

IKC de Tjalk te Lelystad

Hoofdberekening staal-gymzaal

10515-BER-04.2 \ 22-09-2022



Aronsohn
constructies

Kruisplein 488
Postbus 2401
3000 CK Rotterdam
+31 10 280 80 80
info@aronsohn.nl

Ukkelstraat 2D
Postbus 75
5600 AB Eindhoven
+31 40 290 99 00
info@aronsohn.nl

Aronsohn
Verbindende
kracht.

www.aronsohn.nl

Werknummer

10515

Kenmerk Rapport

10515-BER-04.2

Datum

22-09-2022

Project

IKC de Tjalk

Plaats

Lelystad

Omschrijving

Hoofdberekening staal - gymzaal

Opsteller

ir. K. Chondrogiannis

Vrijgegeven door

ing. C.T.L. de Koning



Versiebeheer

Versie	Datum	Omschrijving
2	22-09-2022	Definitief

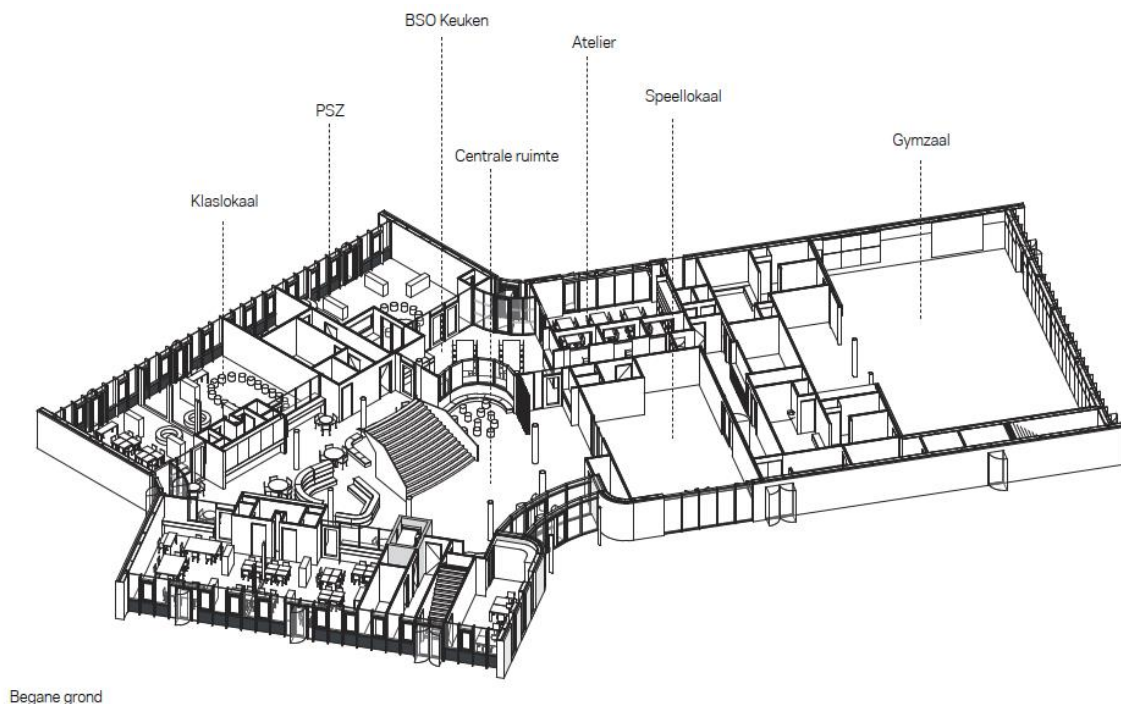
1. Inleiding	4
2. Uitgangspunten	5
3. Staalberekening	6
3.1 Windverband dak – wind // letterassen	6
3.2 Windverband dak – wind // cijferassen	7
3.3 Verticale windverbanden	8
3.4 Gevelliggers - as 17, as N, as H	9
3.5 Ligger t.p.v. trap	10
3.6 Vloerligger tussen as 16 en 17	10
3.7 Gevelliggers – as H t.p.v. trap	11
3.8 Vloerligger as 16	11
3.9 Liggers as H en N / tussen assen 15 en 16	12
3.10 Dakliggers HEA500	13
3.11 Secundaire dakliggers	14
3.12 Randliggers t.p.v. ramen, as H, as N, as 17	14
3.13 Randliggers as 16	15
3.14 Randliggers as N	15
3.15 Randliggers as H	16
3.16 Dakligger tussen as H en I	16
3.17 Kolommen HEA200 as 17, N, H	17
3.18 Kolommen HEA200 as 16	18
3.19 Kolommen HEA160 as 17-N, 16-N, 17-H, 16-H	19
3.20 Kolommen HEA160 – tussen as H en I / as 17 en as 16	20
3.21 Kolommen HEA180 – tussen as 16 en 17/ tussen as H en I (bij galerij)	20
4. Bijlage	22
4.1 Windverband dak – wind // letterassen	22
4.2 Windverband dak – wind // cijferassen	37
4.3 Verticale windverbanden	51
4.4 Gevelliggers as 17, as N, as H	62
4.5 Ligger t.p.v. trap	68
4.6 Vloerligger tussen as 16 en 17	73
4.7 Gevelliggers – as H t.p.v. trap	78
4.8 Vloerligger as 16	84
4.9 Liggers as H en N / tussen assen 15 en 16	94
4.10 Dakliggers HEA500	100
4.11 Randliggers t.p.v. ramen	108
4.12 Randliggers as 16	114
4.13 Randliggers as N	120
4.14 Randliggers as H	128

4.15 Dakligger tussen as H en I	136
4.16 Kolommen HEA200 as 17, N, H	143
4.17 Kolommen HEA160 as 17-N, 16-N, 17-H, 16-H	153

1. Inleiding

Het Integraal Kindcentrum de Tjalk in Lelystad is een openbare basisschool voor Dalton onderwijs. In de nieuw te bouwen locatie wordt ook ruimte gemaakt voor een peutergroep en voor buitenschoolse opvang.

Het hart van het gebouw wordt gevormd door de centrale ruimte op de begane grond. Hieraan grenzen de 3 vleugels met klaslokalen, de peuterspeelzaal en het speellokaal. Aan de noordvleugel grenst de gymzaal met bijbehorende kleedruimtes en bergingen. Via de hoofdtrap worden de overige klaslokalen en de ruimtes voor medewerkers op de eerste verdieping bereikt. Aan de noordzijde ligt hier een terras. Op de daken van de centrale ruimte en de gymzaal komen enkele installatiecomponenten als luchtbehandelingskasten en warmtepomp.



Het gymzaalblok tussen stramien 15 en 17 is door middel van een akoestisch voeg ontkoppeld van de rest van het gebouw. De voeg loopt door tot in de fundering. De kanaalplaten van dit blok worden ter plaatse van stramien 15 opgelegd op oplegmateriaal. De randbalken worden bij de voeg geheel vrij gehouden.

Boven de gymzaal bestaat de constructie van het platte dak uit stalen liggers. Voor de ondersteuning van de luchtbehandelingskasten wordt bovendaks een frame uit staalprofielen toegepast. Het dak boven de gymzaal is voorzien van windverbanden (trekstaven) die de krachten afvoeren naar de verticale stabiliteitsverbanden in de gevels. Het verband op stramien 16 loopt niet door naar de fundering maar stopt ter hoogte van de 1^e verdieping (buitenterras). Via deze vloerschijf worden de belastingen middels deuvels in de akoestisch voeg op stramien 15 naar de stabiliteitsvoorzieningen van het onderwijsblok gebracht.

In dit rapport wordt de staalconstructie van de gymzaal berekend.

2. Uitgangspunten

Project :	IKC de Tjalk	Werknummer :	10515
Plaats:	Lelystad	Berekening nr :	04.1
Onderdeel :	Hoofdberekening staal - gymzaal	Bijbeh. Tekeningen :	
Datum :	25-08-22		

Dossier BWT :

Gevolgklasse	CC2	volgens NEN-EN 1990 en NEN-EN 1991
Ontwerplevensduurklasse	3	50 jaar
Maatgevende Gebruiksklasse	C: bijeenkomstruimtes	
Brandwerendheid	60 min	

Staalconstructies volgens NEN-EN 1993
tenzij anders aangegeven geldt voor staalconstructies:
Gebruikscategorie SC1 Productiecateg PC2 volgens NEN-EN 1090-2 Aanvullende publicaties
Uitvoeringsklasse EXC2

Staalsoort	Verbindingsmiddelen		
Walsprofielen	S355	Boutkwaliteit	8.8
Kokers/Buizen	S355	Moeren	8
Samengestelde profi	S355	Ankers	4.6

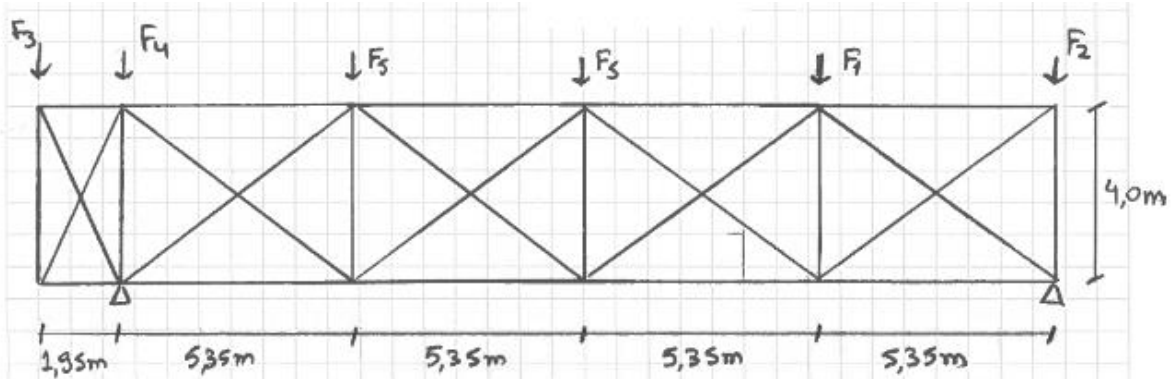
Voor de belastingaannames (permanente en veranderlijke belasting, windbelasting en imperfecties) zie ook rapport BER-02.1-Gewichts- en stabiliteitsberekening.

- Voor de imperfecties van het dak van de gymzaal wordt 3,0 kN aangehouden (zie p.11 BER 02.1).
- Voor de imperfecties van het terras wordt 9,0 kN aangehouden (zie p.11 BER 02.1).

3. Staalberekening

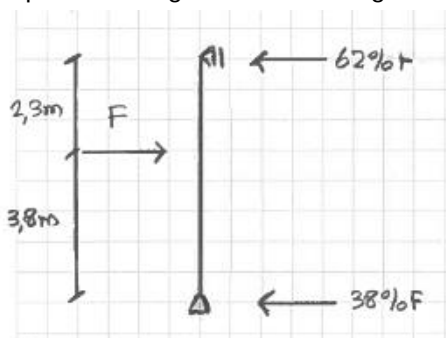
3.1 Windverband dak – wind // letterassen

Profiel: strip 80x10 S355, $u_c = 0,25 < 1,0$



Figuur 1: Belastingenschema - windverband // letterassen

De gevels dragen de horizontale belasting af naar de fundering, het dak en de gevelliggers HEA180. Het deel van de horizontale belasting op de gevelliggers die naar het dak afgedragen wordt, wordt bepaald zoals getoond in de volgende afbeelding.



Figuur 2: Horizontale belasting op gevelliggers naar het dak

Wind:

$$0,85 \cdot 0,85 \cdot [0,8 \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot [(2,40\text{m}/2 + 1,1\text{m}) + 0,62 \cdot 6,10\text{m}/2] + 0,5 \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot (2,80\text{m}/2 + 1,1\text{m})] = 2,40 \text{ kN/m}$$

Windwrijving dak:

$$0,04 \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot 300 \text{ m}^2 / 23,40 \text{ m} = 0,37 \text{ kN/m}$$

Windwrijving gevels as H en N:

$$0,04 \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot (2,50\text{m}/2 + 1,1\text{m}) \cdot 12,20\text{m} = 0,83 \text{ kN}$$

Installatiekast:

De afmetingen van de installatiekast zijn $b \times h \times l = 1700 \text{ mm} \times 1250 \text{ mm} \times 5500 \text{ mm}$.

De windbelasting op de installatiekast is $(0,8 + 0,5) \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot 5,50\text{m} \cdot 1,25\text{m} = 6,50 \text{ kN}$

Imperfecties dak gymzaal:

$$3,0 \text{ kN}/23,40 \text{ m} = 0,14 \text{ kN/m}$$

De puntlasten bedragen:

$$F_1 = (2,40 \text{ kN/m} + 0,37 \text{ kN/m} + 0,14 \text{ kN/m}) \cdot 5,35 \text{ m} = 15,60 \text{ kN}$$

$$F_2 = (2,40 \text{ kN/m} + 0,37 \text{ kN/m} + 0,14 \text{ kN/m}) \cdot 5,35 \text{ m}/2 + 0,83 \text{ kN} = 8,60 \text{ kN}$$

$$F_3 = (2,40 \text{ kN/m} + 0,37 \text{ kN/m} + 0,14 \text{ kN/m}) \cdot 1,95 \text{ m}/2 + 0,83 \text{ kN} = 3,70 \text{ kN}$$

$$F_4 = (2,40 \text{ kN/m} + 0,37 \text{ kN/m} + 0,14 \text{ kN/m}) \cdot (5,35 \text{ m} + 1,95 \text{ m})/2 = 10,60 \text{ kN}$$

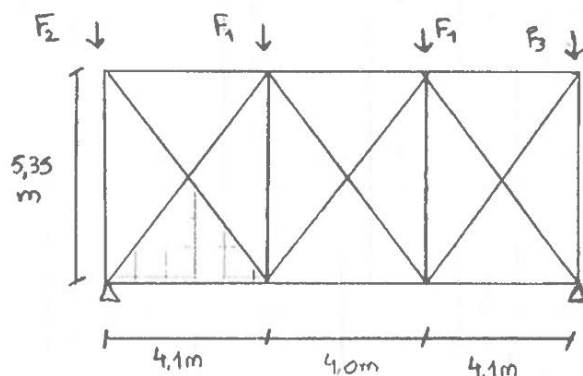
$$F_5 = (2,40 \text{ kN/m} + 0,37 \text{ kN/m} + 0,14 \text{ kN/m}) \cdot 5,35 \text{ m} + 6,50/2 \text{ kN} = 18,80 \text{ kN}$$

De horizontale vervorming is $6,9 \text{ mm} < h/300 = 3100/300 = 10,30 \text{ mm}$

Zie ook Technosoft uitvoer in bijlage.

3.2 Windverband dak – wind // cijferassen

Profiel: strip 80x10 S355, $u_c = 0,11 < 1,0$



Figuur 3: Belastingsschema - windverband // cijferassen

Wind gevel van gymzaal:

$$0,85 \cdot 0,85 \cdot (0,8 + 0,5) \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot [2,50 \text{ m}/2 + 1,10 \text{ m} + 0,62 \cdot 6,10 \text{ m}/2] = 2,90 \text{ kN/m}$$

Windwrijving dak gymzaal:

$$0,04 \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot 300 \text{ m}^2 / 12,20 \text{ m} = 0,71 \text{ kN/m}$$

Windwrijving gevels as 17 en 16:

$$\text{As 17: } 0,04 \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot (2,40 \text{ m}/2 + 1,1 \text{ m}) \cdot 23,40 \text{ m} = 1,60 \text{ kN}$$

$$\text{As 16: } 0,04 \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot (2,80 \text{ m}/2 + 1,1 \text{ m}) \cdot 23,40 \text{ m} = 1,70 \text{ kN}$$

Installatiekast:

De windbelasting op de installatiekast is $(0,8+0,5)*0,72 \text{ kN/m}^2*1,70\text{m}*1,25\text{m} = 2,0 \text{ kN}$

Imperfecties dak gymzaal:

$3,0 \text{ kN}/12,20 \text{ m} = 0,25 \text{ kN/m}$

De puntlasten bedragen:

$$F_1 = (2,90 \text{ kN/m} + 0,71 \text{ kN/m} + 0,25 \text{ kN/m}) * (4,10\text{m} + 4,0\text{m}) / 2 + 2,0 \text{ kN} / 2 = 16,60 \text{ kN}$$

$$F_2 = (2,90 \text{ kN/m} + 0,71 \text{ kN/m} + 0,25 \text{ kN/m}) * 4,10\text{m} / 2 + 1,60 \text{ kN} = 9,50 \text{ kN}$$

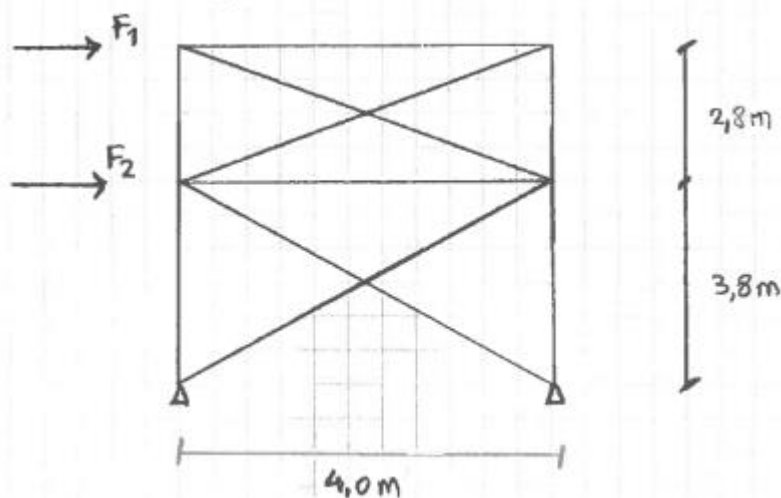
$$F_3 = (2,90 \text{ kN/m} + 0,71 \text{ kN/m} + 0,25 \text{ kN/m}) * 4,10\text{m} / 2 + 1,70\text{kN} = 9,60 \text{ kN}$$

De horizontale vervorming is $1,3 \text{ mm} < h/300 = 3100/300 = 10,30 \text{ mm}$

Zie ook Technosoft uitvoer in bijlage.

3.3 Verticale windverbanden

Profiel: strip 80x10 S355, $u_c = 0,37 < 1,0$



Figuur 4: Belastingsschema - verticale windverbanden

De windverband tussen assen 16 en 17 is maatgevend. Voor de berekening van de horizontale belasting zie BER 02.1, p.16.

$$F_1 = 55,0 \text{ kN},$$

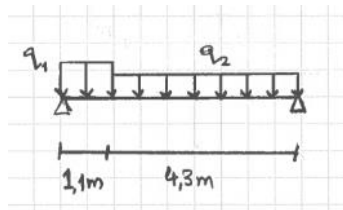
$$F_2 = 5,0 \text{ kN}$$

De horizontale vervorming is $5,9 \text{ mm} < h/300 = 3100/300 = 10,30 \text{ mm}$

Zie ook Technosoft uitvoer in bijlage.

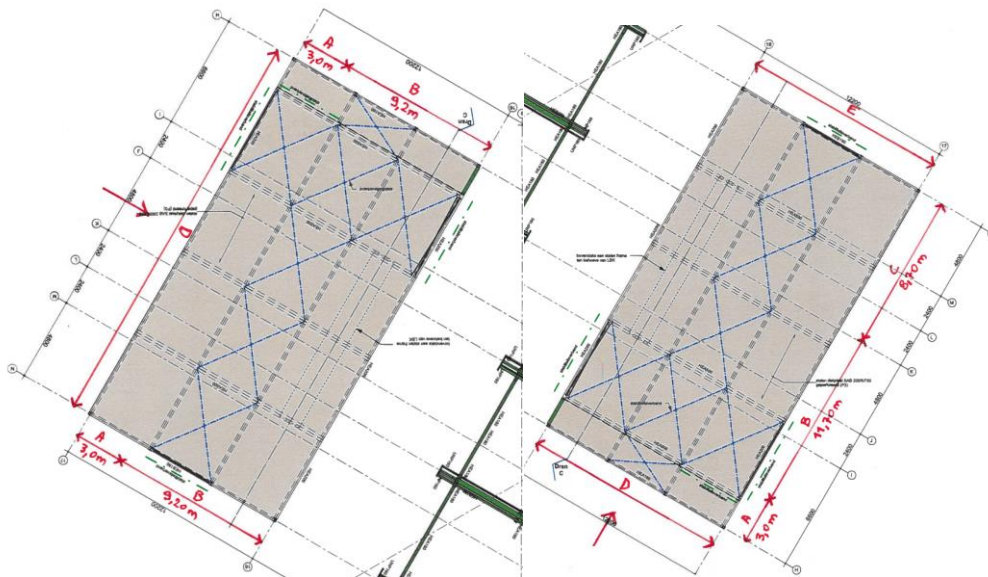
3.4 Gevelliggers - as 17, as N, as H

Profiel: HEA180 S355, $u_c = 0,66 < 1,0$



Figuur 5: Belastingenschema - gevelligers

De windbelasting op de gevels is:



Figuur 6: Windzones – gevels as H, N en 17

De gevelligers op as 17 zijn maatgevend. De liggers worden belast door de windbelasting in de sterke richting en door het gewicht van de gevel in de zwakke richting. Er ontstaat ook een normaalkracht, omdat deze liggers deel uitmaken van de verticale windverbanden.

