

# Detailberekening

Omschrijving: Uitbreiding overkapping met opslagvoorziening  
Turfkade 13  
te Almelo

Projectnummer: 24012  
Rapport: B01

Versie: B  
Datum: 26 januari 2024

Opdrachtgever: Aerosol Recycling Twente b.v.  
Turfkade 13  
5.1.2e Almelo

Opgesteld door: 5.1.2e  
5.1.2e  
P

## Algemene voorwaarden IBZ Ingenieursburo van der Zwan B.V.

### Artikel 1 Algemeen.

In de Algemene Voorwaarden wordt verstaan onder:

- a. opdrachtgever: de partij die opdracht geeft;
- b. het adviesbureau: IBZ Ingenieursburo van der Zwan B.V.

### Artikel 2 Toepasselijkheid.

- 2.1 Deze Algemene Voorwaarden zijn van toepassing op alle aanbiedingen en overeenkomsten tussen het adviesbureau en opdrachtgever zulks met uitsluiting van eventuele algemene voorwaarden van opdrachtgever. Wijzigingen in deze voorwaarden dienen door beide partijen uitdrukkelijk en schriftelijk te zijn bevestigd.
- 2.2 De regeling van de verhouding tussen opdrachtgever en adviserend ingenieursbureau R.V.O.I. 2001 zijn naast deze Algemene Voorwaarden van toepassing op alle onze aanbiedingen en met ons gesloten overeenkomsten.
- 2.3 De R.V.O.I. is gedeponeerd ter griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage op 29 juni 2001. De opdrachtgever die niet op de hoogte is van de inhoud van de R.V.O.I. wordt op verzoek een exemplaar toegezonden.
- 2.4 In geval van strijdigheid tussen deze Algemene Voorwaarden en de R.V.O.I. prevaleren deze Algemene Voorwaarden.
- 2.5 Alle door de opdrachtgever gestelde voorwaarden, welke met de Algemene Voorwaarden van het adviesbureau en de R.V.O.I. in strijd zijn, zijn op aanbiedingen van en overeenkomsten met het adviesbureau niet van toepassing.
- 2.6 Indien een opdracht namens de opdrachtgever wordt verstrekt door een derde, dan staat die derde er voor in dat de opdrachtgever van deze voorwaarden kennis heeft genomen en aanvaardt, bij gebreke waarvan de derde aan voorwaarden is gebonden als ware hij zelf opdrachtgever. In dat geval zijn zowel opdrachtgever als derde, jegens het adviesbureau hoofdelijk aansprakelijk voor alle verplichtingen uit de overeenkomst en deze Algemene Voorwaarden voortvloeiende.

### Artikel 3 Vrijwaring door opdrachtgever.

- 3.1 Opdrachtgever is verplicht het adviesbureau te vrijwaren voor alle aanspraken van derden, voortvloeiende uit of verband houdende met de uitvoering van de werkzaamheden van het adviesbureau.

### Artikel 4 Aansprakelijkheid van het adviesbureau.

- 4.1 Het adviesbureau zal de opdracht goed en zorgvuldig uitvoeren, behartigt de belangen van de opdrachtgever naar zijn beste weten en verricht zijn diensten naar beste kunnen. Indien een fout wordt gemaakt doordat de opdrachtgever aan het adviesbureau onjuiste of onvolledige informatie heeft verstrekt, is het adviesbureau voor de daardoor ontstane schade niet aansprakelijk. Indien de opdrachtgever aantoonbaar dat hij schade heeft geleden door een fout van het adviesbureau, die bij zorgvuldig handelen zou zijn vermeden, is het adviesbureau voor die schade slechts aansprakelijk tot maximaal het bedrag van het honorarium voor de desbetreffende opdracht, tenzij er aan de zijde van het adviesbureau sprake is van opzet of daarmee gelijk te stellen grove nalatigheid.
- 4.2 Voor het overige geldt ten aanzien van de aansprakelijkheid art. 16 van de R.V.O.I. 2001

### Artikel 5 Onderbreking opdracht.

- 5.1 Indien de startdatum van de werkzaamheden van het adviesbureau en/of de bouwwerkzaamheden meer dan drie maanden opschuiven, na het sluiten van de overeenkomst, wordt dit beschouwd als onderbreking van de opdracht als bedoeld in art. 15 van de R.V.O.I. 2001. In dat geval worden de werkzaamheden van het adviesbureau afgesloten en afgerekend, naar de stand van de werkzaamheden. In afwijking van het bepaalde in art. 15 van de R.V.O.I. 2001 zal bij voortgang van de werkzaamheden van het adviesbureau opnieuw worden geoffreerd en dient terzake een nieuwe overeenkomst te worden gesloten.

### Artikel 6 Betaling.

- 6.1 Betaling door de opdrachtgever dient, zonder aftrek, korting of schuldverrekening, te geschieden binnen de overeengekomen termijn, doch in geen geval later dan veertien dagen na factuurdatum. Betaling dient te geschieden door middel van storting ten gunste van een door het adviesbureau aan te wijzen bankrekening. Het eindbedrag van de factuur zal worden verhoogd met een kredietbeperkingstoeslag van 2 procent. Deze toeslag mag bij betaling binnen de overeengekomen termijn worden afgetrokken, mits alle vorige facturen zijn voldaan.
- 6.2 Indien de opdrachtgever niet binnen de onder lid 6.1 genoemde termijn heeft betaald, is het adviesbureau gerechtigd, nadat de opdrachtgever ten minste een maal is aangemaand te betalen, zonder nadere ingebrekestelling en onverminderd de overige rechten van het adviesbureau, vanaf de vervaldag de opdrachtgever de wettelijke rente in rekening te brengen tot op de datum van algehele voldoening.
- 6.3 Alle in redelijkheid gemaakte gerechtelijke en buitengerechtelijke (incasso-)kosten, die het adviesbureau maakt als gevolg van de niet-nakoming door de opdrachtgever van diens betalingsverplichtingen, komen ten laste van de opdrachtgever.
- 6.4 Indien de financiële positie of het betalingsgedrag van de opdrachtgever naar het oordeel van het adviesbureau daartoe aanleiding geeft, is het adviesbureau gerechtigd van opdrachtgever te verlangen, dat deze onverwijld (aanvullende) zekerheid stelt in een door het adviesbureau te bepalen vorm. Indien de opdrachtgever nalaat de verlangde zekerheid te stellen, is het adviesbureau gerechtigd, onverminderd de overige rechten, de verdere uitvoering van de overeenkomst onmiddellijk op te schorten en is al hetgeen de opdrachtgever aan het adviesbureau uit welke hoofde dan ook verschuldigd direct opeisbaar.

### Artikel 7 Interpretaties en gebruik van rapportages.

- 7.1 Het adviesbureau is in geen enkel opzicht aansprakelijk voor door anderen gegeven interpretaties van rapportages.
- 7.2 Het is de opdrachtgever uitdrukkelijk verboden de resultaten van het onderzoek en de in dat kader door het adviesbureau verstrekte gegevens, werkwijzen, adviezen en andere geestesproducten van het adviesbureau, een en ander in de ruimste zin des woord, al dan niet met inschakeling van derden te verveelvoudigen, te openbaren of te exploiteren, zonder schriftelijke toestemming.

### Artikel 8 Toepasselijk recht.

- 8.1 Op alle overeenkomsten tussen de opdrachtgever en het adviesbureau is Nederlands recht van toepassing. Verschillen van mening tussen de opdrachtgever en het adviesbureau zullen zoveel mogelijk langs minnelijke weg worden opgelost. Indien een verschil van mening niet langs minnelijke weg is opgelost, wordt geacht een geschil te bestaan.
- 8.2 Alle geschillen, daaronder begrepen die welke door slechts één der partijen als zodanig worden beschouwd, welke tussen de opdrachtgever en het adviesbureau mochten ontstaan in verband met de opdracht of enige overeenkomst die daarvan een uitvloeisel is, zullen met uitsluiting van de gewone rechter uitsluitend en in hoogste instantie worden beslecht door arbitrage overeenkomstig het Reglement van de Commissie van Geschillen, vastgesteld door het Hoofdbestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, zoals dat reglement ter griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage zal zijn gedeponeerd op de dag waarop het geschil aanhangig wordt gemaakt.
- 8.3 Een overeenkomstig lid 2 van dit artikel en het aldaar genoemde Reglement benoemd scheidsgerecht oordeelt als goede man(nen) naar billijkheid.
- 8.4 Waar in dit artikel wordt gesproken van de opdrachtgever respectievelijk het adviesbureau worden rechtverkrijgenden van de opdrachtgever respectievelijk het adviesbureau daaronder begrepen.

## Inhoudsopgave

1	Algemeen .....	4
1.1	Project beschrijving .....	4
1.2	Normen en voorschriften .....	5
1.3	Berekeningen / tekeningen .....	5
1.4	Materialen.....	5
1.5	Veiligheidsklasse, belastingfactoren, referentieperiode .....	6
1.6	Versiebeheer .....	7
2	Overzicht constructie .....	8
3	Berekening .....	9
3.1	Detail 1 Verankering IPE270 met IPE360 .....	11
3.2	Detail 2 .....	20
3.3	Detail 3 .....	29
3.4	Detail 4 .....	38
3.5	Detail 5 Koppeling hoofdligger IPE360 met IPE300 .....	47
3.6	Detail 6 .....	58
3.7	Detail 7 .....	69
3.8	Detail 8 .....	71
3.9	Voetpuntdetail kolommen.....	73
3.10	Inklemming legobolk schuin .....	78
3.11	Dakligger voor vastzetten hoeklijnen .....	86

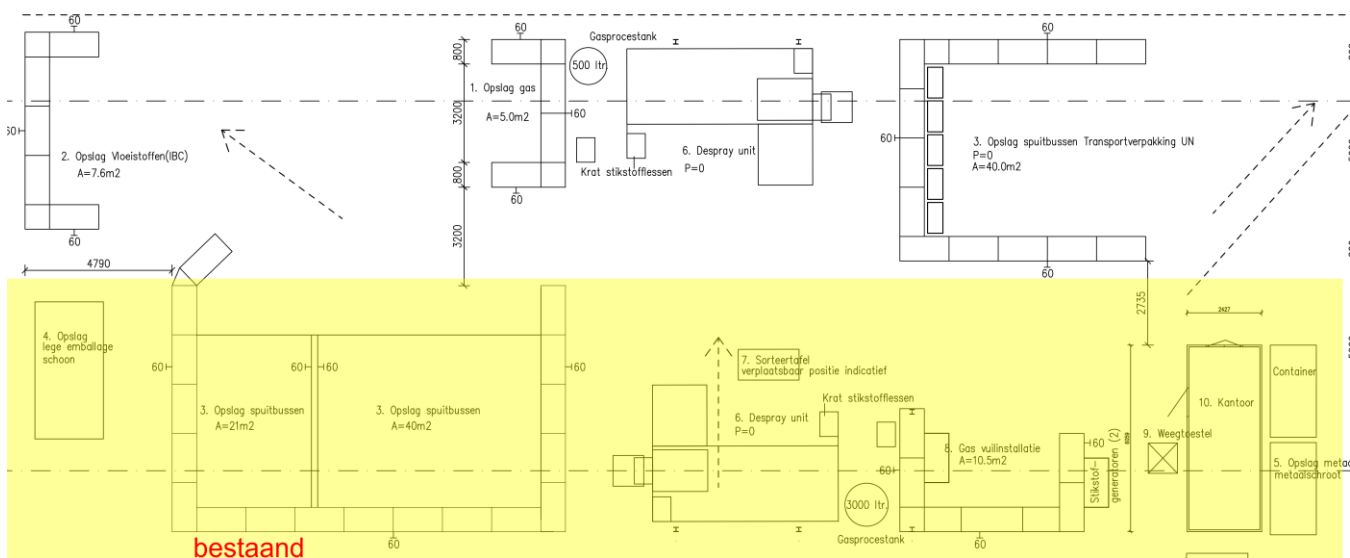
## 1 Algemeen

### 1.1 Project beschrijving

Op een deel van het terrein van Machinefabriek Boessenkool B.V. aan de Turfkade 13 te Almelo wil Aerosol Recycling Twente B.V. een uitbreiding van de installatie voor het recycelen van spuitbussen realiseren.

De volgende onderdelen worden realiseert:

1. Opslag gas
2. Opslag vloeistoffen
3. Opslag spuitbussen
6. Despray unit



Voor de wanden voor de opslagen is er uitgegaan van stapelbare betonblokken (Legioblock) die voldoen aan de vereiste WDBO-waarde van 60 minuten.

Het geheel is voorzien van een (schuine) dakconstructie dat afwatert naar de achterzijde (NO-zijde) en voldoet aan NEN 6063.

Over de hele installatie komt een dak welke aan het bestaande dak aansluit.

De installatie wordt op de bestaande vlakke vloeistof kerende vloer die voldoet aan de NRB-richtlijn geplaatst.

De logioblokken worden:

- rechtstreeks op een 700mm dikke fundatiemix fundeert (zie bijlage)
- volgens opgave leverancier uitgevoerd en waarborgen ook de stabiliteit van de constructie.

Er komt geen belasting van de opslag tegen de logioblokken.

De bovenste rij is glad afgewerkt.

De volgende berekening is de detailberekening van de staalconstructie.

## 1.2 Normen en voorschriften

Bij de berekening is uitgegaan van de volgende normen:

Eurocode 0	Grondslagen van het constructief ontwerp	NEN-EN 1990 +NB
Eurocode 1	Belastingen op constructies	NEN-EN 1991 +NB
Eurocode 2	Betonconstructies	NEN-EN 1992 +NB
Eurocode 3	Staalconstructies	NEN-EN 1993 +NB
Eurocode 4	Staal-betonconstructies	NEN-EN 1994 +NB
Eurocode 5	Houtconstructies	NEN-EN 1995 +NB
Eurocode 6	Constructies van metselwerk	NEN-EN 1996 +NB
Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp	NEN-EN 1997 +NB
NPR 9096-1-1	Praktijkrichtlijn steenconstructies	
NEN8700	Grondslagen constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk	
PGS15	Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen	

Indien nodig, wordt er tevens gebruik gemaakt van richtlijnen c.q. rapporten

## 1.3 Berekeningen / tekeningen

De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de aan ons verstrekte gegevens, namelijk:

IBZ23338-B01A-Uitgangspunten document	d.d. 20-10-2023
IBZ C-01 Constructie	d.d. 24-10-2023

## 1.4 Materialen

Beton:

Betonkwaliteit	: C20/25	$f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$
Milieuklasse	: XC2 Nat, zelden droog	$f_{ck} = 20,0 \text{ N/mm}^2$
Wapeningsstaal	: B500B	$f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$

Staal:

Walsprofielen	: S 235	$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$	$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$
Kokerprofielen <100	: S 235	$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$	$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$
Kokerprofielen 100-150	: S 275	$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$	$f_u = 430 \text{ N/mm}^2$
Kokerprofielen >150	: S 355	$f_y = 355 \text{ N/mm}^2$	$f_u = 510 \text{ N/mm}^2$

Bouten:

Tabel boutweerstand klasse 4.6 (gerold, afschuiving door de draad)

Boutdiameter	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36
$A_s \text{ (mm}^2\text{)}$	84,26	156,67	244,79	352,49	459,39	560,59	816,74
$F_{v,Rd} \text{ (kN)}$	13,75	30,08	47,00	67,68	88,20	107,63	156,81
$F_{t,Rd} \text{ (kN)}$	20,63	45,12	70,50	101,52	132,30	161,45	235,22

Tabel boutweerstand klasse 8.8 (gerold, afschuiving door de draad)

Boutdiameter	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
$A_s \text{ (mm}^2\text{)}$	84,26	156,67	244,79	352,49	459,39	560,59	816,74	1120,90	1473,15	1757,83
$F_{v,Rd} \text{ (kN)}$	27,50	60,16	94,00	135,36	176,41	215,27	313,63	430,43	565,69	675,01
$F_{t,Rd} \text{ (kN)}$	41,26	90,24	141,00	203,03	264,61	322,90	470,44	645,64	848,53	1012,51

Tabel boutweerstand klasse 10.9 (gerold, afschuiving door de draad)

Boutdiameter	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
$A_s \text{ (mm}^2\text{)}$	84,26	156,67	244,79	352,49	459,39	560,59	816,74	1120,90	1473,15	1757,83
$F_{v,Rd} \text{ (kN)}$	28,65	62,67	97,92	141,00	183,76	224,24	326,69	448,36	589,26	703,13
$F_{t,Rd} \text{ (kN)}$	51,57	112,80	176,25	253,79	330,76	403,63	588,05	807,05	1060,67	1265,64

## Lassen:

Voor lassen gelden de onderstaande afmetingen tenzij door berekening anders is aangetoond;

Materiaal	Statisch systeem	Dubbele hoeklas	Enkele hoeklas
S235	Bepaald	0.37*t	0.8*t
	Onbepaald	0.46*t	0.9*t
S275M/ML	Bepaald	0.45*t	0.9*t
	Onbepaald	0.56*t	1.1*t
S355M/ML	Bepaald	0.48*t	1.0*t
	Onbepaald	0.60*t	1.2*t

Indien bovenstaande tabel is gebruikt voor het bepalen van lassen, geldt het principe vloeit voor breuk. Het basismateriaal vloeit dan voordat de las breekt.

## 1.5 Veiligheidsklasse, belastingfactoren, referentieperiode

### Veiligheidsklasse, belastingfactoren, referentieperiode

bouwwerkaanduiding : Gebruiksklasse E) opslagruimtes / industrie  
 Ontwerplevensduur : 5 jaar  
 Gevolgklasse : CC3

**Tabel: rekenwaarde van belastingen / partiele factoren (STR/GEO) (groep B)**

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	permanente belasting		overheersende veranderlijke belasting	veranderlijke belastingen belasting gelijktijdig met de overheersende
	ongunstig	gunstig		
6.10a	1,49 x G	0,9 x G		1,65 x $\psi_{0,i}$ x Q
6.10b	1,32 x G	0,9 x G	1,65 x Q	1,65 x $\psi_{0,i}$ x Q

**Tabel: rekenwaarde van belastingen voor het gebruik in buitengewone belastingcombinaties**

Ontwerpsituatie	permanente belasting	overheersende buitengewone belasting of aardbevingsbelasting	veranderlijke belastingen belasting gelijktijdig met de overheersende	
			Belangrijkste (indien)	Andere
6.11	1,0 x G (a)	1,0 A	$\psi_{1,1}$ x Q (a)	$\psi_{2,i}$ x Q
6.12	1,0 x G			$\psi_{2,i}$ x Q

a) Uitsluitend voor wind in combinatie met brand bij het beoordelen van disproportionele schade volgens NEN-EN 1991-1-7; voor overige gevallen  $\psi_{2,1}$ .

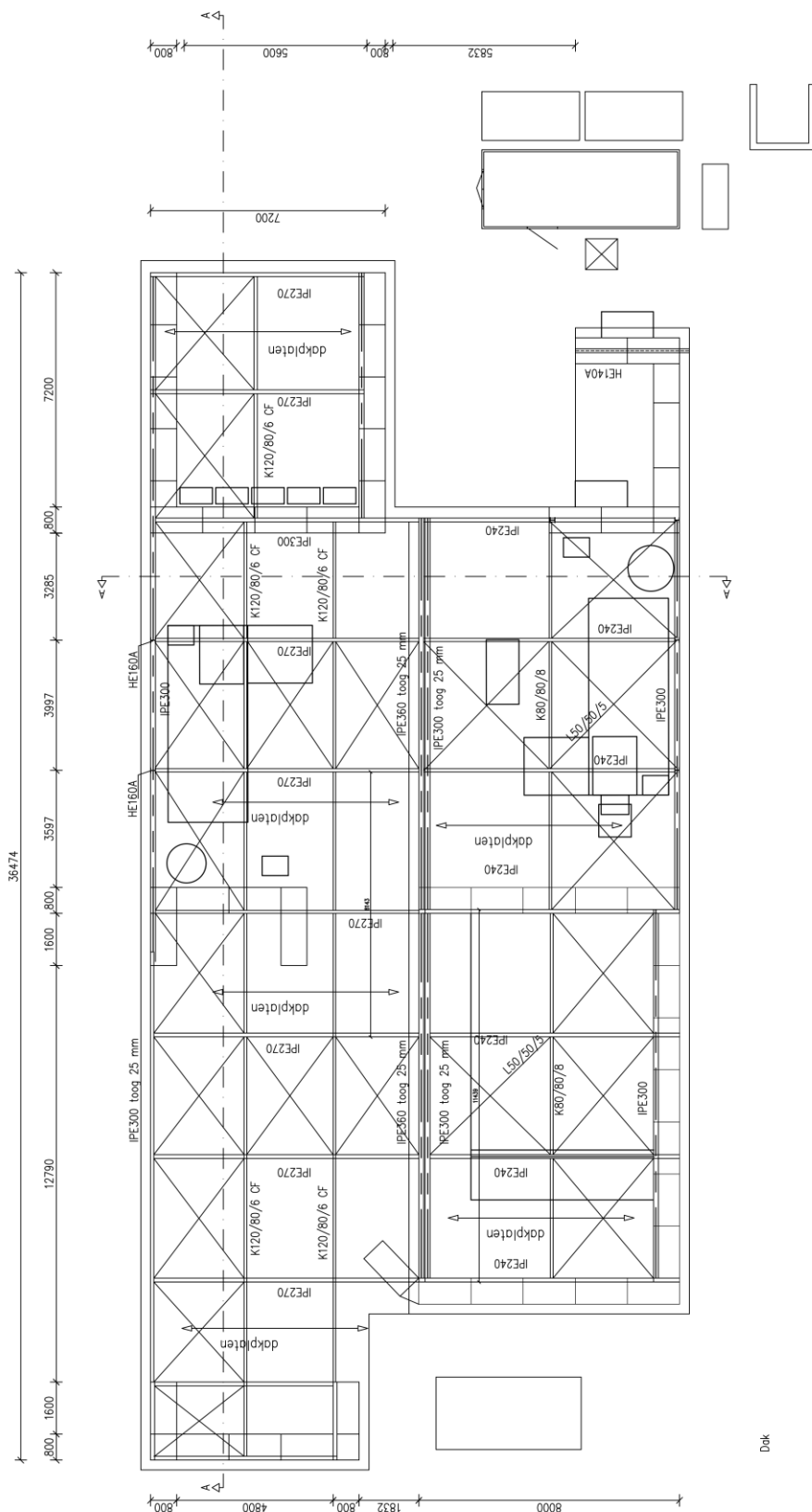
**Tabel: rekenwaarde van belastingen voor gebruik in belastingcombinaties**

Combinatie	permanente belasting	veranderlijke belastingen	
		overheersende	Andere
karakteristiek	1,0 x G	1,0 x Q	1,0 x $\psi_{0,i}$ x Q
Frequent	1,0 x G	1,0 x $\psi_1$ x Q	1,0 x $\psi_{2,i}$ x Q
Quasi-blijvend	1,0 x G	1,0 x $\psi_2$ x Q	1,0 x $\psi_{2,i}$ x Q

## 1.6 Versiebeheer

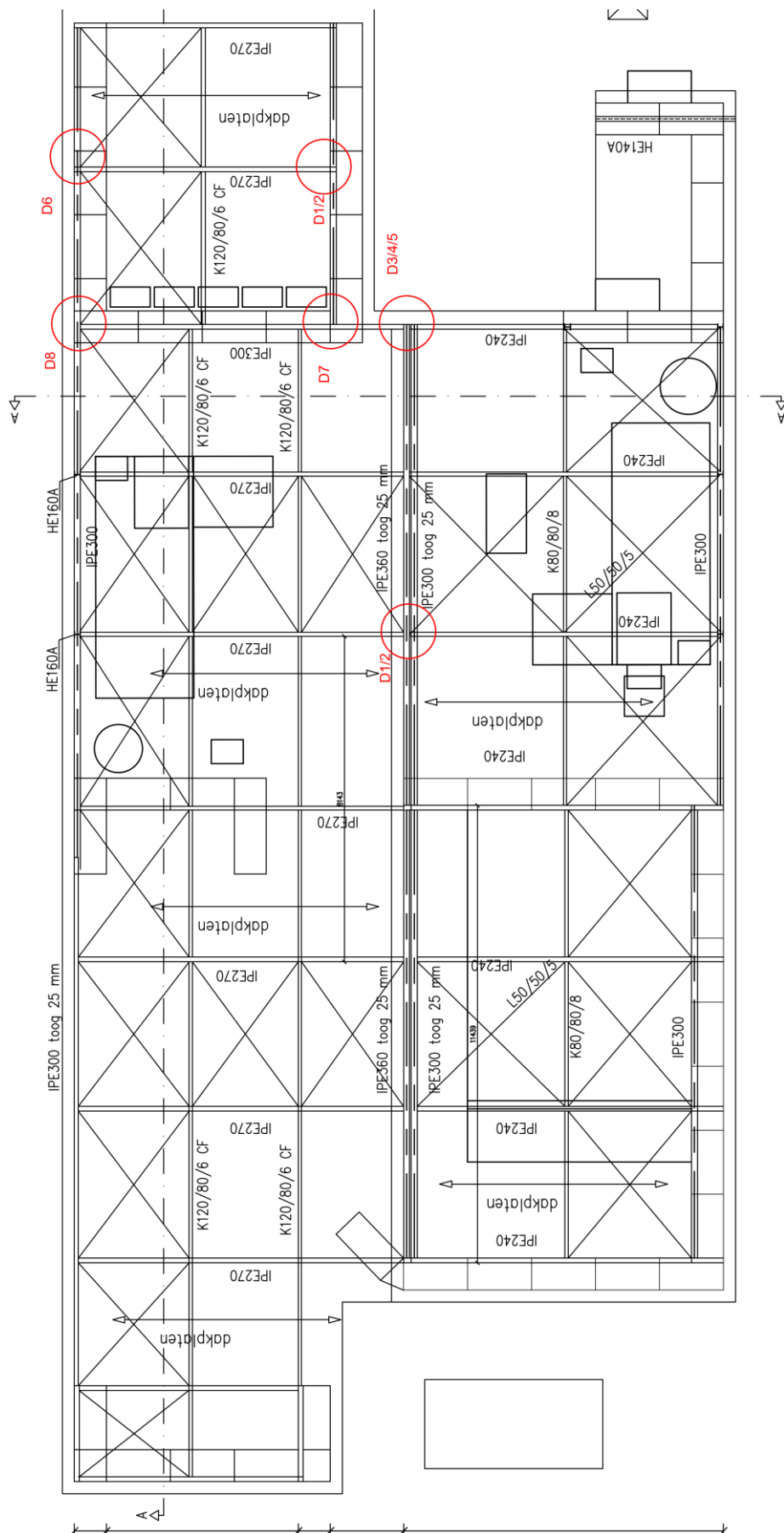
<u>Versie</u>	<u>Datum</u>	<u>Omschrijving wijzigingen</u>
A	19-01-2024	opstellen rapport
B	16-01-2024	stabiliteit legoblok schuin

## 2 Overzicht constructie

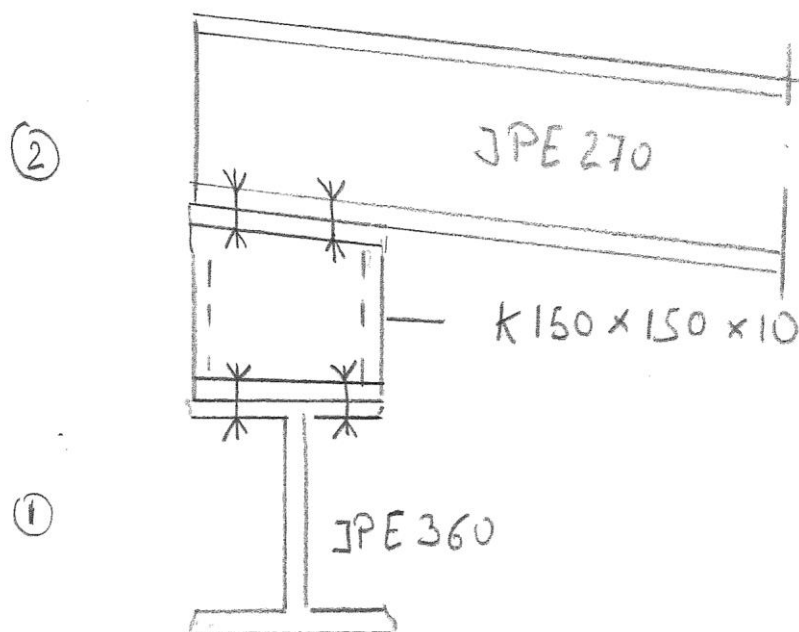




### **3 Berekening**



## 3.1 Detail 1 Verankering IPE270 met IPE360

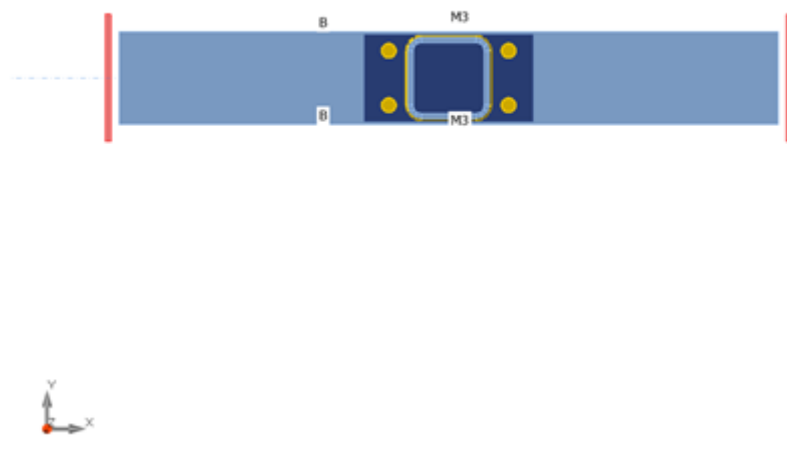
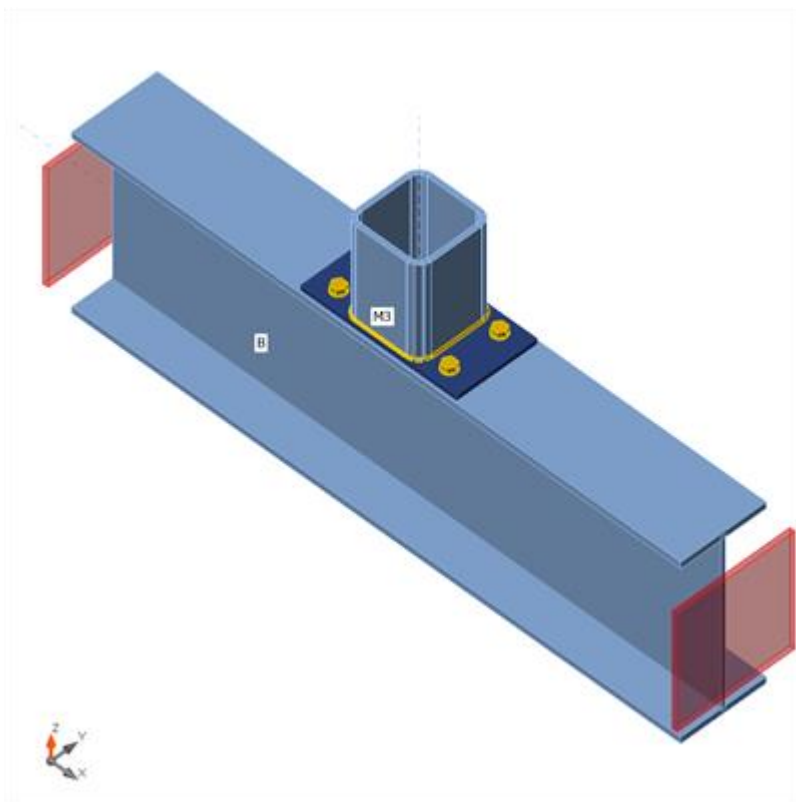


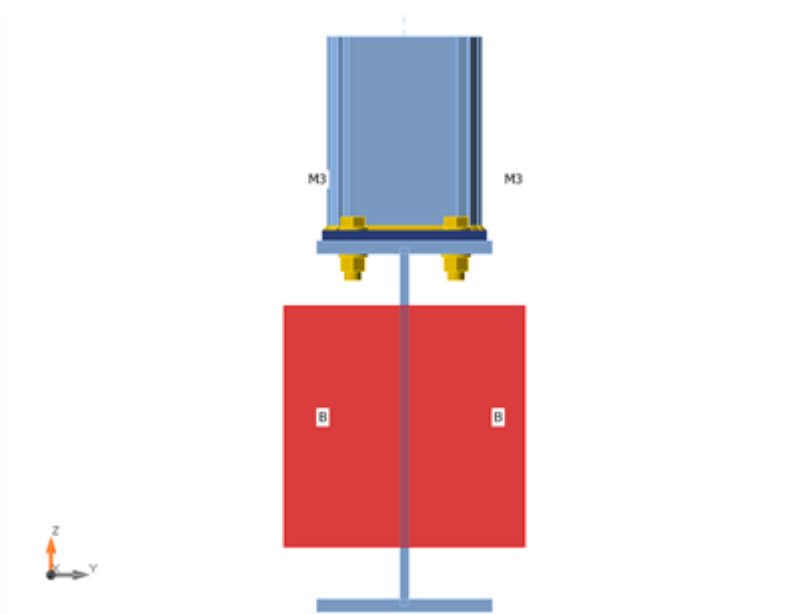
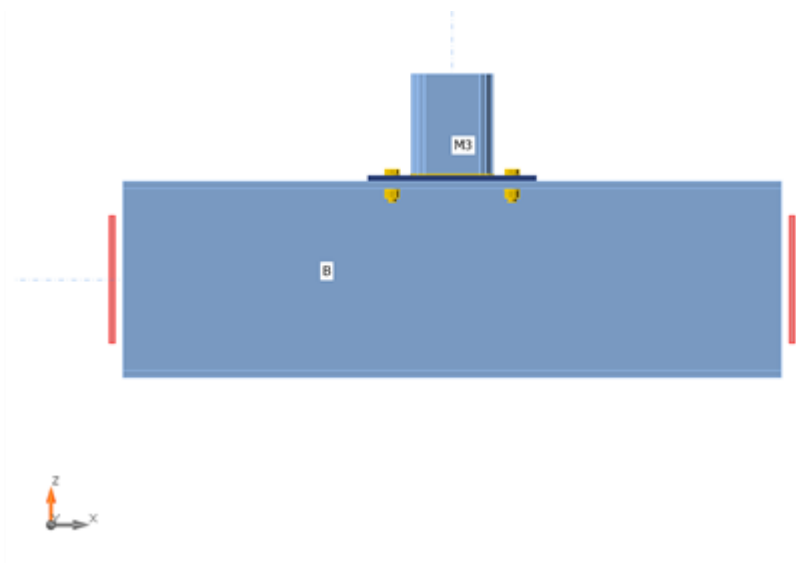
## Geometrie

Naam	Doorsnede	$\beta$ - Richting [°]	$\gamma$ - Rol [°]	$\alpha$ - Rotatie [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
B	3 - IPE360	0,0	0,0	0,0	0	0	0
M3	5 - SHS150/150/10.0	0,0	90,0	0,0	0	0	0

## Ondersteuningen en krachten

Naam	Ondersteuning	Krachten in	X [mm]
B / start	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Knoop	0
B / einde	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Knoop	0
M3 / einde		Bouten	0





## Doorsneden

Naam	Materiaal
3 - IPE360	S 235
5 - SHS150/150/10.0	S 235

## Bouten

Naam	Boutsamenstelling	Diameter [mm]	$f_u$ [MPa]	Bruto oppervlak [mm <sup>2</sup> ]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

## Lasteffecten (Evenwicht is niet noodzakelijk)

Naam	Staaft	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
LE1	M3 / Einde	-41,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0

## Controle

### Opsomming

Naam	Waarde	Controle status
Berekening	100,0%	OK
Platen	0,0 < 5,0%	OK
Bouten	1,9 < 100%	OK
Lassen	47,3 < 100%	OK
Knik	Niet berekend	

### Platen

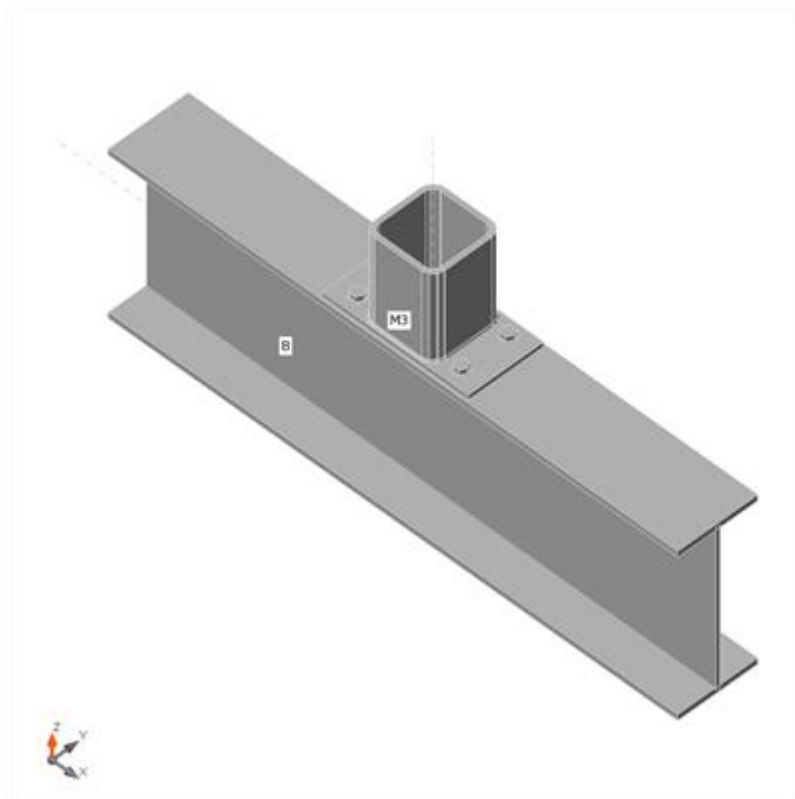
Naam	t <sub>p</sub> [mm]	Lasten	σ <sub>Ed</sub> [MPa]	ε <sub>Pl</sub> [%]	σ <sub>c,Ed</sub> [MPa]	Status
B-bfl 1	12,7	LE1	27,7	0,0	0,0	OK
B-tfl 1	12,7	LE1	44,4	0,0	8,2	OK
B-w 1	8,0	LE1	60,7	0,0	0,0	OK
M3	10,0	LE1	30,7	0,0	0,0	OK
Kopplaat1	10,0	LE1	27,4	0,0	13,2	OK

### Ontwerpgegevens

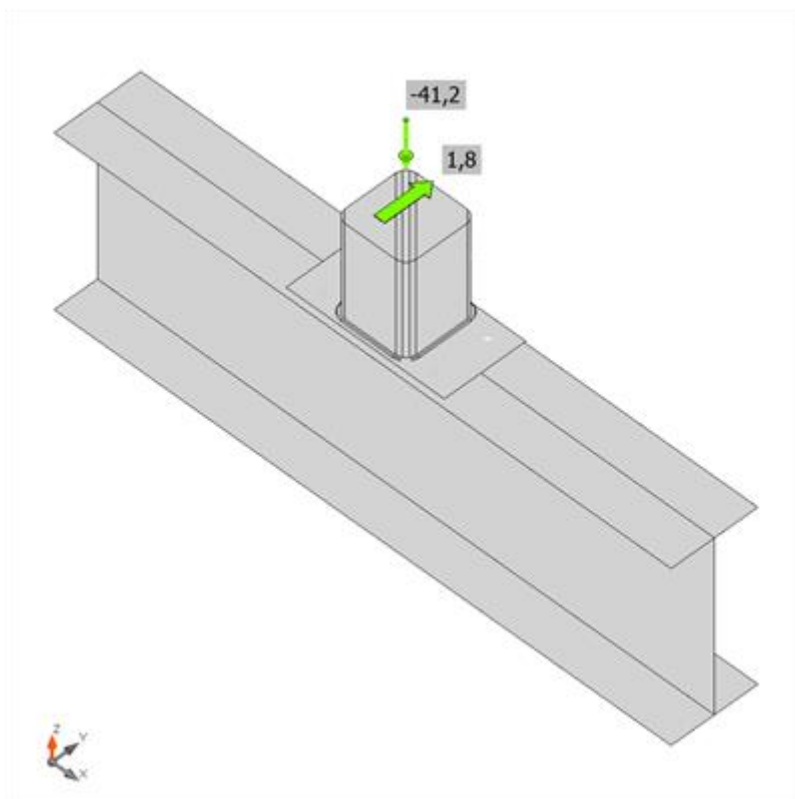
Materiaal	f <sub>y</sub> [MPa]	ε <sub>lim</sub> [%]
S 235	235,0	5,0

### Verklaring symbool

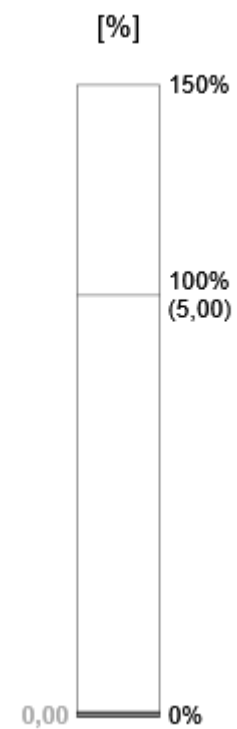
t <sub>p</sub>	Plaatdikte
σ <sub>Ed</sub>	Equivalente spanning
ε <sub>Pl</sub>	Plastische rek
σ <sub>c,Ed</sub>	Contactspanning
f <sub>y</sub>	Vloeisterkte
ε <sub>lim</sub>	Grens van de plastische rek

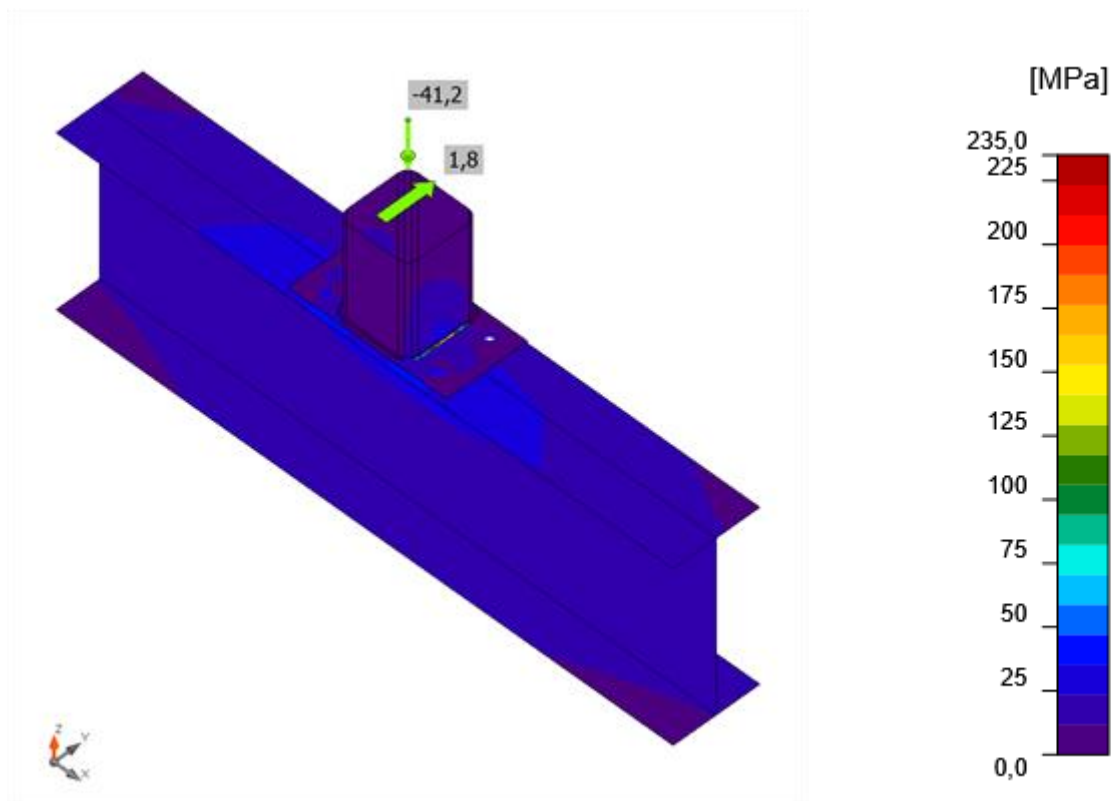


Complete controle, LE1



Rekcontrole, LE1





Equivalentente spanning, LE1

## Bouten

Vorm	Onderdeel	Kwaliteit	Lasten	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t_t}$ [%]	$U_{t_s}$ [%]	$U_{t_{ts}}$ [%]	Status
	B5	M16 8.8 - 1	LE1	0,8	0,5	107,1	0,8	0,8	1,4	OK
	B6	M16 8.8 - 1	LE1	0,1	1,1	70,5	0,1	1,9	1,9	OK
	B7	M16 8.8 - 1	LE1	0,8	0,5	107,0	0,8	0,8	1,4	OK
	B8	M16 8.8 - 1	LE1	0,1	1,1	70,5	0,1	1,9	1,9	OK

## Ontwerpgegevens

Kwaliteit	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	137,8	60,3



## Verklaring symbool

$F_{t,Ed}$	Trekkracht
$F_{v,Ed}$	Resultierende van boutafschuifkrachten $V_y$ en $V_z$ in afschuifvlakken
$F_{b,Rd}$	Stuikweerstand van de plaat EN 1993-1-8 - tab. 3.4
$U_{t,t}$	U.C. waarde onder trek
$U_{t,s}$	U.C. waarde onder afschuiving
$U_{t,ts}$	Interactie tussen trek en afschuiving EN 1993-1-8 tabel 3.4
$F_{t,Rd}$	Trekweerstand bouten EN 1993-1-8 tab. 3.4
$B_{p,Rd}$	Ponsweerstand EN 1993-1-8 tabel 3.4
$F_{v,Rd}$	Afschuifweerstand bouten EN 1993-1-8 tabel 3.4

## Lassen

Onderdeel	Rand	$T_w$ [mm]	L [mm]	Lasten	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$U_t$ [%]	$U_{t,c}$ [%]	Status
Kopplaat1	M3	▲ 3,0	521	LE1	170,4	0,0	-85,2	85,2	-0,6	47,3	13,0	OK

## Ontwerpgegevens


Materiaal	$\beta_w$ [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	$0.9 \sigma$ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

## Verklaring symbool

$T_w$	Naaddikte a
L	Lengte
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalenten spanning
$\epsilon_{PI}$	Rek
$\sigma_{\perp}$	Loodrechte spanning
$\tau_{\perp}$	Afschuifspanning loodrecht op de las-as
$\tau_{\parallel}$	Afschuifspanning parallel aan de las-as
$U_t$	Uitnutting
$U_{t,c}$	U.C. waarde van de lasweerstand
$\beta_w$	Correlatiefactor EN 1993-1-8 tab. 4.1
$\sigma_{w,Rd}$	Grenswaarde equivalenten spanning
$0.9 \sigma$	Weerstand tegen loodrechte spanning: $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
▲	Hoeklas

## Materialenstaat

### Vervaardigingshandelingen

Naam	Platen [mm]	Vorm	No.	Lassen [mm]	Lengte [mm]	Bouten	No.
Kopplaat1	P10,0x160,0-310,0 (S 235)		1	Hoeklas: a = 3,0	524,2	M16 8.8	4

### Lassen

Type	Materiaal	Keeldoorsnede [mm]	Beengrootte [mm]	Lengte [mm]
Hoeklas	S 235	3,0	4,2	524,2

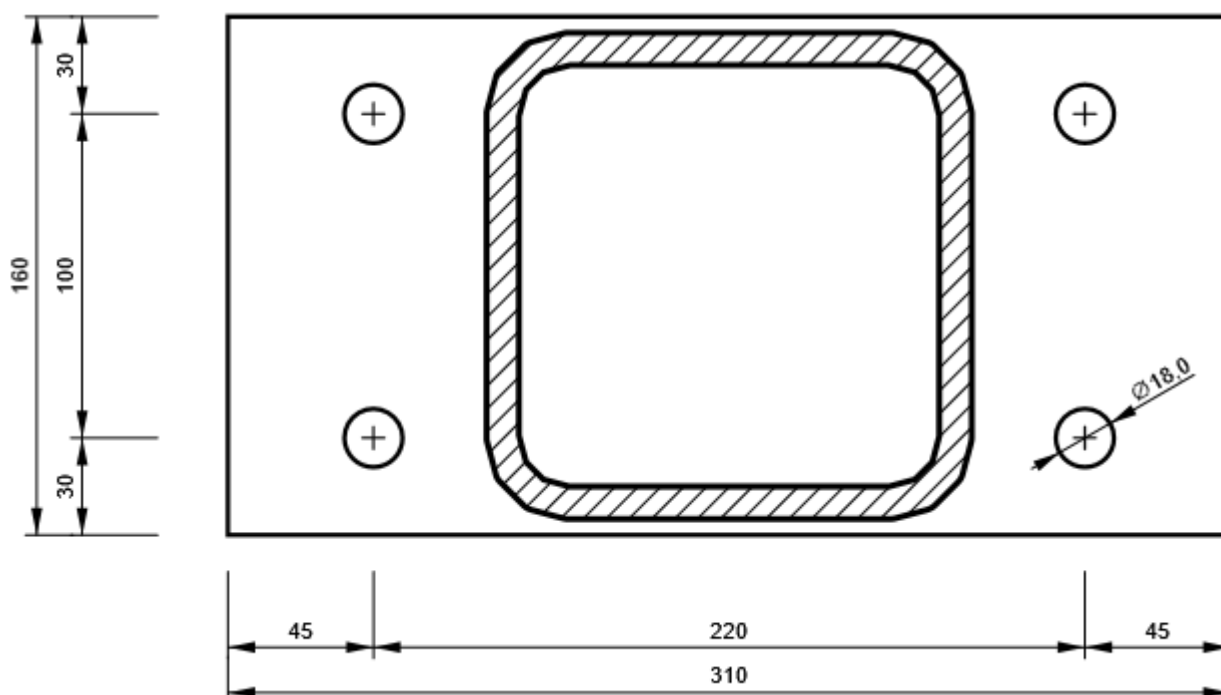
### Bouten

Naam	Grip lengte [mm]	Aantal
M16 8.8	23	4

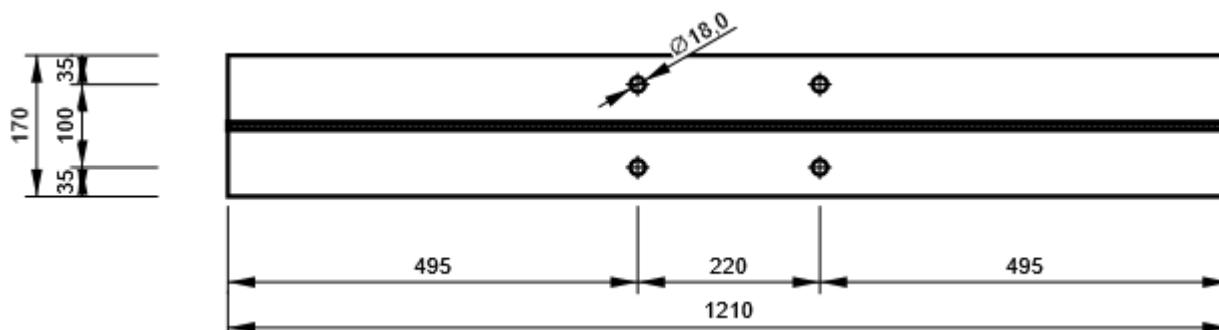
### Tekening

#### Kopplaat1

#### P10,0x310-160 (S 235)



**B, IPE360 - Bovenflens 1:**



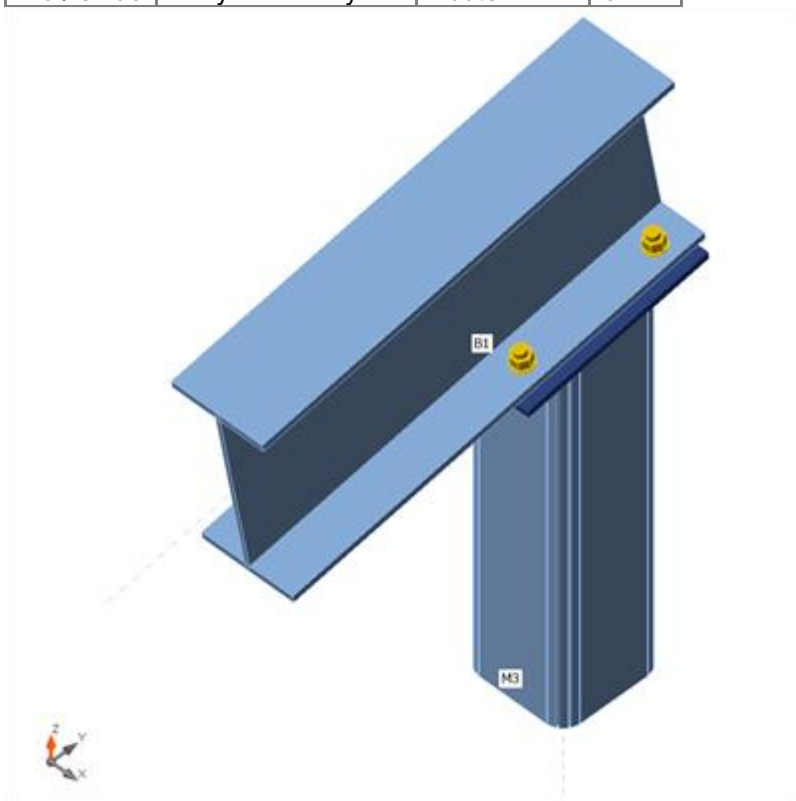
## 3.2 Detail 2

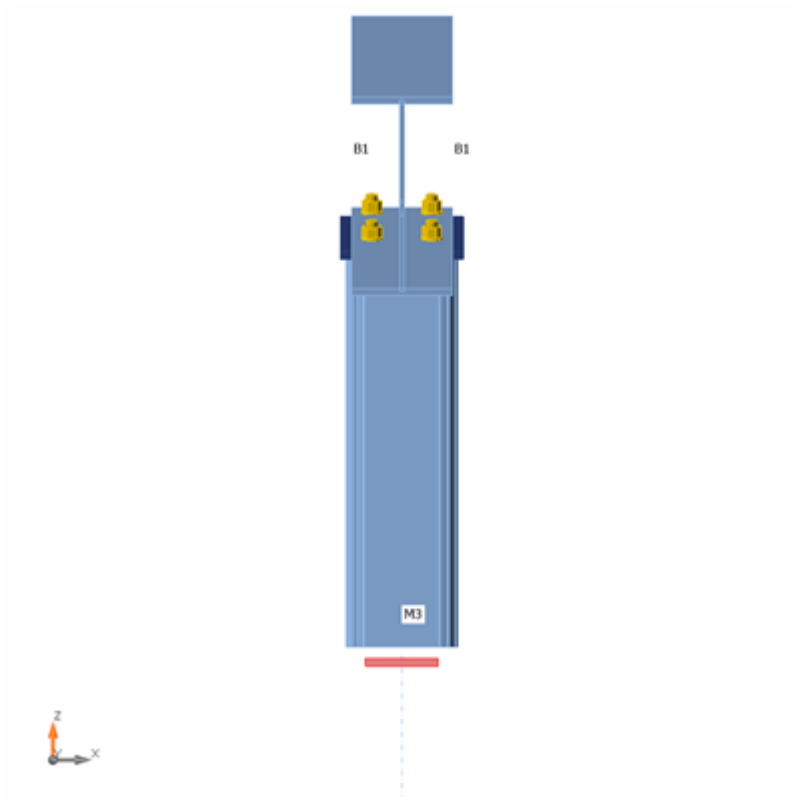
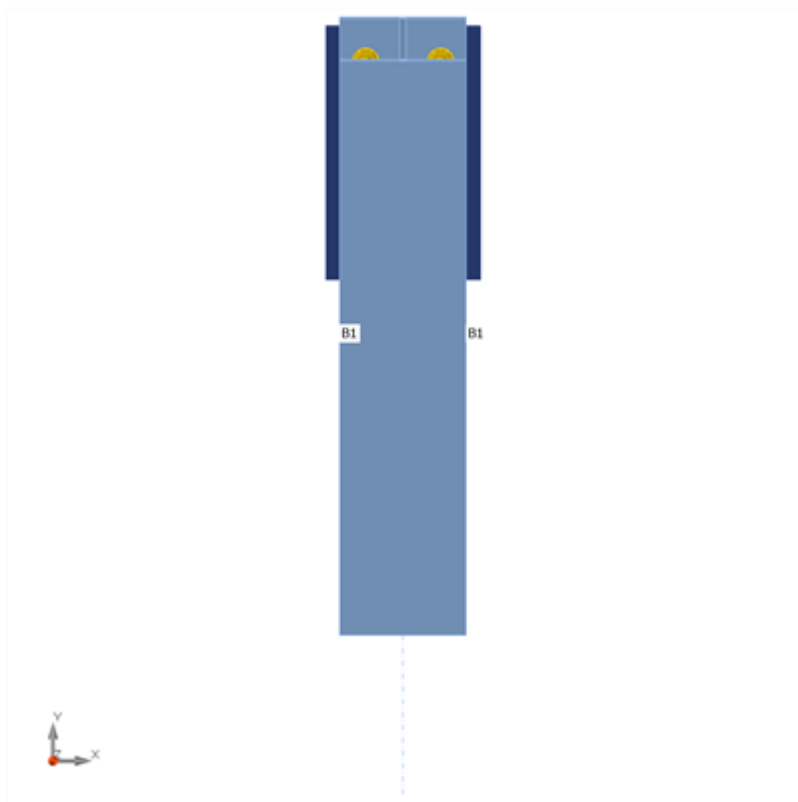
### Geometrie