De windbelasting is:

- Wind // as letterassen
 $q_1 = q_2 = (0,8+0,3) \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot 6,10\text{m}/2 = 2,42 \text{ kN/m}$
- Wind // as cijferassen
 $q_1 = (1,2+0,2) \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot 6,10\text{m}/2 = 3,10 \text{ kN/m}$
 $q_2 = (0,8+0,2) \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot 6,10\text{m}/2 = 2,20 \text{ kN/m}$

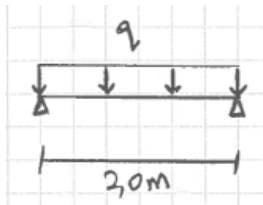
N = 60,0 kN, zie 3.3 verticale windverbanden

Het gewicht van de gevel is $q_{\text{gevel}} = 1,50 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,50 \text{ m} = 3,75 \text{ kN/m}$. De belasting zorgt voor een moment in de zwakke richting $M_{\text{Ed}} = 1,20 \cdot (1/8) \cdot 3,75 \text{ kN/m} \cdot 5,40^2 \text{ m} = 16,40 \text{ kNm}$ en een dwarskracht $V_{\text{Ed}} = 1,20 \cdot 0,5 \cdot 3,75 \text{ kN/m} \cdot 5,40 \text{ m} = 12,15 \text{ kN}$.

Zie ook Technosoft uitvoer in bijlage.

3.5 Ligger t.p.v. trap

Profiel: HEA180+280x12 S355, $u_c = 0,75 < 1,0$



Figuur 7: Belastingsschema - ligger t.p.v. trap

De ligger draagt de trap en de vloer. De belasting is:

$$q_{\text{vloer,PB}} = 6,85 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,90\text{m}/2 = 6,51 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{vloer,VB}} = 3,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,90\text{m}/2 = 2,85 \text{ kN/m}$$

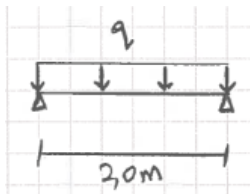
$$q_{\text{trap,PB}} = 25,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,30\text{m} \cdot 5,70\text{m}/2 = 21,40 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{trap,VB}} = 3,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 5,70\text{m}/2 = 8,60 \text{ kN/m}$$

Zie ook Technosoft uitvoer in bijlage.

3.6 Vloerligger tussen as 16 en 17

Profiel: HEA180 S355, $u_c = 0,20 < 1,0$



Figuur 8 : Belastingsschema - vloerligger

De ligger draagt de vloer. De belasting is:

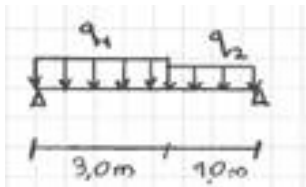
$$q_{\text{vloer,PB}} = 6,85 \text{ kN/m}^2 \cdot (4,20\text{m} + 1,90\text{m})/2 = 20,90 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{vloer,VB}} = 3,0 \text{ kN/m}^2 \cdot (4,20\text{m} + 1,90\text{m})/2 = 9,20 \text{ kN/m}$$

Zie ook Technosoft uitvoer in bijlage.

3.7 Gevelliggers – as H t.p.v. trap

Profiel: HEA180 S355, $u_c = 0,97 < 1,0$



Figuur 9: Belastingschema - gevelliger as H t.p.v. trap

Deze berekening betreft de gevelliger t.p.v. de trap op as H. Deze ligger wordt door het gewicht van de trap en de vloer belast in de sterke richting en door de windbelasting in de zwakke richting.

De windbelasting is:

- Wind // as cijferassen
 $q_1 = q_2 = (0,8+0,3)*0,72 \text{ kN/m}^2*6,10\text{m}/2 = 2,42 \text{ kN/m}$
- Wind // as letterassen
 $q_1 = (1,2+0,2)*0,72 \text{ kN/m}^2*6,10\text{m}/2 = 3,10 \text{ kN/m}$
 $q_2 = (0,8+0,2)*0,72 \text{ kN/m}^2*6,10\text{m}/2 = 2,20 \text{ kN/m}$

Wind // letterassen zorgt voor de maatgevende dwarskracht en moment in de ligger. Het moment is $M_{Ed} = 9,0 \text{ kNm}$ en de dwarskracht is $V_{Ed} = 8,50 \text{ kN}$ in de zwakke richting.

$N = 60,0 \text{ kN}$, zie 3.3 verticale windverbanden

Het gewicht van de gevel is $q_{\text{gevel}} = 1,50 \text{ kN/m}^2*2,50 \text{ m} = 3,75 \text{ kN/m}$. De reactie uit de trapligger is:

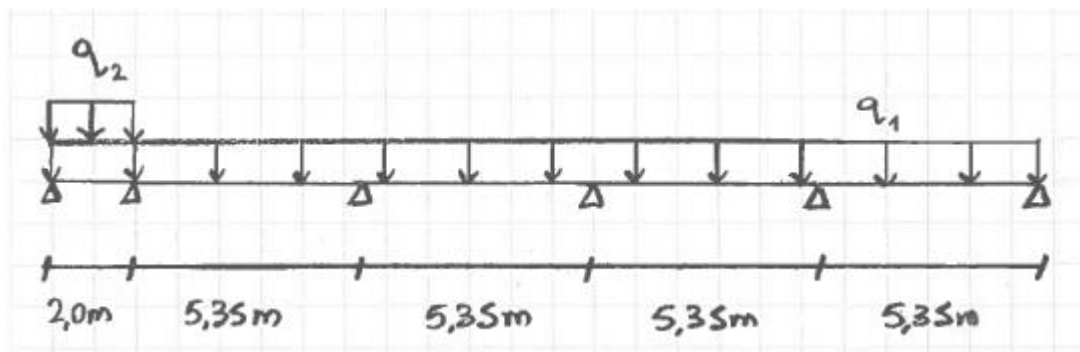
$$F_{PB} = 28,50 \text{ kN}$$

$$F_{VB} = 11,40 \text{ kN}$$

Zie ook Technosoft uitvoer in bijlage.

3.8 Vloerligger as 16

Profiel: HEM200+360x15, S355, $u_c = 0,97 < 1,0$



Figuur 10: Belastingschema - ligger as 16

De ligger draagt de vloer van het terras en de gevel op as 16. De belasting is:

$$q_{PB,1} = 6,85 \text{ kN/m}^2 \cdot 8,0 \text{ m} / 2 + (25,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,15 \text{ m} + 1,50 \text{ kN/m}^2) \cdot 3,80 \text{ m} = 47,40 \text{ kN/m}$$

$$q_{VB,1} = 3,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 8,0 \text{ m} / 2 = 12,0 \text{ kN/m}$$

$$q_{PB,2} = 6,85 \text{ kN/m}^2 \cdot 4,0 \text{ m} / 2 = 13,70 \text{ kN/m}$$

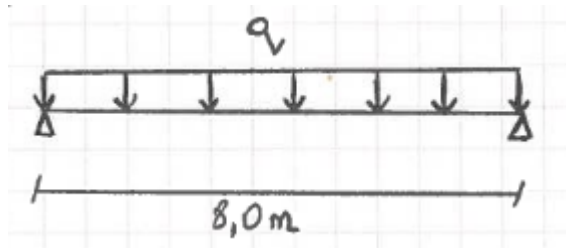
$$q_{VB,2} = 3,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 4,0 \text{ m} / 2 = 6,0 \text{ kN/m}$$

De normaalkracht door de windbelasting is $N = 32,0 \text{ kN}$ (zie BER 02.1, p.15)

Zie ook Technosoft uitvoer in bijlage.

3.9 Liggers as H en N / tussen assen 15 en 16

Profiel: HEA200, S355, $u_c = 0,60 < 1,0$



Figuur 11: Belastingsschema - liggers as H en N

De liggers dragen de gevel op as H en N.

$$q = 1,50 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,50 \text{ m} = 2,25 \text{ kN/m}$$

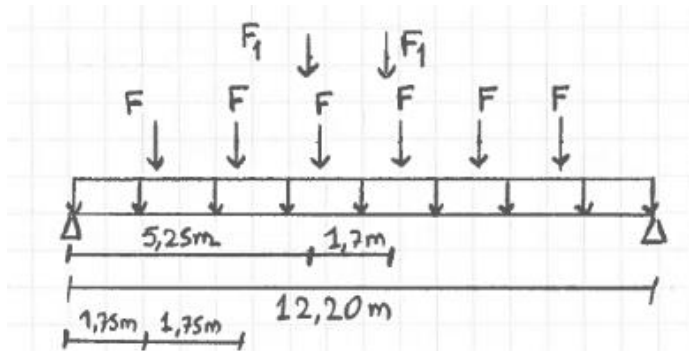
Deze liggers worden ook op de normaalkracht (drukkracht of trekkracht) door de windbelasting op de gevel op as H en N gecontroleerd.

De normaalkracht is $N = M / 23,40 \text{ m} = 397 \text{ kNm} / 23,40 \text{ m} = \pm 17,0 \text{ kN}$ (drukkracht of trekkracht). Voor de berekening van het moment $M = 397 \text{ kNm}$ zie BER 02.1, p.15.

Zie ook Technosoft uitvoer in bijlage.

3.10 Dakliggers HEA500

Profiel: HEA500, S355, $u_c = 0,80 < 1,0$



Figuur 12: Belastingsschema - dakliggers HEA500

De liggers dragen het dak, de touwconstructie en het frame waar de installatiekast op staat.

De dakbelasting is:

$$q_{PB} = 1,05 \text{ kN/m}^2 \cdot 5,35 \text{ m} = 5,62 \text{ kN/m}$$

$$q_{VB} = 1,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 5,35 \text{ m} = 5,35 \text{ kN/m}$$

Het gewicht van de touwconstructie is 6 puntlasten van 7,5 kN, zie ook belastingsschema.

Het gewicht van de installatiekast is 12,50 kN. Dat betekent dat de belasting op de ligger is $F_1 = 12,50 \text{ kN} / 4 = 3,20 \text{ kN}$

De normaalkracht in de dakliggers door de windbelasting is $N = 35,0 \text{ kN}$ (drukkracht en trekkracht).

Zie ook Technosoft uitvoer in bijlage.

3.11 Secundaire dakliggers

Profiel: K100/100/5.0, S355, $u_c = 0,70 < 1,0$

Deze liggers worden belast door een normaalkracht (druk- en trekkracht) van $N_{Ed} = \pm 60$ kN.

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)

Knikstabiliteit. (S)

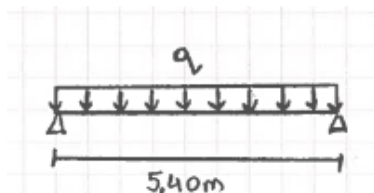
Profielnaam	: K100/100/5CF		
Doorsnede klasse	: 1	Moment begin [kNm]	: -5.00
Gewalst/gelast (l/2)	: 1	Moment midden [kNm]	: -5.00
Vloei spanning [N/mm ²]	: 355	Moment eind [kNm]	: -5.00
Chi LT	: 0.890	Normaalkracht [kN]	: -60.00
L-systeem [m]	: 5.40	Aanpend.belasting [kN]	: -60.00
Kniklengte in het vlak	: 5.40	Belastingfactor	: 1.00
Kniklengte uit het vlak	: 5.40		
Algemeen:			
in het vlak (sterke as)	Geschoord		
uit het vlak (zwakke as)	Geschoord		

Resultaten

Toegepast artikel	: 6.3.3		
Chi y	: 0.226	Chi z	: 0.226
Unity-check y-as	: 0.696	Unity-check z-as	: 0.407

3.12 Randliggers t.p.v. ramen, as H, as N, as 17

Profiel: K200/200/6.0 CF, S355, $u_c = 0,80 < 1,0$



Figuur 13: Belastingschema - randliggers t.p.v. ramen

Deze berekening betreft de randliggers van het dak t.p.v. de ramen. Deze liggers dragen het dak en de dakrand. De dakrand staat excentrisch t.o.v. de liggers. Dit zorgt voor een excentriciteitsmoment. De liggers worden conservatief gecontroleerd met de overspanning van de liggers op as 17.

De dakbelasting is:

$$q_{PB} = 1,05 \text{ kN/m}^2 \cdot 4,80 \text{ m} / 2 = 2,52 \text{ kN/m}$$

$$q_{VB} = 1,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 4,80 \text{ m} / 2 = 2,40 \text{ kN/m}$$

Het gewicht van de dakrand is:

$$q_{dakrand} = 20,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,20 \text{ m} \cdot 0,10 \text{ m} + 1,50 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,20 \text{ m} = 4,20 \text{ kN/m}$$

Het moment is $M_{Ed,torsie} = 1,20 \cdot 4,20 \text{ kN/m} \cdot 0,320 \text{m} \cdot 5,35 \text{m} / 2 = 4,30 \text{ kNm}$.

De normaalkracht door de windbelasting is $N = 28,0 \text{ kN}$

Deze liggers worden ook in de zwakke richting belast door windbelasting. De windbelasting is $(0,8+0,3) \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot (2,80 \text{m} / 2 + 1,10 \text{m}) = 1,98 \text{ kN/m}$. Deze belasting zorgt voor een moment in de zwakke richting $M_{Ed} = (1/8) \cdot 1,5 \cdot 1,98 \text{ kN/m} \cdot 5,40^2 \text{m} = 10,80 \text{ kNm}$ en dwarskracht $V_{Ed} = 1,5 \cdot 1,98 \text{ kN/m} \cdot 5,40 \text{m} / 2 = 8,0 \text{ kN}$.

Zie ook Technosoft uitvoer in Bijlage.

3.13 Randliggers as 16

Profiel: HEA200, S355, $u_c = 0,38 < 1,0$

Voor belastingschema zie 3.12 Randliggers t.p.v. ramen.

Deze liggers dragen de dakrand. Het gewicht is:

$$q_{dakrand} = 20,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,20 \text{m} \cdot 0,10 \text{m} + 1,50 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,20 \text{m} = 4,20 \text{ kN/m}$$

De normaalkracht door de windbelasting is $N = 28,0 \text{ kN}$

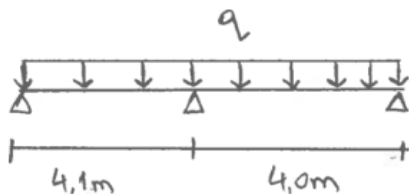
Deze liggers worden ook in de zwakke richting belast door windbelasting. De windbelasting is $(0,8+0,3) \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot (2,80 \text{m} / 2 + 1,10 \text{m}) = 1,98 \text{ kN/m}$. Deze belasting zorgt voor een moment in de zwakke richting $M_{Ed} = (1/8) \cdot 1,5 \cdot 1,98 \text{ kN/m} \cdot 5,40^2 \text{m} = 10,80 \text{ kNm}$ en dwarskracht $V_{Ed} = 1,5 \cdot 1,98 \text{ kN/m} \cdot 5,40 \text{m} / 2 = 8,0 \text{ kN}$.

Zie ook Technosoft uitvoer in Bijlage.

3.14 Randliggers as N

Profiel: HEB180, S355, $u_c = 0,30 < 1,0$

Deze liggers worden als doorgaande liggers uitgerekend.



Figuur 14: Belastingschema - randliggers as N

Deze liggers dragen de dakrand en het dak. Het gewicht is:

$$q_{dakrand} = 20,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,20 \text{m} \cdot 0,10 \text{m} + 1,50 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,20 \text{m} = 4,20 \text{ kN/m}$$

$$q_{PB} = 1,05 \text{ kN/m}^2 \cdot 4,80 \text{m} / 2 = 2,52 \text{ kN/m}$$

$$q_{VB} = 1,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 4,80\text{m}/2 = 2,40 \text{ kN/m}$$

De normaalkracht door de windbelasting is $N = 34,0 \text{ kN}$

Deze liggers worden ook in de zwakke richting belast door windbelasting. De windbelasting is $(0,8+0,3) \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot (2,80\text{m}/2+1,10\text{m}) = 1,98 \text{ kN/m}$. Deze belasting zorgt voor een moment in de zwakke richting $M_{Ed} = (1/8) \cdot 1,5 \cdot 1,98 \text{ kN/m} \cdot 5,40^2\text{m} = 10,80 \text{ kNm}$ (conservatief) en dwarskracht $V_{Ed} = 1,5 \cdot 1,98 \text{ kN/m} \cdot 5,40\text{m}/2 = 8,0 \text{ kN}$.

Zie ook Technosoft uitvoer in Bijlage.

3.15 Randliggers as H

Profiel: HEA160, S355, $u_c = 0,54 < 1,0$

Voor belastingschema zie 3.14 Randliggers as N. Deze liggers worden ook als doorgaande liggers uitgerekend.

Deze liggers dragen de dakrand en het dak. Het gewicht is:

$$q_{\text{dakrand}} = 20,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,20\text{m} \cdot 0,10\text{m} + 1,50 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,20\text{m} = 4,20 \text{ kN/m}$$

$$q_{PB} = 1,05 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,90\text{m}/2 = 1,0 \text{ kN/m}$$

$$q_{VB} = 1,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,90\text{m}/2 = 0,95 \text{ kN/m}$$

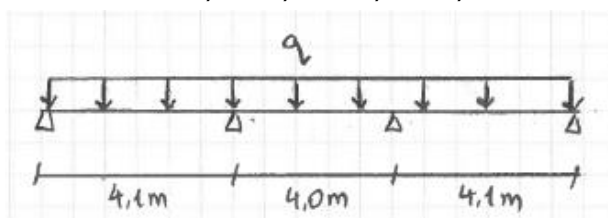
De normaalkracht door de windbelasting is $N = 34,0 \text{ kN}$

Deze liggers worden ook in de zwakke richting belast door windbelasting. De windbelasting is $(0,8+0,3) \cdot 0,72 \text{ kN/m}^2 \cdot (2,80\text{m}/2+1,10\text{m}) = 1,98 \text{ kN/m}$. Deze belasting zorgt voor een moment in de zwakke richting $M_{Ed} = (1/8) \cdot 1,5 \cdot 1,98 \text{ kN/m} \cdot 5,40^2\text{m} = 10,80 \text{ kNm}$ (conservatief) en dwarskracht $V_{Ed} = 1,5 \cdot 1,98 \text{ kN/m} \cdot 5,40\text{m}/2 = 8,0 \text{ kN}$.

Zie ook Technosoft uitvoer in Bijlage.

3.16 Dakligger tussen as H en I

Profiel: HEA200, S355, $u_c = 0,20 < 1,0$



Figuur 14: Belastingschema - dakligger

De ligger draagt het dak.

De dakbelasting is:

$$q_{PB} = 1,05 \text{ kN/m}^2 * (5,40\text{m} + 2,0\text{m}) / 2 = 3,90 \text{ kN/m}$$

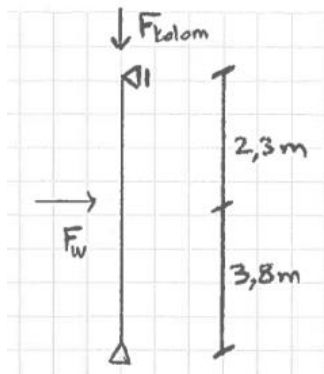
$$q_{VB} = 1,0 \text{ kN/m}^2 * (5,40\text{m} + 2,0\text{m}) / 2 = 3,70 \text{ kN/m}$$

De normaalkracht in de dakliggers door de windbelasting is $N = 55,0 \text{ kN}$ (drukkraft en trekkracht).

Zie ook Technosoft uitvoer in bijlage.

3.17 Kolommen HEA200 as 17, N, H

Profiel: HEA200, S355, $u_c = 0,70 < 1,0$



Figuur 15: Belastingsschema - kolommen HEA200

De kolommen op as 17 zijn maatgevend.

Conform gewichtsberekening (punt 30) is de belasting van deze kolommen:

$$F_{PB} = 220,0 \text{ kN}$$

$$F_{VB} = 34,0 \text{ kN}$$

$$F_{WIND} = \pm 96,0 \text{ kN (zie 3.3 Verticale windverbanden)}$$

De windbelasting op deze kolommen is (zie ook Figuur 6):

- Wind // letterassen $(0,8 + 0,3) * 0,72 \text{ kN/m}^2 * 5,40\text{m} * (3,8\text{m} + 2,3\text{m}) / 2 = 13,10 \text{ kN}$
- Wind // cijferassen $(0,8 + 0,2) * 0,72 \text{ kN/m}^2 * 5,40\text{m} * (3,8\text{m} + 2,3\text{m}) / 2 = 12,0 \text{ kN}$

Zie ook Technosoft uitvoer in bijlage.

3.18 Kolommen HEA200 as 16

Profiel: HEA200, S355, $u_c = 0,51 < 1,0$

De kolom tussen begane grond en terras is maatgevend.

Conform gewichtsberekening (punt 28) is de kolombelasting

$$F_{PB} = 295,0 \text{ kN}$$

$$F_{VB,dak} = 34,0 \text{ kN}$$

$$F_{VB,terras} = 81,0 \text{ kN}$$

$$F_{WIND} = \pm 96,0 \text{ kN (zie 3.3 Verticale windverbanden)}$$

$$N_{Ed} = \max[1,20 \cdot 295,0 \text{ kN} + 1,5 \cdot (34,0 \text{ kN} + 81,0 \text{ kN}); 1,20 \cdot 295,0 \text{ kN} + 1,5 \cdot 96,0 \text{ kN} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 81,0 \text{ kN}] = 559 \text{ kN}$$

$N_{Ed} = 559,0 \text{ kN}$ en de kniklengte van de kolom 3,80m.

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)

Knikstabiliteit. (S)

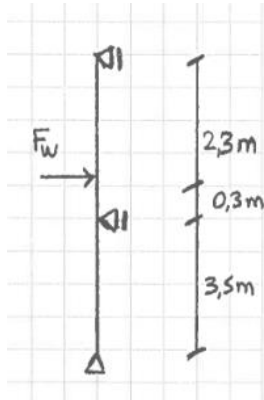
Profielnaam	: HEA200		
Doorsnedeklasse	: 1	Rekenwaarde: 2	
		Moment begin	[kNm] : 0.00
Gewalst/gelast (1/2)	: 1	Moment midden	[kNm] : 0.00
Vloeispanning [N/mm ²]	: 355	Moment eind	[kNm] : 0.00
Chi LT	: 0.890	Normaalkracht	[kN] : -559.00
L-systeem [m]	: 3.80	Aanpend.belasting	[kN] : -559.00
Kniklengte in het vlak	: 3.80	Belastingfactor	: 1.00
Kniklengte uit het vlak	: 3.80		
Algemeen:			
in het vlak (sterke as)	Geschoord		
uit het vlak (zwakke as)	Geschoord		

Resultaten

Toegepast artikel	: 6.3.1.1		
Chi y	: 0.837	Chi z	: 0.541
Unity-check y-as	: 0.350	Unity-check z-as	: 0.541

3.19 Kolommen HEA160 as 17-N, 16-N, 17-H, 16-H

Profiel: HEA160, S355, $u_c = 0,60 < 1,0$



Figuur 16: Belastingsschema - kolommen HEA160

De kolommen op 16-H en 16-N zijn maatgevend.

Conform gewichtsberekening (punt 25) is de belasting van deze kolommen:

$$F_{PB} = 248,0 \text{ kN}$$

$$F_{VB,dak} = 7,0 \text{ kN}$$

$$F_{VB,terras} = 36,0 \text{ kN}$$

Deze kolommen worden belast door windbelasting op de randliggers van het terras en de geveliggers van de gymzaal.

De windbelasting op deze kolommen is (zie ook Figuur 6):

- Wind // letterassen

$$F_w = (0,8+0,2)*0,72 \text{ kN/m}^2*[(3,8\text{m}/2+1,0\text{m})*8,0\text{m}/2+(4,1\text{m}/2)*(3,8\text{m}+2,8\text{m})/2] = 13,20 \text{ kN}$$
- Wind // cijferassen

$$F_w = (0,8+0,3)*0,72 \text{ kN/m}^2*[(3,8\text{m}/2+1,0\text{m})*8,0\text{m}/2+(4,1\text{m}/2)*(3,8\text{m}+2,8\text{m})/2] = 14,60 \text{ kN}$$

Zie ook Technosoft uitvoer in bijlage.

3.20 Kolommen HEA160 – tussen as H en I / as 17 en as 16

Profiel: HEA160, S355, $uc = 0,79 < 1,0$

Conform gewichtsberekening (punt 33 en 31) is de kolombelasting

$$F_{PB} = 212,0 \text{ kN}$$

$$F_{VB,dak} = 9,0 \text{ kN}$$

$$F_{VB,terras} = 63,0 \text{ kN}$$

$$F_{WIND} = \pm 96,0 \text{ kN (zie 3.3 Verticale windverbanden)}$$

$$N_{Ed} = \max[1,20 \cdot 212,0 \text{ kN} + 1,5 \cdot (9,0 \text{ kN} + 63,0 \text{ kN}); 1,20 \cdot 212,0 \text{ kN} + 1,5 \cdot 96,0 \text{ kN} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 63,0 \text{ kN}] = 446 \text{ kN}$$

$N_{Ed} = 446,0 \text{ kN}$ en de kniklengte van de kolom 3,80m.

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)		
Knikstabiliteit. (S)					
Profielnaam	: HEA160				
Doorsnedeklasse	: 1	Moment begin	[kNm] :	0.00	
Gewalst/gelast (1/2)	: 1	Moment midden	[kNm] :	0.00	
Vloei spanning [N/mm ²]	: 355	Moment eind	[kNm] :	0.00	
Chi LT	: 0.890	Normaalkracht	[kN] :	-446.00	
L-systeem [m]	: 3.80	Aanpend.belasting	[kN] :	-446.00	
Kniklengte in het vlak	: 3.80	Belastingfactor	:	1.00	
Kniklengte uit het vlak	: 3.80				
Algemeen:					
in het vlak (sterke as) Geschoord					
uit het vlak (zwakke as) Geschoord					
Resultaten					
Toegepast artikel	: 6.3.1.1				
Chi y	: 0.750	Chi z	:	0.411	
Unity-check y-as	: 0.432	Unity-check z-as	:	0.787	

3.21 Kolommen HEA180 – tussen as 16 en 17/ tussen as H en I (bij galerij)

Profiel: HEA180, S355, $uc = 0,37 < 1,0$

Conform gewichtsberekening (punt 32) is de kolombelasting

$$F_{PB} = 108,0 \text{ kN}$$

$$F_{VB,dak} = 19,0 \text{ kN}$$

$$F_{VB,terras} = 13,0 \text{ kN}$$

$$F_{WIND} = \pm 96,0 \text{ kN (zie 3.3 Verticale windverbanden)}$$

De maximale drukkracht is:

$N_{Ed, \text{drukkracht}} =$

$$\max[1,20 \cdot 108,0 \text{ kN} + 1,5 \cdot (19,0 \text{ kN} + 13,0 \text{ kN}); 1,20 \cdot 108,0 \text{ kN} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 13,0 \text{ kN} + 1,50 \cdot 96,0 \text{ kN}] = 284 \text{ kN}$$

De maximale trekkracht is:

$$N_{Ed, \text{trekkracht}} = 0,9 \cdot 108,0 \text{ kN} - 1,50 \cdot 101,0 \text{ kN} = -55,0 \text{ kN}$$

De drukkracht is maatgevend voor de controle van de kolom. De kolom wordt op de drukkracht van 284 kN gecontroleerd. De ankers moeten ook op de trekkracht van 55,0 kN gecontroleerd worden.

$N_{Ed} = 284,0 \text{ kN}$ en de kniklengte van de kolom 3,80m (in de zwakke richting) en 6,20m (in de sterke richting).

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)

Knikstabiliteit. (S)

Profielnaam	: HEA180		
Doorsnedeklasse	: 1	Rekenwaarde: 2	
		Moment begin [kNm]	: 0.00
Gewalst/gelast (1/2)	: 1	Moment midden [kNm]	: 0.00
Vloeispanning [N/mm ²]	: 355	Moment eind [kNm]	: 0.00
Chi LT	: 0.890	Normaalkracht [kN]	: -284.00
L-systeem [m]	: 6.80	Aanpend.belasting [kN]	: -284.00
Kniklengte in het vlak	: 6.80	Belastingfactor	: 1.00
Kniklengte uit het vlak	: 3.80		
Algemeen:			
in het vlak (sterke as) Geschoord			
uit het vlak (zwakke as) Geschoord			

Resultaten

Toegepast artikel	: 6.3.1.1		
Chi y	: 0.481	Chi z	: 0.484
Unity-check y-as	: 0.368	Unity-check z-as	: 0.365

4. Bijlage

4.1 Windverband dak – wind // letterassen

Technosoft Raamwerken release 6.75b

9 sep 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // letterassen
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 26/07/2022
Bestand.....: O:\10515-TJALK LELYSTAD\02 Berekeningen\TO
berekeningen\03
Staalberekening\TO2\gymzaal\rekenfiles\dak windverband
gymzaal letterassen.rww

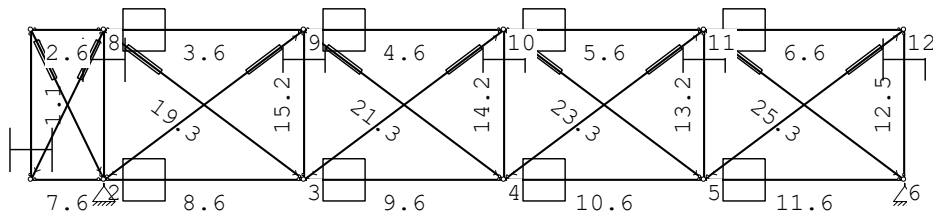
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
Vormf.				
1	HEA160	1:S355	3.8800e+03	1.6730e+07
0.00				
2	HEA500	1:S355	1.9750e+04	8.6980e+08
0.00				
3	STRIP80*10	1:S355	8.0000e+02	6.6667e+03
0.00				
4	HEA200	1:S355	5.3800e+03	3.6920e+07
0.00				
5	HEB180	1:S355	6.5300e+03	3.8310e+07
0.00				
6	K100/100/5CF	1:S355	1.8356e+03	2.7110e+06
0.00				

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // letterassen

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	76.0					
2	0:Normaal	300	490	245.0					
3	1:Trek	80	10	5.0					
4	0:Normaal	200	190	95.0					
5	0:Normaal	180	180	90.0					
6	0:Normaal	100	100	50.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	HEA160	
2	HEA500	
3	STRIP80*10	
4	HEA200	
5	HEB180	
6	K100/100/5CF	

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	23.350	0.000
2	1.950	0.000	7	0.000	4.000
3	7.300	0.000	8	1.950	4.000
4	12.650	0.000	9	7.300	4.000
5	18.000	0.000	10	12.650	4.000
11	18.000	4.000			
12	23.350	4.000			

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // letterassen

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte	Opm.				
1	1	7	1:HEA160	ND-	ND-
4.000					
2	7	8	6:K100/100/5CF	ND-	ND-
1.950					
3	8	9	6:K100/100/5CF	ND-	NDM
5.350					
4	9	10	6:K100/100/5CF	ND-	ND-
5.350					
5	10	11	6:K100/100/5CF	ND-	ND-
5.350					
6	11	12	6:K100/100/5CF	NDM	ND-
5.350					
7	1	2	6:K100/100/5CF	ND-	ND-
1.950					
8	2	3	6:K100/100/5CF	ND-	ND-
5.350					
9	3	4	6:K100/100/5CF	ND-	ND-
5.350					
10	4	5	6:K100/100/5CF	ND-	ND-
5.350					
11	5	6	6:K100/100/5CF	ND-	ND-
5.350					
12	12	6	5:HEB180	ND-	ND-
4.000					
13	11	5	2:HEA500	ND-	NDM
4.000					
14	10	4	2:HEA500	NDM	NDM
4.000					
15	9	3	2:HEA500	ND-	ND-
4.000					
16	8	2	4:HEA200	NDM	NDM
4.000					
17	7	2	3:STRIP80*10	NDM	ND-
4.450					
18	8	1	3:STRIP80*10	ND-	NDM
4.450					
19	8	3	3:STRIP80*10	ND-	ND-
6.680					
20	9	2	3:STRIP80*10	ND-	ND-
6.680					
21	9	4	3:STRIP80*10	ND-	ND-
6.680					
22	10	3	3:STRIP80*10	ND-	NDM
6.680					
23	10	5	3:STRIP80*10	ND-	ND-
6.680					
24	11	4	3:STRIP80*10	ND-	ND-
6.680					
25	11	6	3:STRIP80*10	ND-	NDM

6.680

26 12 5 3:STRIP80*10
 6.680

NDM

ND-

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	2	110				0.00
2	6	110				0.00

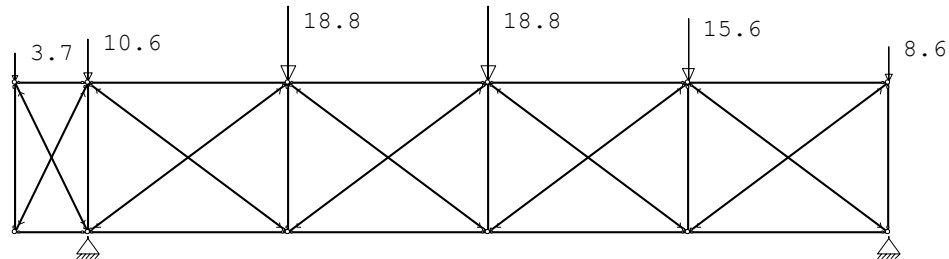
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	horizontale belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
2	Knik	0 Onbekend

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel....: Windverband dak gymzaal - wind // letterassen

BELASTINGEN

B.G:1 horizontale belasting



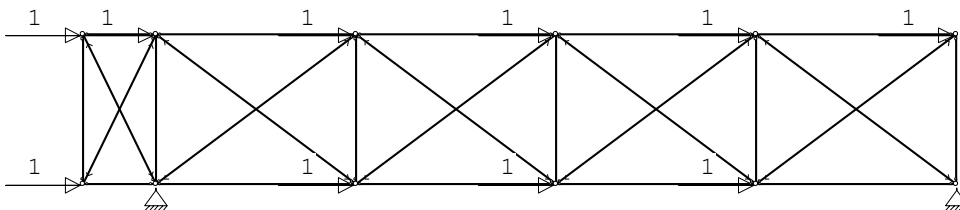
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 horizontale belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	7	Z	-3.700	0.00	0.20	0.00
2	8	Z	-10.600	0.00	0.20	0.00
3	9	Z	-18.800	0.00	0.20	0.00
4	10	Z	-18.800	0.00	0.20	0.00
5	11	Z	-15.600	0.00	0.20	0.00
6	12	Z	-8.600	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:2 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			
4	5	X	1.000			
5	7	X	1.000			
6	8	X	1.000			
7	9	X	1.000			
8	10	X	1.000			
9	11	X	1.000			
10	12	X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

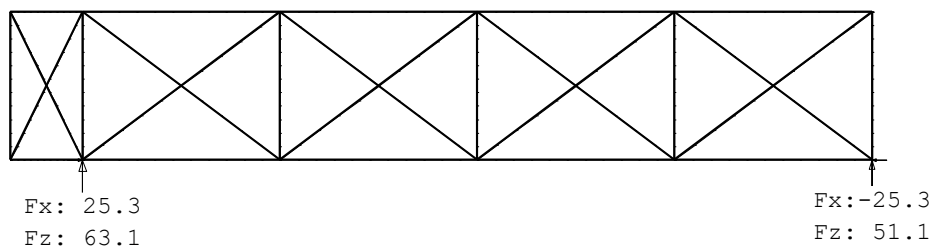
BC	Type	
1	Fund.	1.50 $Q_{k,1}$
2	Kar.	1.00 $Q_{k,1}$

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // letterassen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

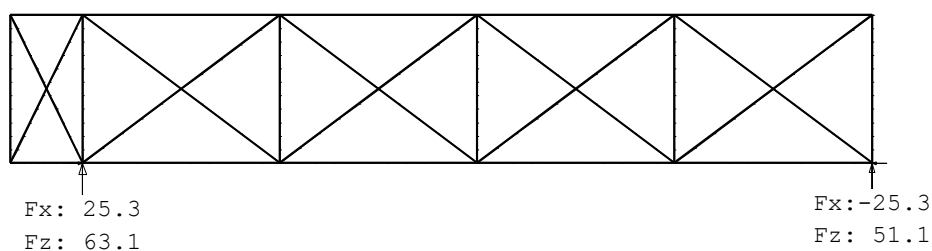
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



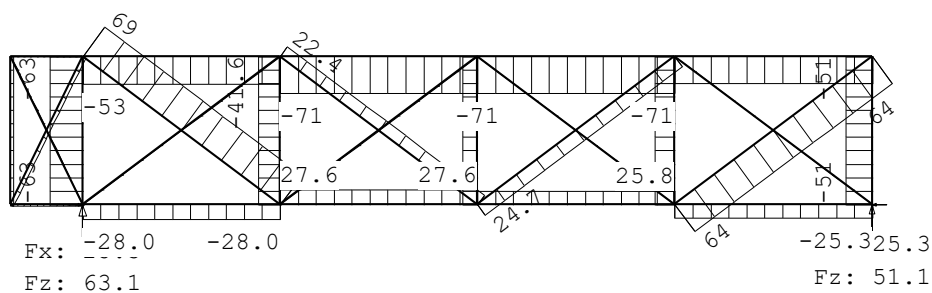
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // letterassen

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	1		-5.55	0.00	0.00
1	7		-5.55	0.00	0.00
2	7		0.00	0.00	0.00
2	8		0.00	0.00	0.00
3	8		-52.94	0.00	0.00
3	9		-52.94	0.00	0.00
4	9		-70.87	0.00	0.00
4	10		-70.87	0.00	0.00
5	10		-70.87	0.00	0.00
5	11		-70.87	0.00	0.00
6	11		-51.08	0.00	0.00
6	12		-51.08	0.00	0.00
7	1		-2.71	0.00	0.00
7	2		-2.71	0.00	0.00
8	2		-28.04	0.00	0.00
8	3		-28.04	0.00	0.00
9	3		27.61	0.00	0.00
9	4		27.61	0.00	0.00
10	4		25.75	0.00	0.00
10	5		25.75	0.00	0.00
11	5		-25.33	0.00	0.00
11	6		-25.33	0.00	0.00
12	12		-51.09	0.00	0.00
12	6		-51.09	0.00	0.00
13	11		-38.19	0.00	0.00
13	5		-38.19	0.00	0.00
14	10		-28.20	0.00	0.00
14	4		-28.20	0.00	0.00
15	9		-41.61	0.00	0.00
15	3		-41.61	0.00	0.00
16	8		-63.06	0.00	0.00
16	2		-63.06	0.00	0.00

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // letterassen

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
17	7		0.00	0.00	0.00
17	2		0.00	0.00	0.00
18	8		6.17	0.00	0.00
18	1		6.17	0.00	0.00
19	8		69.48	0.00	0.00
19	3		69.48	0.00	0.00
20	9		0.00	0.00	0.00
20	2		0.00	0.00	0.00
21	9		22.39	0.00	0.00
21	4		22.39	0.00	0.00
22	10		0.00	0.00	0.00
22	3		0.00	0.00	0.00
23	10		0.00	0.00	0.00
23	5		0.00	0.00	0.00
24	11		24.71	0.00	0.00
24	4		24.71	0.00	0.00
25	11		0.00	0.00	0.00
25	6		0.00	0.00	0.00
26	12		63.78	0.00	0.00
26	5		63.78	0.00	0.00

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X	Z	M
2	25.33	63.06	
6	-25.33	51.09	

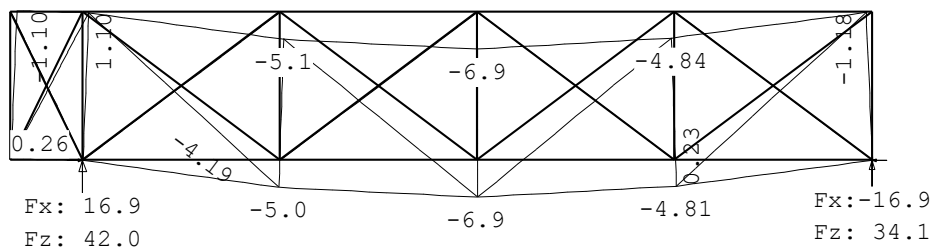
Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // letterassen

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
2	16.89	42.04	
6	-16.89	34.06	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:
Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA160	355	Gewalst	1
2	HEA500	355	Gewalst	1
3	STRIP80*10	355	Gewalst	1
4	HEA200	355	Gewalst	1
5	HEB180	355	Gewalst	1

6 K100/100/5CF 355 Koudgevormd 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

Extra

Staaft z	l_{sys}	Classif. y	$l_{knik,y}$	aanp. y	Classif. z	$l_{knik,z}$	aanp. z
[m]	[m]	sterke as	[m]	[kN]	zwakke as	[m]	
1	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	
0.0							
2	1.950	Geschoord	1.950	0.0	Geschoord	1.950	
0.0							
3	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
0.0							