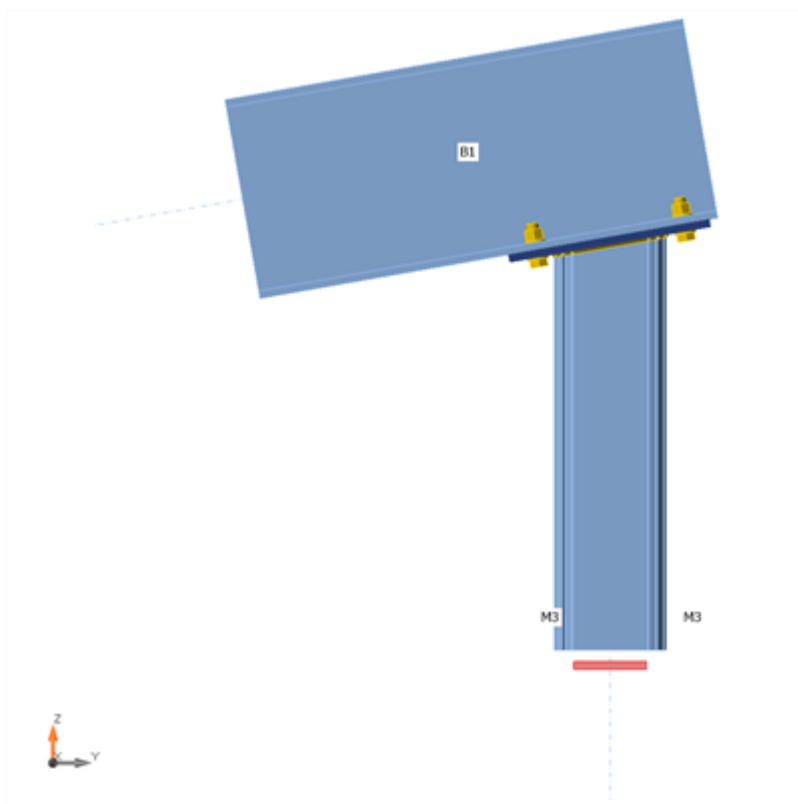
Naam	Doorsnede	$\beta$ – Richting [°]	$\gamma$ - Rol [°]	$\alpha$ - Rotatie [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
B1	4 - IPE270	-90,0	-10,0	0,0	-180	0	500
M3	5 - SHS150/150/10.0	0,0	-90,0	0,0	0	-30	0

### Ondersteuningen en krachten

Naam	Ondersteuning	Krachten in	X [mm]
B1 / einde		Bouten	146
M3 / einde	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Bouten	0







## Doorsneden

Naam	Materiaal
4 - IPE270	S 235
5 - SHS150/150/10.0	S 235

## Bouten

Naam	Boutsamenstelling	Diameter [mm]	$f_u$ [MPa]	Bruto oppervlak [mm <sup>2</sup> ]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

## Lasteffecten (Evenwicht is niet noodzakelijk)

Naam	Staat	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1 / Einde	1,8	0,0	-41,2	0,0	0,0	0,0

## Controle

### Opsomming

Naam	Waarde	Controle status
Berekening	100,0%	OK
Platen	0,0 < 5,0%	OK
Bouten	1,1 < 100%	OK
Lassen	34,8 < 100%	OK
Knik	Niet berekend	
GMNA	Berekend	

### Platen

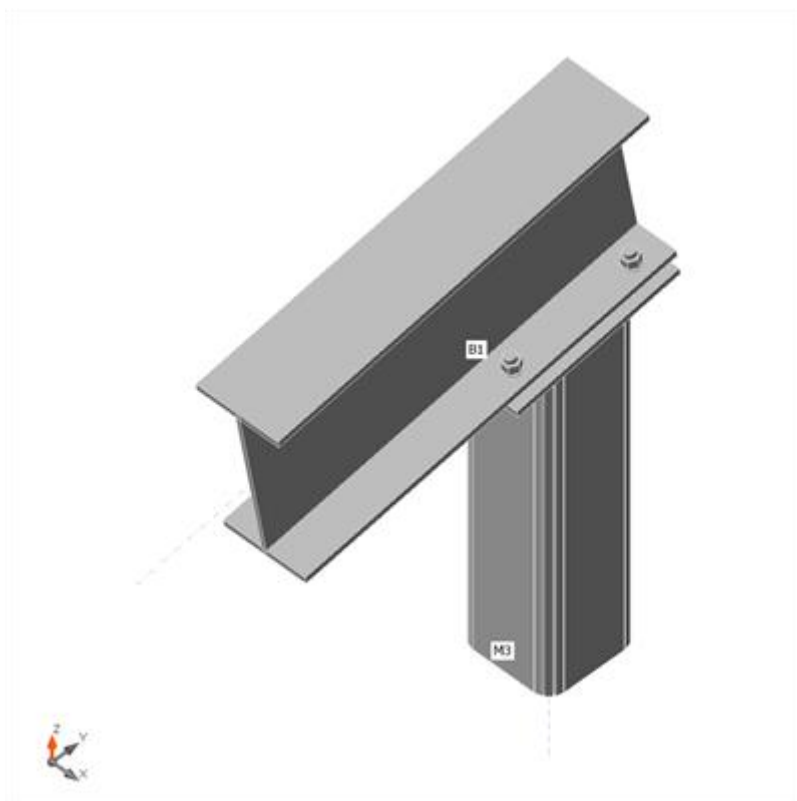
Naam	$t_p$ [mm]	Lasten	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{Pl}$ [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
B1-bfl 1	10,2	LE1	47,6	0,0	15,4	OK
B1-tfl 1	10,2	LE1	46,5	0,0	0,0	OK
B1-w 1	6,6	LE1	58,3	0,0	0,0	OK
M3	10,0	LE1	46,8	0,0	0,0	OK
Kopplaat3	10,0	LE1	37,3	0,0	20,8	OK

### Ontwerpgegevens

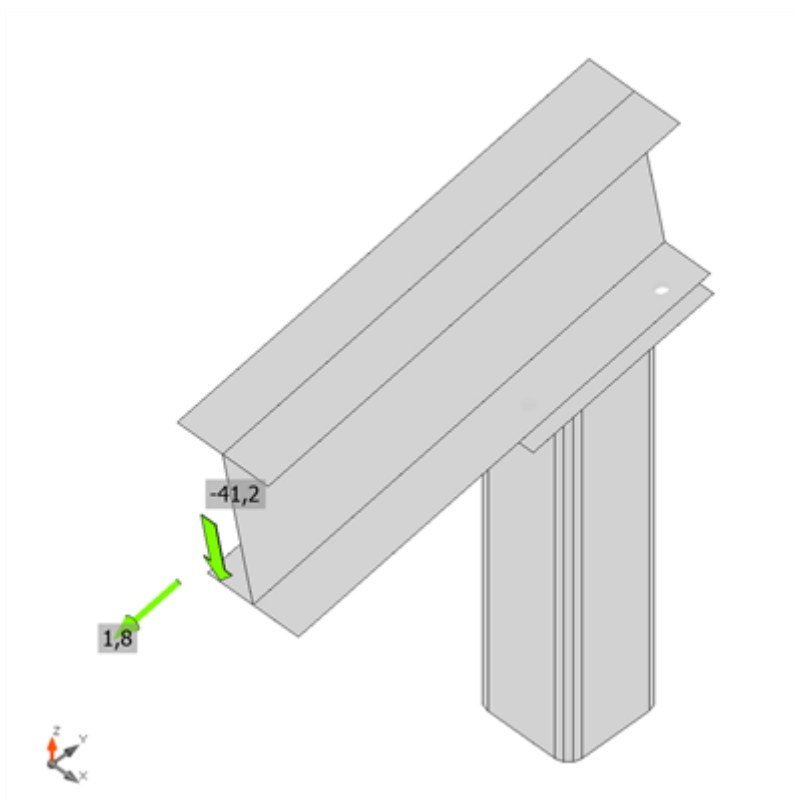
Materiaal	$f_y$ [MPa]	$\epsilon_{lim}$ [%]
S 235	235,0	5,0

### Verklaring symbool

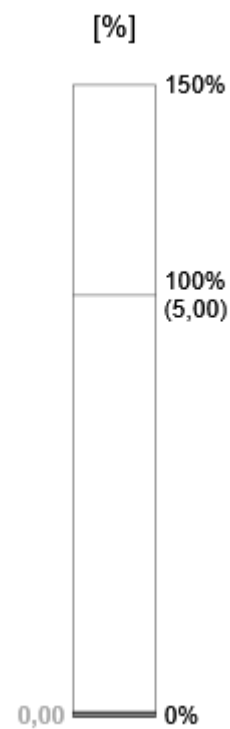
$t_p$	Plaatdikte
$\sigma_{Ed}$	Equivalente spanning
$\epsilon_{Pl}$	Plastische rek
$\sigma_{c,Ed}$	Contactspanning
$f_y$	Vloeisterkte
$\epsilon_{lim}$	Grens van de plastische rek



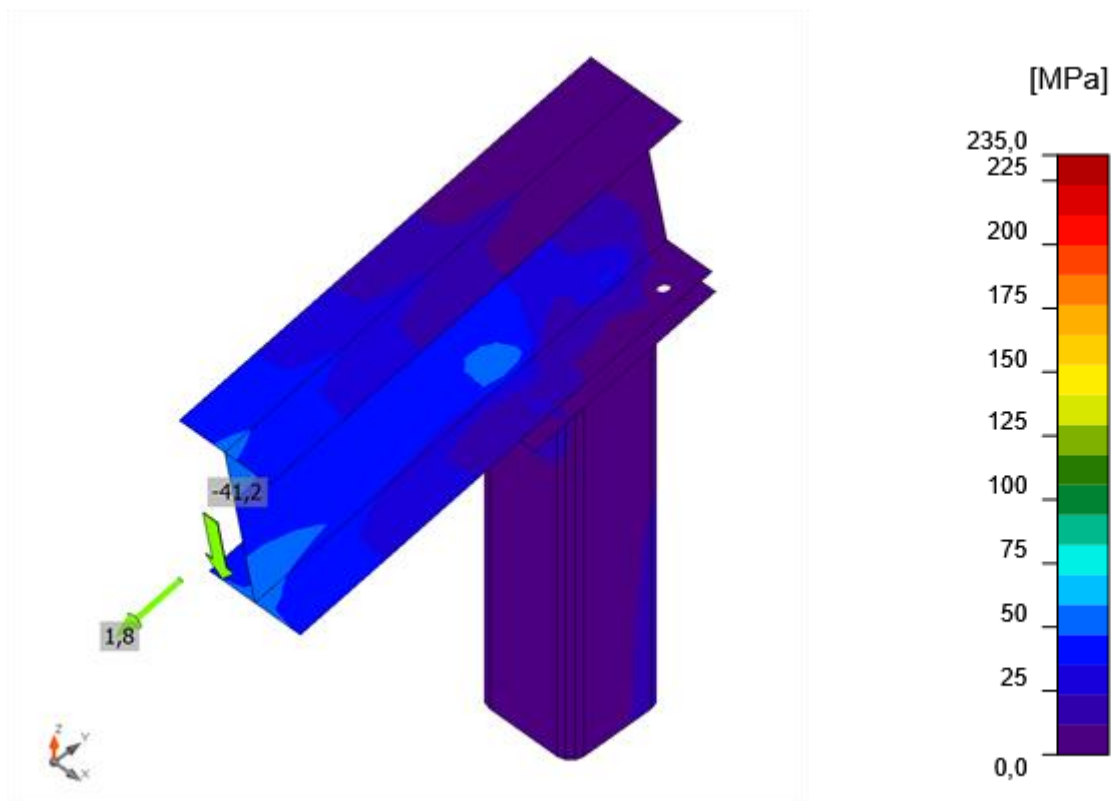
Complete controle, LE1



Rekcontrole, LE1







Equivalente spanning, LE1

## Bouten

Vorm	Onderdeel	Kwaliteit	Lasten	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t_t}$ [%]	$U_{t_s}$ [%]	$U_{t_{ts}}$ [%]	Status
	B5	M16 8.8 - 1	LE1	0,2	0,6	100,3	0,2	0,9	1,1	OK
	B6	M16 8.8 - 1	LE1	0,1	0,4	80,9	0,1	0,6	0,7	OK
	B7	M16 8.8 - 1	LE1	0,2	0,6	100,3	0,2	0,9	1,1	OK
	B8	M16 8.8 - 1	LE1	0,1	0,4	80,9	0,1	0,6	0,7	OK

## Ontwerpgegevens

Kwaliteit	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	137,8	60,3

## Verklaring symbool

$F_{t,Ed}$	Trekkracht
$F_{v,Ed}$	Resultierende van boutafschuifkrachten $V_y$ en $V_z$ in afschuifvlakken
$F_{b,Rd}$	Stuikweerstand van de plaat EN 1993-1-8 - tab. 3.4
$U_t$	U.C. waarde onder trek
$U_s$	U.C. waarde onder afschuiving
$U_{ts}$	Interactie tussen trek en afschuiving EN 1993-1-8 tabel 3.4
$F_{t,Rd}$	Trekweerstand bouten EN 1993-1-8 tab. 3.4
$B_{p,Rd}$	Ponsweerstand EN 1993-1-8 tabel 3.4
$F_{v,Rd}$	Afschuifweerstand bouten EN 1993-1-8 tabel 3.4

## Lassen

Onderdeel	Rand	$T_w$ [mm]	L [mm]	Lasten	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$U_t$ [%]	$U_{tc}$ [%]	Status
Kopplaat3	M3	▲ 3,0 ▲	524	LE1	124,3	0,0	-57,5	-63,6	3,7	34,5	6,7	OK
		▲ 3,0 ▲	525	LE1	125,1	0,0	-59,8	63,4	0,9	34,8	7,5	OK

## Ontwerpgegevens


Materiaal	$\beta_w$ [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	$0.9 \sigma$ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

## Verklaring symbool

$T_w$	Naaddikte a
L	Lengte
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalente spanning
$\epsilon_{PI}$	Rek
$\sigma_{\perp}$	Loodrechte spanning
$\tau_{\perp}$	Afschuifspanning loodrecht op de las-as
$\tau_{\parallel}$	Afschuifspanning parallel aan de las-as
$U_t$	Uitnutting
$U_{tc}$	U.C. waarde van de lasweerstand
$\beta_w$	Correlatiefactor EN 1993-1-8 tab. 4.1
$\sigma_{w,Rd}$	Grenswaarde equivalente spanning
$0.9 \sigma$	Weerstand tegen loodrechte spanning: $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
▲	Hoeklas

## Materialenstaat

### Vervaardigingshandelingen

Naam	Platen [mm]	Vorm	No.	Lassen [mm]	Lengte [mm]	Bouten	No.
Kopplaat3	P10,0x272,3-165,0 (S 235)		1	Dubbele hoeklas: a = 3,0	528,3	M16 8.8	4

### Lassen

Type	Materiaal	Keeldoorsnede [mm]	Beengrootte [mm]	Lengte [mm]
Dubbele hoeklas	S 235	3,0	4,2	528,3

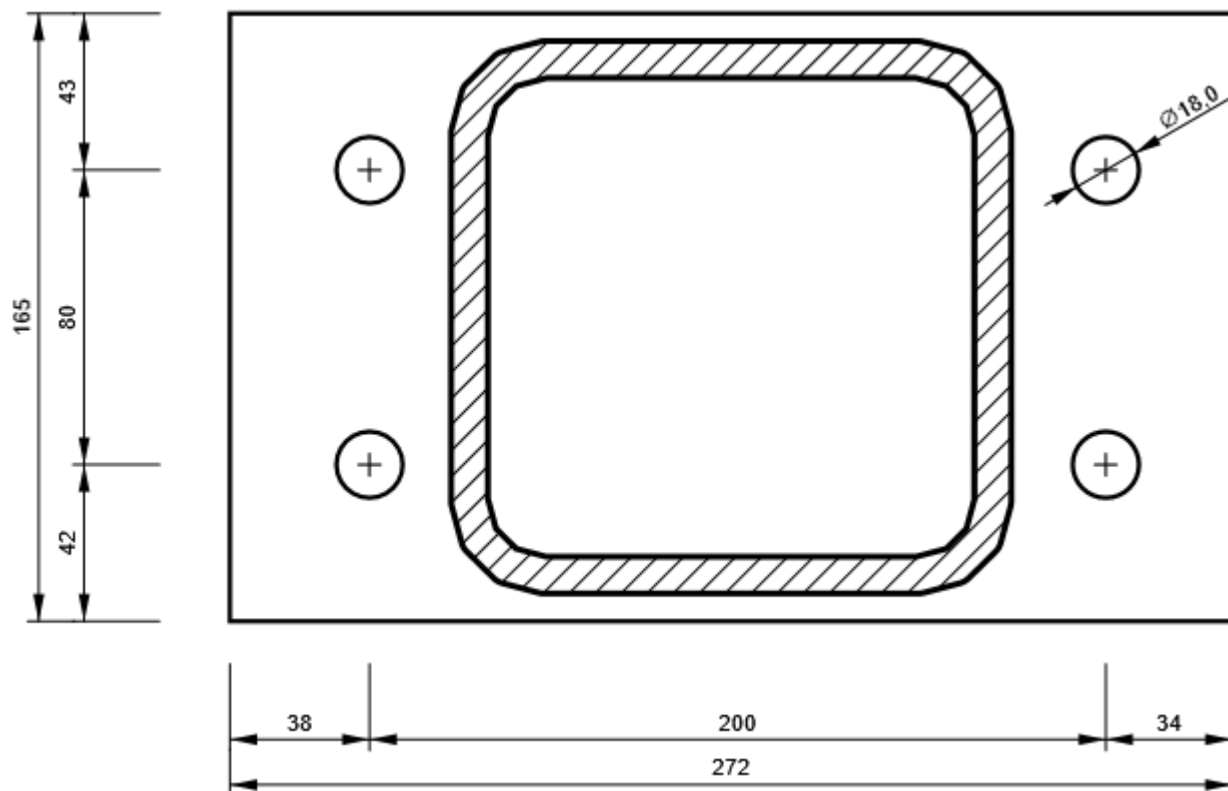
### Bouten

Naam	Grip lengte [mm]	Aantal
M16 8.8	20	4

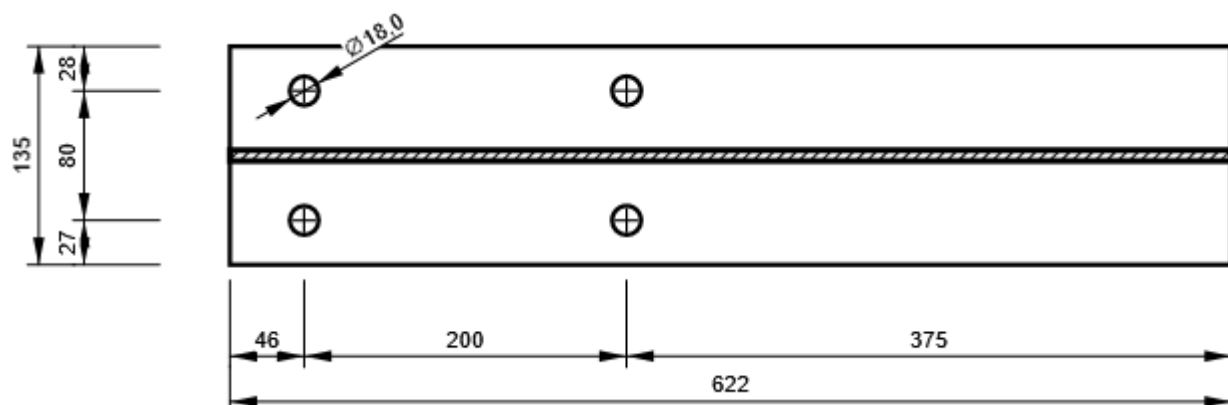
## Tekening

### Kopplaat3

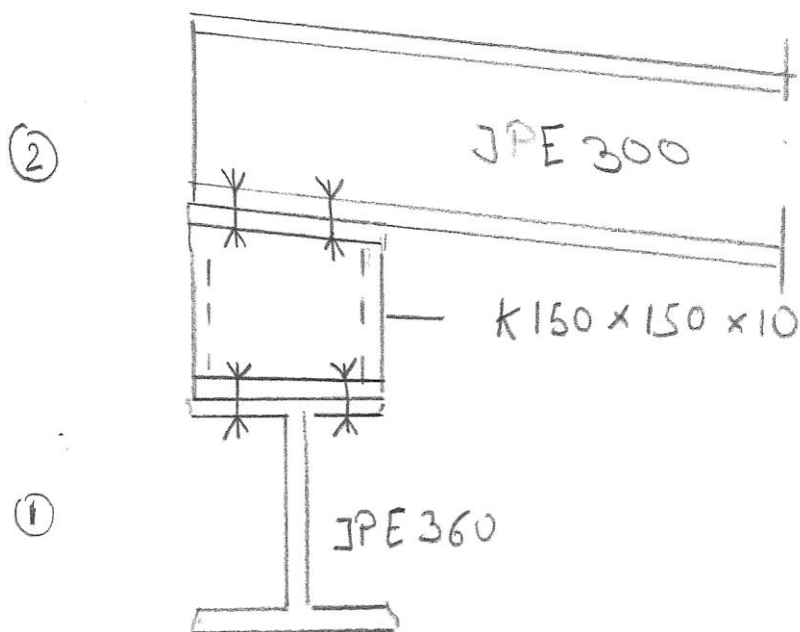
P10,0x165-272 (S 235)



### B1, IPE270 - Onderflens 1:



## 3.3 Detail 3

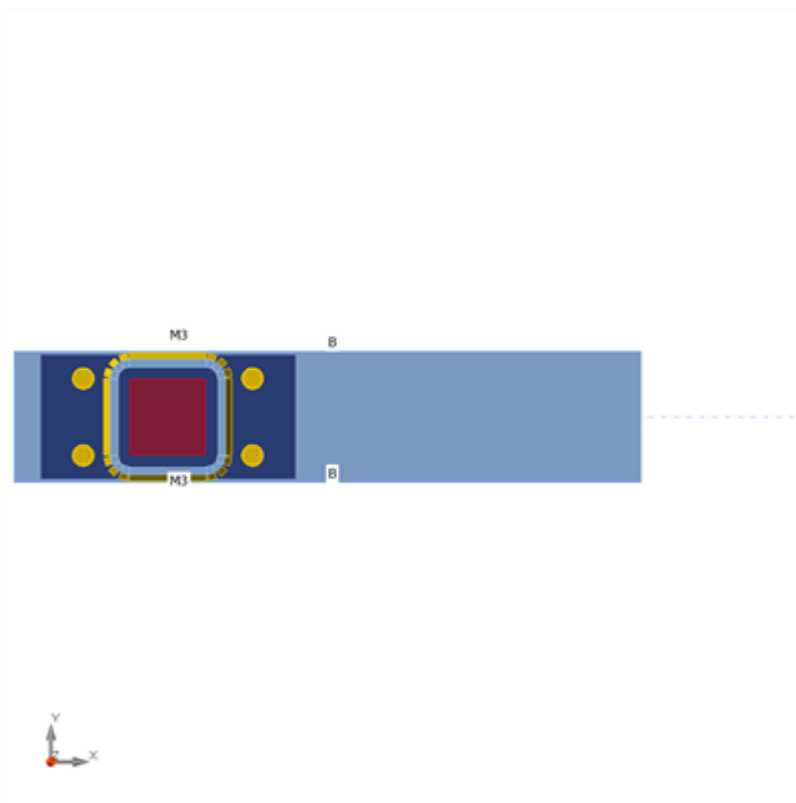
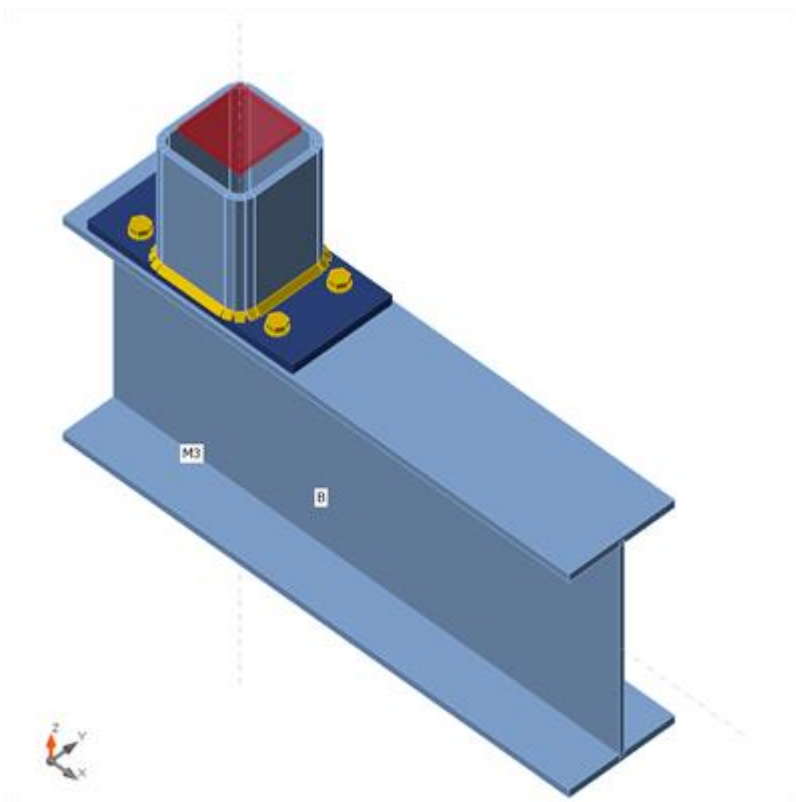


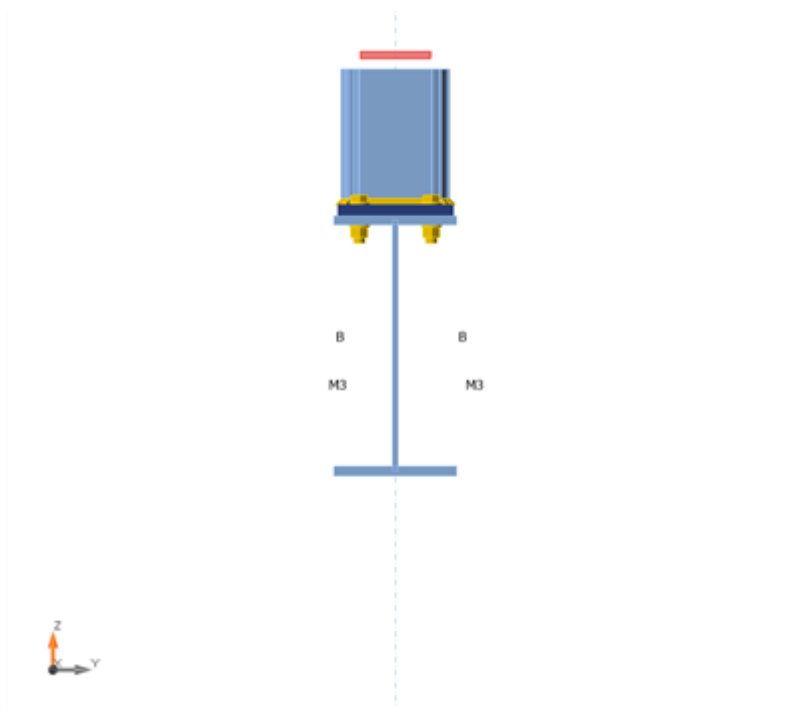
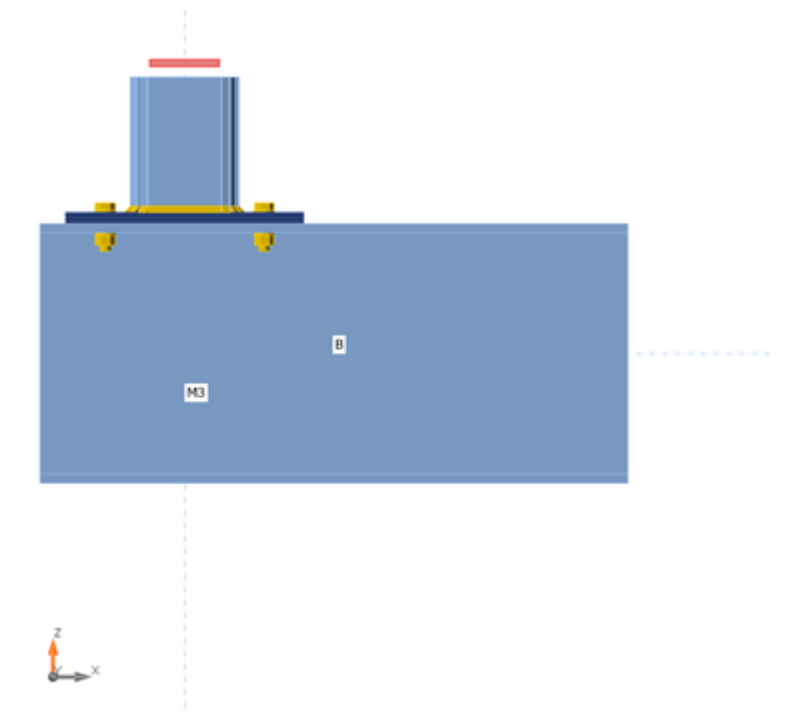
## Geometrie