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // letterassen

KNIKSTABILITEIT

Extra

Extra

Staaft z	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik,z}$ [m]	aanp.
[kN]							
4	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
0.0							
5	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
0.0							
6	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
0.0							
7	1.950	Geschoord	1.950	0.0	Geschoord	1.950	
0.0							
8	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
0.0							
9	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
0.0							
10	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
0.0							
11	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
0.0							
12	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	
0.0							
13	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	
0.0							
14	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	
0.0							
15	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	
0.0							
16	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	
0.0							
17	4.450	Geschoord	4.450	0.0	Geschoord	4.450	
0.0							
18	4.450	Geschoord	4.450	0.0	Geschoord	4.450	
0.0							
19	6.680	Geschoord	6.680	0.0	Geschoord	6.680	
0.0							
20	6.680	Geschoord	6.680	0.0	Geschoord	6.680	
0.0							
21	6.680	Geschoord	6.680	0.0	Geschoord	6.680	
0.0							
22	6.680	Geschoord	6.680	0.0	Geschoord	6.680	
0.0							
23	6.680	Geschoord	6.680	0.0	Geschoord	6.680	
0.0							
24	6.680	Geschoord	6.680	0.0	Geschoord	6.680	
0.0							
25	6.680	Geschoord	6.680	0.0	Geschoord	6.680	
0.0							
26	6.680	Geschoord	6.680	0.0	Geschoord	6.680	

0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
2	1.0*h	boven:	1.95	1.950
		onder:	1.95	1.950
3	1.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350
4	1.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350
5	1.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350
6	1.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350
7	1.0*h	boven:	1.95	1.950
		onder:	1.95	1.950

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // letterassen

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
8	1.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350
9	1.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350
10	1.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350
11	1.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350
12	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
13	0.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
14	0.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
15	0.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
16	0.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
17	0.0*h	boven:	4.45	4.450
		onder:	4.45	4.450
18	0.0*h	boven:	4.45	4.450
		onder:	4.45	4.450
19	0.0*h	boven:	6.68	6.680
		onder:	6.68	6.680
20	0.0*h	boven:	6.68	6.680
		onder:	6.68	6.680
21	0.0*h	boven:	6.68	6.680
		onder:	6.68	6.680
22	0.0*h	boven:	6.68	6.680
		onder:	6.68	6.680
23	0.0*h	boven:	6.68	6.680
		onder:	6.68	6.680
24	0.0*h	boven:	6.68	6.680
		onder:	6.68	6.680
25	0.0*h	boven:	6.68	6.680
		onder:	6.68	6.680
26	0.0*h	boven:	6.68	6.680
		onder:	6.68	6.680

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // letterassen

TOETSING SPANNINGEN

Staafl P/M BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing
Opm.

nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.011	4
2	6				Staafl is onbelast					
3	6	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.354	125
4	6	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.473	168
5	6	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.473	168
6	6	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.341	121
7	6				Staafl is onbelast					
8	6	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.187	66
9	6	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.042	15
10	6	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.040	14
11	6	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.169	60
12	5	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.048	17
13	2				Staafl is onbelast					
14	2				Staafl is onbelast					
15	2				Staafl is onbelast					
16	4	1	1	2	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.065	23
17	3				Staafl is onbelast					
18	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.022	8
19	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.245	87
20	3				Staafl is onbelast					
21	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.079	28
22	3				Staafl is onbelast					
23	3				Staafl is onbelast					
24	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.087	31
25	3				Staafl is onbelast					
26	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.225	80

TOETSING DOORBUIGING

Staafl Soort Mtg Lengte Overst Zeeg u_{tot} BC Sit u
Toelaatbaar

				[m]		I J		[mm]		[mm]		[mm]	
*1													
2	Dak	ss	1.95	N	N	0.0	0.4	2	1	Eind	0.4	-15.6	
2*0.004													
3	Dak	ss	5.35	N	N	0.0	-4.9	2	1	Eind	-4.9	-42.8	
2*0.004													
4	Dak	ss	5.35	N	N	0.0	-1.8	2	1	Eind	-1.8	-42.8	
2*0.004													
5	Dak	ss	5.35	N	N	0.0	-2.1	2	1	Eind	-2.1	-42.8	
2*0.004													
6	Dak	ss	5.35	N	N	0.0	-4.7	2	1	Eind	-4.7	-42.8	
2*0.004													
7	Vloer	ss	1.95	N	N	0.0	0.3	2	1	Eind	0.3	±15.6	
2*0.004													
8	Vloer	ss	5.35	N	N	0.0	-5.0	2	1	Eind	-5.0	±42.8	
2*0.004													

9	Vloer	ss	5.35	N	N	0.0	-1.8	2	1	Eind	-1.8	±42.8
2*0.004												
10	Vloer	ss	5.35	N	N	0.0	-2.1	2	1	Eind	-2.1	±42.8
2*0.004												
11	Vloer	ss	5.35	N	N	0.0	-4.8	2	1	Eind	-4.8	±42.8
2*0.004												

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // letterassen

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	2	1	4.000	-1.1	13.3	300 scheefstand
12	2	1	4.000	1.2	13.3	300 scheefstand
13	2	1	4.000	0.9	13.3	300 scheefstand
14	2	1	4.000	0.0	13.3	300 scheefstand
15	2	1	4.000	-0.9	13.3	300 scheefstand
16	2	1	4.000	-1.1	13.3	300 scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0012 [m] gevonden bij knoop 12 en combinatie 2; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 4.000 [m] levert dit $h/3394$ (toel.: $h/300$).

4.2 Windverband dak – wind // cijferassen

Technosoft Raamwerken release 6.75b

9 sep 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // cijferassen
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 26/07/2022
Bestand.....: O:\10515-TJALK LELYSTAD\02 Berekeningen\TO
berekeningen\03
Staalberekening\TO2\gymzaal\rekenfiles\dak windverband
gymzaal cijferassen.rww

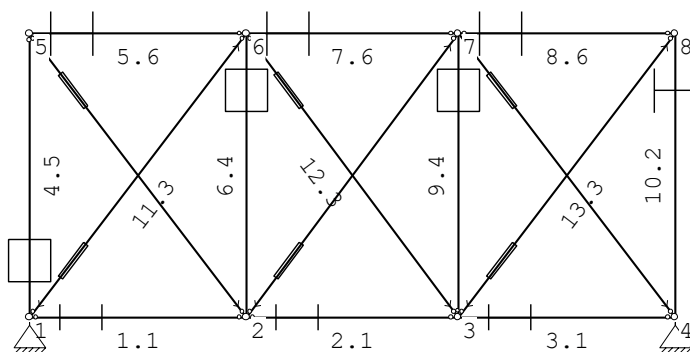
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
Vormf.				
1	HEA500 (90)	1:S355	1.9750e+04	1.0370e+08
0.00				
2	HEA200	1:S355	5.3800e+03	3.6920e+07
0.00				
3	STRIP80*10	1:S355	8.0000e+02	6.6667e+03
0.00				
4	K100/100/5CF	1:S355	1.8356e+03	2.7110e+06
0.00				
5	K200/200/6CF	1:S355	4.5633e+03	2.8328e+07
0.00				

6 HEA200 (90)
0.00

1:S355

5.3800e+03 1.3360e+07

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // cijferassen

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	490	150.0					
2	0:Normaal	200	190	95.0					
3	1:Trek	80	10	5.0					
4	0:Normaal	100	100	50.0					
5	0:Normaal	200	200	100.0					
6	0:Normaal	200	190	100.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	HEA500 (90)	
2	HEA200	
3	STRIP80*10	
4	K100/100/5CF	
5	K200/200/6CF	
6	HEA200 (90)	

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	4.100	5.350
2	4.100	0.000	7	8.100	5.350
3	8.100	0.000	8	12.200	5.350
4	12.200	0.000			
5	0.000	5.350			

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // cijferassen

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte	Opm.				
1	1	2	1:HEA500 (90)	ND-	ND-
4.100					
2	2	3	1:HEA500 (90)	ND-	ND-
4.000					
3	3	4	1:HEA500 (90)	NDM	ND-
4.100					
4	1	5	5:K200/200/6CF	NDM	ND-
5.350					
5	5	6	6:HEA200 (90)	NDM	ND-
4.100					
6	6	2	4:K100/100/5CF	NDM	NDM
5.350					
7	6	7	6:HEA200 (90)	NDM	ND-
4.000					
8	7	8	6:HEA200 (90)	ND-	ND-
4.100					
9	7	3	4:K100/100/5CF	NDM	ND-
5.350					
10	8	4	2:HEA200	NDM	NDM
5.350					
11	1	6	3:STRIP80*10	ND-	ND-
6.740					
12	6	3	3:STRIP80*10	ND-	ND-
6.680					
13	3	8	3:STRIP80*10	ND-	ND-
6.740					
14	5	2	3:STRIP80*10	ND-	ND-
6.740					
15	2	7	3:STRIP80*10	ND-	ND-
6.680					
16	7	4	3:STRIP80*10	NDM	ND-
6.740					

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	4	110		0.00

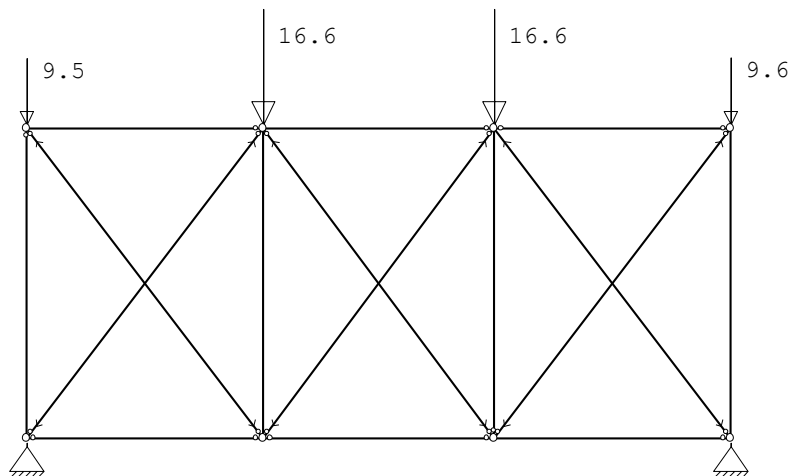
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	horizontale belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
2	Knik	0 Onbekend

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // cijferassen

BELASTINGEN

B.G:1 horizontale belasting



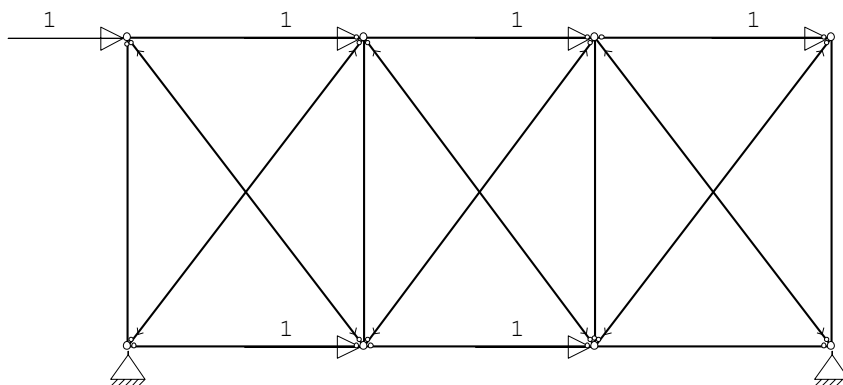
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 horizontale belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5	Z	-9.500	0.00	0.20	0.00
2	6	Z	-16.600	0.00	0.20	0.00
3	7	Z	-16.600	0.00	0.20	0.00
4	8	Z	-9.600	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:2 Knik



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel....: Windverband dak gymzaal - wind // cijferassen

KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	5	X	1.000			
4	6	X	1.000			
5	7	X	1.000			
6	8	X	1.000			

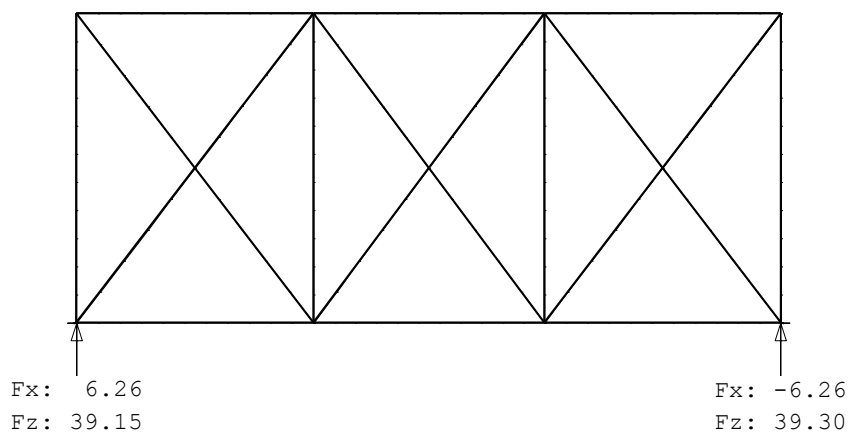
BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.50 $Q_{k,1}$
2	Kar. 1.00 $Q_{k,1}$

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

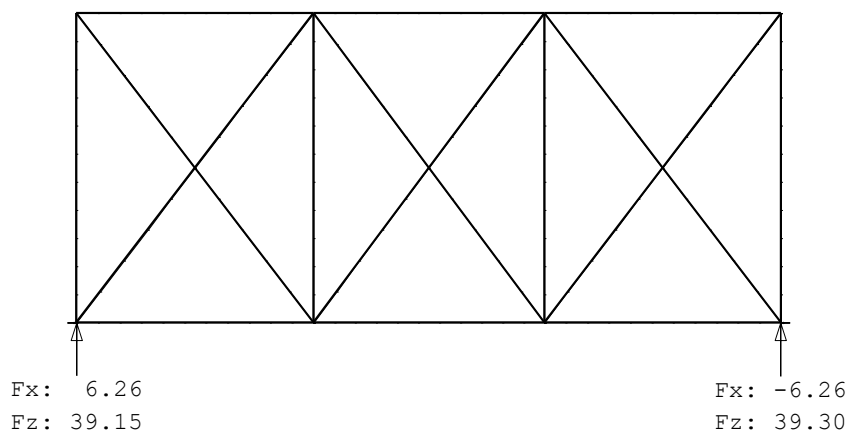
Fundamentele combinatie



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // cijferassen

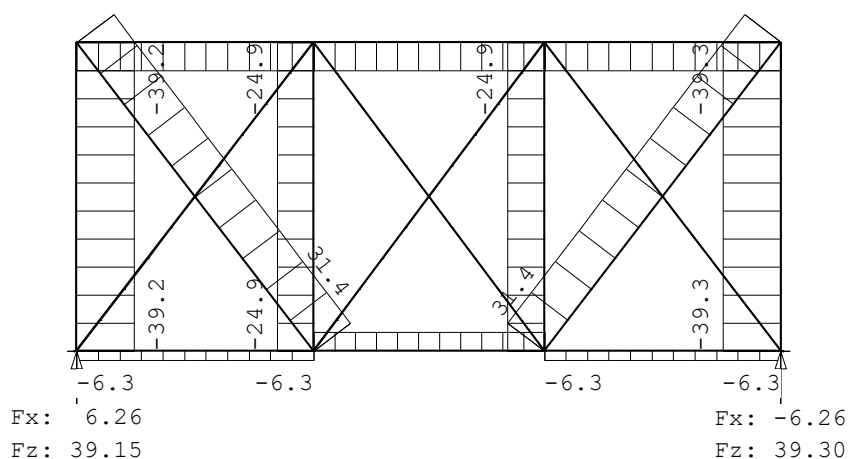
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NX_i/NX_j	DZ_i/DZ_j	MY_i/MY_j
1	1		-6.26	0.00	0.00
1	2		-6.26	0.00	0.00
2	2		12.83	0.00	0.00
2	3		12.83	0.00	0.00
3	3		-6.26	0.00	0.00
3	4		-6.26	0.00	0.00

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // cijferassen

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
4	1		-39.15	0.00	0.00
4	5		-39.15	0.00	0.00
5	5		-19.08	0.00	0.00
5	6		-19.08	0.00	0.00
6	6		-24.90	0.00	0.00
6	2		-24.90	0.00	0.00
7	6		-19.08	0.00	0.00
7	7		-19.08	0.00	0.00
8	7		-19.08	0.00	0.00
8	8		-19.08	0.00	0.00
9	7		-24.90	0.00	0.00
9	3		-24.90	0.00	0.00
10	8		-39.30	0.00	0.00
10	4		-39.30	0.00	0.00
11	1		0.00	0.00	0.00
11	6		0.00	0.00	0.00
12	6		0.00	0.00	0.00
12	3		0.00	0.00	0.00
13	3		31.37	0.00	0.00
13	8		31.37	0.00	0.00
14	5		31.37	0.00	0.00
14	2		31.37	0.00	0.00
15	2		0.00	0.00	0.00
15	7		0.00	0.00	0.00
16	7		0.00	0.00	0.00
16	4		0.00	0.00	0.00

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X	Z	M
1	6.26	39.15	
4	-6.26	39.30	

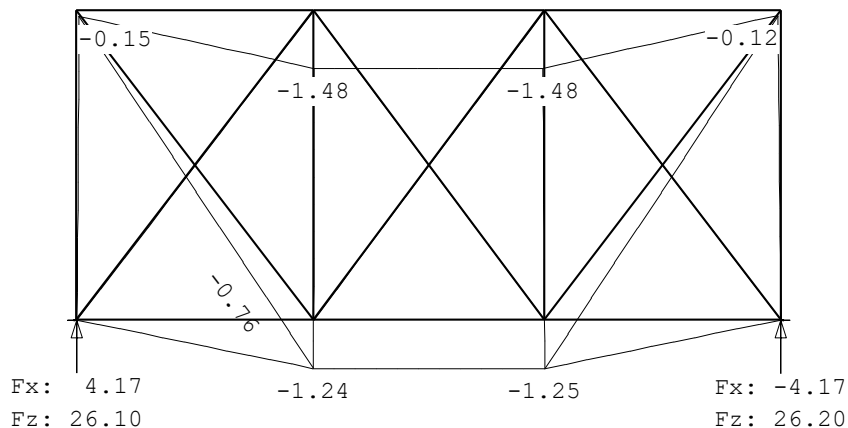
Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // cijferassen

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
1	4.17	26.10	
4	-4.17	26.20	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA500 (90)	355	Gewalst	1
2	HEA200	355	Gewalst	1
3	STRIP80*10	355	Gewalst	1
4	K100/100/5CF	355	Koudgevormd	1
5	K200/200/6CF	355	Koudgevormd	1
6	HEA200 (90)	355	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

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // cijferassen

KNIKSTABILITEIT

Extra

Extra

Staaft z	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik,z}$ [m]	aanp.
[kN]							
1 0.0	4.100	Geschoord	4.100	0.0	Geschoord	4.100	
2 0.0	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	
3 0.0	4.100	Geschoord	4.100	0.0	Geschoord	4.100	
4 0.0	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
5 0.0	4.100	Geschoord	4.100	0.0	Geschoord	4.100	
6 0.0	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
7 0.0	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	
8 0.0	4.100	Geschoord	4.100	0.0	Geschoord	4.100	
9 0.0	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
10 0.0	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
11 0.0	6.740	Geschoord	6.740	0.0	Geschoord	6.740	
12 0.0	6.680	Geschoord	6.680	0.0	Geschoord	6.680	
13 0.0	6.740	Geschoord	6.740	0.0	Geschoord	6.740	
14 0.0	6.740	Geschoord	6.740	0.0	Geschoord	6.740	
15 0.0	6.680	Geschoord	6.680	0.0	Geschoord	6.680	
16 0.0	6.740	Geschoord	6.740	0.0	Geschoord	6.740	

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aanr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 4.10	4.100 4.100
2	1.0*h	boven: 4.00	4.000 4.000
3	1.0*h	boven: 4.10	4.100 4.100
4	1.0*h	boven: 5.35	5.350 5.350
5	1.0*h	boven: 4.10	4.100 4.100

6	0.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350
7	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
8	1.0*h	boven:	4.10	4.100
		onder:	4.10	4.100
9	0.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350
10	1.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350
11	1.0*h	boven:	6.74	6.740
		onder:	6.74	6.740

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // cijferassen

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
12	0.0*h	boven:	6.68	6.680
		onder:	6.68	6.680
13	1.0*h	boven:	6.74	6.740
		onder:	6.74	6.740
14	0.0*h	boven:	6.74	6.740
		onder:	6.74	6.740
15	1.0*h	boven:	6.68	6.680
		onder:	6.68	6.680
16	0.0*h	boven:	6.74	6.740
		onder:	6.74	6.740

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	
Opm.									U.C. [N/mm²]	
nr.										
1	1				Staafl is onbelast					
2	1				Staafl is onbelast					
3	1				Staafl is onbelast					
4	5	1	1	2	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.040	14
5	6	1	1	2	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.020	7
6	4	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.166	59
7	6	1	1	2	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.020	7
8	6	1	1	2	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.020	7
9	4	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.166	59
10	2	1	1	2	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.059	21
11	3				Staafl is onbelast					
12	3				Staafl is onbelast					
13	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.110	39
14	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.110	39
15	3				Staafl is onbelast					
16	3				Staafl is onbelast					

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u			
Toelaatbaar			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	
*1												
1	Vloer	ss	4.10	N	N	0.0	-1.2	2	1	Eind	-1.2	±32.8
2*0.004												
2	Vloer	ss	4.00	N	N	0.0	-0.0	2	1	Eind	-0.0	±32.0
2*0.004												
3	Vloer	ss	4.10	N	N	0.0	-1.3	2	1	Eind	-1.3	±32.8
2*0.004												
5	Dak	ss	4.10	N	N	0.0	-1.3	2	1	Eind	-1.3	-32.8
2*0.004												
7	Dak	ss	4.00	N	N	0.0	-0.0	2	1	Eind	-0.0	-32.0
2*0.004												

8	Dak	ss	4.10	N	N	0.0	-1.4	2	1	Eind	-1.4	-32.8
2*0.004												

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Windverband dak gymzaal - wind // cijferassen

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
4	2	1	5.350	-0.1	17.8	300 scheefstand
6	2	1	5.350	-0.0	17.8	300 scheefstand
9	2	1	5.350	0.0	17.8	300 scheefstand
10	2	1	5.350	0.1	17.8	300 scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0001 [m] gevonden bij knoop 8 en combinatie 2; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 5.350 [m] levert dit $h / 61555$ (toel.: $h / 300$).

4.3 Verticale windverbanden

Technosoft Raamwerken release 6.75b

12 sep 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband tussen as 16 en 17 - Gymzaal
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 26/07/2022
Bestand.....: O:\10515-TJALK LELYSTAD\02 Berekeningen\TO
berekeningen\03
Staalberekening\TO2\gymzaal\rekenfiles\windverband
gymzaal tussen as 16 en 17.rww

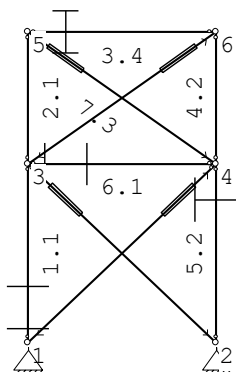
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
Vormf.				
1	HEB180 (90)	1:S355	6.5300e+03	1.3630e+07
0.00				
2	HEA160	1:S355	3.8800e+03	1.6730e+07
0.00				
3	STRIP80*10	1:S355	8.0000e+02	6.6667e+03
0.00				
4	HEA500	1:S355	1.9750e+04	8.6980e+08
0.00				

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband tussen as 16 en 17 - Gymzaal

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	180	90.0					
2	0:Normaal	160	152	76.0					
3	1:Trek	80	10	5.0					
4	0:Normaal	300	490	245.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	HEB180 (90)	
2	HEA160	
3	STRIP80*10	
4	HEA500	

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	4.000	6.600
2	4.000	0.000			
3	0.000	3.800			
4	4.000	3.800			
5	0.000	6.600			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte	Opm.				
1	1	3	1:HEB180 (90)	ND-	ND-
3.800					
2	3	5	1:HEB180 (90)	ND-	ND-
2.800					
3	5	6	4:HEA500	ND-	ND-
4.000					
4	6	4	2:HEA160	ND-	ND-
2.800					
5	4	2	2:HEA160	ND-	ND-
3.800					
6	3	4	1:HEB180 (90)	ND-	ND-
4.000					
7	5	4	3:STRIP80*10	NDM	NDM
4.883					
8	6	3	3:STRIP80*10	NDM	NDM
4.883					
9	3	2	3:STRIP80*10	ND-	NDM
5.517					

10 4 1 3:STRIP80*10
5.517

ND-

NDM

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel....: Windverband tussen as 16 en 17 - Gymzaal

VASTE STEUNPUNTEN

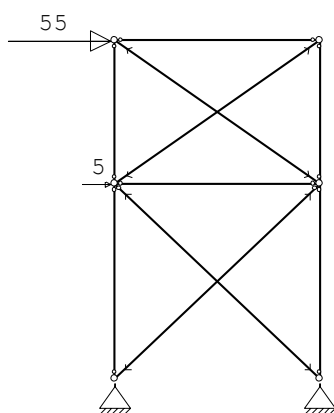
Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	110				0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Horizontale belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
2	Knik	0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Horizontale belasting



KNOOPBELASTINGEN

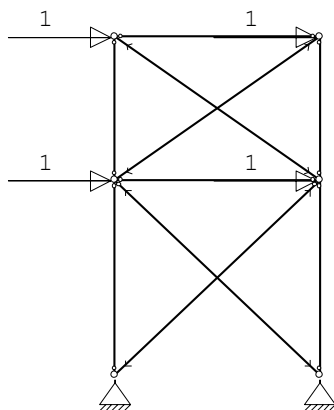
B.G:1 Horizontale belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5	X	55.000	0.00	0.20	0.00
2	3	X	5.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband tussen as 16 en 17 - Gymzaal

BELASTINGEN

B.G:2 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	1.000			
2	4	X	1.000			
3	5	X	1.000			
4	6	X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

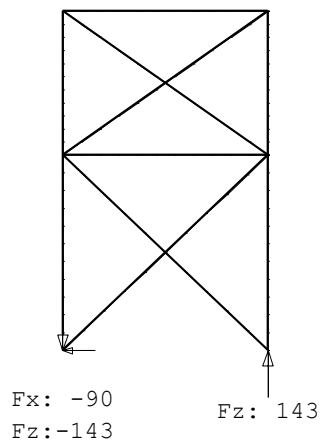
BC	Type	
1	Fund.	1.50 $Q_{k,1}$
2	Kar.	1.00 $Q_{k,1}$

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband tussen as 16 en 17 - Gymzaal

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

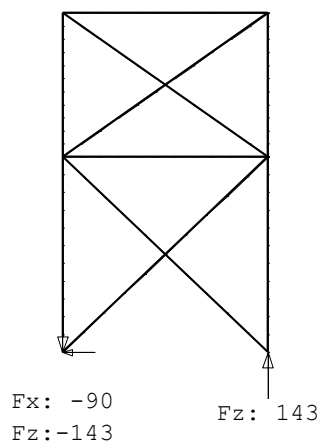
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

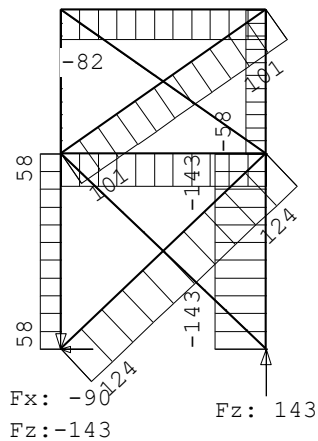
Fundamentele combinatie



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband tussen as 16 en 17 - Gymzaal

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NX_i/NX_j	DZ_i/DZ_j	MY_i/MY_j
1	1		57.75	0.00	0.00
1	3		57.75	0.00	0.00
2	3		0.00	0.00	0.00
2	5		0.00	0.00	0.00
3	5		-82.50	0.00	0.00
3	6		-82.50	0.00	0.00
4	6		-57.75	0.00	0.00
4	4		-57.75	0.00	0.00
5	4		-143.25	0.00	0.00
5	2		-143.25	0.00	0.00
6	3		-90.00	0.00	0.00
6	4		-90.00	0.00	0.00
7	5		0.00	0.00	0.00
7	4		0.00	0.00	0.00
8	6		100.70	0.00	0.00
8	3		100.70	0.00	0.00
9	3		0.00	0.00	0.00
9	2		0.00	0.00	0.00

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband tussen as 16 en 17 - Gymzaal

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
10	4		124.14	0.00	0.00
10	1		124.14	0.00	0.00

REACTIES

Fundamentele combinatie

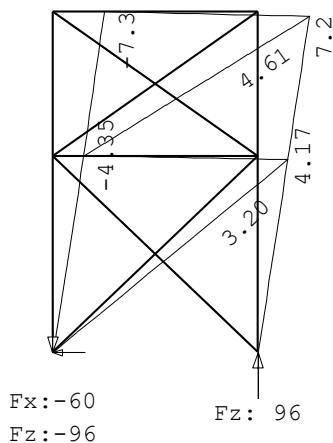
Kn.	X	Z	M
1	-90.00	-143.25	
2	0.00	143.25	

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
1	-60.00	-95.50	
2	0.00	95.50	

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Windverband tussen as 16 en 17 - Gymzaal

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB180 (90)	355	Gewalst	1
2	HEA160	355	Gewalst	1
3	STRIP80*10	355	Gewalst	1
4	HEA500	355	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

Extra

Staaft z	l _{sys} [m]	Classif. y	l _{knik,y} [m]	aanp. y [kN]	Classif. z	l _{knik,z} [m]	aanp. z
		sterke as			zwakke as		
1	3.800	Geschoord	3.800	0.0	Geschoord	3.800	
0.0							
2	2.800	Geschoord	2.800	0.0	Geschoord	2.800	
0.0							
3	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	
0.0							
4	2.800	Geschoord	2.800	0.0	Geschoord	2.800	
0.0							
5	3.800	Geschoord	3.800	0.0	Geschoord	3.800	
0.0							
6	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	
0.0							
7	4.883	Geschoord	4.883	0.0	Geschoord	4.883	
0.0							
8	4.883	Geschoord	4.883	0.0	Geschoord	4.883	
0.0							
9	5.517	Geschoord	5.517	0.0	Geschoord	5.517	
0.0							
10	5.517	Geschoord	5.517	0.0	Geschoord	5.517	
0.0							

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.80 onder: 3.80	3.800 3.800
2	1.0*h	boven: 2.80 onder: 2.80	2,8 2,8
3	1.0*h	boven: 4.00	4

		onder:	4.00	4
4	1.0*h	boven:	2.80	2,8
		onder:	2.80	2,8
5	1.0*h	boven:	3.80	3.800
		onder:	3.80	3.800

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Windverband tussen as 16 en 17 - Gymzaal

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
6	1.0*h	boven: 4.00	4
		onder: 4.00	4
7	0.0*h	boven: 4.88	4,883
		onder: 4.88	4,883
8	0.0*h	boven: 4.88	4,883
		onder: 4.88	4,883
9	0.0*h	boven: 5.52	5,5172
		onder: 5.52	5,5172
10	0.0*h	boven: 5.52	5,5172
		onder: 5.52	5,5172

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing
Opm.									
nr.									U.C. [N/mm ²]
1	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.025 9
2	1				Staafl is onbelast				
3	4	1	1	3	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.015 5
4	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.071 25
5	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.253 90
6	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.084 30
7	3				Staafl is onbelast				
8	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.355 126
9	3				Staafl is onbelast				
10	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.437 155

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u
Toelaatbaar			[m]	I	J	[mm]			[mm]
*1									
3	Dak	ss	4.00	N	N	0.0 -0.7	2	1	Eind -0.7 -32.0
2*0.004									
6	Vloer	ss	4.00	N	N	0.0 -0.6	2	1	Eind -0.6 ±32.0
2*0.004									

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte	u _{eind}	Toelaatbaar	Maatgevend
			[m]	[mm]	[mm]	[h/]
1	2	1	3.800	-4.3	12.7	300 scheefstand
2	2	1	2.800	-2.9	9.3	300 scheefstand
4	2	1	2.800	-3.0	9.3	300 scheefstand
5	2	1	3.800	-4.2	12.7	300 scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0073 [m] gevonden bij knoop 5 en combinatie 2; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 6.600 [m] levert dit h / 909 (toel.: h / 300).

4.4 Gevelliggers as 17, as N, as H

Technosoft Raamwerken release 6.75b

12 sep 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Gevelliggers as N
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 27/07/2022
 Bestand.....: O:\10515-TJALK LELYSTAD\02 Berekeningen\TO
 berekeningen\03
 Staalberekening\TO2\gymzaal\rekenfiles\gevelligger as
 17_H_N.rww

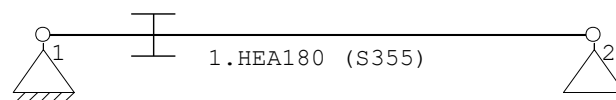
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
Vormf.				
1	HEA180	1:S355	4.5300e+03	2.5100e+07
0.00				

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	171	85.5					

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Gevelliggers as N

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	5.400	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte Opm.					
1	1	2	1:HEA180	NDM	NDM
5.400					

VASTE STEUNPUNTEN

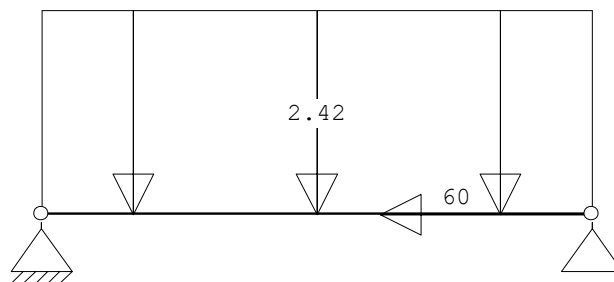
Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	010		0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Wind 1	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
2	Wind 2	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGEN

B.G:1 Wind 1



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Wind 1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-60.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Gevelliggers as N

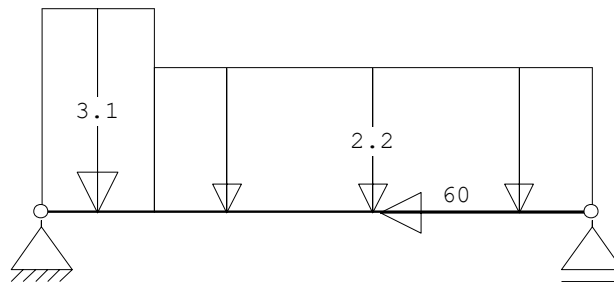
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Wind 1

Staad Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
ψ_2						
1 1:QZLokaal	-2.42	-2.42	0.000	0.000	0.00	0.20
0.00						

BELASTINGEN

B.G:2 Wind 2



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Wind 2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-60.000	0.00	0.20	0.00

STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind 2

Staad Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
ψ_2						
1 1:QZLokaal	-3.10	-3.10	0.000	4.300	0.00	0.20
0.00						
1 1:QZLokaal	-2.20	-2.20	1.100	0.000	0.00	0.20
0.00						

BELASTINGCOMBINATIES

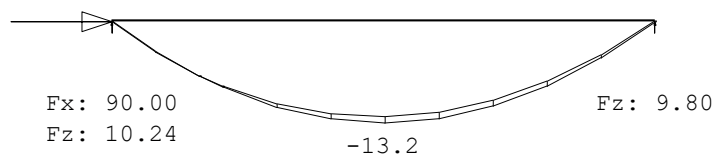
BC	Type	
1	Fund.	1.50 $Q_{k,1}$
2	Fund.	1.50 $Q_{k,2}$
3	Kar.	1.00 $Q_{k,1}$
4	Kar.	1.00 $Q_{k,2}$

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Gevelliggers as N

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

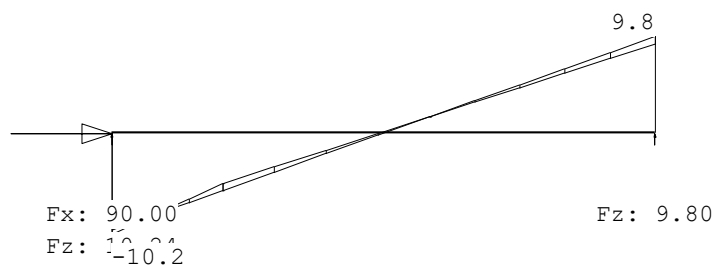
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



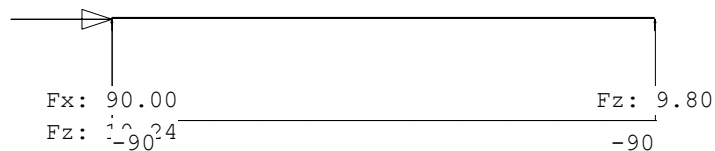
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj	
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
1	1		-90.00	1	-90.00	1	-10.24	2	-9.80	1	0.00	2
0.00	1											
1	2.654		-90.00	1	-90.00	1	-0.17	1	0.00	2	-13.23	1
12.44	2											
1	2.700		-90.00	1	-90.00	1	0.00	1	0.15	2	-13.23	1
12.44	2											
1	2		-90.00	1	-90.00	1	9.06	2	9.80	1	0.00	1
0.00	2											

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	90.00	90.00	9.80	10.24		
2			9.06	9.80		

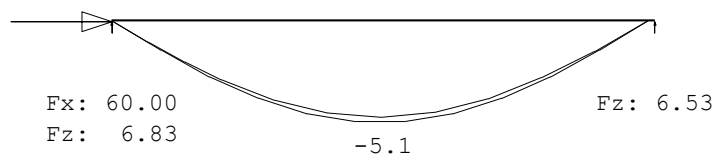
Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Gevelliggers as N

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	60.00	60.00	6.53	6.83		
2			6.04	6.53		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA180	355	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

Extra

Staaft	l _{sys}	Classif. y	l _{knik,y}	aanp. y	Classif. z	l _{knik,z}	aanp. z
[m]	sterke as		[m]	[kN]	zwakke as	[m]	
1	5.400	Geschoord	5.400	0.0	Geschoord	5.400	
0.0							

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	1.0*h	boven: 5.40 onder: 5.40	5,4 5,4

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staaft	Mbegin	Mmidden	Meinde	Vbegin	Vtpv	Mmax	Veinde	Mx
	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]		[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.0	16.4	0.0	12.1	0.0	12.1		0.0

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Gevelliggers as N

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing
Opm.	nr.								U.C. [N/mm ²]
1	1	1	1	2	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.657 233

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u
Toelaatbaar			[m]	I	J	[mm]	[mm]		[mm] [mm]
*1									
1	Vloer	db	5.40	N	N	0.0	-5.1	3 1 Eind	-5.1 ±21.6
0.004									

4.5 Ligger t.p.v. trap

Technosoft Liggers release 6.73b

28 jul 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Ligger tpv trap - Gymzaal
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: 27/07/2022
Bestand.....: C:\Users\chondrogiannis\Desktop\gymzaal\rapport\ligger
tpv trap.dlw

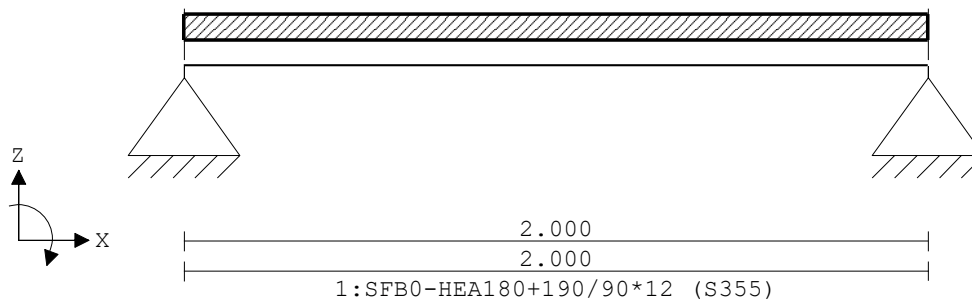
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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	2.000	2.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	SFB0-HEA180+190/90*12	1:S355	7.8911e+03	4.1325e+07
0.00				

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	280	183	58.5					

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Ligger tpv trap - Gymzaal

PROFIELVORMEN [mm]

1 SFB0-HEA180+190/90*12



BELASTINGGEVALLEN

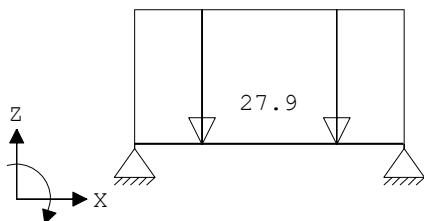
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1.00	1 Permanent	2:Permanent EN1991				-
0.00	2 Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.50	0.50	0.30	

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



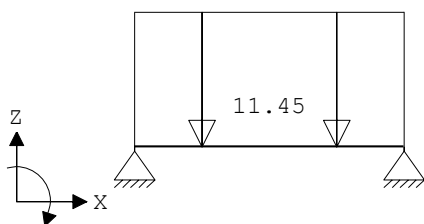
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2 psi	Afstand
1	1:q-last		-27.900	-27.900	0.000
2.000					

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Ligger tpv trap - Gymzaal

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand
Lengte						
1	1:q-last		-11.450	-11.450		0.000
0.000						

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
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									

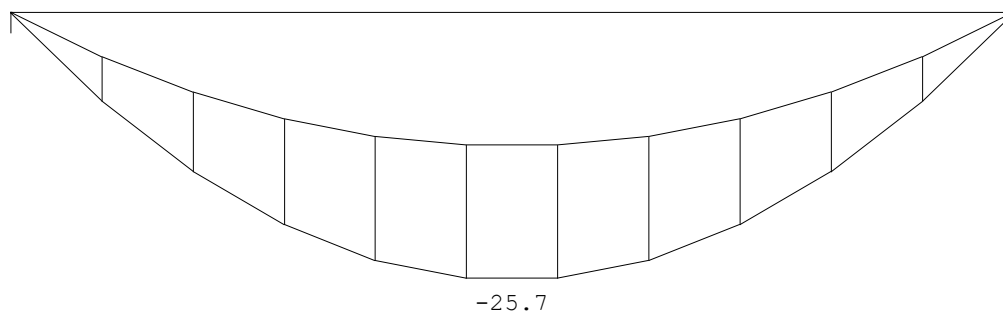
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