Naam	Doorsnede	$\beta$ - Richting [°]	$\gamma$ - Rol [°]	$\alpha$ - Rotatie [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
B	3 - IPE360	0,0	0,0	0,0	-200	0	500
M3	5 - SHS150/150/10.0	0,0	90,0	0,0	0	0	0

## Ondersteuningen en krachten

Naam	Ondersteuning	Krachten in	X [mm]
B / einde		Knoop	0
M3 / einde	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Bouten	0





## Doorsneden

Naam	Materiaal
3 - IPE360	S 235
5 - SHS150/150/10.0	S 235

## Bouten

Naam	Boutsamenstelling	Diameter [mm]	$f_u$ [MPa]	Bruto oppervlak [mm <sup>2</sup> ]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

## Lasteffecten (Evenwicht is niet noodzakelijk)

Naam	Staat	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
LE1	B / Einde	0,8	0,0	-87,0	0,0	0,0	0,0

## Controle

### Opsomming

Naam	Waarde	Controle status
Berekening	100,0%	OK
Platen	1,5 < 5,0%	OK
Bouten	85,6 < 100%	OK
Lassen	98,3 < 100%	OK
Knik	Niet berekend	
GMNA	Berekend	

## Platen

Naam	$t_p$ [mm]	Lasten	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{Pl}$ [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
B-bfl 1	12,7	LE1	83,8	0,0	0,0	OK
B-tfl 1	12,7	LE1	238,0	1,4	16,9	OK
B-w 1	8,0	LE1	156,5	0,0	0,0	OK
M3	10,0	LE1	235,4	0,2	0,0	OK
Kopplaat1	15,0	LE1	238,2	1,5	59,1	OK

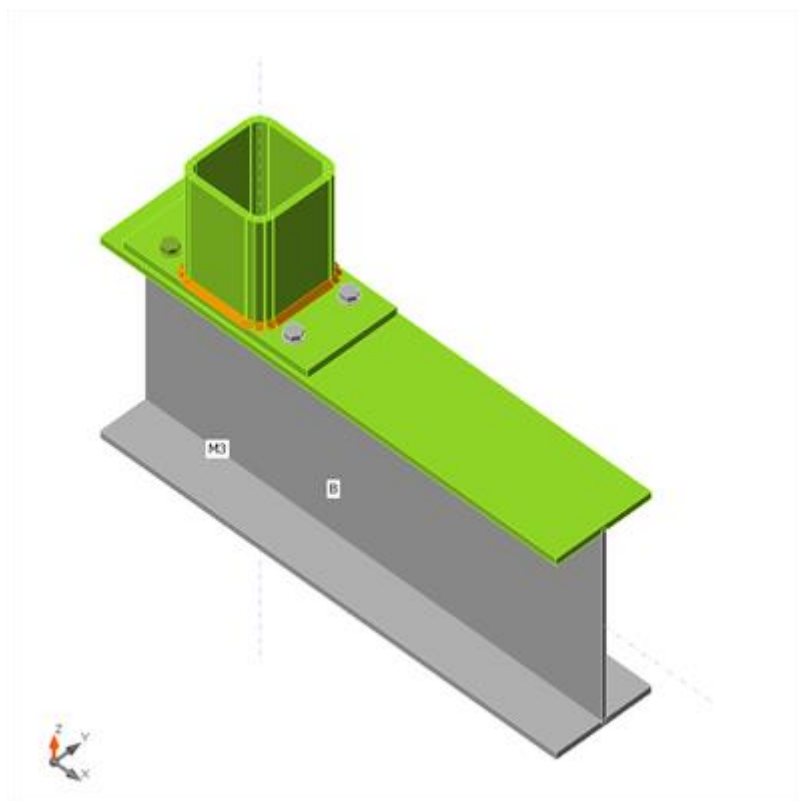
## Ontwerpgegevens

Materiaal	$f_y$ [MPa]	$\epsilon_{lim}$ [%]
S 235	235,0	5,0

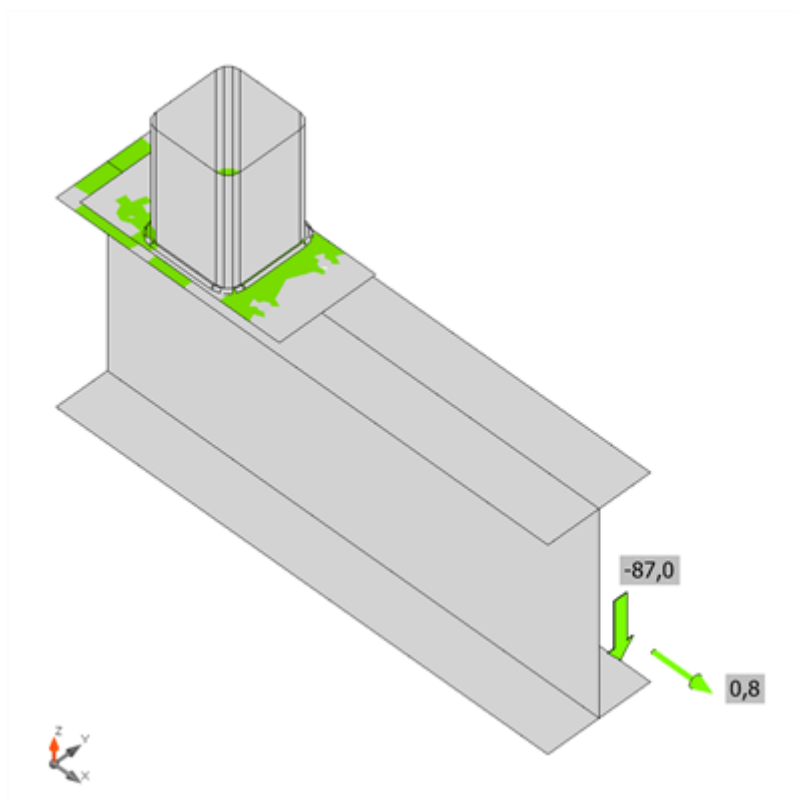
## Verklaring symbool

$t_p$	Plaatdikte
$\sigma_{Ed}$	Equivalente spanning
$\epsilon_{Pl}$	Plastische rek
$\sigma_{c,Ed}$	Contactspanning
$f_y$	Vloeisterkte
$\epsilon_{lim}$	Grens van de plastische rek

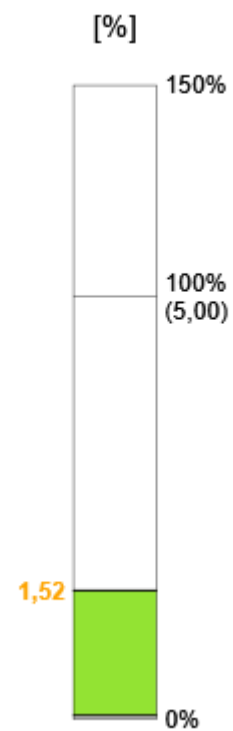


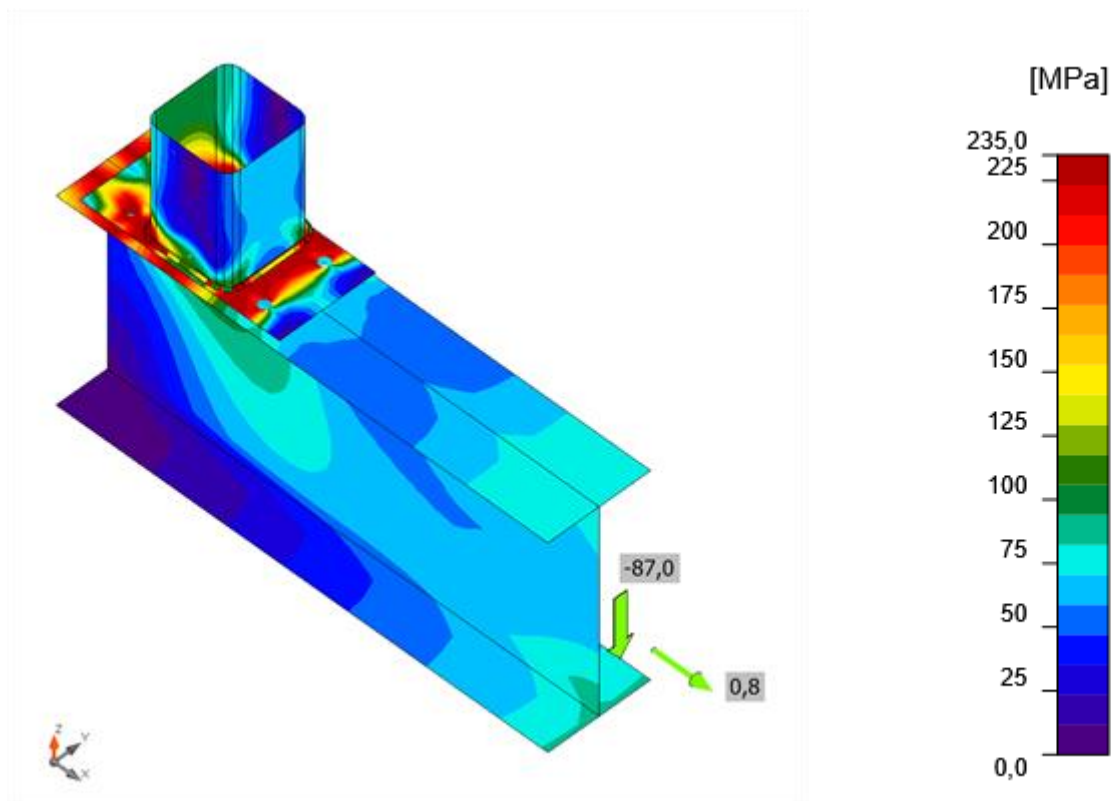


Complete controle, LE1



Rekcontrole, LE1





Equivalente spanning, LE1

## Bouten

Vorm	Onderdeel	Kwaliteit	Lasten	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t1}$ [%]	$U_{ts}$ [%]	$U_{ts}$ [%]	Status
	B5	M16 8.8 - 1	LE1	77,3	5,3	98,0	85,5	8,9	69,9	OK
	B6	M16 8.8 - 1	LE1	77,4	5,3	97,8	85,6	8,8	69,9	OK
	B7	M16 8.8 - 1	LE1	4,9	4,2	146,3	5,4	6,9	10,8	OK
	B8	M16 8.8 - 1	LE1	4,8	4,2	146,3	5,3	6,9	10,7	OK

## Ontwerpgegevens

Kwaliteit	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	174,9	60,3

## Verklaring symbool

$F_{t,Ed}$	Trekkracht
$F_{v,Ed}$	Resultierende van boutafschuifkrachten $V_y$ en $V_z$ in afschuifvlakken
$F_{b,Rd}$	Stuikweerstand van de plaat EN 1993-1-8 - tab. 3.4
$U_t$	U.C. waarde onder trek
$U_s$	U.C. waarde onder afschuiving
$U_{ts}$	Interactie tussen trek en afschuiving EN 1993-1-8 tabel 3.4
$F_{t,Rd}$	Trekweerstand bouten EN 1993-1-8 tab. 3.4
$B_{p,Rd}$	Ponsweerstand EN 1993-1-8 tabel 3.4
$F_{v,Rd}$	Afschuifweerstand bouten EN 1993-1-8 tabel 3.4

## Lassen

Onderdeel	Rand	$T_w$ [mm]	$L$ [mm]	Lasten	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{Pl}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$U_t$ [%]	$U_{tc}$ [%]	Status
Kopplaat1	M3	▲ 6,0	521	LE1	353,7	0,7	228,7	-154,2	-22,6	98,3	58,9	OK

## Ontwerpgegevens


Materiaal	$\beta_w$ [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	$0.9 \sigma$ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

## Verklaring symbool

$T_w$	Naaddikte a
$L$	Lengte
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalenten spanning
$\epsilon_{Pl}$	Rek
$\sigma_{\perp}$	Loodrechte spanning
$\tau_{\perp}$	Afschuifspanning loodrecht op de las-as
$\tau_{\parallel}$	Afschuifspanning parallel aan de las-as
$U_t$	Uitnutting
$U_{tc}$	U.C. waarde van de lasweerstand
$\beta_w$	Correlatiefactor EN 1993-1-8 tab. 4.1
$\sigma_{w,Rd}$	Grenswaarde equivalenten spanning
$0.9 \sigma$	Weerstand tegen loodrechte spanning: $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
▲	Hoeklas

## Materialenstaat

### Vervaardigingshandelingen

Naam	Platen [mm]	Vorm	No.	Lassen [mm]	Lengte [mm]	Bouten	No.
Kopplaat1	P15,0x160,0-330,0 (S 235)		1	Hoeklas: a = 6,0	524,2	M16 8.8	4

### Lassen

Type	Materiaal	Keeldoorsnede [mm]	Beengrootte [mm]	Lengte [mm]
Hoeklas	S 235	6,0	8,5	524,2

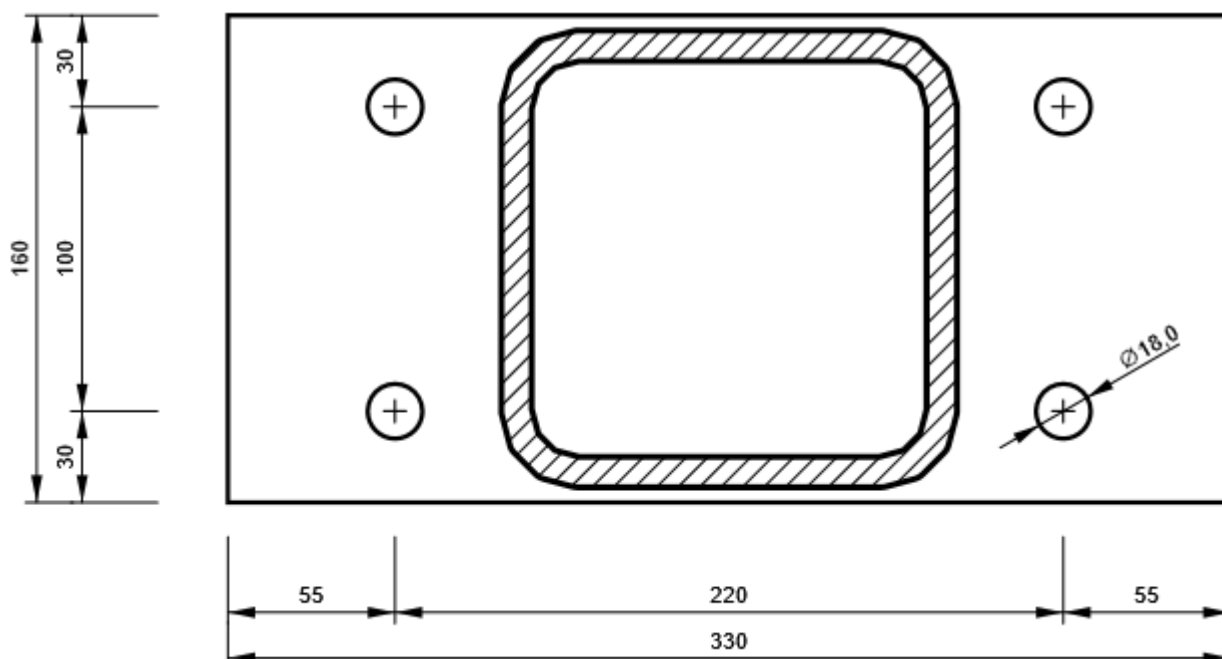
### Bouten

Naam	Grip lengte [mm]	Aantal
M16 8.8	28	4

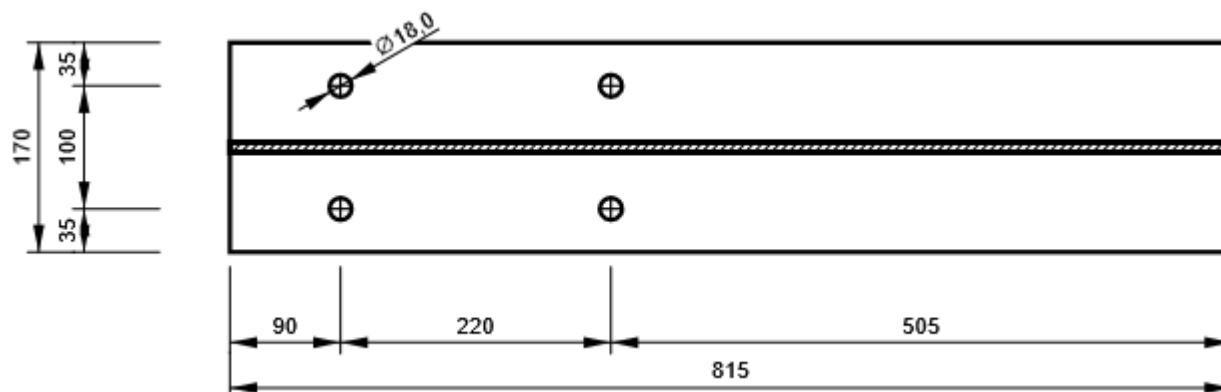
### Tekening

#### Kopplaat1

P15,0x330-160 (S 235)



**B, IPE360 - Bovenflens 1:**



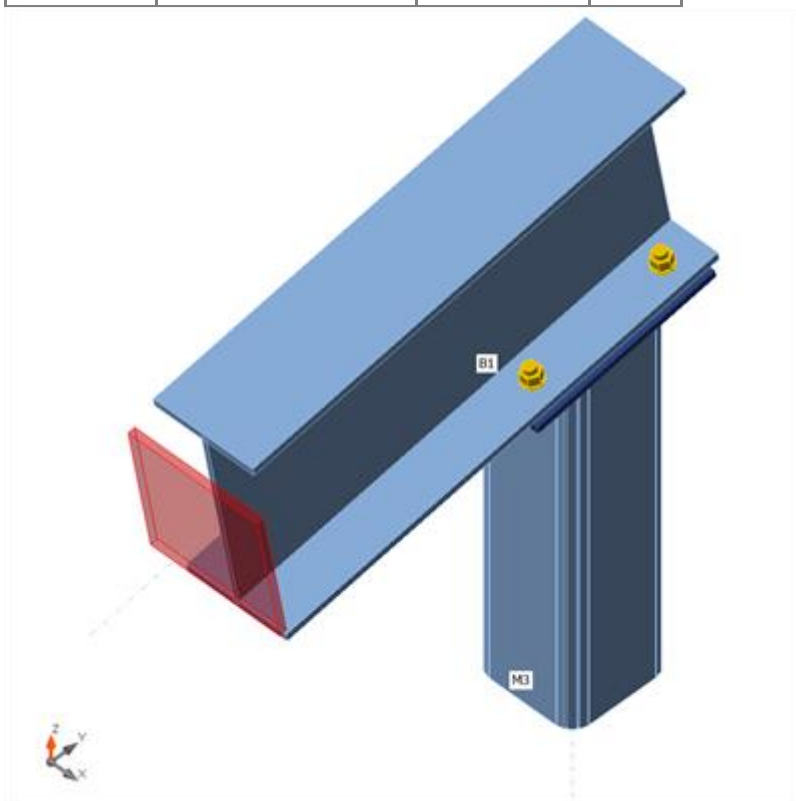
## 3.4 Detail 4

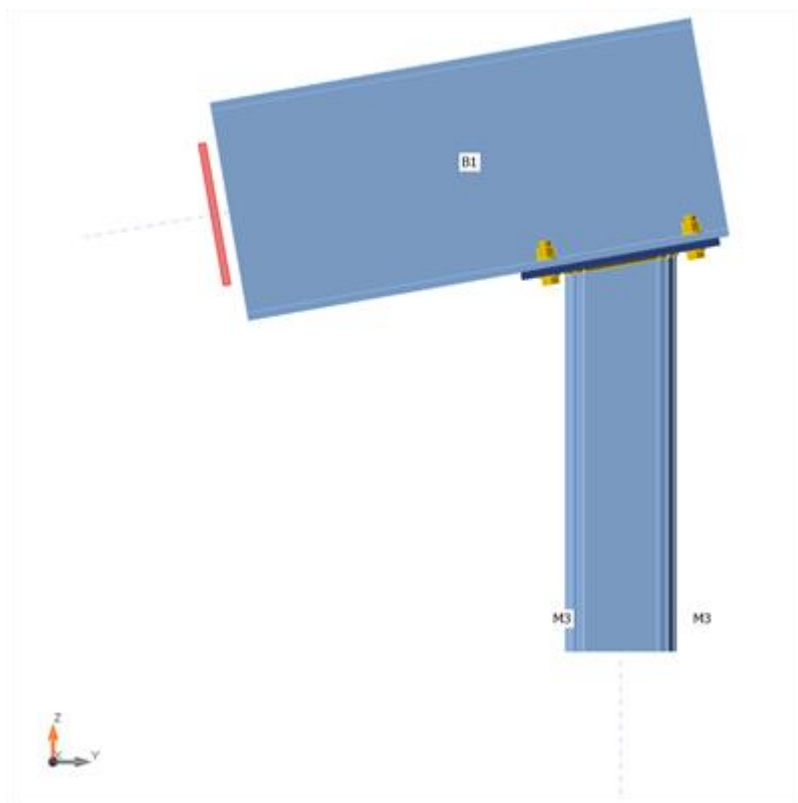
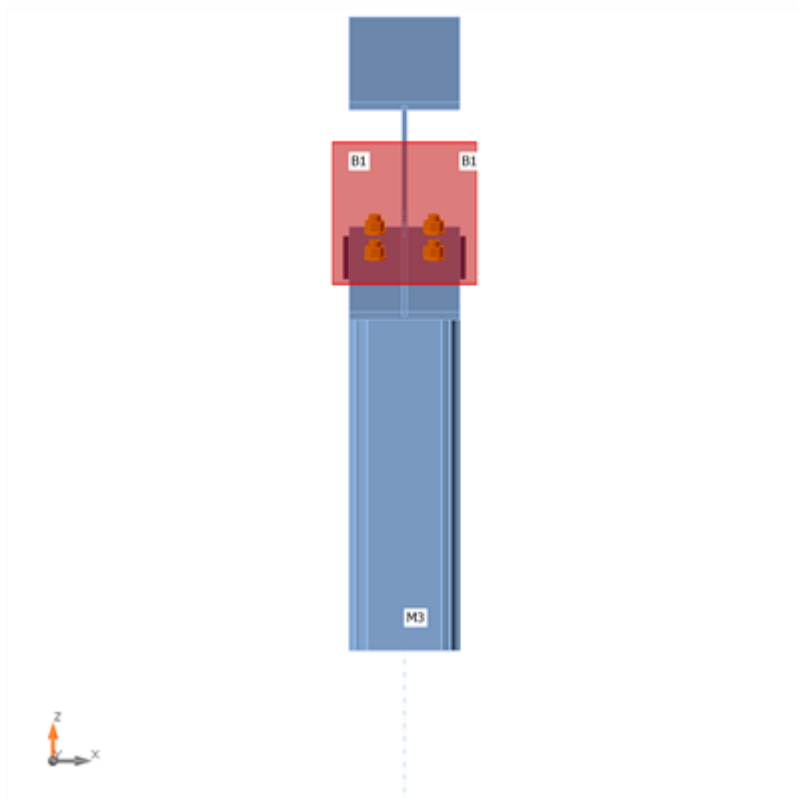
### Geometrie

Naam	Doorsnede	$\beta$ – Richting [°]	$\gamma$ - Rol [°]	$\alpha$ - Rotatie [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
B1	6 - IPE300	-90,0	-10,0	0,0	-180	0	500
M3	5 - SHS150/150/10.0	0,0	-90,0	0,0	0	-30	0

### Ondersteuningen en krachten

Naam	Ondersteuning	Krachten in	X [mm]
B1 / einde	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Bouten	149
M3 / einde		Bouten	0





## Doorsneden

Naam	Materiaal
6 - IPE300	S 235
5 - SHS150/150/10.0	S 235

## Bouten

Naam	Boutsamenstelling	Diameter [mm]	$f_u$ [MPa]	Bruto oppervlak [mm <sup>2</sup> ]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

## Lasteffecten (Evenwicht is niet noodzakelijk)

Naam	Staaft	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M3 / Einde	87,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0

## Controle

## Opsomming

Naam	Waarde	Controle status
Berekening	100,0%	OK
Platen	0,0 < 5,0%	OK
Bouten	36,7 < 100%	OK
Lassen	89,3 < 100%	OK
Knik	Niet berekend	

## Platen

Naam	$t_p$ [mm]	Lasten	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{pl}$ [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
B1-bfl 1	10,7	LE1	221,1	0,0	38,1	OK
B1-tfl 1	10,7	LE1	81,7	0,0	0,0	OK
B1-w 1	7,1	LE1	101,4	0,0	0,0	OK
M3	10,0	LE1	222,4	0,0	0,0	OK
Kopplaat3	10,0	LE1	195,4	0,0	38,1	OK