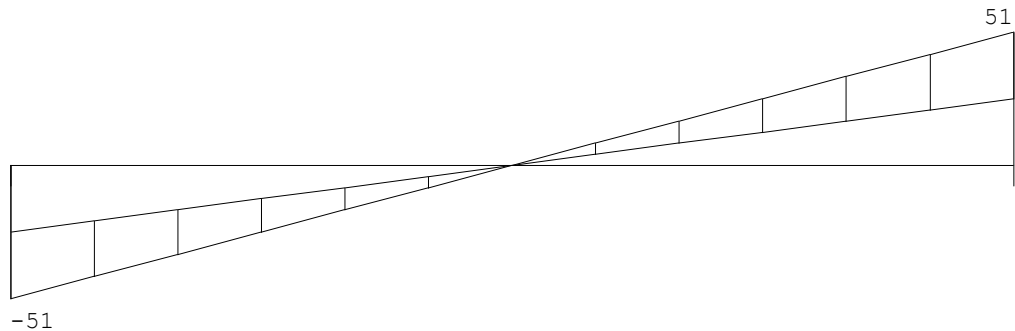
Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Ligger tpv trap - Gymzaal

DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:25.7

25.7

Fmax:51

51

REACTIES

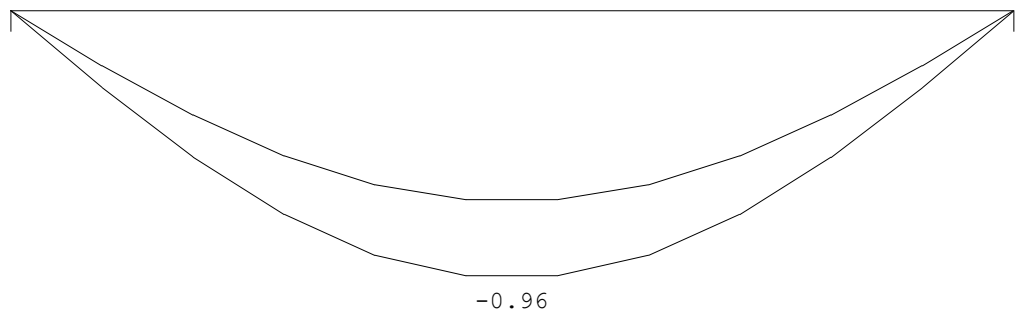
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	25.67	51.40	0.00	0.00
2	25.67	51.40	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



REACTIES

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	28.52	39.97	0.00	0.00
2	28.52	39.97	0.00	0.00

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Ligger tpv trap - Gymzaal

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	SFB0-HEA180+190/90*12	355	Gelast	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00				

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	2.00	2.000
		onder:	2.00	2.000

GEINTEGREERDE LIGGERS

Staafl	Verh. belasting	links/rechts	Aangrijppunt	puntlast(en)	Ligger:1
1	100.0% /	0.0%	op onderplaat		

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	7	1	3	My-max	83	5.3.3	(5.14)f1	0.762	270

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u
Toelaatbaar			[m]	I	J	[mm]			[mm]
*1									
1	Vloer	db	2.00	N	N	0.0	-1.0	7 1 Eind	-1.0 ±8.0
0.004									
		db						7 1 Bijk	-0.3 ±6.0
0.003									

4.6 Vloerligger tussen as 16 en 17

Technosoft Liggers release 6.73b

28 jul 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Vloerligger tussen as 16 en 17 - Gymzaal
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: 27/07/2022
Bestand.....: C:\Users\chondrogiannis\Desktop\gymzaal\rapport\
vloerligger tussen as 16 en 17.dlw

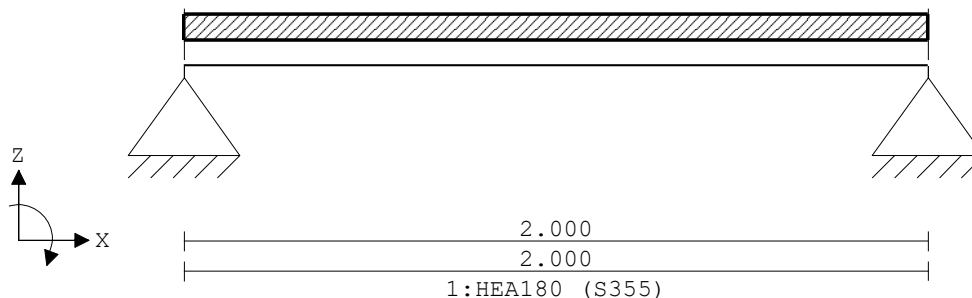
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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	2.000	2.000

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	HEA180	1:S355	4.5300e+03	2.5100e+07
0.00				

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	171	85.5					

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Vloerligger tussen as 16 en 17 - Gymzaal

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180



BELASTINGGEVALLEN

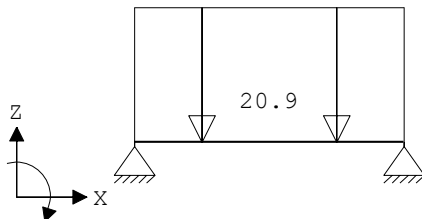
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1.00	1 Permanent	2:Permanent EN1991				-
0.00	2 Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.50	0.50	0.30	

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



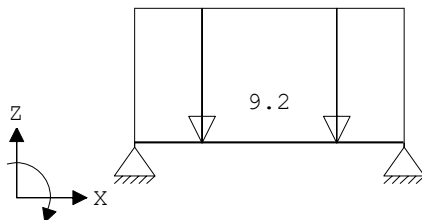
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2 psi	Afstand
1	1:q-last		-20.900	-20.900	0.000
2.000					

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Vloerligger tussen as 16 en 17 - Gymzaal

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand
Lengte						
1	1:q-last		-9.200	-9.200		0.000
0.000						

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
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

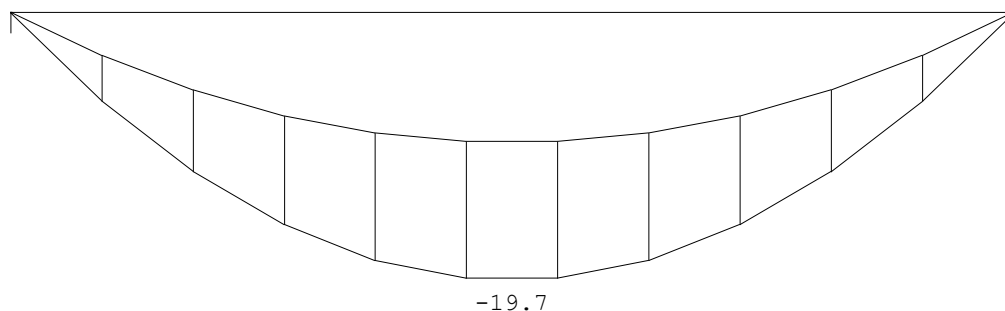
BC Velden met gunstige werking

- 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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

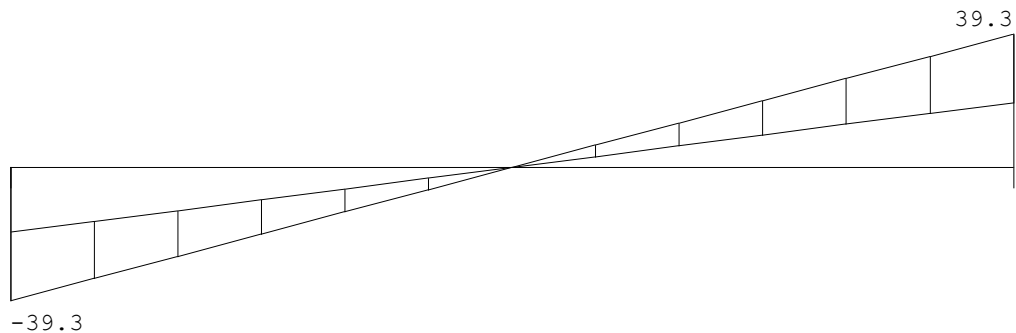
Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Vloerligger tussen as 16 en 17 - Gymzaal

DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:19.1 19.1
 Fmax:39.3 39.3

REACTIES

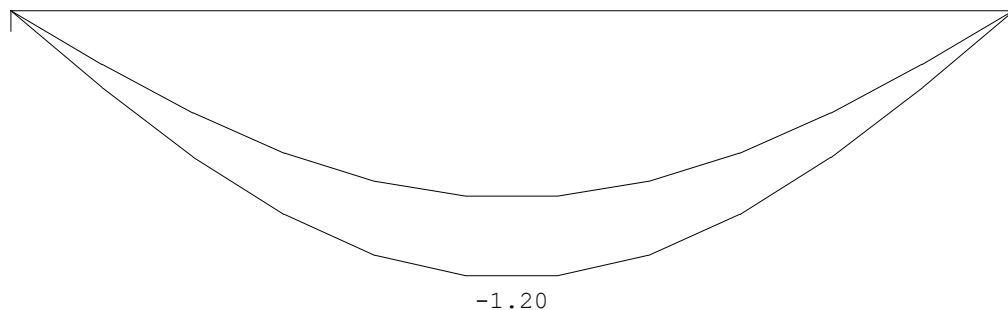
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	19.13	39.31	0.00	0.00
2	19.13	39.31	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



REACTIES

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	21.26	30.46	0.00	0.00
2	21.26	30.46	0.00	0.00

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Vloerligger tussen as 16 en 17 - Gymzaal

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA180	355	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00				

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	2.00	2.000
		onder:	2.00	2.000

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	2	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.170	61

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u			
Toelaatbaar			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm]		
*1												
1	Vloer	db	2.00	N	N	0.0	-1.2	7	1	Eind	-1.2	±8.0
0.004												
		db						7	1	Bijk	-0.4	±6.0
0.003												

4.7 Gevelliggers – as H t.p.v. trap

Technosoft Raamwerken release 6.75b

12 sep 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Gevelliggers as H - Gymzaal
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 27/07/2022
Bestand.....: O:\10515-TJALK LELYSTAD\02 Berekeningen\TO
 berekeningen\03
 Staalberekening\TO2\gymzaal\rekenfiles\gevelligger as
 H.rww

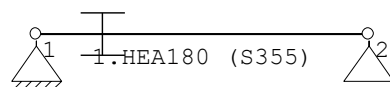
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
Vormf.				
1	HEA180	1:S355	4.5300e+03	2.5100e+07
0.00				

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	171	85.5					

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Gevelliggers as H - Gymzaal

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	4.000	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte Opm.					
1	1	2	1:HEA180	NDM	NDM
4.000					

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00

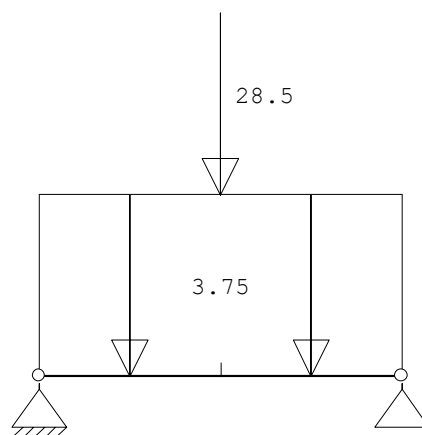
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Veranderlijke belasting	1
3	Windbelasting	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
		8 Wind van links overdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Gevelliggers as H - Gymzaal

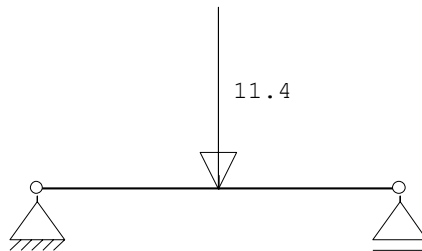
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
1 8:PZLokaal	-28.50		2.000			
1 1:QZLokaal	-3.75	-3.75	0.000	0.000		

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



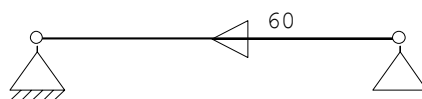
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
1 8:PZLokaal	-11.40		2.000		0.50	0.50
0.30						

BELASTINGEN

B.G:3 Windbelasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Windbelasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-60.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	$\psi_0 Q_{k,2}$
2	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2} + 1.50 Q_{k,3}$
3	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

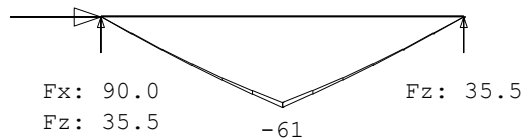
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Gevelliggers as H - Gymzaal

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

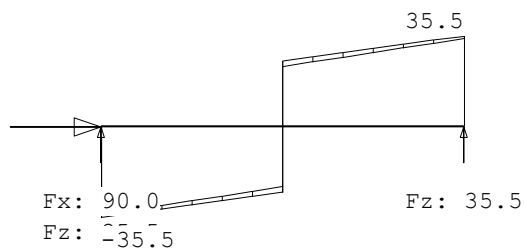
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



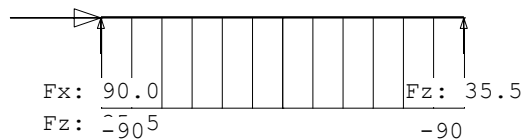
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
			Min BC		Max BC		Min BC		Max BC		Min BC		Max BC	
Max	BC													
1	1		-90.00	2	0.00	1	-35.50	2	-34.60	1	0.00	2		
0.00	1													
1	2.000		-90.00	2	0.00	1	-25.65	2	-23.51	1	-61.15	2	-	
58.11	1													
1	2.000		-90.00	2	0.00	1	23.51	2	25.65	1	-61.15	2	-	
58.11	1													
1	2		-90.00	2	0.00	1	34.60	1	35.50	2	0.00	2		
0.00	1													

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-
max						
1	0.00	90.00	34.60	35.50		
2			34.60	35.50		

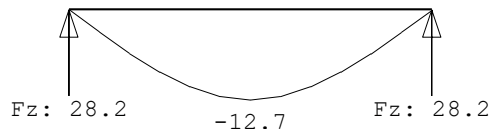
Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Gevelliggers as H - Gymzaal

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	28.16	
2		28.16	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloei-sp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA180	355	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

Extra

Staaft	l _{sys}	Classif. y	l _{knik;y}	aanp. y	Classif. z	l _{knik;z}	aanp. z
[kN]	[m]	sterke as	[m]	[kN]	zwakke as	[m]	
1	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	
0.0							

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 4.00 onder: 4.00	4.000 4.000

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staaft	Mbegin [kNm]	Mmidden [kNm]	Meinde [kNm]	Vbegin [kN]	Vtpv [kN]	Mmax [kNm]	Veinde [kNm]	Mx [kNm]
1	0.0	9.0	0.0	8.5	0.0	8.5	0.0	

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Gevelliggers as H - Gymzaal

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing
Opm.									U.C. [N/mm ²]
nr.									
1	1	2	1	2	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.965 343

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u
Toelaatbaar			[m]	I	J	[mm]	[mm]		[mm] [mm]
*1									
1	Vloer	db	4.00	N	N	0.0	-12.7	3 1 Eind	-12.7 ±16.0
0.004									

4.8 Vloerligger as 16

Technosoft Raamwerken release 6.75b

12 sep 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Ligger as 16 - Gymzaal
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 27/07/2022
 Bestand.....: O:\10515-TJALK LELYSTAD\02 Berekeningen\TO
 berekeningen\03
 Staalberekening\TO2\gymzaal\rekenfiles\vloerligger as
 16.rww

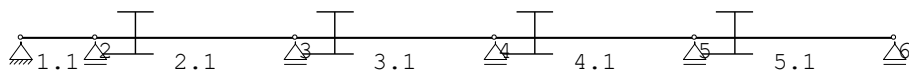
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
Vormf.				
1	SFB0-HEM200+257/103*15	1:S355	1.8537e+04	1.5941e+08
0.00				

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	360	235	90.8					

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Ligger as 16 - Gymzaal

PROFIELVORMEN [mm]

1 SFB0-HEM200+257/103*15



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	23.400	0.000
2	2.000	0.000			
3	7.350	0.000			
4	12.700	0.000			
5	18.050	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte	Opm.				
1	1	2	1:SFB0-HEM200+257/103*15	NDM	NDM
2.000					
2	2	3	1:SFB0-HEM200+257/103*15	NDM	NDM
5.350					
3	3	4	1:SFB0-HEM200+257/103*15	NDM	NDM
5.350					
4	4	5	1:SFB0-HEM200+257/103*15	NDM	NDM
5.350					
5	5	6	1:SFB0-HEM200+257/103*15	NDM	NDM
5.350					

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	010		0.00
3	3	010		0.00
4	4	010		0.00
5	5	010		0.00
6	6	010		0.00

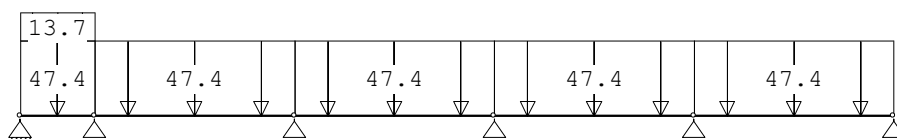
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Windbelasting	7 Wind van links onderdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Ligger as 16 - Gymzaal

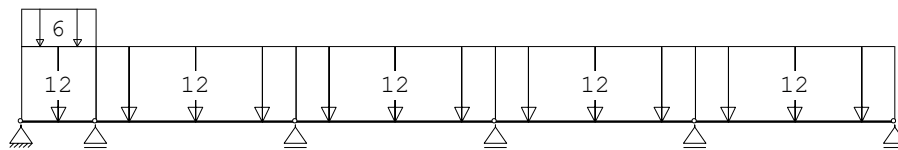
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staad Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
ψ_2						
1 1:QZLokaal	-47.40	-47.40	0.000	0.000		
2 1:QZLokaal	-47.40	-47.40	0.000	0.000		
3 1:QZLokaal	-47.40	-47.40	0.000	0.000		
4 1:QZLokaal	-47.40	-47.40	0.000	0.000		
5 1:QZLokaal	-47.40	-47.40	0.000	0.000		
1 1:QZLokaal	-13.70	-13.70	0.000	0.000		

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



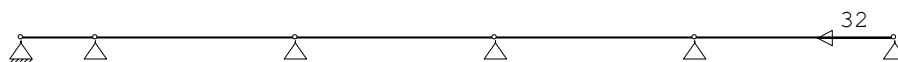
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staad Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
ψ_2						
1 1:QZLokaal	-12.00	-12.00	0.000	0.000	0.50	0.50
0.30						
2 1:QZLokaal	-12.00	-12.00	0.000	0.000	0.50	0.50
0.30						
3 1:QZLokaal	-12.00	-12.00	0.000	0.000	0.50	0.50
0.30						
4 1:QZLokaal	-12.00	-12.00	0.000	0.000	0.50	0.50
0.30						
5 1:QZLokaal	-12.00	-12.00	0.000	0.000	0.50	0.50
0.30						
1 1:QZLokaal	-6.00	-6.00	0.000	0.000	0.50	0.50
0.30						

BELASTINGEN

B.G:3 Windbelasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Windbelasting

Last Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	6 X	-32.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type								
1	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$			
2	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$\psi_0 Q_{k,2}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
3	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	$\psi_0 Q_{k,2}$			
4	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$			
5	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$			
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_0 Q_{k,2}$	+	1.00	$Q_{k,3}$

7 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
8 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Ligger as 16 - Gymzaal

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

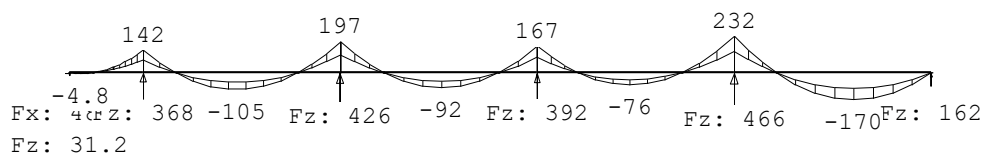
BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

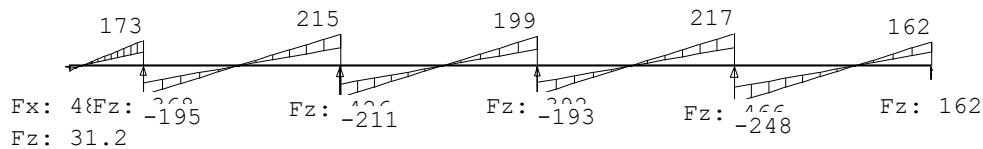
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