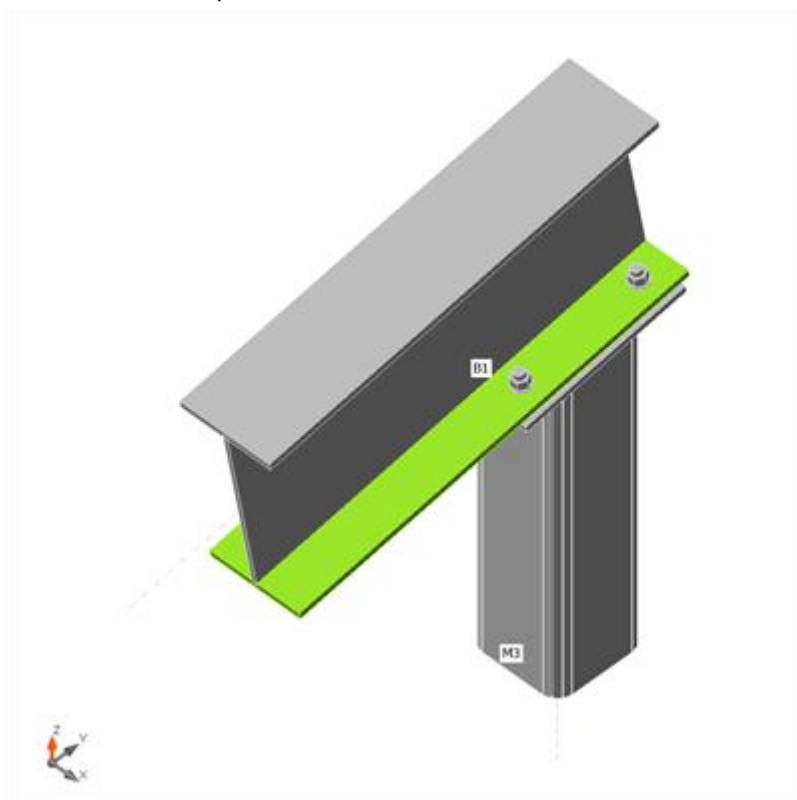
## Ontwerpgegevens

Materiaal	$f_y$ [MPa]	$\epsilon_{lim}$ [%]
S 235	235,0	5,0

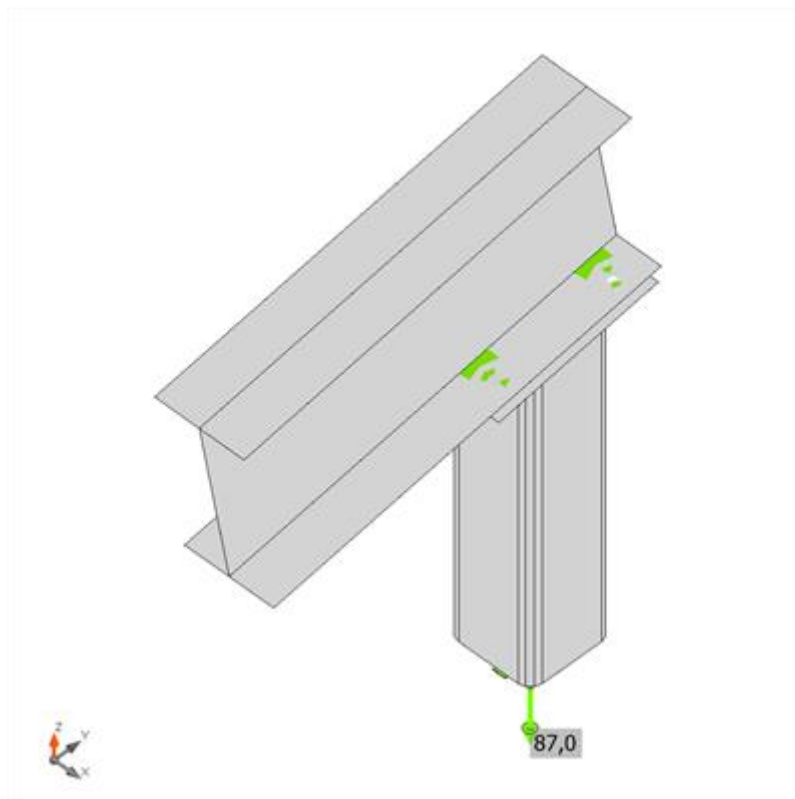


## Verklaring symbool

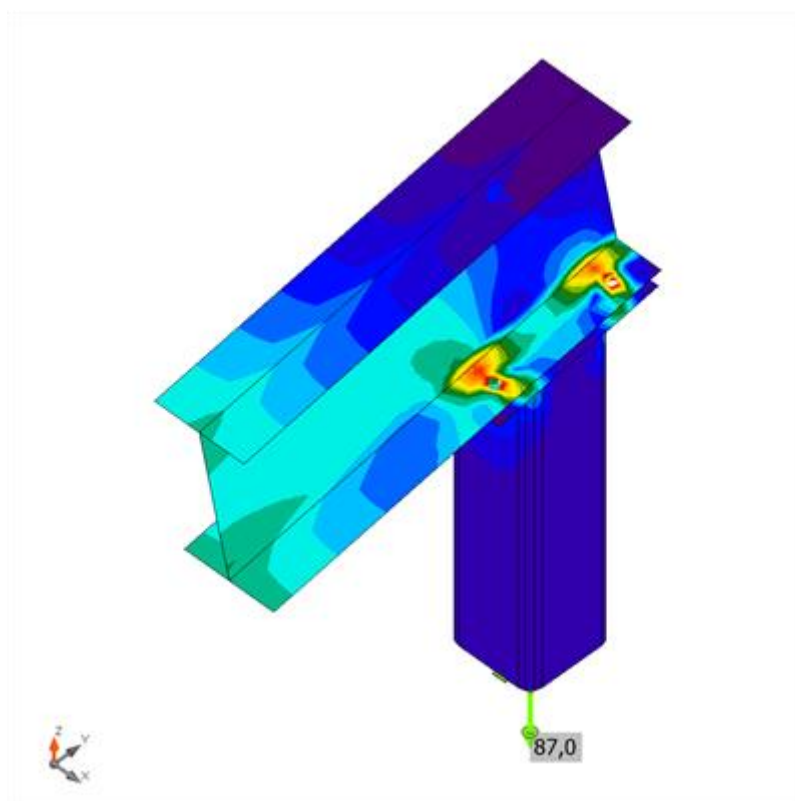
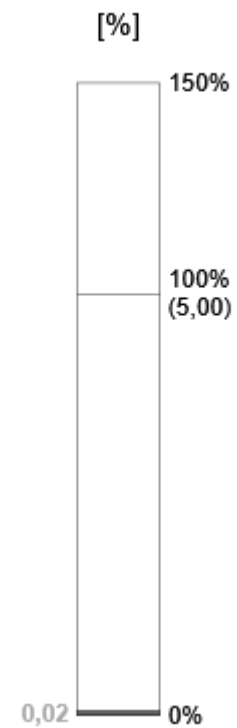
$t_p$	Plaatdikte
$\sigma_{Ed}$	Equivalente spanning
$\epsilon_{Pl}$	Plastische rek
$\sigma_{c,Ed}$	Contactspanning
$f_y$	Vloeisterkte
$\epsilon_{lim}$	Grens van de plastische rek



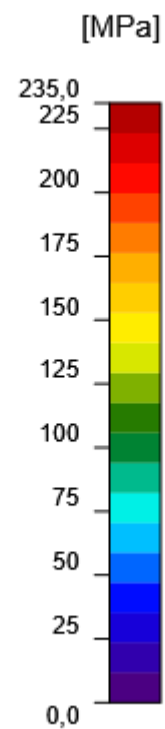
Complete controle, LE1



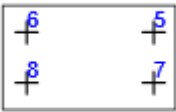
Rekcontroale, LE1



Equivalentente spanning, LE1



## Bouten

Vorm	Onderdeel	Kwaliteit	Lasten	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t_t}$ [%]	$U_{t_s}$ [%]	$U_{t_{ts}}$ [%]	Status
	B5	M16 8.8 - 1	LE1	32,1	4,7	73,4	35,5	7,8	33,2	OK
	B6	M16 8.8 - 1	LE1	33,1	2,8	101,8	36,7	4,6	30,8	OK
	B7	M16 8.8 - 1	LE1	32,3	4,7	73,4	35,7	7,8	33,3	OK
	B8	M16 8.8 - 1	LE1	33,2	2,8	101,7	36,7	4,6	30,8	OK

## Ontwerpgegevens

Kwaliteit	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	137,8	60,3

## Verklaring symbool

- $F_{t,Ed}$  Trekkkracht  
 $F_{v,Ed}$  Resulterende van boutafschuifkrachten  $V_y$  en  $V_z$  in afschuifvlakken  
 $F_{b,Rd}$  Stuwweerstand van de plaat EN 1993-1-8 - tab. 3.4  
 $U_{t_t}$  U.C. waarde onder trek  
 $U_{t_s}$  U.C. waarde onder afschuiving  
 $U_{t_{ts}}$  Interactie tussen trek en afschuiving EN 1993-1-8 tabel 3.4  
 $F_{t,Rd}$  Trekweerstand bouten EN 1993-1-8 tab. 3.4  
 $B_{p,Rd}$  Ponsweerstand EN 1993-1-8 tabel 3.4  
 $F_{v,Rd}$  Afschuifweerstand bouten EN 1993-1-8 tabel 3.4

## Lassen

Onderdeel	Rand	$T_w$ [mm]	$L$ [mm]	Lasten	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$U_t$ [%]	$U_{t_c}$ [%]	Status
Kopplaat3	M3	▲ 3,0 ▲	526	LE1	135,7	0,0	-24,8	49,4	-59,1	37,7	17,8	OK
		▲ 3,0 ▲	526	LE1	321,5	0,0	185,2	-109,7	-104,8	89,3	33,6	OK

## Ontwerpgegevens


Materiaal	$\beta_w$ [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	$0.9 \sigma$ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

## Verklaring symbool

$T_w$	Naaddikte a
L	Lengte
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalente spanning
$\epsilon_{Pl}$	Rek
$\sigma_{\perp}$	Loodrechte spanning
$\tau_{\perp}$	Afschuifspanning loodrecht op de las-as
$\tau_{\parallel}$	Afschuifspanning parallel aan de las-as
Ut	Uitnutting
$U_{tc}$	U.C. waarde van de lasweerstand
$\beta_w$	Correlatiefactor EN 1993-1-8 tab. 4.1
$\sigma_{w,Rd}$	Grenswaarde equivalente spanning
$0.9 \sigma$	Weerstand tegen loodrechte spanning: $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
▲	Hoeklas

## Materialenstaat

### Vervaardigingshandelingen

Naam	Platen [mm]	Vorm	No.	Lassen [mm]	Lengte [mm]	Bouten	No.
Kopplaat3	P10,0x272,3-165,0 (S 235)		1	Dubbele hoeklas: a = 3,0	528,3	M16 8.8	4

### Lassen

Type	Materiaal	Keeldoorsnede [mm]	Beengrootte [mm]	Lengte [mm]
Dubbele hoeklas	S 235	3,0	4,2	528,3

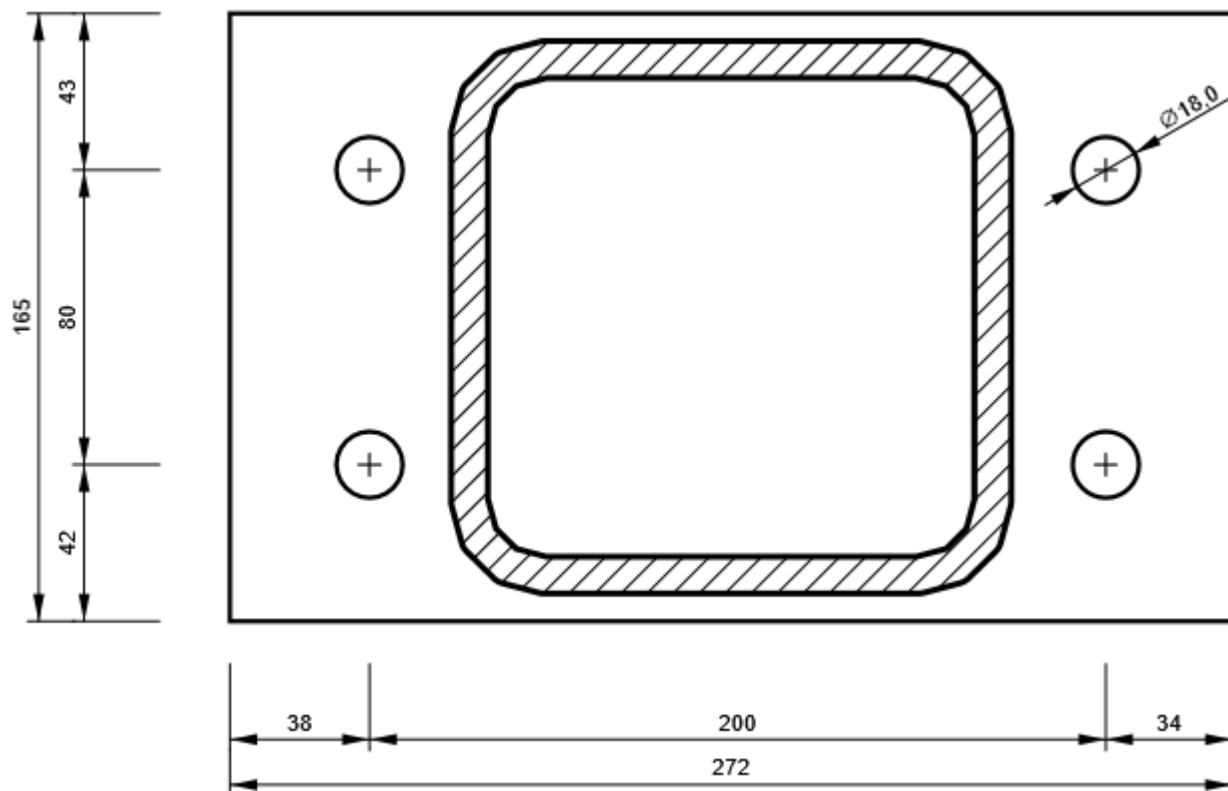
### Bouten

Naam	Grip lengte [mm]	Aantal
M16 8.8	21	4

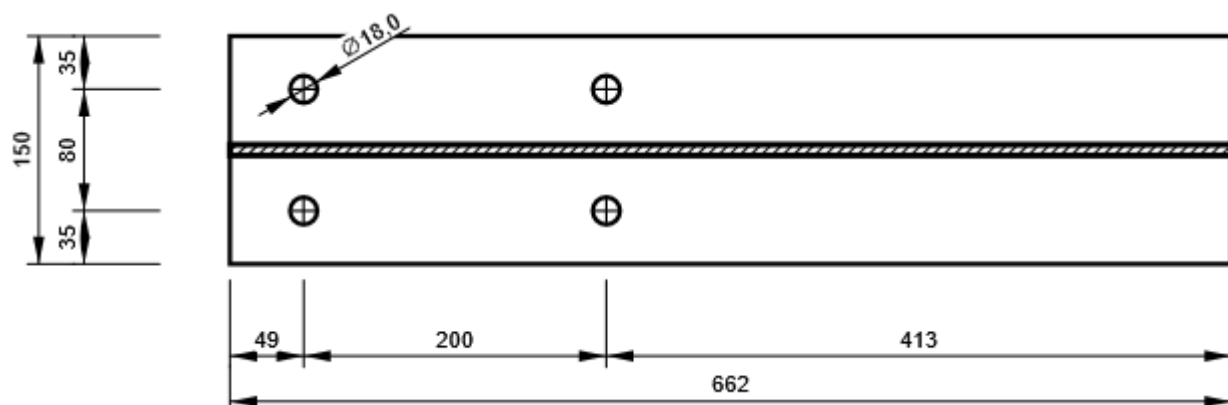
## Tekening

### Kopplaat3

P10,0x165-272 (S 235)



### B1, IPE300 - Onderflens 1:



## 3.5 Detail 5 Koppeling hoofdligger IPE360 met IPE300

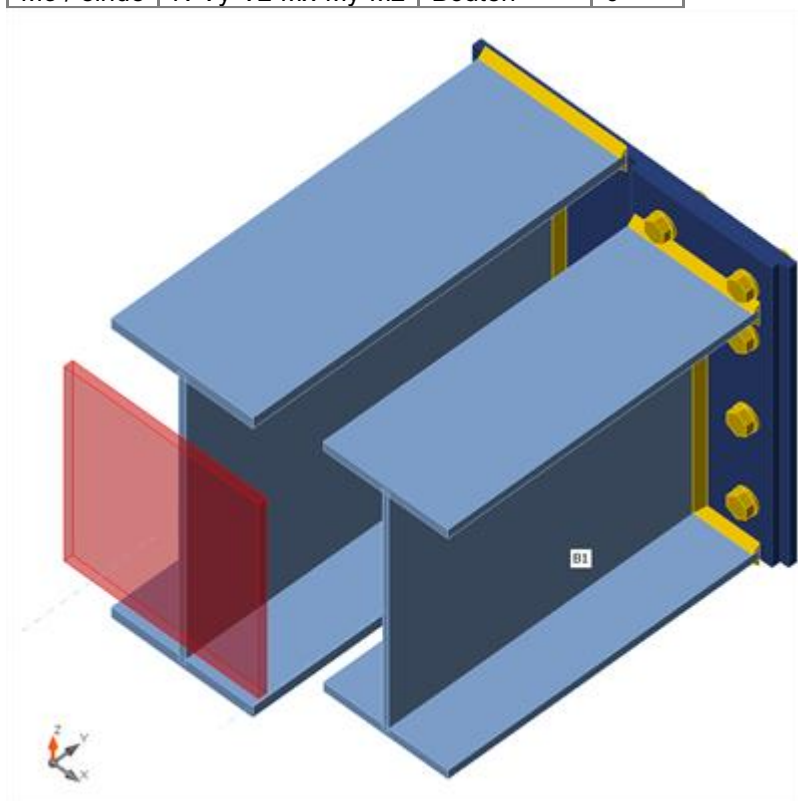
Omdat een kolom verwijderd is moet de bestaande dakconstructie aan de nieuwe dak worden gekoppeld.

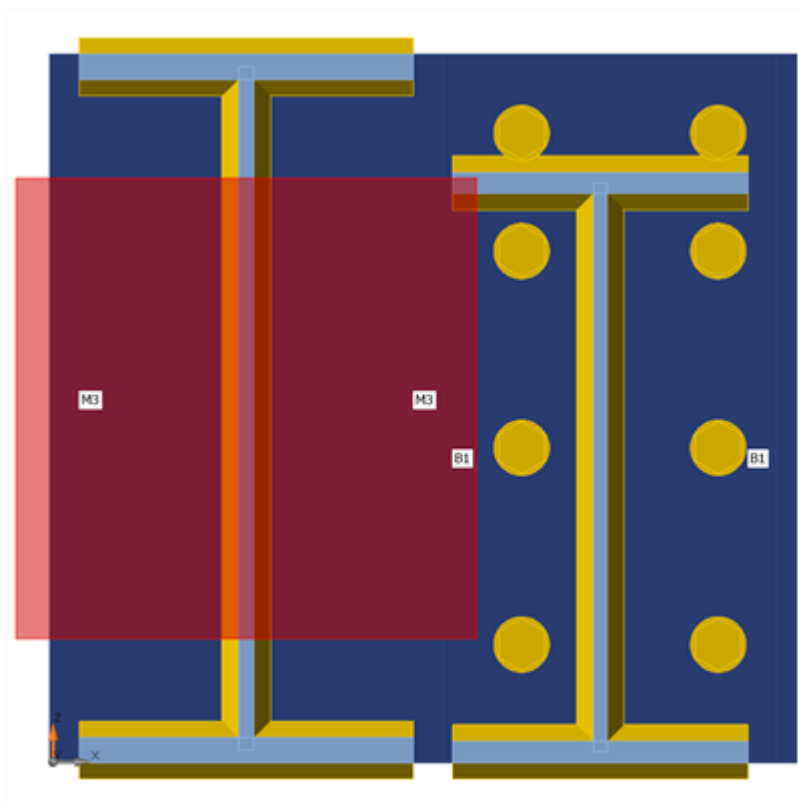
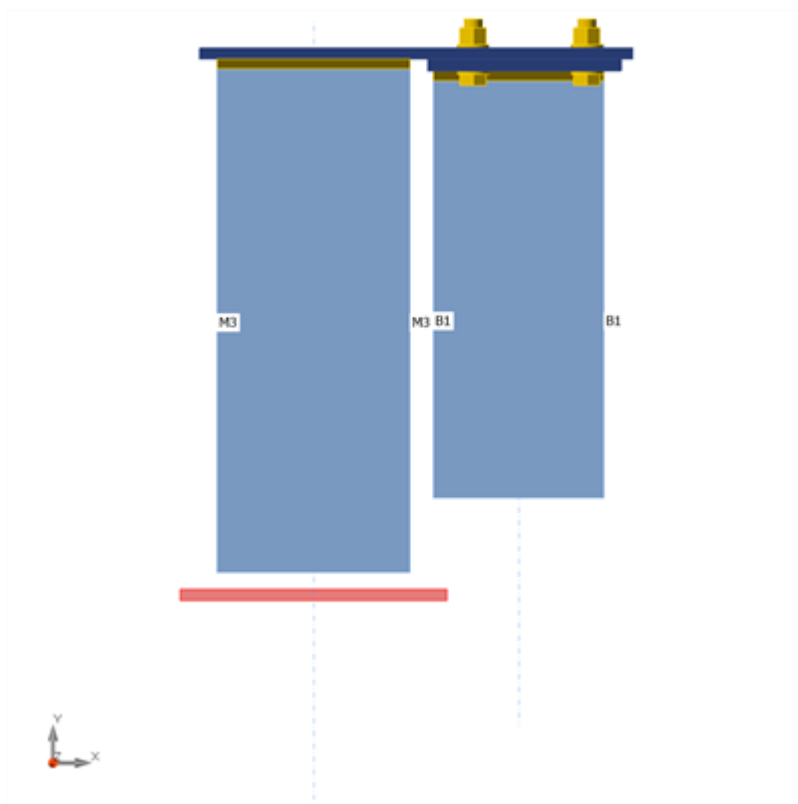
### Geometrie

Naam	Doorsnede	$\beta$ – Richting [°]	$\gamma$ - Rol [°]	$\alpha$ - Rotatie [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
B1	6 - IPE300	-90,0	0,0	0,0	0	180	-30
M3	3 - IPE360	-90,0	0,0	0,0	-40	0	0

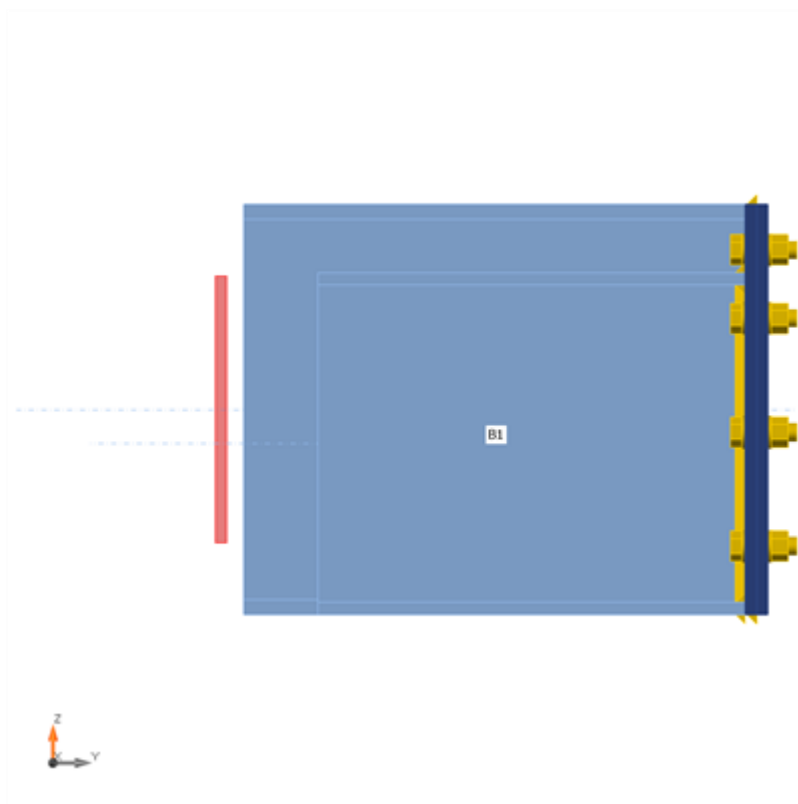
### Ondersteuning en krachten

Naam	Ondersteuning	Krachten in	X [mm]
B1 / einde		Bouten	0
M3 / einde	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Bouten	0









## Doorsneden

Naam	Materiaal
6 - IPE300	S 235
3 - IPE360	S 235

## Bouten

Naam	Boutsamenstelling	Diameter [mm]	$f_u$ [MPa]	Bruto oppervlak [mm <sup>2</sup> ]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

## Lasteffecten (Evenwicht is niet noodzakelijk)

Naam	Staaf	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1 / Einde	0,0	2,0	-81,2	0,0	0,0	0,0

## Controle

### Opsomming

Naam	Waarde	Controle status
Berekening	100,0%	OK
Platen	$1,0 < 5,0\%$	OK
Bouten	$33,4 < 100\%$	OK
Lassen	$98,0 < 100\%$	OK
Knik	Niet berekend	

### Platen

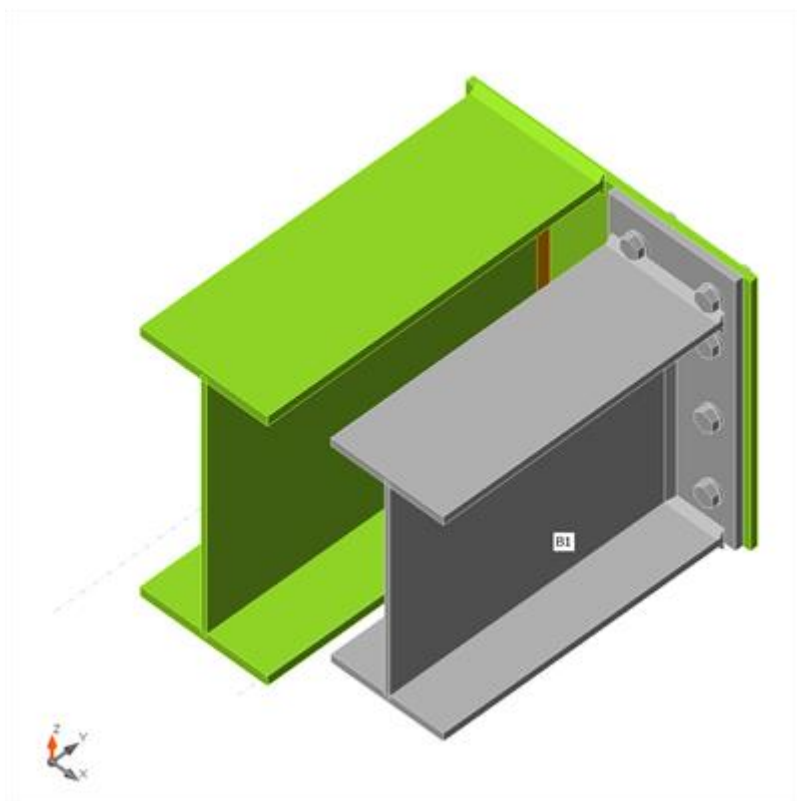
Naam	$t_p$ [mm]	Lasten	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{Pl}$ [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
B1-bfl 1	10,7	LE1	73,5	0,0	0,0	OK
B1-tfl 1	10,7	LE1	60,0	0,0	0,0	OK
B1-w 1	7,1	LE1	89,2	0,0	0,0	OK
M3-bfl 1	12,7	LE1	235,4	0,2	0,0	OK
M3-tfl 1	12,7	LE1	235,4	0,2	0,0	OK
M3-w 1	8,0	LE1	235,2	0,1	0,0	OK
SP1	10,0	LE1	237,2	1,0	34,2	OK
SP2	10,0	LE1	189,0	0,0	48,3	OK

### Ontwerpgegevens

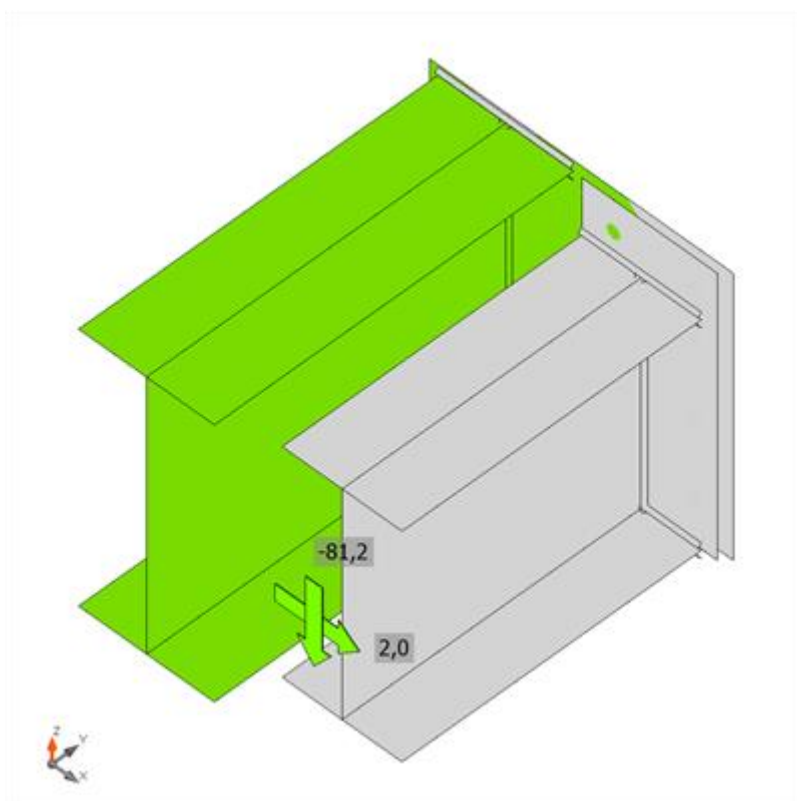
Materiaal	$f_y$ [MPa]	$\epsilon_{lim}$ [%]
S 235	235,0	5,0

### Verklaring symbool

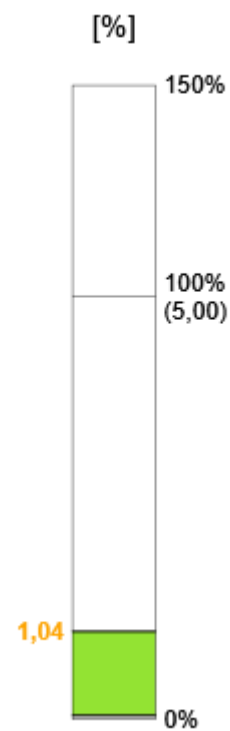
$t_p$	Plaatdikte
$\sigma_{Ed}$	Equivalente spanning
$\epsilon_{Pl}$	Plastische rek
$\sigma_{c,Ed}$	Contactspanning
$f_y$	Vloeisterkte
$\epsilon_{lim}$	Grens van de plastische rek