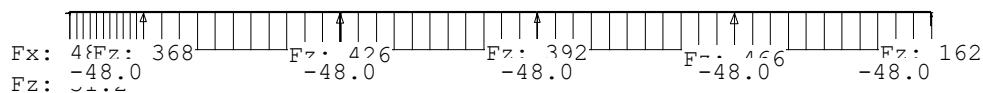
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min BC		Max BC		Min BC		Max BC		Min BC			
Max	BC													
1	1		-48.00	2	0.00	1	-31.20	1	-15.81	4	0.00	1		
0.00	4													
1		0.281	-48.00	2	0.00	1	-2.54	1	0.00	4	-4.74	1	-	
2.22	4													
1		0.306	-48.00	2	0.00	1	0.00	1	1.40	4	-4.77	1	-	
2.20	4													
1		0.561	-48.00	2	0.00	1	15.81	4	26.23	3	-1.43	1	-	
0.00	4													
1		0.611	-48.00	2	0.00	1	18.61	4	31.20	1	-0.00	1		
0.86	4													
1	2		-48.00	2	0.00	1	96.79	4	172.93	1	80.99	4		
141.73	1													

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Ligger as 16 - Gymzaal

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj				
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	
Max	BC												
2	2		-48.00	2	0.00	1	-194.64	1	-111.61	4	80.99	4	
141.73	1												
2	0.877		-48.00	2	0.00	1	-127.42	1	-73.04	4	-0.00	4	
0.47	1												
2	0.881		-48.00	2	0.00	1	-127.14	1	-72.87	4	-0.27	4	-
0.00	1												
2	0.881		-48.00	2	0.00	1	-127.14	1	-72.87	4	-0.23	4	-
0.00	1												
2	2.538		-48.00	2	0.00	1	-0.14	1	0.00	4	-105.47	1	-
60.66	4												
2	4.199		-48.00	2	0.00	1	73.03	4	127.13	1	-0.01	1	-
0.01	4												
2	3		-48.00	2	0.00	1	123.63	4	215.31	1	113.15	4	
197.02	1												
3	3		-48.00	2	0.00	1	-210.63	1	-120.88	4	113.15	4	
197.02	1												
3	1.196		-48.00	2	0.00	1	-118.96	1	-68.28	4	-0.11	1	-
0.00	4												
3	2.747		-48.00	2	0.00	1	-0.14	3	-0.09	4	-92.46	1	-
53.02	4												
3	2.747		-48.00	2	0.00	1	-0.14	3	-0.12	4	-92.46	1	-
53.02	4												
3	2.749		-48.00	2	0.00	1	0.02	3	0.04	1	-92.46	1	-
53.02	4												
3	2.749		-48.00	2	0.00	1	-0.00	3	0.04	1	-92.46	1	-
53.02	4												
3	4.302		-48.00	2	0.00	1	68.28	4	119.03	1	-0.01	1	-
0.01	4												
3	4		-48.00	2	0.00	1	114.35	4	199.32	1	95.68	4	
166.78	1												
4	4		-48.00	2	0.00	1	-192.70	1	-110.57	4	95.68	4	
166.78	1												
4	1.111		-48.00	2	0.00	1	-107.58	1	-61.72	4	-0.02	4	-
0.00	1												
4	1.111		-48.00	2	0.00	1	-107.58	1	-61.72	4	-0.02	4	-
0.02	1												
4	2.515		-48.00	2	0.00	1	0.03	1	0.02	4	-75.52	1	-
43.34	4												
4	2.515		-48.00	2	0.00	1	0.03	1	0.04	4	-75.52	1	-
43.34	4												
4	3.919		-48.00	2	0.00	1	61.73	4	107.57	1	-0.01	1	-
0.01	4												
4	5		-48.00	2	0.00	1	124.67	4	217.25	1	133.40	4	
232.46	1												
5	5		-48.00	2	0.00	1	-248.43	1	-142.55	4	133.40	4	
232.46	1												
5	1.134		-48.00	2	0.00	1	-161.52	1	-92.69	4	-0.00	4	-
0.01	1												
5	3.242		-48.00	2	0.00	1	-0.01	1	-0.00	4	-170.24	1	-

97.69 4
 5 6 -48.00 2 0.00 1 92.69 4 161.52 1 -0.00 1
 0.00 4

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn. max	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-
1	0.00	48.00	15.81	31.20		
2			208.40	367.57		
3			244.51	425.94		
4			224.92	392.02		
5			267.22	465.68		
6			92.69	161.52		

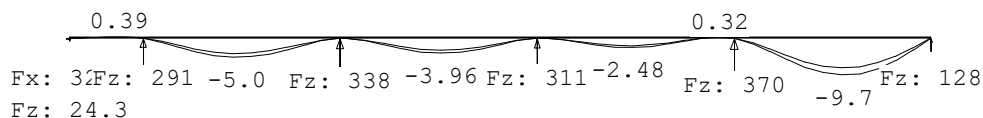
Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Ligger as 16 - Gymzaal

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	32.00	17.56	24.31		
2			231.56	291.36		
3			271.68	338.29		
4			249.91	311.33		
5			296.91	369.83		
6			102.98	128.28		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	SFB0-HEM200+257/103*15	355	Gelast	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

Extra

Staaft z	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	aanp. z
1	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	
0.0							
2	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
0.0							
3	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
0.0							
4	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
0.0							
5	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
0.0							

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
--------	--------------	--------------	-----------------------

1	1.0*h	boven:	2.00	2.000
		onder:	2.00	2.000
2	1.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Ligger as 16 - Gymzaal

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
3	1.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350
4	1.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350
5	1.0*h	boven:	5.35	5.350
		onder:	5.35	5.350

GEINTEGREERDE LIGGERS

Staaf	Verh.	belasting links/rechts	Aangrijppunt	puntlast(en)
1	100.0% /	0.0%	op	onderplaat
2	100.0% /	0.0%	op	onderplaat
3	100.0% /	0.0%	op	onderplaat
4	100.0% /	0.0%	op	onderplaat
5	100.0% /	0.0%	op	onderplaat

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	
Opm.										
nr.										U.C. [N/mm ²]
1	1	1	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.1)	0.966	343
2	1	5	1	3	Einde	83	5.3.3	(5.14)pl	0.682	242
3	1	5	1	3	Begin	83	5.3.3	(5.14)pl	0.682	242
4	1	1	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.1)	0.732	260
5	1	1	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.1)	0.732	260

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	
Toelaatbaar										
			[m]	I	J	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]
*1										
1	Vloer	db	2.00	N	N	0.0	0.4	5 1 Eind	0.4	±8.0
0.004										
2	Vloer	db	5.35	N	N	0.0	-5.0	5 1 Eind	-5.0	±21.4
0.004										
3	Vloer	db	5.35	N	N	0.0	-4.0	5 1 Eind	-4.0	±21.4
0.004										
4	Vloer	db	5.35	N	N	0.0	-2.5	5 1 Eind	-2.5	±21.4
0.004										
5	Vloer	db	5.35	N	N	0.0	-9.7	5 1 Eind	-9.7	±21.4
0.004										

4.9 Liggers as H en N / tussen assen 15 en 16

Technosoft Raamwerken release 6.75b

9 sep 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Liggers as H en N - Gymzaal
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 09/09/2022
 Bestand.....: O:\10515-TJALK LELYSTAD\02 Berekeningen\TO
 berekeningen\03
 Staalberekening\TO2\gymzaal\rekenfiles\liggers as H en N
 met normaalkracht door windbelasting.rww

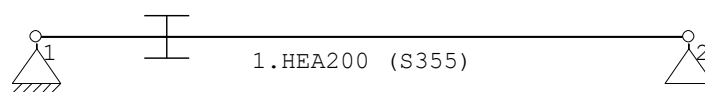
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
Vormf.				
1	HEA200	1:S355	5.3800e+03	3.6920e+07
0.00				

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Liggers as H en N - Gymzaal

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	8.000	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte Opm.					
1	1	2	1:HEA200	NDM	NDM
8.000					

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00

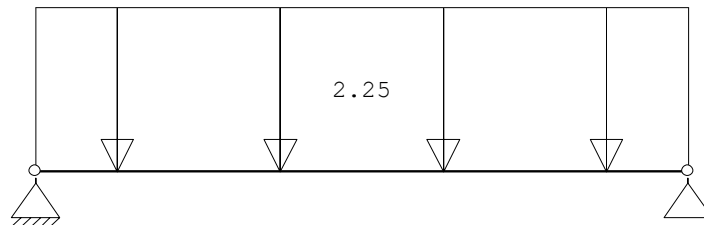
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Windbelasting 1	7 Wind van links onderdruk A
3	Windbelasting 2	8 Wind van links overdruk A
4	Knik	0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



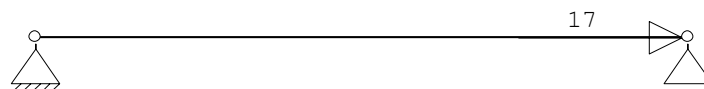
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
ψ_2							
1	1:QZLokaal	-2.25	-2.25	0.000	0.000		

BELASTINGEN

B.G:2 Windbelasting 1



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Liggers as H en N - Gymzaal

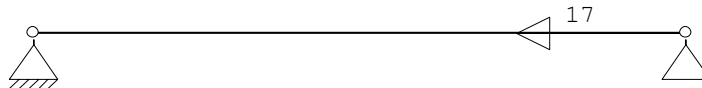
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Windbelasting 1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	17.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Windbelasting 2



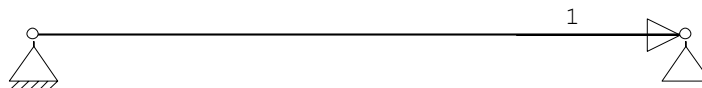
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Windbelasting 2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-17.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type			
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$
2	Fund.	1.20	$G_{k,1} + 1.50 Q_{k,2}$
3	Fund.	1.20	$G_{k,1} + 1.50 Q_{k,3}$
4	Fund.	0.90	$G_{k,1} + 1.50 Q_{k,2}$
5	Fund.	0.90	$G_{k,1} + 1.50 Q_{k,3}$
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$
7	Kar.	1.00	$G_{k,1} + 1.00 Q_{k,2}$
8	Kar.	1.00	$G_{k,1} + 1.00 Q_{k,3}$
9	Kar.	1.00	$G_{k,1} + 1.00 Q_{k,2}$
10	Kar.	1.00	$G_{k,1} + 1.00 Q_{k,3}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

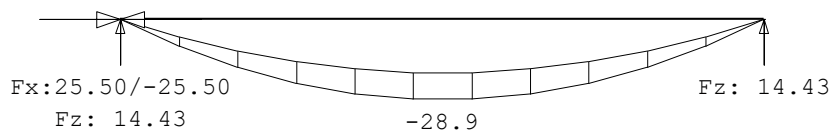
BC Staven met gunstige werking	
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90
5	Alle staven de factor:0.90

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Liggers as H en N - Gymzaal

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

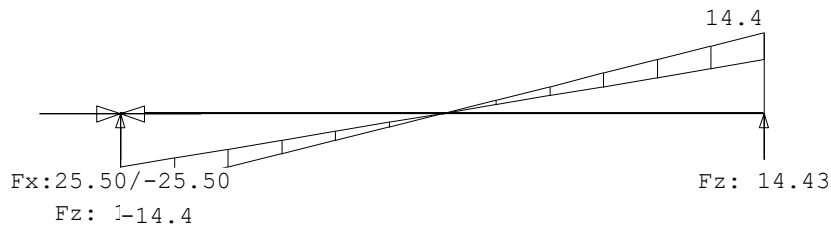
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



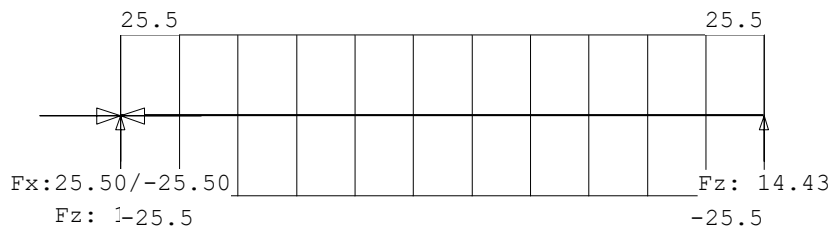
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
			Min BC		Max BC		Min BC		Max BC		Min BC		Max BC	
0.00	1	4	-25.50	3	25.50	2	-14.43	1	-9.62	4	0.00	1		
19.24	1	4.000	-25.50	3	25.50	2	-0.00	1	0.00	4	-28.86	1	-	
0.00	1	4	-25.50	3	25.50	2	9.62	4	14.43	1	-0.00	1		

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-
max						
1	-25.50	25.50	9.62	14.43		
2			9.62	14.43		

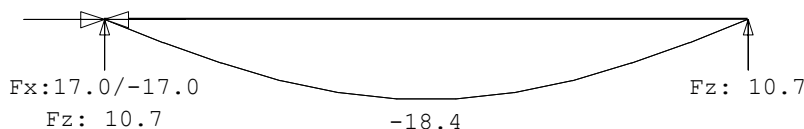
Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Liggers as H en N - Gymzaal

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-17.00	17.00	10.69	10.69		
2			10.69	10.69		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord
 Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 4=Knik
 Aanpassing inkl. parameter C : Steunpunten
 Tweede-orde-effect:
 Aan te houden verhouding $n/(n-1)$
 voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.00

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200	355	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

Extra

Extra	l _{sys}	Classif. y	l _{knik;y}	aanp. y	Classif. z	l _{knik;z}	aanp. z
[kN]	[m]	sterke as	[m]	[kN]	zwakke as	[m]	
1	8.000	Geschoord	8.000	0.0	Geschoord	8.000	
0.0							

KIPSTABILITEIT

Staaflaanr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 8.00 onder: 8.00	8.000 8.000

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Liggers as H en N - Gymzaal

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing
Opm.	nr.								U.C. [N/mm ²]
1	1	3	1	2	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.394 140

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u
Toelaatbaar			[m]	I	J	[mm]	[mm]		[mm] [mm]
*1									
1	Vloer	db	8.00	N	N	0.0	-18.4	6 1 Eind	-18.4 ±32.0
0.004									

4.10 Dakliggers HEA500

Technosoft Raamwerken release 6.75a

28 jul 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Dakliggers HEA500 - Gymzaal
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 27/07/2022
Bestand.....: C:\Users\chondrogiannis\Desktop\gymzaal\rapport\
dakliggers HEA500.rww

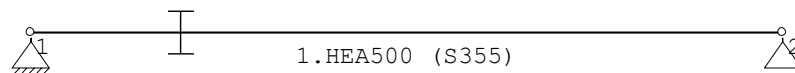
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof. Omschrijving	Vormf.	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1 HEA500	0.00	1:S355	1.9750e+04	8.6980e+08

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	490	245.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA500



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Dakliggers HEA500 - Gymzaal

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	12.200	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte Opm.					
1	1	2	1:HEA500	NDM	NDM
12.200					

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00

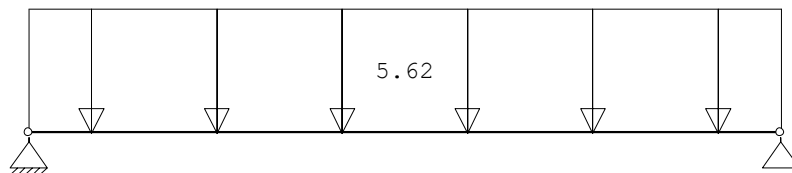
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Werkbalk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Installatiekast	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
5	Windbelasting 1	7 Wind van links onderdruk A
6	Windbelasting 2	7 Wind van links onderdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

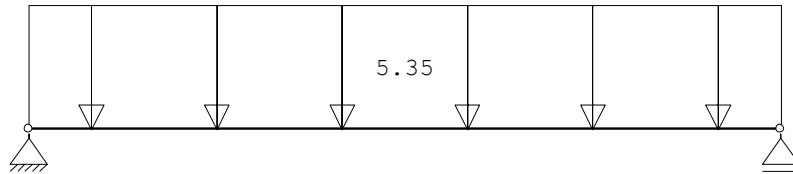
B.G:1 Permanente belasting

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
ψ_2							
1	1:QZLokaal	-5.62	-5.62	0.000	0.000		

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Dakliggers HEA500 - Gymzaal

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



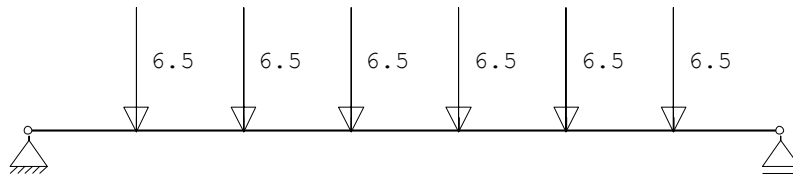
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1
Ψ_2						
1 1:QZLokaal	-5.35	-5.35	0.000	0.000	0.00	0.00
0.00						

BELASTINGEN

B.G:3 Werkbalk



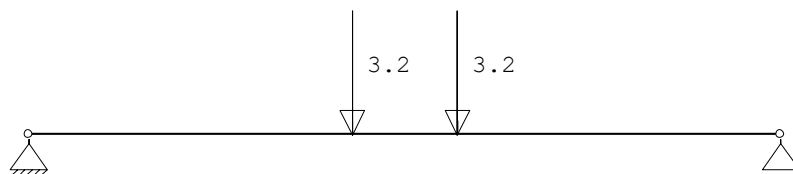
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Werkbalk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1
Ψ_2						
1 8:PZLokaal	-6.50		1.742		1.00	1.00
1.00						
1 8:PZLokaal	-6.50		3.486		1.00	1.00
1.00						
1 8:PZLokaal	-6.50		5.229		1.00	1.00
1.00						
1 8:PZLokaal	-6.50		6.971		1.00	1.00
1.00						
1 8:PZLokaal	-6.50		8.714		1.00	1.00
1.00						
1 8:PZLokaal	-6.50		10.457		1.00	1.00
1.00						

BELASTINGEN

B.G:4 Installatiekast



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Installatiekast

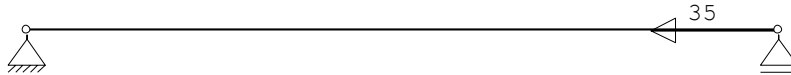
Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1
Ψ_2						
1 8:PZLokaal	-3.20		5.250		1.00	1.00
1.00						

1 8:PZLokaal	-3.20	6.950	1.00	1.00
1.00				

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Dakliggers HEA500 - Gymzaal

BELASTINGEN

B.G:5 Windbelasting 1



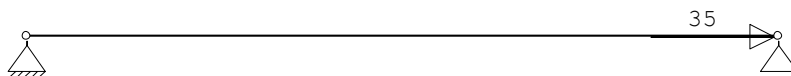
KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Windbelasting 1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-35.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Windbelasting 2



KNOOPBELASTINGEN

B.G:6 Windbelasting 2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	35.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type															
1 Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,3}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,4}$	
					$Q_{k,5}$	$Q_{k,2}$			$Q_{k,3}$						
2 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50	$Q_{k,3}$	+	1.50	$Q_{k,4}$			
3 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$	$Q_{k,2}$	+	1.50	$Q_{k,3}$	+	1.50	$Q_{k,4}$			
					$Q_{k,6}$	$Q_{k,5}$									
4 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,3}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,4}$	
5 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,5}$	+	1.00	$Q_{k,2}$	$Q_{k,3}$	+	1.00	$Q_{k,4}$		
					$Q_{k,5}$	$Q_{k,6}$									
6 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$	$Q_{k,5}$	+	1.00	$Q_{k,2}$	$Q_{k,3}$	+	1.00	$Q_{k,4}$		
					$Q_{k,6}$	$Q_{k,5}$									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

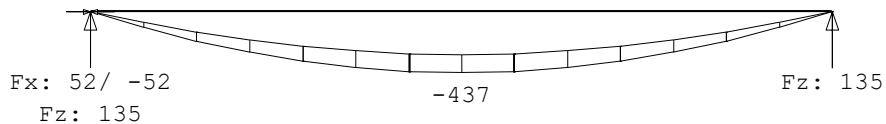
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Dakliggers HEA500 - Gymzaal

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

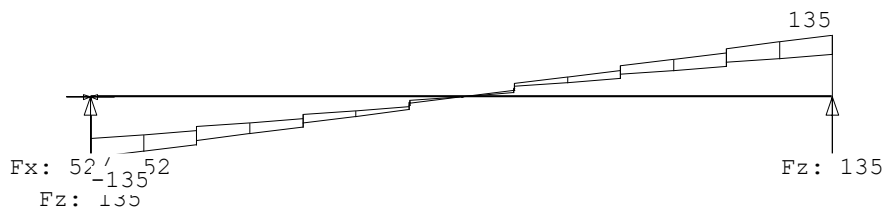
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