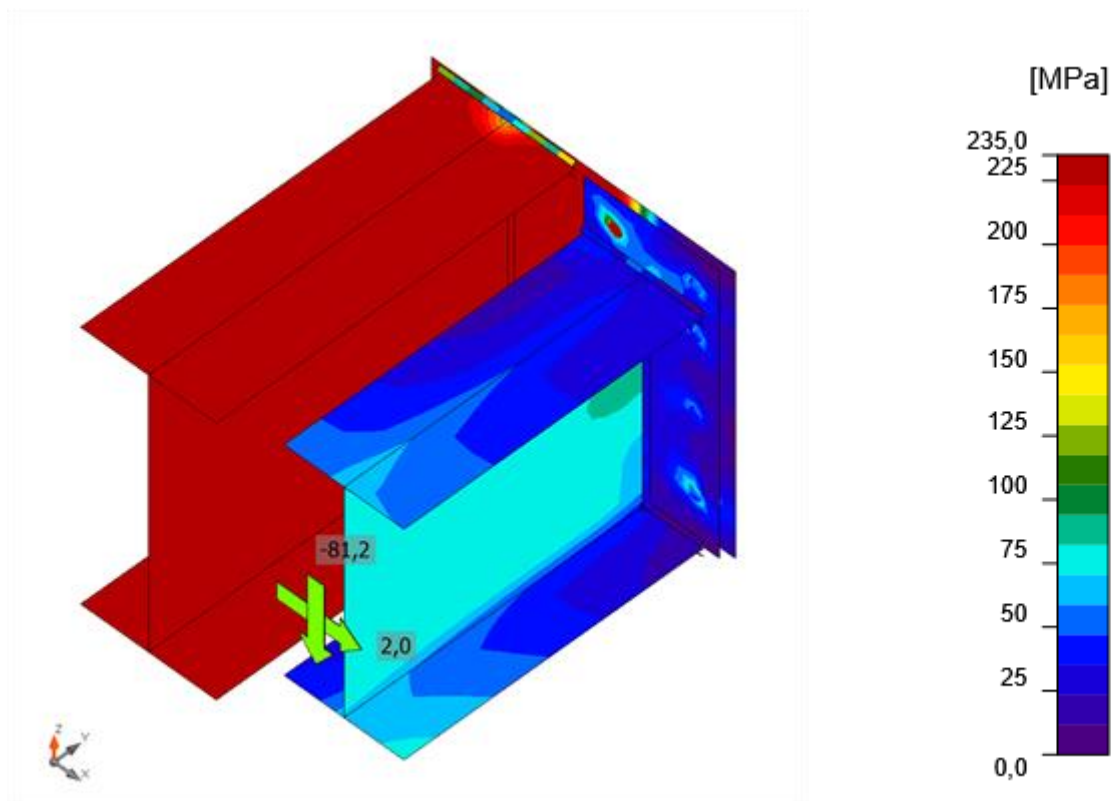


Complete controle, LE1



Rekcontrole, LE1





Equivalentte spanning, LE1

## Bouten

Vorm	Onderdeel	Kwaliteit	Lasten	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t1}$ [%]	$U_{ts}$ [%]	$U_{ts}$ [%]	Status
	B2	M16 8.8 - 1	LE1	0,1	9,3	115,2	0,1	15,5	15,5	OK
	B3	M16 8.8 - 1	LE1	0,4	9,0	99,2	0,4	15,0	15,3	OK
	B4	M16 8.8 - 1	LE1	5,6	9,3	115,2	6,2	15,4	19,9	OK
	B5	M16 8.8 - 1	LE1	13,6	11,2	115,2	15,1	18,6	29,4	OK
	B6	M16 8.8 - 1	LE1	2,6	12,0	115,2	2,9	19,9	22,0	OK
	B7	M16 8.8 - 1	LE1	12,6	11,3	99,2	14,0	18,7	28,7	OK
	B8	M16 8.8 - 1	LE1	19,5	10,8	85,3	21,6	17,9	33,4	OK
	B9	M16 8.8 - 1	LE1	0,1	8,4	85,3	0,2	14,0	14,1	OK

## Ontwerpgegevens

Kwaliteit	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	137,8	60,3

## Verklaring symbool

$F_{t,Ed}$	Trekkracht
$F_{v,Ed}$	Resulterende van boutafschuifkrachten $V_y$ en $V_z$ in afschuifvlakken
$F_{b,Rd}$	Stuikweerstand van de plaat EN 1993-1-8 - tab. 3.4
$U_t$	U.C. waarde onder trek
$U_s$	U.C. waarde onder afschuiving
$U_{ts}$	Interactie tussen trek en afschuiving EN 1993-1-8 tabel 3.4
$F_{t,Rd}$	Trekweerstand bouten EN 1993-1-8 tab. 3.4
$B_{p,Rd}$	Ponsweerstand EN 1993-1-8 tabel 3.4
$F_{v,Rd}$	Afschuifweerstand bouten EN 1993-1-8 tabel 3.4

## Lassen

Onderdeel	Rand	$T_w$ [mm]	L [mm]	Lasten	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{Pl}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$U_t$ [%]	$U_{tc}$ [%]	Status
SP1	M3-bfl 1	▲ 6,0	170	LE1	246,3	0,0	-161,7	-80,4	-71,0	68,4	36,0	OK
		▲ 6,0	170	LE1	167,2	0,0	125,7	-44,4	45,5	48,5	27,1	OK
SP1	M3-tfl 1	▲ 6,0	170	LE1	162,7	0,0	-116,2	-40,6	51,7	45,2	27,2	OK
		▲ 6,0	170	LE1	253,2	0,0	162,0	-86,4	-71,8	70,3	35,3	OK
SP1	M3-w 1	▲ 6,0	346	LE1	352,9	0,1	-14,1	-9,2	203,4	98,0	84,9	OK
		▲ 6,0	346	LE1	343,9	0,0	7,2	0,9	198,5	95,5	65,5	OK
SP2	B1-bfl 1	▲ 6,0	150	LE1	95,9	0,0	-36,3	-20,5	47,0	26,7	6,6	OK
		▲ 6,0	150	LE1	67,5	0,0	-15,4	31,1	-21,7	18,8	8,2	OK
SP2	B1-tfl 1	▲ 6,0	149	LE1	57,9	0,0	-29,8	-26,3	-11,3	16,1	8,8	OK
		▲ 6,0	149	LE1	56,9	0,0	-25,7	29,2	-2,8	15,8	7,5	OK
SP2	B1-w 1	▲ 6,0	289	LE1	63,6	0,0	22,8	23,1	-25,3	17,7	9,7	OK
		▲ 6,0	289	LE1	68,4	0,0	-0,9	2,4	39,4	19,0	13,6	OK

## Ontwerpgegevens

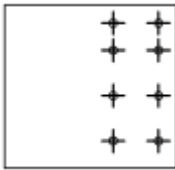

Materiaal	$\beta_w$ [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	$0.9 \sigma$ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

## Verklaring symbool

$T_w$	Naaddikte a
L	Lengte
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalenten spanning
$\epsilon_{Pl}$	Rek
$\sigma_{\perp}$	Loodrechte spanning
$\tau_{\perp}$	Afschuifspanning loodrecht op de las-as
$\tau_{\parallel}$	Afschuifspanning parallel aan de las-as
Ut	Uitnutting
$U_{tc}$	U.C. waarde van de lasweerstand
$\beta_w$	Correlatiefactor EN 1993-1-8 tab. 4.1
$\sigma_{w,Rd}$	Grenswaarde equivalenten spanning
$0.9 \sigma$	Weerstand tegen loodrechte spanning: $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
▲	Hoeklas

## Materialenstaat

### Vervaardigingshandelingen

Naam	Platen [mm]	Vorm	No.	Lassen [mm]	Lengte [mm]	Bouten	No.
SP1	P10,0x380,0-360,0 (S 235)		1			M16 8.8	8
Snede1				Dubbele hoeklas: a = 6,0	687,3		
SP2	P10,0x170,0-360,0 (S 235)		1			M16 8.8	8
Snede2				Dubbele hoeklas: a = 6,0	589,3		

### Lassen

Type	Materiaal	Keeldoorsnede [mm]	Beengrootte [mm]	Lengte [mm]
Dubbele hoeklas	S 235	6,0	8,5	1276,6

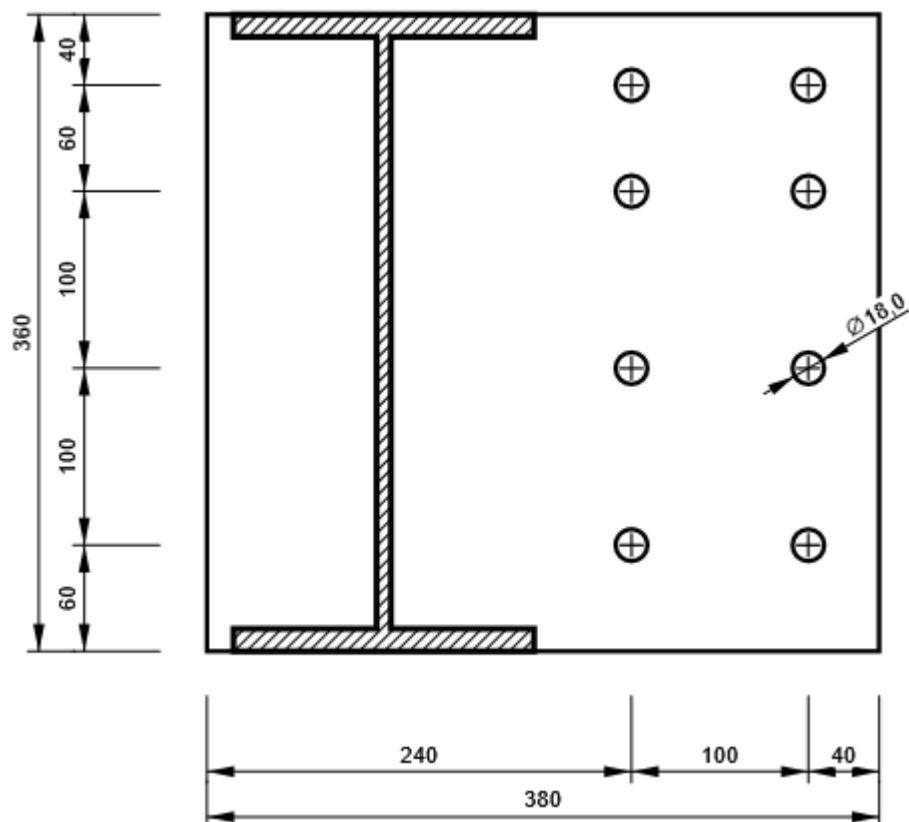
### Bouten

Naam	Grip lengte [mm]	Aantal
M16 8.8	20	8

## Tekening

### SP1

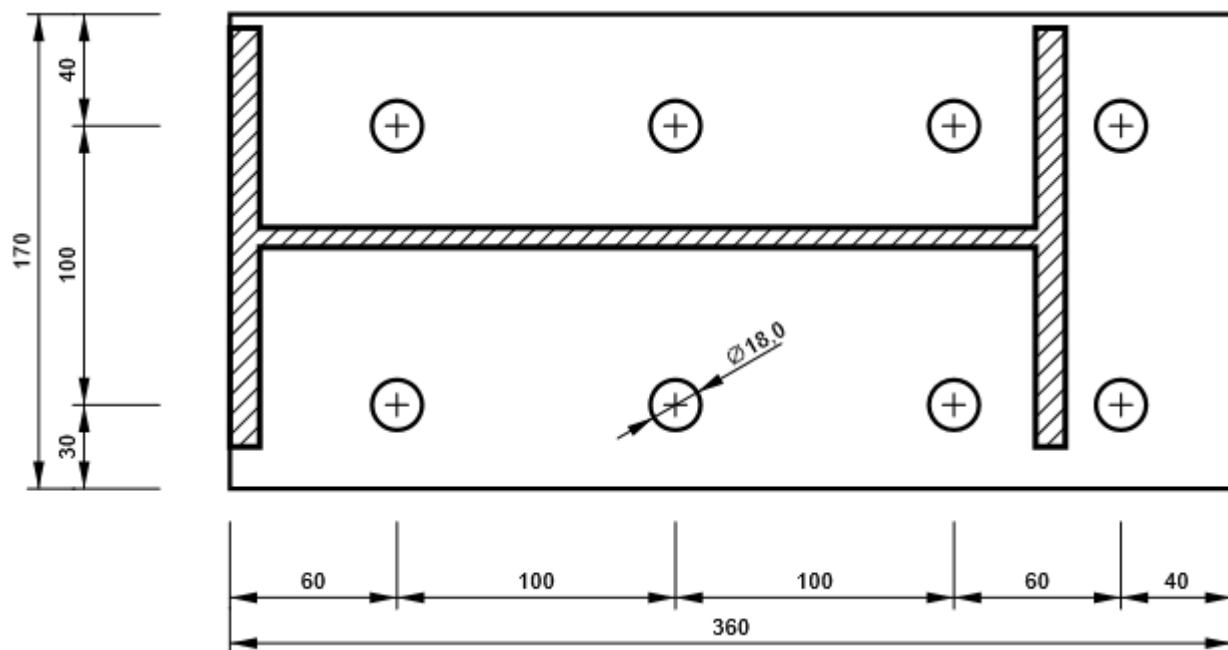
#### P10,0x360-380 (S 235)





## SP2

P10,0x360-170 (S 235)



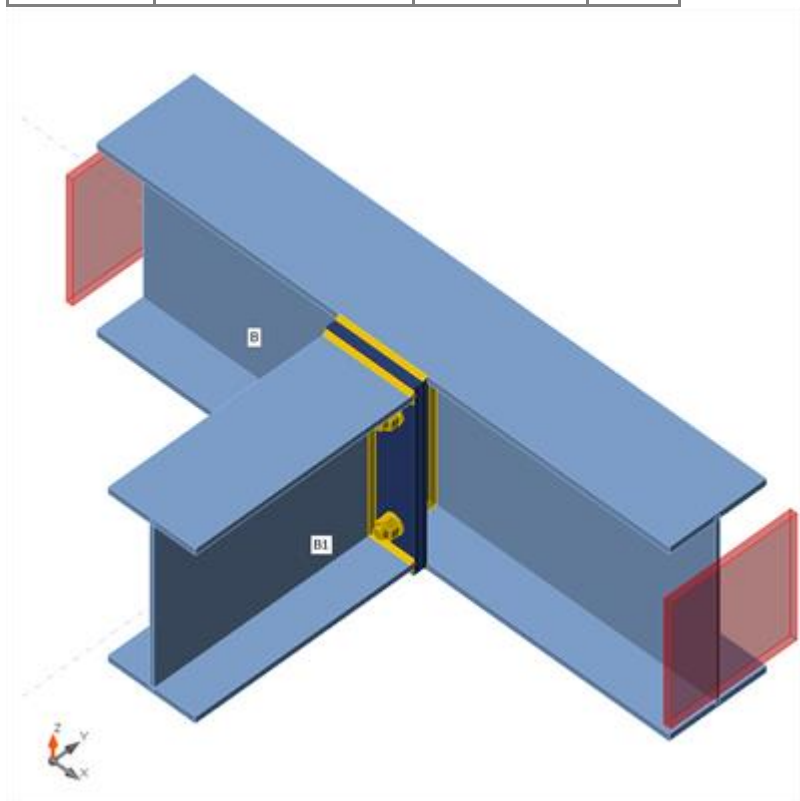
## 3.6 Detail 6

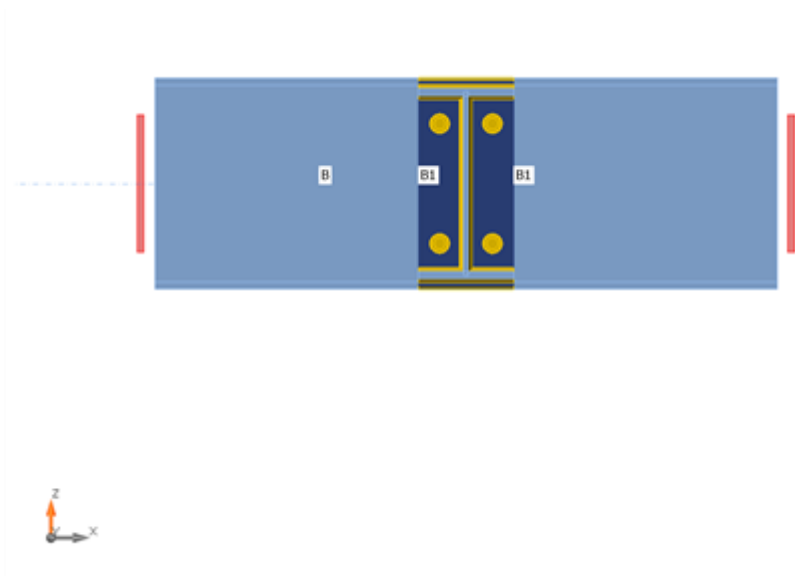
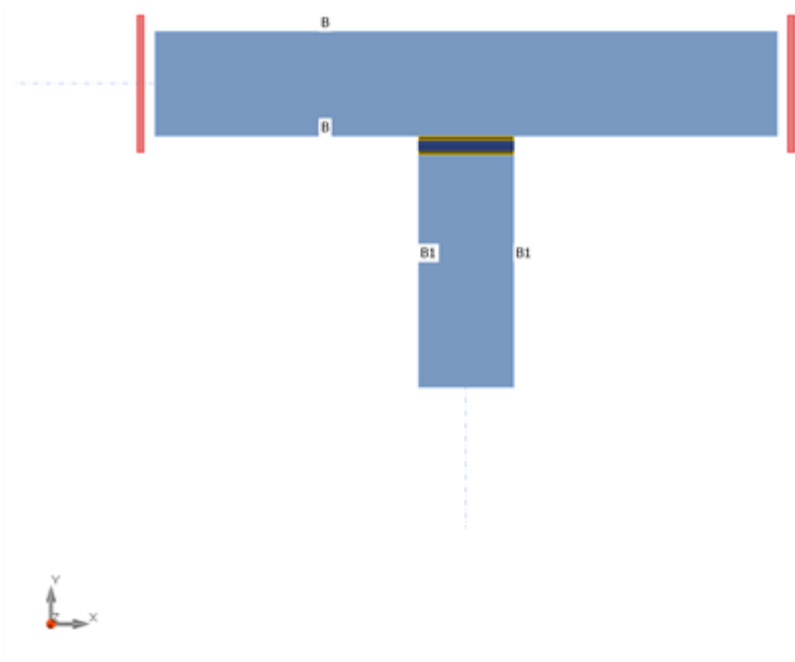
### Geometrie

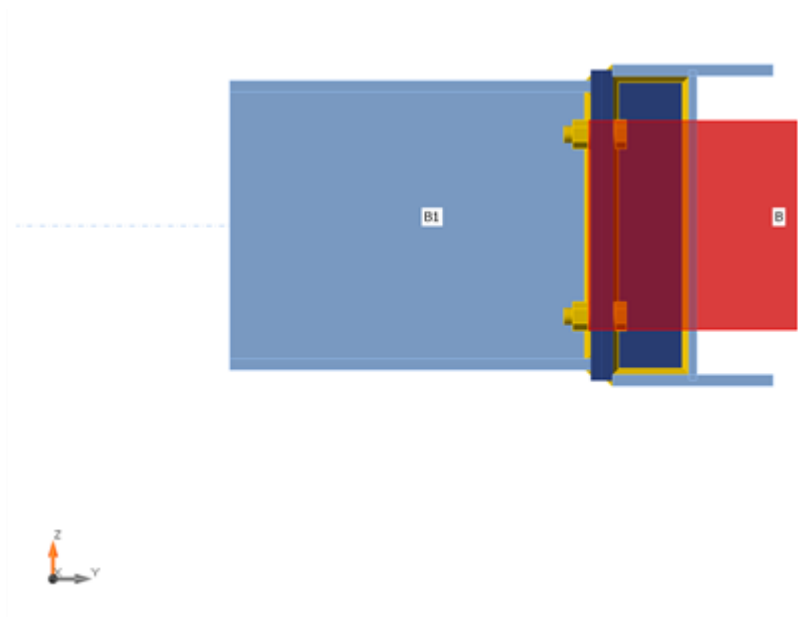
Naam	Doorsnede	$\beta$ – Richting [°]	$\gamma$ - Rol [°]	$\alpha$ - Rotatie [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
B	6 - IPE300	0,0	0,0	0,0	0	0	0
B1	4 - IPE270	-90,0	0,0	0,0	0	0	0

### Ondersteuningen en krachten

Naam	Ondersteuning	Krachten in	X [mm]
B / start	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Knoop	0
B / einde	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Knoop	0
B1 / einde		Bouten	0







## Doorsneden

Naam	Materiaal
6 - IPE300	S 235
4 - IPE270	S 235

## Bouten

Naam	Boutsamenstelling	Diameter [mm]	$f_u$ [MPa]	Bruto oppervlak [mm <sup>2</sup> ]
M16 8.8	M16 8.8	16	800,0	201

## Lasteffecten (Evenwicht is niet noodzakelijk)

Naam	Staaf	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1 / Einde	1,8	0,0	-41,2	0,0	0,0	0,0

## Controle

## Opsomming

Naam	Waarde	Controle status
Berekening	100,0%	OK
Platen	0,0 < 5,0%	OK
Bouten	26,5 < 100%	OK
Lassen	17,1 < 100%	OK
Knik	Niet berekend	

## Platen

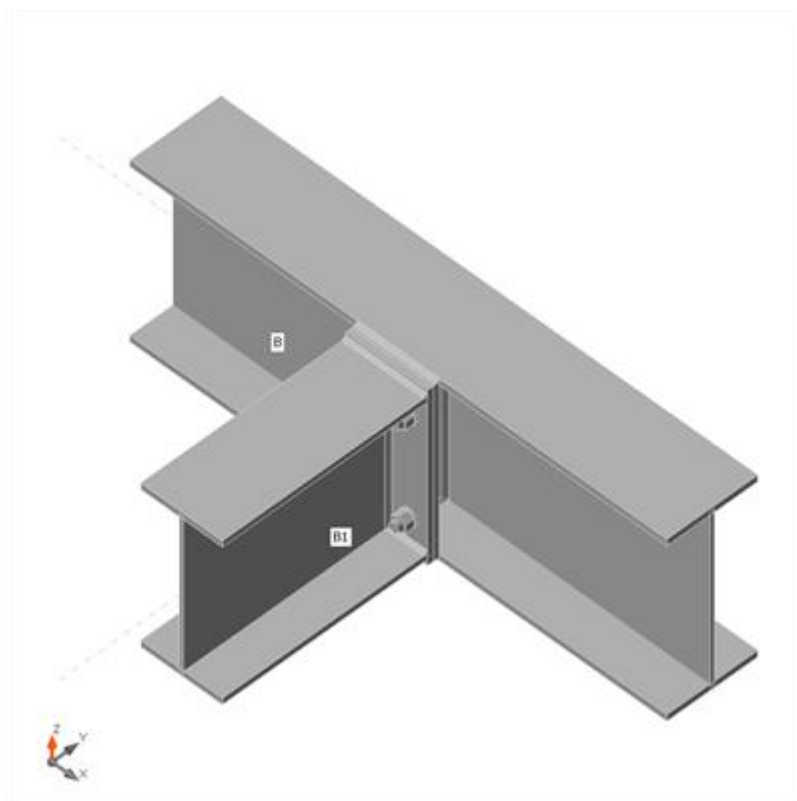
Naam	$t_p$ [mm]	Lasten	$\sigma_{Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{Pl}$ [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
B-bfl 1	10,7	LE1	36,6	0,0	0,0	OK
B-tfl 1	10,7	LE1	42,6	0,0	0,0	OK
B-w 1	7,1	LE1	34,9	0,0	0,0	OK
B1-bfl 1	10,2	LE1	43,2	0,0	0,0	OK
B1-tfl 1	10,2	LE1	42,4	0,0	0,0	OK
B1-w 1	6,6	LE1	53,4	0,0	0,0	OK
Verschoven kopplaat1a	10,0	LE1	104,8	0,0	16,6	OK
Verschoven kopplaat1b	10,0	LE1	100,3	0,0	16,6	OK
Verstijver	12,0	LE1	30,5	0,0	0,0	OK

## Ontwerpgegevens

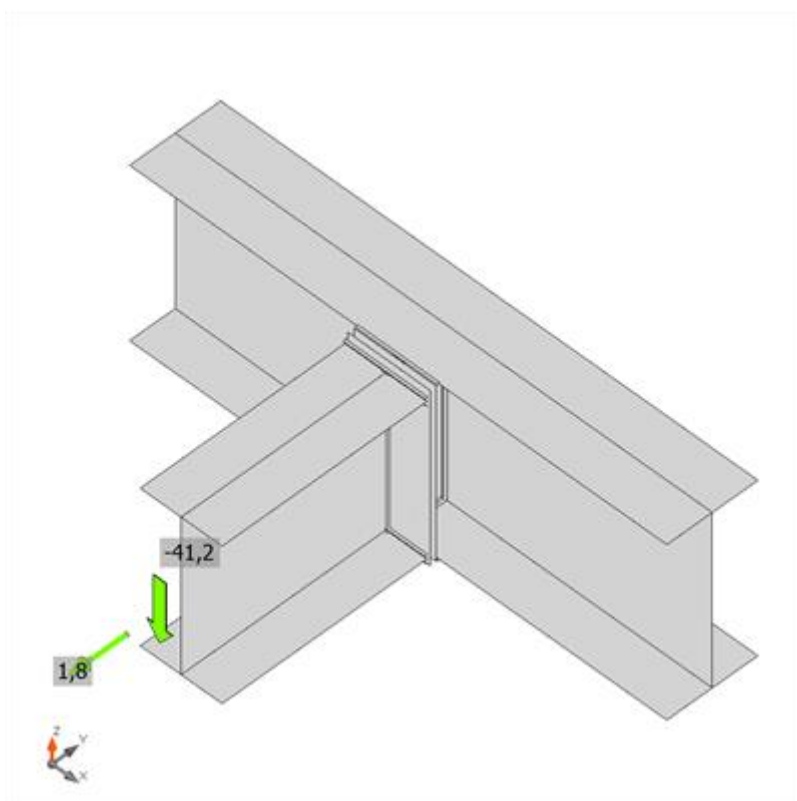
Materiaal	$f_y$ [MPa]	$\epsilon_{lim}$ [%]
S 235	235,0	5,0

## Verklaring symbool

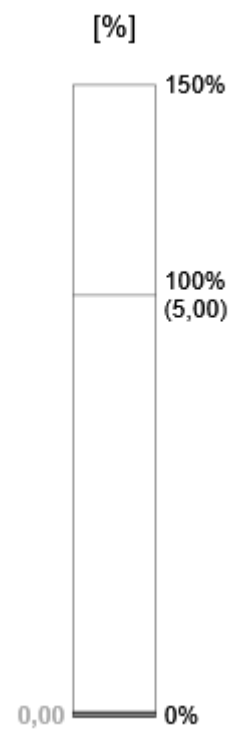
$t_p$	Plaatdikte
$\sigma_{Ed}$	Equivalente spanning
$\epsilon_{Pl}$	Plastische rek
$\sigma_{c,Ed}$	Contactspanning
$f_y$	Vloeisterkte
$\epsilon_{lim}$	Grens van de plastische rek

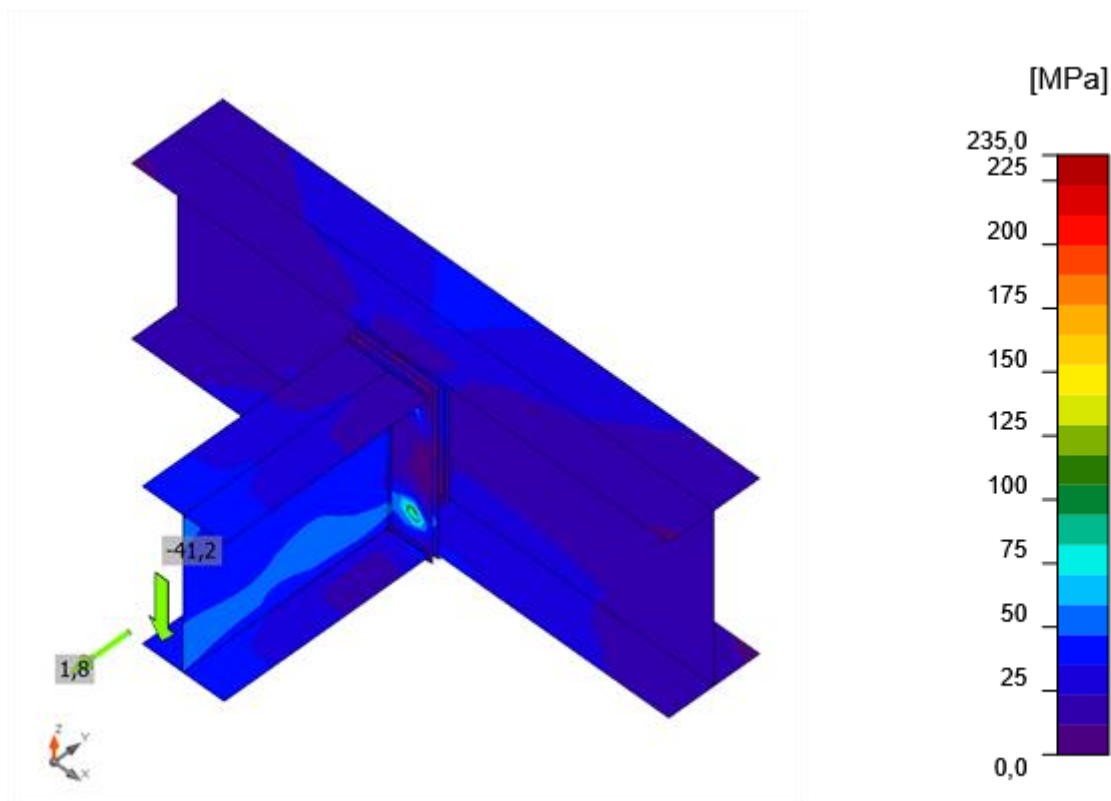


Complete controle, LE1



Rekcontrole, LE1





Equivalente spanning, LE1

## Bouten

Vorm	Onderdeel	Kwaliteit	Lasten	$F_{t,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t1}$ [%]	$U_{ts}$ [%]	$U_{ts}$ [%]	Status
	B1	M16 8.8 - 1	LE1	1,2	10,3	115,2	1,3	17,1	18,1	OK
	B2	M16 8.8 - 1	LE1	1,2	10,3	115,2	1,3	17,1	18,1	OK
	B3	M16 8.8 - 1	LE1	12,0	10,3	115,2	13,3	17,0	26,5	OK
	B4	M16 8.8 - 1	LE1	12,0	10,3	115,2	13,3	17,0	26,5	OK

## Ontwerpgegevens

Kwaliteit	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90,4	137,8	60,3

## Verklaring symbool

$F_{t,Ed}$	Trekkracht
$F_{v,Ed}$	Resulterende van boutafschuifkrachten $V_y$ en $V_z$ in afschuifvlakken
$F_{b,Rd}$	Stuikweerstand van de plaat EN 1993-1-8 - tab. 3.4
$U_{t,t}$	U.C. waarde onder trek
$U_{t,s}$	U.C. waarde onder afschuiving
$U_{t,s}$	Interactie tussen trek en afschuiving EN 1993-1-8 tabel 3.4
$F_{t,Rd}$	Trekweerstand bouten EN 1993-1-8 tab. 3.4
$B_{p,Rd}$	Ponsweerstand EN 1993-1-8 tabel 3.4
$F_{v,Rd}$	Afschuifweerstand bouten EN 1993-1-8 tabel 3.4

## Lassen

Onderdeel	Rand	$T_w$ [mm]	L [mm]	Lasten	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	$\epsilon_{PI}$ [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{  }$ [MPa]	$U_t$ [%]	$U_{t,c}$ [%]	Status
Verschoven kopplaat1a	B-tfl 1	▲ 4,0	135	LE1	43,3	0,0	-9,1	18,1	16,4	12,0	8,3	OK
Verschoven kopplaat1a	B-bfl 1	▲ 4,0	135	LE1	61,7	0,0	14,6	13,2	32,0	17,1	8,4	OK
Verschoven kopplaat1b	B1-bfl 1	▲ 4,0	134	LE1	37,3	0,0	23,5	13,5	9,8	10,4	8,5	OK
		▲ 4,0	134	LE1	24,2	0,0	-10,4	0,5	-12,6	6,7	5,2	OK
Verschoven kopplaat1b	B1-tfl 1	▲ 4,0	134	LE1	40,2	0,0	-19,8	-20,2	0,0	11,2	7,7	OK
		▲ 4,0	134	LE1	41,3	0,0	-17,9	20,1	7,7	11,5	7,3	OK
Verschoven kopplaat1b	B1-w 1	▲ 4,0	258	LE1	50,7	0,0	19,1	18,6	-19,7	14,1	9,8	OK
		▲ 4,0	258	LE1	50,6	0,0	18,3	-18,7	19,8	14,0	9,8	OK
B-bfl 1	Verstijver	▲ 4,0	71	LE1	11,0	0,0	-4,6	-4,6	-3,5	3,1	3,0	OK
		▲ 4,0	71	LE1	11,0	0,0	-4,6	4,6	3,5	3,1	3,0	OK
B-w 1	Verstijver	▲ 4,0	278	LE1	40,2	0,0	0,2	0,2	23,2	11,2	8,2	OK
		▲ 4,0	278	LE1	40,2	0,0	0,2	-0,2	-23,2	11,2	8,2	OK
B-tfl 1	Verstijver	▲ 4,0	71	LE1	34,2	0,0	5,2	5,2	-18,8	9,5	6,7	OK



		4,0	71	LE1	34,1	0,0	5,2	-5,2	18,8	9,5	6,7	OK
Verschoven kopplaat1a	Verstijver	4,0	277	LE1	59,3	0,0	27,9	27,7	12,1	16,5	10,5	OK
		4,0	277	LE1	60,3	0,0	27,7	-27,9	-13,3	16,7	10,6	OK

## Ontwerpgegevens




Materiaal	$\beta_w$ [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	$0.9 \sigma$ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

## Verklaring symbool

$T_w$	Naaddikte a
L	Lengte
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalente spanning
$\epsilon_{Pl}$	Rek
$\sigma_{\perp}$	Loodrechte spanning
$\tau_{\perp}$	Afschuifspanning loodrecht op de las-as
$\tau_{\parallel}$	Afschuifspanning parallel aan de las-as
$U_t$	Uitnutting
$U_{t,c}$	U.C. waarde van de lasweerstand
$\beta_w$	Correlatiefactor EN 1993-1-8 tab. 4.1
$\sigma_{w,Rd}$	Grenswaarde equivalente spanning
$0.9 \sigma$	Weerstand tegen loodrechte spanning: $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
▲	Hoeklas

## Materialenstaat

### Vervaardigingshandelingen

Naam	Platen [mm]	Vorm	No.	Lassen [mm]	Lengte [mm]	Bouten	No.
Verschoven kopplaat1	P10,0x135,0-289,3 (S 235)		1	Dubbele hoeklas: a = 4,0 Hoeklas: a = 4,0 Hoeklas: a = 4,0	1229,9 135,0 135,0	M16 8.8	4
	P10,0x135,0-289,3 (S 235)		1				
	P12,0x71,4-278,6 (S 235)		1				

### Lassen

Type	Materiaal	Keeldoorsnede [mm]	Beengrootte [mm]	Lengte [mm]
Hoeklas	S 235	4,0	5,7	135,0
Hoeklas	S 235	4,0	5,7	135,0
Dubbele hoeklas	S 235	4,0	5,7	1229,9

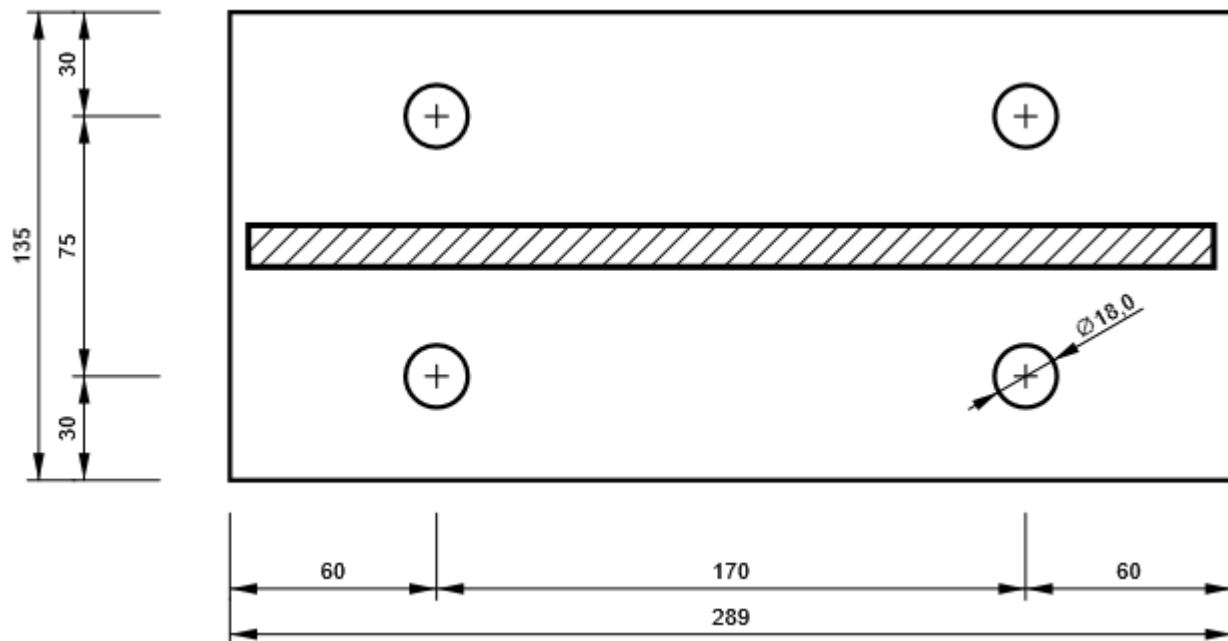
### Bouten

Naam	Grip lengte [mm]	Aantal
M16 8.8	20	4

## Tekening

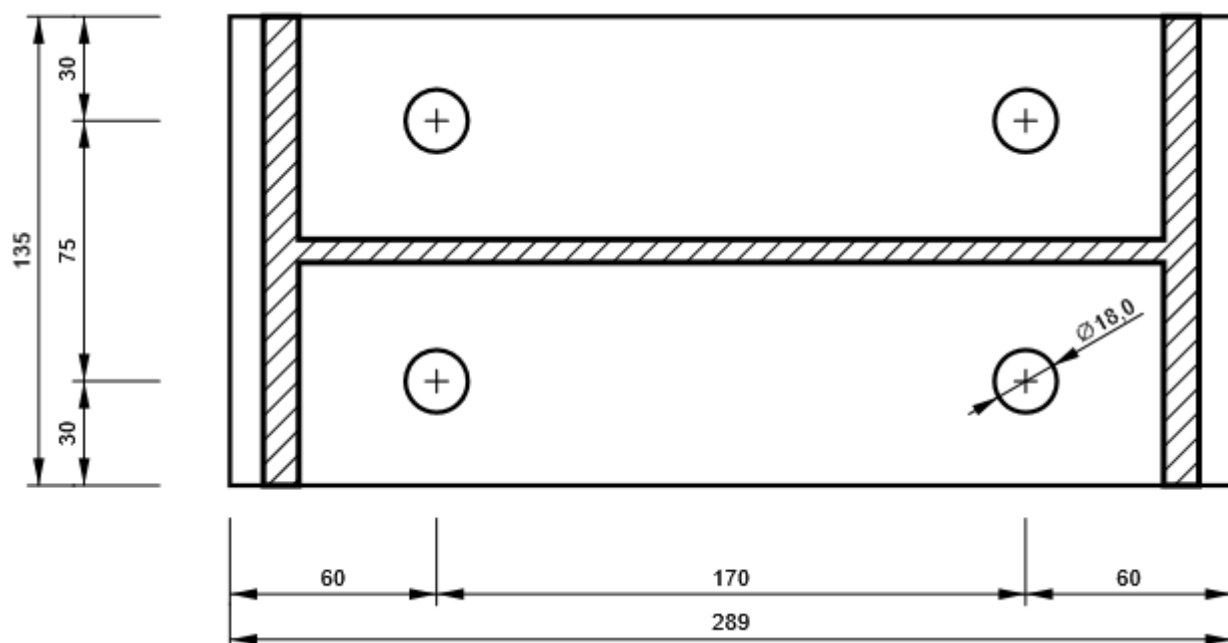
### Vershoven kopplaat1 - Vershoven kopplaat1a

P10,0x289-135 (S 235)



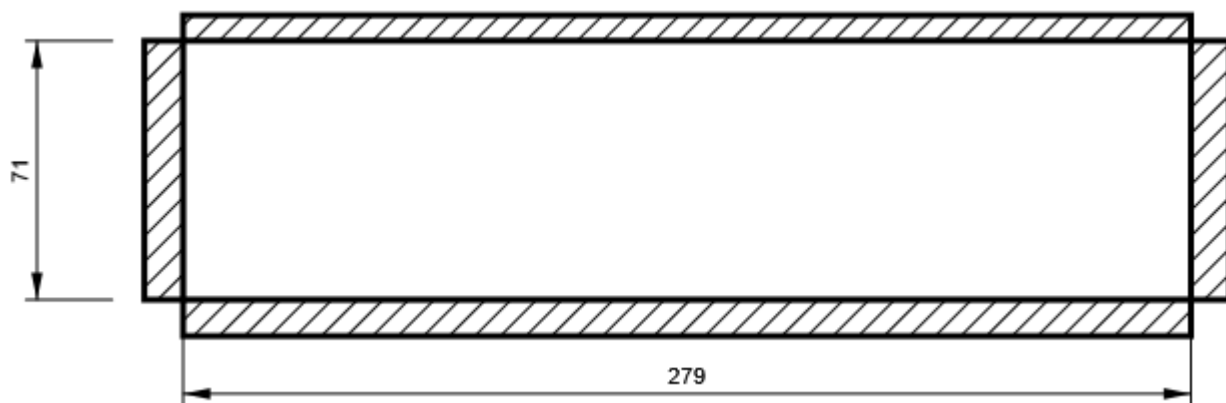
### Vershoven kopplaat1 - Vershoven kopplaat1b

P10,0x289-135 (S 235)

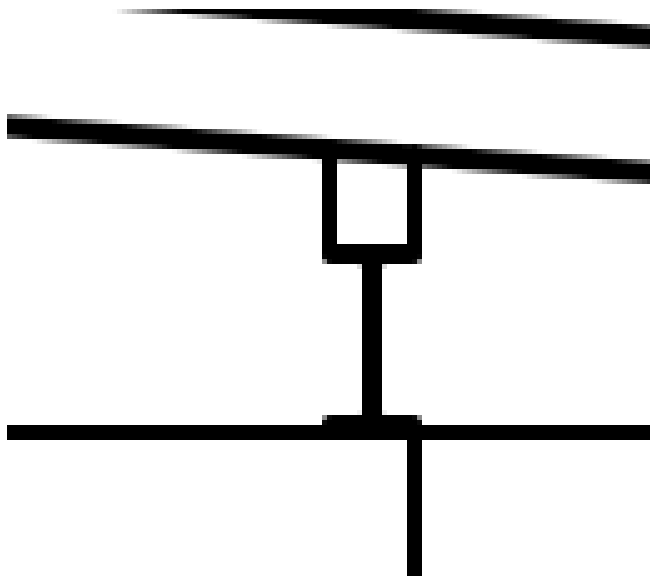


**Verschoven kopplaat1 - Verstijver**


**P12,0x279-71 (S 235)**




## 3.7 Detail 7

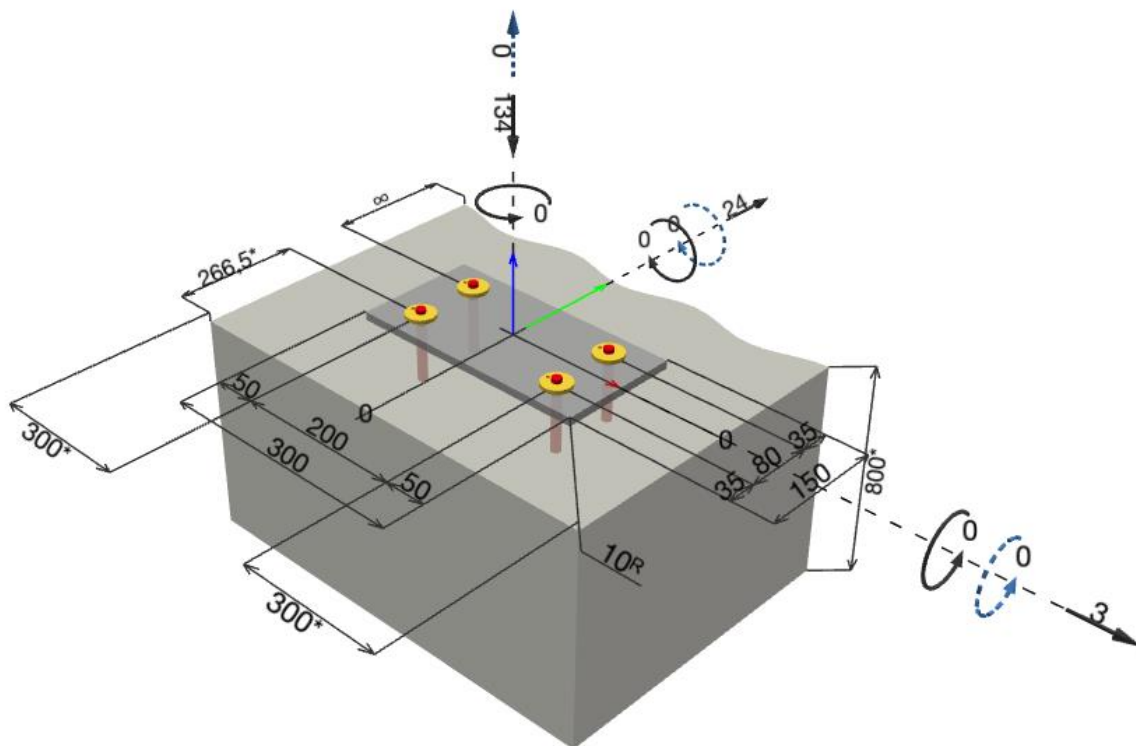


### 1 Invoergegevens

<b>Ankertype en -afmeting:</b>	<b>HIT-HY 200-A V3 + HAS-U 5.8 M12</b>	
Retourperiode (levensduur in jaren):	50	
Artikelnummer:	2223821 HAS-U 5.8 M12x110 (insert) / 2378171 HIT-HY 200-A V3 (mortel)	
<b>Seismische/Uitvul set of elke andere oplossing om de ruimte tussen het voetplaat en anker op te vullen</b>		
Effectieve verankeringsdiepte:	$h_{ef, opti} = 70,0 \text{ mm}$ ( $h_{ef, limit} = 240,0 \text{ mm}$ )	
Materiaal:	5.8	
Goedkeuring nr.:	ETA 19/0601	
Uitgegeven   Geldig:	02-06-2023   -	
Aantoning:	rekenmethode EN 1992-4, chemisch	
Afstandsmontage:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (geen afstandsmontage); $t = 10,0 \text{ mm}$	
Voetplaat <sup>R</sup> :	$l_x \times l_y \times t = 300,0 \text{ mm} \times 150,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$ ; (Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend)	
Staalprofiel:	geen profiel	
Ondergrond:	ongescheurd beton, C45/55, $f_{c, cyl} = 45,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 800,0 \text{ mm}$ , Temp. kort/lang: 40/24 °C, Door de gebruiker gedefinieerde partiële materiaalveiligheidsfactor $\gamma_c = 1,500$	
<b>Plaatsing:</b>	<b>automatisch gereinigd boorgat, plaatsingsconditie: droog</b>	
Wapening:	Geen wapening of wapening met staafafstand $\geq 150 \text{ mm}$ (elke $\emptyset$ ) of $\geq 100$ ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ ) geen rechte randwapening Wapening om spleten te controleren volgens EN 1992-4,-7.2 1.7 (2) b) 2) aanwezig	



<sup>R</sup> - De ankerberekening wordt gebaseerd op de aanname van een rigide voetplaat.



## 1.1 Belastingscombinatie

Geval	Omschrijving	Lasten [kN] / Momenten [kNm]	Seismisch	BrandMax. uitnutting Anker [%]
1	Combinatie 1	N = -134,000; $V_x = 3,000$ ; $V_y = 24,000$ ; $M_x = 0,000$ ; $M_y = 0,000$ ; $M_z = 0,000$ ; $N_{sus} = 0,000$ ; $M_{x,sus} = 0,000$ ; $M_{y,sus} = 0,000$ ;	Nee	nee 30

## 2 Aantoning I Benuttingsgraad (Maatgevende gevallen)

		Rekenwaarden [kN]		Benutting		
Belasting	Aantoning	Belasting	Capaciteit	$\beta_N / \beta_V$ [%]	Status	
Trek	-	-	-	- / -	N.V.T.	
Afschuiving	Staalbreuk (zonder hefboomsarm)	6,047	20,232	- / 30	OK	
Belasting		$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Benutting $\beta_{N,V}$ [%]	Status
Combinatie van trek en afschuiving		-	-	-	-	N.V.T.

## 3 Waarschuwingen

- U dient alle aanwijzingen en waarschuwingen uit het gedetailleerde rapport in acht te nemen!

**Verbinding is VEILIG!**

## 3.8 Detail 8

### 1 Invoergegevens

#### Ankertype en -afmeting:

HIT-HY 200-A V3 + HAS-U 5.8 M12

Retourperiode (levensduur in jaren): 50

Artikelnummer: 2223821 HAS-U 5.8 M12x110 (insert) / 2378171  
HIT-HY 200-A V3 (mortel)



#### Seismische/Uitvul set of elke andere oplossing om de ruimte tussen het voetplaat en anker op te vullen

Effectieve verankeringsdiepte:  $h_{ef,opt} = 70,0 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = 240,0 \text{ mm}$ )

Materiaal: 5.8

Goedkeuring nr.: ETA 19/0601

Uitgegeven | Geldig: 02-06-2023 | -

Aantoning: rekenmethode EN 1992-4, chemisch

Afstandsmontage:  $e_b = 0,0 \text{ mm}$  (geen afstandsmontage);  $t = 10,0 \text{ mm}$

Voetplaat<sup>R</sup>:  $l_x \times l_y \times t = 135,0 \text{ mm} \times 300,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$ ; (Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend)

Staalprofiel: geen profiel

Ondergrond: gescheurd beton, C45/55,  $f_{c,cyl} = 45,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 800,0 \text{ mm}$ , Temp. kort/lang: 40/24 °C, Door de gebruiker gedefinieerde partiële materiaalveiligheidsfactor  $\gamma_c = 1,500$

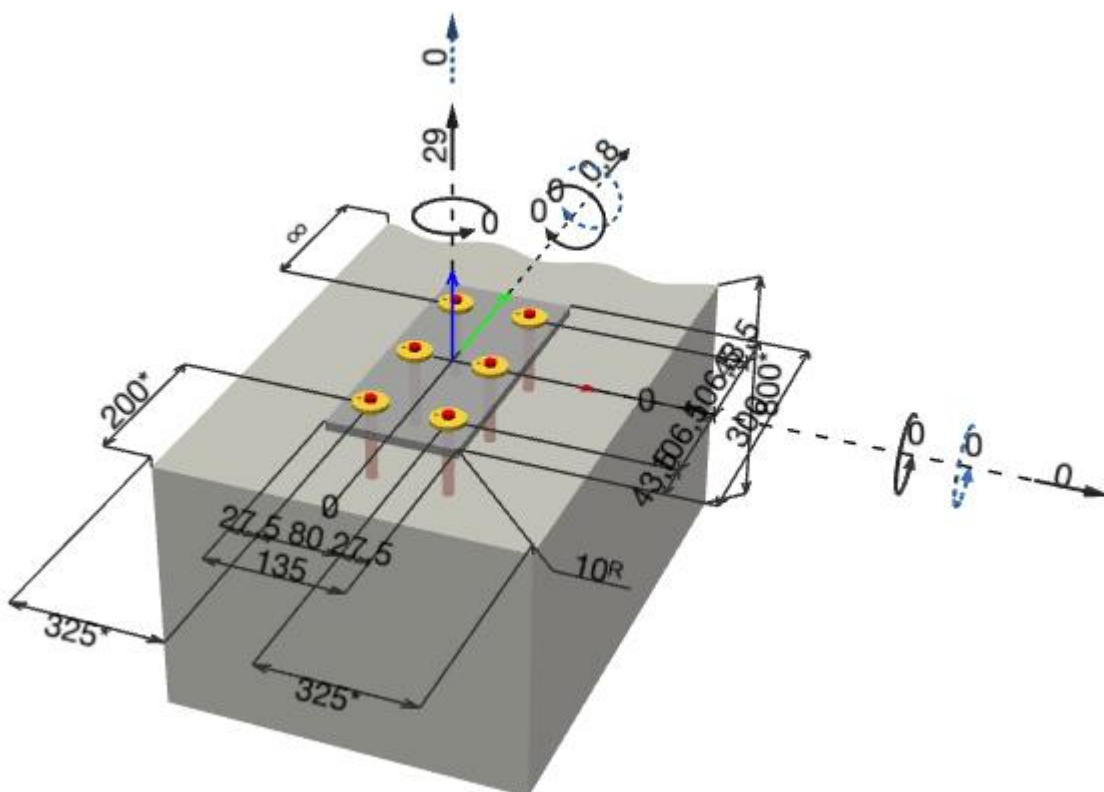
#### Plaatsing: hamergeboord gat, plaatsingsconditie: droog

Wapening: Geen wapening of wapening met staafafstand  $\geq 150 \text{ mm}$  (elke  $\emptyset$ ) of  $\geq 100$  ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ )

geen rechte randwapening

Wapening om spleten te controleren volgens EN 1992-4,-7.2 1.7 (2) b) 2) aanwezig

<sup>R</sup> - De ankerberekening wordt gebaseerd op de aanname van een rigide voetplaat.



## 1.1 Belastingscombinatie

Geval	Omschrijving	Lasten [kN] / Momenten [kNm]	Seismisch	Brand	Max. uitnutting Anker [%]
1	Combinatie 1	N = 29,000; $V_x = 0,000$ ; $V_y = 0,800$ ; $M_x = 0,000$ ; $M_y = 0,000$ ; $M_z = 0,000$ ; $N_{sus} = 0,000$ ; $M_{x,sus} = 0,000$ ; $M_{y,sus} = 0,000$ ;	Nee	nee	54

## 2 Aantoning I Benuttingsgraad (Maatgevende gevallen)

Belasting	Aantoning	Rekenwaarden [kN]		Benutting	
		Belasting	Capaciteit	$\beta_N / \beta_V$ [%]	Status
Trek	Gecombineerd bezwijken door uittrekken en betonkegelbreuk	29,000	54,030	54 / -	OK
Afschuiving	Betonrandbreuk in richting x-	0,400	94,673	- / 1	OK

Belasting	$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Benutting $\beta_{N,V}$ [%]	Status
Combinatie van trek en afschuiving	0,537	0,007	1,500	40	OK

## 3 Waarschuwingen

- U dient alle aanwijzingen en waarschuwingen uit het gedetailleerde rapport in acht te nemen!

**Verbinding is VEILIG!**



## 3.9 Voetpuntdetail kolommen

### INVOERGEGEVENS

Betonsterkteklasse	C20/25
Betonstaalsoort	B500B
Diameter	16 mm
Dekking	30 mm
Aanhechtingsomstandigheden	Goed
Staaftype	Recht
Benodigd wapeningsoppervlak	0 mm <sup>2</sup>
Aanwezig wapeningsoppervlak	0 mm <sup>2</sup>
Rekenwaarde van de spanning in de staaf	435 N/mm <sup>2</sup>

### BEREKENING

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1992-1-1+C1:2011/NB:2016+A1:2020 nl

#### 8.4.4 Rekenwaarde van de verankeringslengte

$$f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd} = 2,25 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,03 = 2,32 \text{ N/mm}^2 \quad \dots(8.2)$$

$$l_{b,rqd} = (\sigma_{sd} / f_{bd}) = (16 / 4) (434,8 / 2,32) = 749 \text{ mm} \quad \dots(8.3)$$

$$\alpha_2 = \min(\max(1 - 0,15(c_d - \emptyset) / \emptyset; 0,70); 1,00) = \min(\max(1 - 0,15 \times (30 - 16) / 16; 0,70); 1,00) = 0,87$$

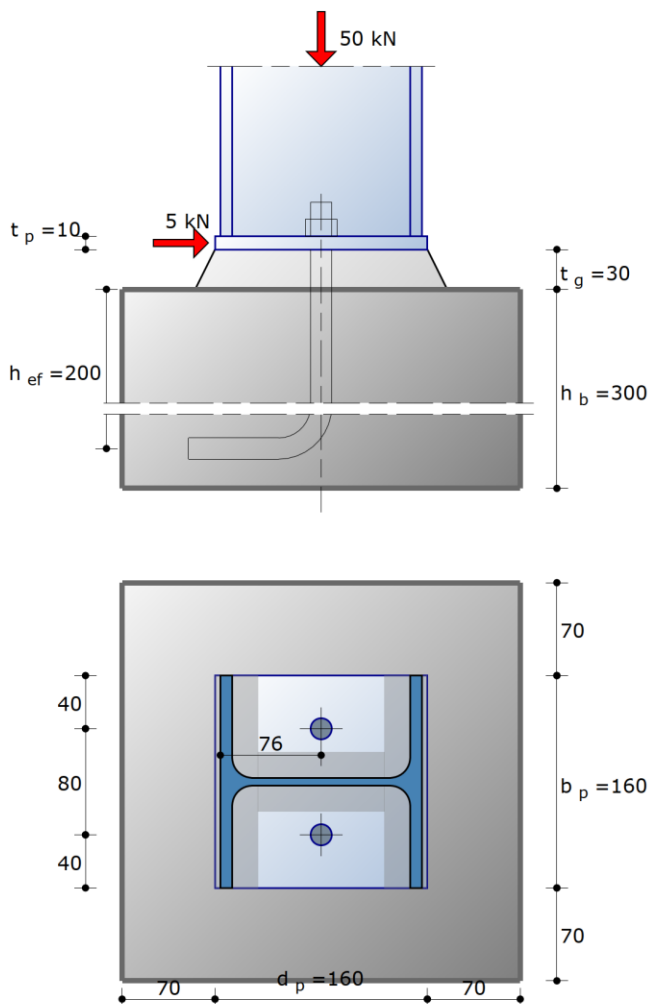
$$\alpha_3 = 1 - K \lambda = 1 - 0,05 \times 0 = 1,00$$

$$l_{b,min} = \max(0,3 l_{b,rqd}; 10\emptyset; 100 \text{ mm}) = \max(0,3 \times 749; 10 \times 16; 100 \text{ mm}) = 225 \text{ mm} \quad \dots(8.6)$$

$$l_{bd} = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 l_{b,rqd} = 1,00 \times 0,87 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 749 = 651 \text{ mm} > l_{b,min} \quad \dots(8.4)$$

$$\rightarrow l_{bd} = 651 \text{ mm}$$

## VOETPLAATVERBINDING: Voetplaatverbinding



Profielnaam:

Ankers:

Grout:

Fundering:

Afmetingen voetplaat:

Las:

Afstanden van de ankers:

Randafstanden van de ankers:

Belastingen:

HE160A, StaalsoortS235

M 16, haakanker, 8.8 gerolde draad

normale gatspeling

$h_{ef} = 200$  mm

zand-cement mortel,  $t_g = 30$  mm

Betonsterkteklasse C25/30, gescheurd

Betonstaalsoort B500A

$h_b = 300$  mm,  $c_{min} = 30$  mm

$b_p = 160$  mm,  $d_p = 160$  mm,  $t_p = 10$  mm

dubbele hoeklas  $a = 6$  mm

$b_a = 80$  mm,  $d_a = 0$  mm

$r_2 = 40$  mm,  $r_1 = 80$  mm

$N_{Ed} = 50$  kN,  $V_{Ed} = 5$  kN,  $M_{Ed} = 0$  kNm

## BEREKENING volgens Eurocode

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1992-1-1+C1:2011/NB:2016+A1:2020 nl  
 NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl  
 NEN-EN 1993-1-8 + C2:2011/NB:2011 (nl)  
 CEN/TS 1992-4-1  
 CEN/TS 1992-4-2

## Centrische belaste verbinding

### Randcondities

$d_{r,2} = 70 \text{ mm} < d_p = 160 \text{ mm} \rightarrow$  Voor druk randeffect  
 $d_{r,1} = 70 \text{ mm} < d_p = 160 \text{ mm} \rightarrow$  Voor druk randeffect  
 $b_{r,1} = 70 \text{ mm} < b_p = 160 \text{ mm} \rightarrow$  Voor druk randeffect  
 $b_{r,2} = 70 \text{ mm} < b_p = 160 \text{ mm} \rightarrow$  Voor druk randeffect  
 $h = 300 \text{ mm} < 2 d_p = 320 \text{ mm} \rightarrow$  Voor druk randeffect  
 $h = 300 \text{ mm} < 2 b_p = 320 \text{ mm} \rightarrow$  Voor druk randeffect

### Druksterkte beton

$b_1 = d_p = 160 \text{ mm}$

$d_1 = b_p = 160 \text{ mm}$

$b_2 = b_1 + 2 d_{r,min} = 160 + 2 \times 70 = 300 \text{ mm}$

$d_2 = d_1 + 2 b_{r,min} = 160 + 2 \times 70 = 300 \text{ mm}$

$A_{c0} = b_1 d_1 = 160 \times 160 = 25600 \text{ mm}^2$

$A_{c1} = b_2 d_2 = 300 \times 300 = 90000 \text{ mm}^2$

$$k_d = \sqrt{\frac{A_{c1}}{A_{c0}}} = \sqrt{\frac{90000}{25600}} = 1,88$$

C25/30:  $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 1,0 \times 25 / 1,5 = 16,67 \text{ N/mm}^2$  ...EN 1992-1-1 (3.15)

$F_{Rdu} = A_{c0} f_{cd} k_d = 25600 \times 16,67 \times 1,88 \times 10^{-3} = 800 \text{ kN}$  ...EN 1992-1-1 (6.63)

$$f_{jd} = \frac{\beta_j F_{Rdu}}{A_{c0}} = \frac{2/3 \times 800 \times 10^{-3}}{25600} = 20,83 \text{ N/mm}^2$$
 ...EN 1993-1-8 (6.6)

Voorwaarde voegmateriaal:

$t_g \leq 0,2 \min[b_p; d_p] = 0,2 \times \min[160; 160] = 32 \text{ mm} \rightarrow \text{OK}$  ...EN 1993-1-8; 6.2.5(7)

*De karakteristieke sterkte van de grout moet ten minste gelijk zijn aan:*

$f_{gr,k} \geq 0,2 f_{ck} = 0,2 \times 25 = 5 \text{ N/mm}^2$  ...EN 1993-1-8; 6.2.5(7)

### Bijkomende stuikbreedte

$$c = t \sqrt{\frac{f_{yd}}{3 f_{jd}}} = 10 \times \sqrt{\frac{235}{3 \times 20,83}} = 19,4 \text{ mm}$$
 ...EN 1993-1-8 (6.5)

### Afmetingen drukprent

T-stuk 1 en T-stuk 3:

$$b_{\text{eff}} = t_f + c + c_p = 9 + 19,4 + 4 = 32,4 \text{ mm}$$

$$l_{\text{eff}} = b_p = 160 \text{ mm}$$

$$A_{\text{pr},1} = A_{\text{pr},3} = b_{\text{eff}} l_{\text{eff}} = 32,4 \times 160 = 5183 \text{ mm}^2$$

T-stuk 2:

$$b_{\text{eff}} = t_w + 2c = 6 + 2 \times 19,4 = 44,8 \text{ mm}$$

$$l_{\text{eff}} = h_a - 2t_f - 2c = 152 - 2 \times 9 - 2 \times 19,4 = 95,2 \text{ mm}$$

$$A_{\text{pr},2} = b_{\text{eff}} l_{\text{eff}} = 44,8 \times 95,2 = 4264 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{prent}} = A_{\text{pr},1} + A_{\text{pr},2} + A_{\text{pr},3} = 5183 + 4264 + 5183 = 14629 \text{ mm}^2$$

## Toetsing

$$N_{\text{Rd}} = f_{\text{jd}} A_{\text{prent}} = 20,83 \times 14629 = 304,8 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{\text{Ed}}}{N_{\text{Rd}}} = \frac{50}{304,8} = 0,16 \rightarrow \text{voldoet}$$

## Splijtwapening drukzijde

$$\frac{N_{\text{Ed}}}{A_{\text{prent}}} = \frac{50 \times 10^3}{14629} = 3,42 \text{ N/mm}^2 < f_{\text{c,d}} = 16,67 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{N_{\text{Ed}}}{A_{\text{c1}}} = \frac{50 \times 10^3}{90000} = 0,56 \text{ N/mm}^2 < 5 \text{ N/mm}^2$$

→ Geen splijtwapening nodig.

## Afschuiving

Door wrijving:

$$\text{Wrijvingsweerstand (zand-cement mortel)} \quad C_{\text{f,d}} = 0,20$$

$$F_{\text{f,Rd}} = C_{\text{f,d}} F_{\text{C}} = 0,20 \times 50 = 10 \text{ kN}$$

...EN 1993-1-8; 6.2.2(6)

Door ankers:

$$k_1 = \min \left[ 2,8 \frac{e_2}{d_0} - 1,7 ; 2,5 \right] = \min \left[ 2,8 \times \frac{40}{18} - 1,7 ; 2,5 \right] = 2,5$$

$$\alpha_d = \frac{e_1}{3d_0} = \frac{80}{3 \times 18} = 1,481$$

$$\alpha_b = \min \left[ \alpha_d ; \frac{f_{\text{ub}}}{f_u} ; 1,0 \right] = \min \left[ 1,481 ; \frac{800}{360} ; 1,0 \right] = 1$$

$$F_{1,\text{vb,Rd}} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{\text{M2}}} = \frac{2,5 \times 1 \times 360 \times 16 \times 10}{1,25 \times 10^3} = 115,2 \text{ kN}$$

...NEN-EN 1993-1-8; tabel 3.4

$$\alpha_b = 0,44 - 0,0003 f_{\text{yb}} = 0,44 - 0,0003 \times 640 = 0,248$$

$$F_{2,\text{vb,Rd}} = \frac{\alpha_b f_{\text{ub}} A_s}{\gamma_{\text{Mb}}} = \frac{0,248 \times 800 \times 157}{1,25 \times 10^3} = 24,9 \text{ kN}$$

...EN 1993-1-8; 6.2.2(7)

$$F_{\text{v,Rd}} = F_{\text{f,Rd}} + n F_{\text{vb,Rd}} = 10 + 2 \times 24,9 = 59,8 \text{ kN}$$

...EN 1993-1-8 (6.3)

$$\frac{V_{\text{Ed}}}{F_{\text{v,Rd}}} = \frac{5}{59,8} = 0,08 \rightarrow \text{voldoet}$$

## Randcondities afschuiving

$$c_{dr,2} = 150 \text{ mm} < 60 d = 60 \times 16 = 960 \text{ mm} \rightarrow \text{voor afschuiving randeffect}$$

$$c_{dr,1} = 150 \text{ mm} < 60 d = 60 \times 16 = 960 \text{ mm} \rightarrow \text{voor afschuiving randeffect}$$

$$c_{br,1} = 110 \text{ mm} < 60 d = 60 \times 16 = 960 \text{ mm} \rightarrow \text{voor afschuiving randeffect}$$

$$c_{br,2} = 110 \text{ mm} < 60 d = 60 \times 16 = 960 \text{ mm} \rightarrow \text{voor afschuiving randeffect}$$

## Wapening voor opnemen afschuifkracht

$$e_s = t_p / 2 + t_g + c + \emptyset / 2 = 10 / 2 + 30 + 30 + 12 / 2 = 71 \text{ mm}$$

$$d = h_b - c - \emptyset / 2 = 300 - 30 - 12 / 2 = 264 \text{ mm} \quad z = 0,8 d = 0,8 \times 264 = 211 \text{ mm}$$

$$N_{Ed, re} = \left( \frac{e_s}{z} + 1 \right) V_{Ed} = \left( \frac{71}{211} + 1 \right) \times 5 = 6,68 \text{ kN}$$

$$A_{ben} = \frac{N_{Ed, re}}{f_{yd}} = \frac{6,7}{435} = 15 \text{ mm}^2$$

*Om de afschuifkracht via wrijving in te leiden moet wapening worden toegepast!*

De verankeringslengte in de uitbreekkegel moet minimaal  $4 \times 12 = 48 \text{ mm}$  zijn.

Beschikbare verankering uitgaande van  $1,5 c_d : l_1 = 57 \text{ mm}$

## Verankeringslengte

$$l_{b, min} = \max[0,3 l_{b, reqd}; 10\emptyset; 100 \text{ mm}] = 160 \text{ mm}$$

...EN 1992-1-1 (8.6)

$$l_{b, aanw} = 300 \text{ mm} > l_b = 160 \text{ mm}$$

## Bepaling van de hoeklassen voor flens en lijf

$$F_{t, max, Ed} = \frac{|N_{Ed}|}{2} + \frac{|M_{Ed}|}{h - t} = \frac{|50|}{2} + \frac{|0 \times 10^3|}{152 - 9} = 25 \text{ kN}$$

$$\text{statisch bepaald} \rightarrow \sigma_{Ed} = \frac{F_{t, max, Ed}}{A_f} = \frac{25 \times 10^3}{1440} = 17,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{f, Ed} = \frac{V_{y, Ed}}{2 A_f} = 0 \text{ N/mm}^2 \quad \tau_{w, Ed} = \frac{V_{z, Ed}}{A_w} = \frac{5 \times 10^3}{804} = 6,2 \text{ N/mm}^2$$

$$a_f \geq \beta_w \gamma_{M2} \frac{\sqrt{2 \sigma_{Ed}^2 + 3 \tau_{f, Ed}^2} t_f}{f_u} = 0,8 \times 1,25 \times \frac{\sqrt{2 \times 17,4^2 + 3 \times 0^2} \times 9}{360} = 0,3 \text{ mm}$$

$$\rightarrow a_f = 3 \text{ mm}$$

...EN 1993-1-8; 4.5.2(2)

$$a_w \geq \beta_w \gamma_{M2} \frac{\sqrt{2 \sigma_{Ed}^2 + 3 \tau_{w, Ed}^2} t_w}{f_u} = 0,8 \times 1,25 \times \frac{\sqrt{2 \times 17,4^2 + 3 \times 6,2^2} \times 6}{360} = 0,2 \text{ mm}$$

$$\rightarrow a_w = 3 \text{ mm}$$

...EN 1993-1-8; 4.5.2(2)

**Conclusie: Voetplaatverbinding voldoet.**

### 3.10 Inklemming legobolk schuin

Aanrijbelasting  $100 \text{ kN} \times 1.65 = 165 \text{ kN}$  op  $1.0 \text{ m}$  hoogte.

Wrijving legoblokken op asfalt:

Eg blokken:  $7 \times 22.1 \text{ kN} = 154.85 \text{ kN}$   $\mu = 0.58 \Rightarrow 154.85 \times 0.58 = 89.76 \text{ kN}$

De legoblokken gaan verschuiven

De horizontaalkracht op de hoekkolommen is  $165 \text{ kN} - 89.76 / 2 = 37.62 \text{ kN/m}$

**Technosoft Raamwerken release 6.79a**

**26 jan 2024**

Project.....: 24012  
Onderdeel.....: kolom aanrijden  
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
Datum.....: 26/01/2024  
Bestand.....: P:\2024\24012 - Staalconstructie Aerosol Recycling Twente  
- Aerosol Recycling\03. Berekening\24012-kolom  
aanrijden.rww

Belastingbreedte.: 1.000

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.

Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

- 1) Losse belastinggevallen:  
Lineaire-elasticiteitstheorie
- 2) Uiterste grenstoestand:  
Geometrisch niet lineair alle staven.  
Fysisch lineair alle staven.
- 3) Gebruiksgrenstoestand:  
Geometrisch niet lineair alle staven.  
Fysisch lineair alle staven.

Maximum aantal iteraties.....: 50

Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500

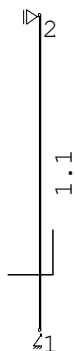
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

### **Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

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

### **GEOMETRIE**



Project.....: 24012  
Onderdeel.....: kolom aanrijden

## MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

## PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	H200/200/16	1:S235	6.1800e+03	2.3410e+07	0.00

## PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	200	55.2					

## PROFIELVORMEN [mm]

1 H200/200/16



## KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	5.600

## STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:H200/200/16	NDM	NDM	5.600	

## VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	100		0.00

## BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 3      Referentieperiode.....: 5  
 Gebouwdiepte.....: 0.00      Gebouwhoogte.....: 5.60  
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00      E.g. scheid.w. [kN/m<sup>2</sup>]: 0.00  
 Voor ontwerp levensduur klasse 1 (<5 jaar) en een gevolgklasse CC1b, CC2 of CC3 moet de referentieperiode niet kleiner dan 15 jaar zijn volgens NEN-EN 1990 Tabel NB.1-2.1

Project.....: 24012  
Onderdeel.....: kolom aanrijden

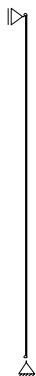
## BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Aanrijding		6 Ver. belasting door voertuigen

## BELASTINGEN

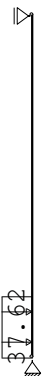
B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



## BELASTINGEN

B.G:2 Aanrijding



## STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Aanrijding

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	4:QXgeProj.	37.62	37.62	0.000	4.600	1.00	0.90	0.80

## REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	2.72	
1	2	-34.26	0.00	
2	1	0.00		
2	2	-3.36		



Project.....: 24012  
Onderdeel.....: kolom aanrijden

## BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	2	Nauwkeurigheid bereikt
2	2	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	2	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	2	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	2	Nauwkeurigheid bereikt

## BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1 Fund.	1.49 $G_{k,1}$
2 Fund.	0.90 $G_{k,1}$
3 Fund.	1.49 $G_{k,1}$ + 1.65 $\psi_0 Q_{k,2}$
4 Fund.	1.32 $G_{k,1}$ + 1.65 $Q_{k,2}$
5 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.65 $Q_{k,2}$
6 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.65 $\psi_0 Q_{k,2}$
7 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
8 Quas.	1.00 $G_{k,1}$
9 Quas.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\psi_2 Q_{k,2}$
10 Freq.	1.00 $G_{k,1}$
11 Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
12 Blij.	1.00 $G_{k,1}$

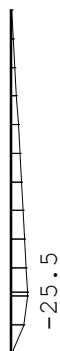
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

Project.....: 24012  
Onderdeel.....: kolom aanrijden

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
----------	---------	-------------------------



DWARSKRACHTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
---------------	---------	-------------------------

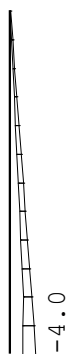


Project.....: 24012  
Onderdeel.....: kolom aanrijden

## NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



## REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

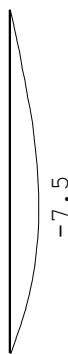
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-56.53	0.00	2.45	4.03		
2	-5.55	0.00				

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN

2e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



Project.....: 24012  
Onderdeel.....: kolom aanrijden

## 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

## PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse	
1	H200/200/16	235	Gewalst	1	
Partiële veiligheidsfactoren:					
Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

## KNIKSTABILITEIT

Staafl	l <sub>sys</sub> [m]	Classif. y	l <sub>knik;y</sub> [m]	aanp. y [kN]	Classif. z	l <sub>knik;z</sub> [m]	aanp. z [kN]
1	5.600	Geschoord	2e orde		Geschoord	1.000*	0.0

\* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

## KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.60 onder: 5.60	5*,933;0,935

## TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	3	1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29+6.12y)	0.672	158

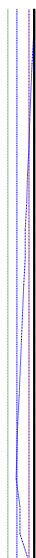
## TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	U <sub>eind</sub> [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	7	1	5.600	-7.5	37.3	150 doorbuiging

Project.....: 24012  
Onderdeel.....: kolom aanrijden

## UNITY-CHECK 'S

OMHULLENDE VAN ALLES



— Toelaatbare unity-check (1.0)  
— Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit  
— Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole  
— Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

## 3.11 Dakligger voor vastzetten hoeklijnen

Reactiekrachten:  $F_{H,d} = 5.55 \text{ kN}$

Technosoft Liggers release 6.78a

26 jan 2024

Project.....: 24012  
 Onderdeel....: extra dakliggers  
 Dimensies....: kN/m/rad  
 Datum.....: 26/01/2024  
 Bestand.....: P:\2024\24012 - Staalconstructie Aerosol Recycling Twente  
 - Aerosol Recycling\03. Berekening\24012-extra  
 dakliggers.dlw

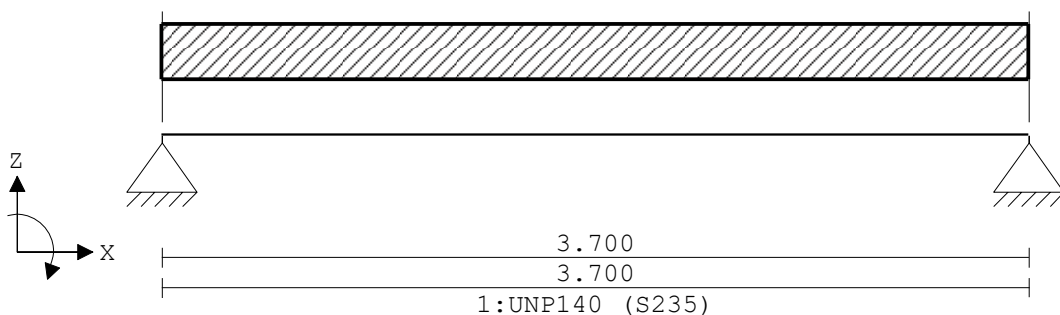
Betrouwbaarheidsklasse : 3 Referentieperiode : 5

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

## GEOMETRIE

Ligger:1



## VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.700	3.700

## MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

## PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	UNP140	1:S235	2.0370e+03	6.0500e+06	0.00

## PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	60	140	70.0					

Project.....: 24012  
Onderdeel.....: extra dakliggers

## PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP140



## BELASTINGGEVALLEN

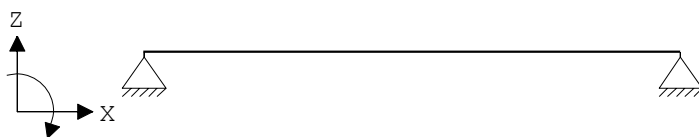
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	1.00	0.90	0.80	0.00

## BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	6 Ver. belasting door voertuigen

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



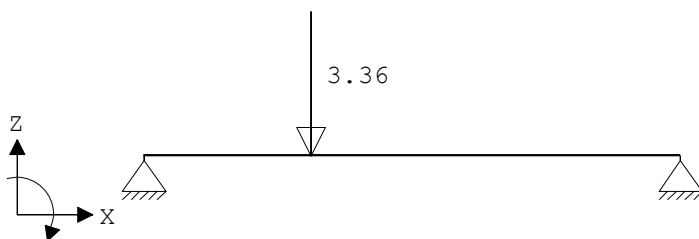
## REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	0.30	0.00
2	0.30	0.00
	0.59 :	(absoluut) grootste som reacties
	-0.59 :	(absoluut) grootste som belastingen

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 24012  
Onderdeel.....: extra dakliggers

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-3.360		1.150	

## REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	2.32	0.00	0.00
2	0.00	1.04	0.00	0.00

## BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.49									
2	Fund.	1	Perm	1.49	2	psi0	1.65						
3	Fund.	1	Perm	1.32	2	Extr	1.65						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.65						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.65						
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12	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

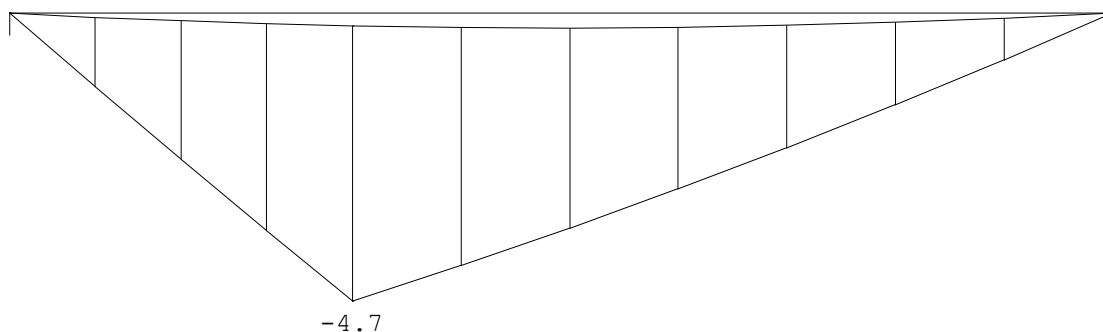


Project.....: 24012  
Onderdeel.....: extra dakliggers

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

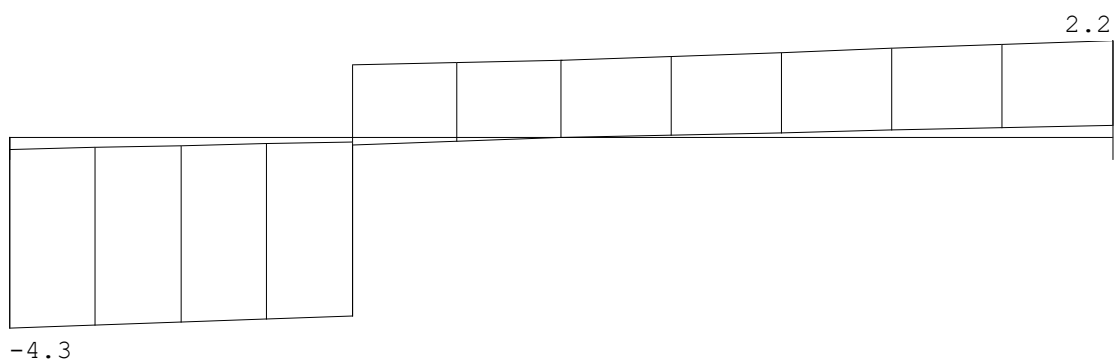
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:0.27  
Fmax:4.26

0.27  
2.16

### REACTIES

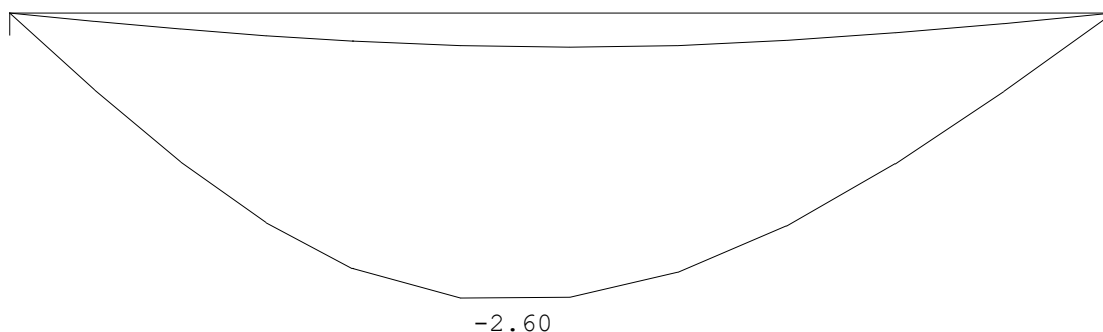
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.27	4.26	0.00	0.00
2	0.27	2.16	0.00	0.00

Project.....: 24012  
Onderdeel.....: extra dakliggers

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie



## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	UNP140	235	Gewalst	1

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

## KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaf	Plts. aanr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.70 onder: 3.70	3.700 3.700

## TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staaf nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29+6.12y)	0.196	46

## TOETSING DOORBUIGING

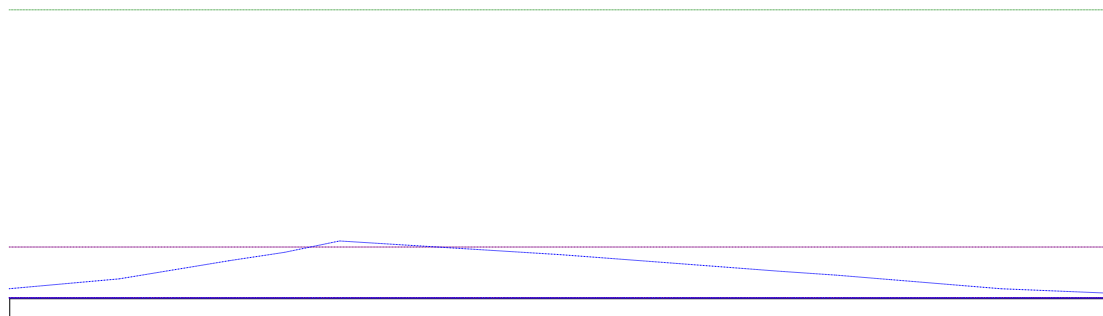
Ligger:1

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	Zeeg [mm]	$u_{tot}$ [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	3.70	N	N	0.0	-2.6	7	1 Eind	-2.6	±14.8	0.004
		db						7	1 Bijk	-2.3	±11.1	0.003

Project.....: 24012  
Onderdeel.....: extra dakliggers

## UNITY-CHECK 'S

Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



— Toelaatbare unity-check (1.0)  
— Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole  
— Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

# Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens geanonimiseerd op grond van:

Wet	Artikel	Omschrijving	Pagina's
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub e	De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer	1