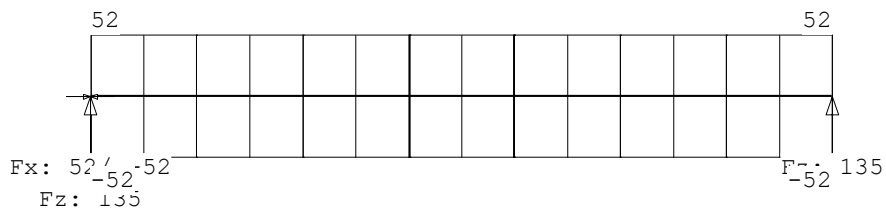
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
			Min BC		Max BC		Min BC		Max BC		Min BC			
			Max	BC										
1	1		-52.50	2	52.50	3	-135.49	3	-93.10	1	0.00	3		
0.00	1													
1	6.100		-52.50	2	52.50	3	0.00	3	0.00	1	-436.55	3	-	
307.26	1													
1	2		-52.50	2	52.50	3	93.10	1	135.49	2	-0.00	3	-	
0.00	1													

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-52.50	52.50	93.10	135.49		
2			93.10	135.49		

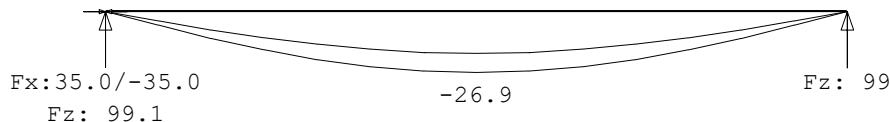
Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Dakliggers HEA500 - Gymzaal

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-35.00	35.00	66.44	99.07		
2			66.44	99.07		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA500	355	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

Extra

Staaft	l _{sys}	Classif. y	l _{knik,y}	aanp. y	Classif. z	l _{knik,z}	aanp. z
[m]	[m]	sterke as	[m]	[kN]	zwakke as	[m]	[kN]
1	12.200	Geschoord	12.200	0.0	Geschoord	12.200	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
[m]	[m]	[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	12.20 12.200
		onder:	12.20 12.200

TOETSING SPANNINGEN

Staaft P/M BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule	Hoogste toetsing
Opm. nr.	U.C. [N/mm ²]
1 1 2 1 1 Staaft EN3-1-1 6.3.3 (6.62)	0.758 269

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Dakliggers HEA500 - Gymzaal

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u			
Toelaatbaar			[m]	I	J	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]		
*1												
1	Vloer	db	12.20	N	N	0.0	-26.9	5	1	Eind	-26.9	±48.8
0.004												

4.11 Randliggers t.p.v. ramen

Technosoft Raamwerken release 6.75a

28 jul 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Randliggers tpv ramen - Gymzaal
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 27/07/2022
Bestand.....: C:\Users\chondrogiannis\Desktop\gymzaal\randligger as
17.rww

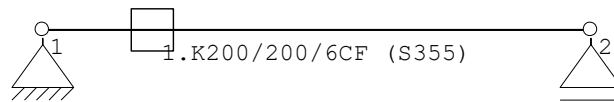
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof. Omschrijving	Vormf.	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1 K200/200/6CF	0.00	1:S355	4.5633e+03	2.8328e+07

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	200	100.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	K200/200/6CF
---	--------------



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Randliggers tpv ramen - Gymzaal

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	5.350	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte Opm.					
1	1	2	1:K200/200/6CF	NDM	NDM
5.350					

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00

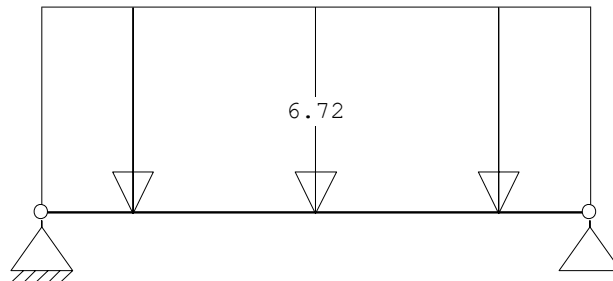
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Windbelasting	7 Wind van links onderdruk A
3	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

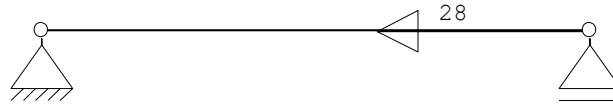
B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
ψ_2							
1	1:QZLokaal	-6.72	-6.72	0.000	0.000		

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Randliggers tpv ramen - Gymzaal

BELASTINGEN

B.G:2 Windbelasting



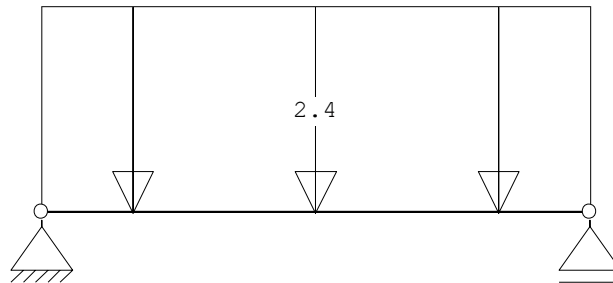
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Windbelasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-28.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting

Staat	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1
1	1:QZLokaal	-2.40	-2.40	0.000	0.000	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$ + 1.50 $Q_{k,3}$
2	Fund. 1.35 $G_{k,1}$ + 1.50 $\psi_0 Q_{k,2}$ + 1.50 $\psi_0 Q_{k,3}$
3	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$ + 1.00 $Q_{k,3}$
4	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\psi_0 Q_{k,2}$ + 1.00 $\psi_0 Q_{k,3}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

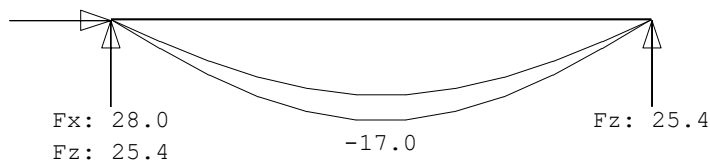
Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Randliggers tpv ramen - Gymzaal

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-
max						
1	0.00	28.00	18.93	25.35		
2			18.93	25.35		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse	
1	K200/200/6CF	355	Koudgevormd	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

Extra

Staaft z	l_{sys}	Classif. y	$l_{knik,y}$	aanp. y	Classif. z	$l_{knik,z}$	aanp. z
	[m]	sterke as	[m]	[kN]	zwakke as	[m]	
[kN]							
1	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
0.0							

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	5.35 5.350
		onder:	5.35 5.350

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staaft	Mbegin [kNm]	Mmidden [kNm]	Meinde [kNm]	Vbegin [kN]	Vtpv [kN]	Mmax [kNm]	Veinde [kNm]	Mx [kNm]
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Randliggers tpv ramen - Gymzaal

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing
Opm.									
	nr.								U.C. [N/mm ²]

1	1	1	1	2	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.404 144
---	---	---	---	---	--------	---------	-------	--------	-----------

3,19

Opmerkingen:

[3] Als ongest. lengte voor wringing is de syst.lengte-Y aangehouden.

[19] Toetsing volgens vloeikriterium geschiedt als ware het een klasse 3 profiel.

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u
Toelaatbaar									
			[m]	I	J	[mm]	[mm]		[mm] [mm]

*1

1	Vloer	db	5.35	N	N	0.0	-17.0	3 1 Eind	-17.0 ±21.4
---	-------	----	------	---	---	-----	-------	----------	-------------

0.004

4.12 Randliggers as 16

Technosoft Raamwerken release 6.75b

9 sep 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Randliggers as 16- Gymzaal
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 27/07/2022
 Bestand.....: O:\10515-TJALK LELYSTAD\02 Berekeningen\TO
 berekeningen\03
 Staalberekening\TO2\gymzaal\rekenfiles\randliggers as
 16.rww

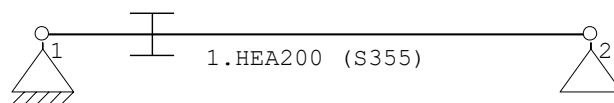
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
Vormf.				
1	HEA200	1:S355	5.3800e+03	3.6920e+07
0.00				

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Randliggers as 16- Gymzaal

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	5.350	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte Opm.					
1	1	2	1:HEA200	NDM	NDM
5.350					

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	010		0.00

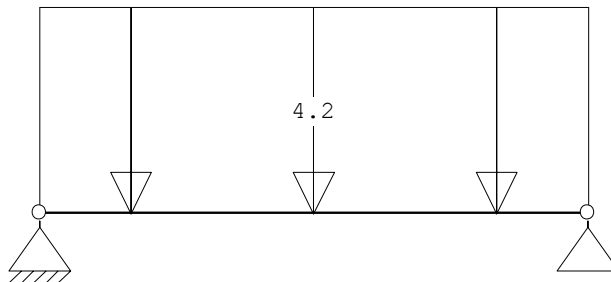
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Windbelasting	7 Wind van links onderdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

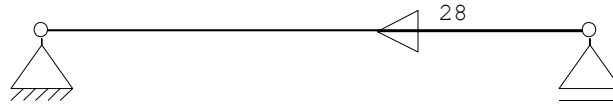
B.G:1 Permanente belasting

Staad	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
ψ_2							
1	1:QZLokaal	-4.20	-4.20	0.000	0.000		

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Randliggers as 16- Gymzaal

BELASTINGEN

B.G:2 Windbelasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Windbelasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-28.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
2	Fund. 1.35 $G_{k,1}$ + 1.50 $\psi_0 Q_{k,2}$
3	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
4	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\psi_0 Q_{k,2}$

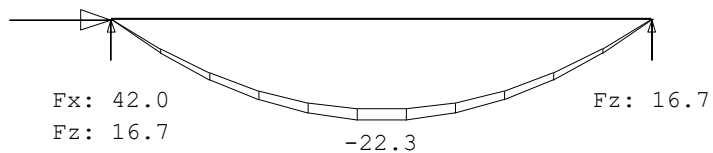
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

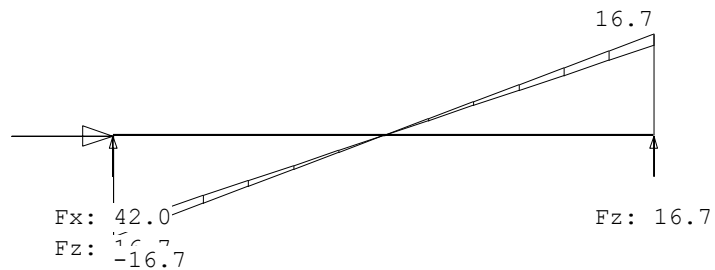
Fundamentele combinatie



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Randliggers as 16- Gymzaal

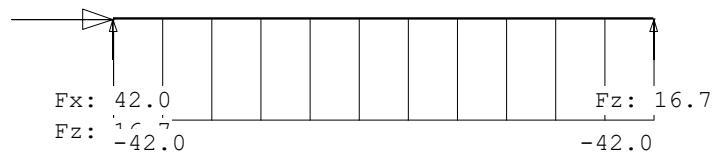
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
1	1		-42.00	1	0.00	2	-16.69	2
0.00	1							
1	2.675		-42.00	1	0.00	2	0.00	2
19.85	1							
1	2		-42.00	1	0.00	2	14.84	1
0.00	1							

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-
max						
1	0.00	42.00	14.84	16.69		
2			14.84	16.69		

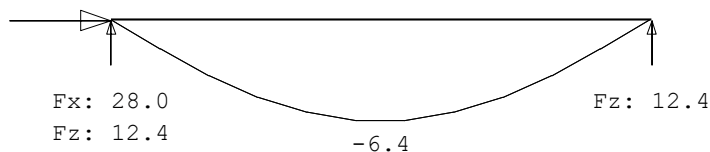
Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Randliggers as 16- Gymzaal

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-
max						
1	0.00	28.00	12.36	12.36		
2			12.36	12.36		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200	355	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

Extra

Extra	l _{sys}	Classif. y	l _{knik,y}	aanp. y	Classif. z	l _{knik,z}	aanp. z
[kN]	[m]	sterke as	[m]	[kN]	zwakke as	[m]	
1	5.350	Geschoord	5.350	0.0	Geschoord	5.350	
0.0							

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	1.0*h	boven: 5.35 onder: 5.35	5.350 5.350

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staafl	Mbegin	Mmidden	Meinde	Vbegin	Vtpv	Mmax	Veinde	Mx
	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.0	10.8	0.0	8.0	0.0	8.0	0.0	

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Randliggers as 16- Gymzaal

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing
Opm.	nr.								U.C. [N/mm ²]
1	1	2	1	2	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.357 127

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u
Toelaatbaar			[m]	I	J	[mm]	[mm]		[mm] [mm]
*1									
1	Vloer	db	5.35	N	N	0.0	-6.4	3 1 Eind	-6.4 ±21.4
0.004									

4.13 Randliggers as N

Technosoft Raamwerken release 6.75b

9 sep 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Randliggers as N- Gymzaal
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 27/07/2022
Bestand.....: O:\10515-TJALK LELYSTAD\02 Berekeningen\TO
berekeningen\03
Staalberekening\TO2\gymzaal\rekenfiles\randliggers as
N.rww

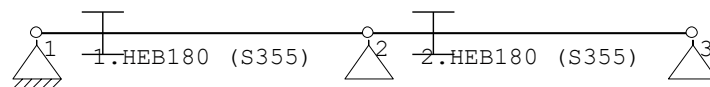
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	HEB180 Vormf. 0.00	1:S355	6.5300e+03	3.8310e+07

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	180	90.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB180



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Randliggers as N- Gymzaal

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	4.100	0.000
3	8.100	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte	Opm.				
1	1	2	1:HEB180	NDM	NDM
4.100					
2	2	3	1:HEB180	NDM	NDM
4.000					

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	010		0.00
3	3	010		0.00

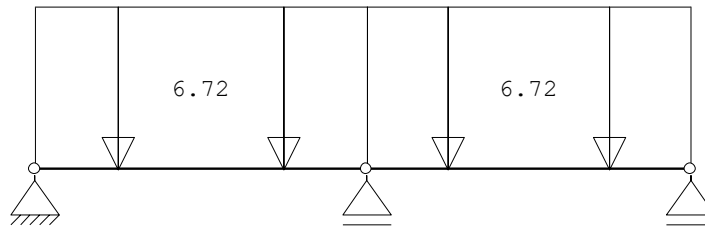
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ=-1.00	Type
1	Permanente belasting		1
2	Windbelasting		7 Wind van links onderdruk A
3	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

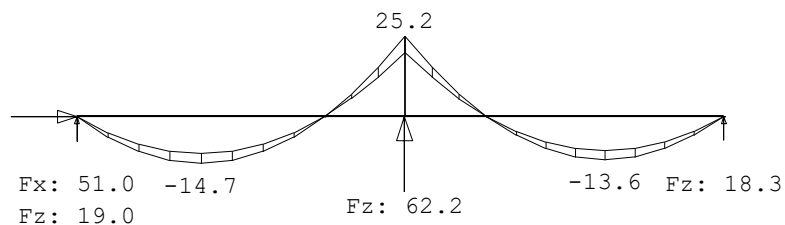
Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
ψ_2							
1	1:QZLokaal	-6.72	-6.72	0.000	0.000		
2	1:QZLokaal	-6.72	-6.72	0.000	0.000		

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Randliggers as N- Gymzaal

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

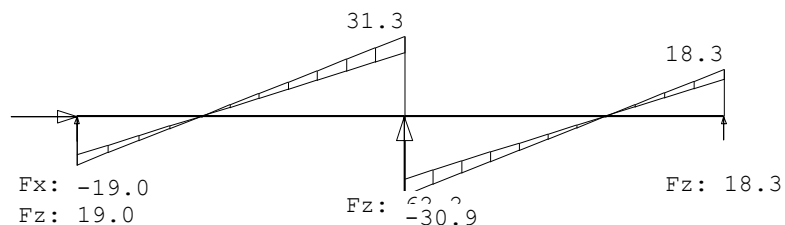
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



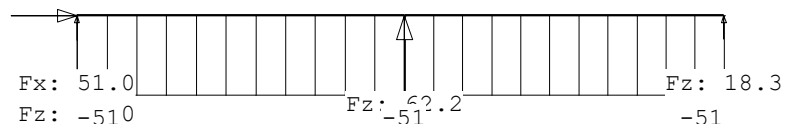
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
1	1		-51.00	1	0.00	2	-19.03	1
0.00	2							
1	1.550		-51.00	1	0.00	2	0.00	1
11.72	2							
1	3.099		-51.00	1	0.00	2	15.13	2
0.00	2							
1	2		-51.00	1	0.00	2	24.90	2
25.19	1							
2	2		-51.00	1	0.00	2	-30.86	1
25.19	1							
2	1.026		-51.00	1	0.00	2	-18.26	1
0.00	1							
2	2.513		-51.00	1	0.00	2	0.00	1
10.80	2							
2	3		-51.00	1	0.00	2	14.52	2

0.00 2

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Randliggers as N- Gymzaal

REACTIES

Fundamentele combinatie

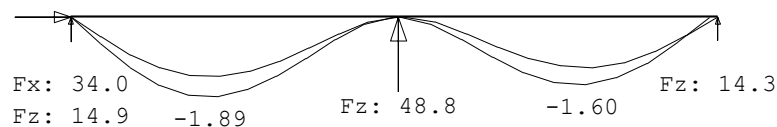
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	51.00	15.13	19.03		
2			49.44	62.17		
3			14.52	18.26		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	34.00	11.21	14.93		
2			36.62	48.77		
3			10.76	14.33		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse	
1	HEB180	355	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

Extra

Staaft z	l _{sys} [m]	Classif. y	l _{knik,y} [m]	aanp. y [kN]	Classif. z	l _{knik,z} [m]	aanp. z [kN]
1	4.100	Geschoord	4.100	0.0	Geschoord	4.100	0.0
2	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 4.10 onder: 4.10	4,1 4,1
2	1.0*h	boven: 4.00	4.000

onder: 4.00 4.000

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Randliggers as N- Gymzaal

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staafl	Mbegin [kNm]	Mmidden [kNm]	Meinde [kNm]	Vbegin [kN]	Vtpv [kN]	Mmax [kN]	Veinde [kN]	Mx [kNm]
1	0.0	10.8	-10.8	8.0	0.0	8.0	0.0	
2	-10.8	10.8	0.0	8.0	0.0	8.0	0.0	

TOETSING SPANNINGEN

Staafl P/M BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing
Opm.

	nr.									U.C. [N/mm ²]
1	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.326	116
2	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.324	115

TOETSING DOORBUIGING

Staafl Soort Mtg Lengte Overst Zeeg u_{tot} BC Sit
Toelaatbaar

			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]
*1											
1	Vloer	db	4.10	N	N	0.0	-1.9	3	1	Eind	-1.9 ±16.4
0.004											
2	Vloer	db	4.00	N	N	0.0	-1.6	3	1	Eind	-1.6 ±16.0
0.004											

4.14 Randliggers as H

Technosoft Raamwerken release 6.75b

9 sep 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Randliggers as H- Gymzaal
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 27/07/2022
 Bestand.....: O:\10515-TJALK LELYSTAD\02 Berekeningen\TO
 berekeningen\03
 Staalberekening\TO2\gymzaal\rekenfiles\randliggers as
 H.rww

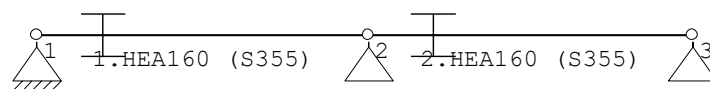
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
Vormf.				
1	HEA160	1:S355	3.8800e+03	1.6730e+07
0.00				

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	76.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Randliggers as H- Gymzaal

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	4.100	0.000
3	8.100	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte	Opm.				
1	1	2	1:HEA160	NDM	NDM
4.100					
2	2	3	1:HEA160	NDM	NDM
4.000					

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	010		0.00
3	3	010		0.00

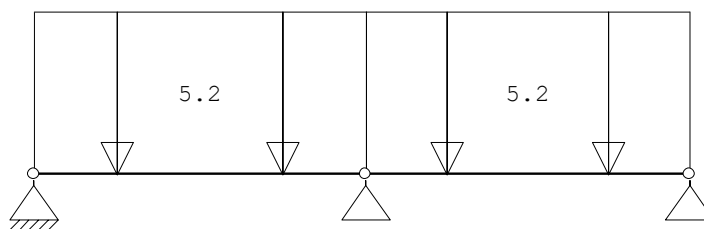
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ=-1.00	Type
1	Permanente belasting		1
2	Windbelasting		7 Wind van links onderdruk A
3	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

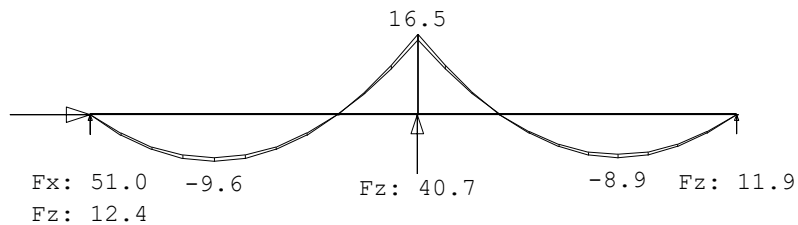
Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
ψ_2							
1	1:QZLokaal	-5.20	-5.20	0.000	0.000		
2	1:QZLokaal	-5.20	-5.20	0.000	0.000		

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Randliggers as H- Gymzaal

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

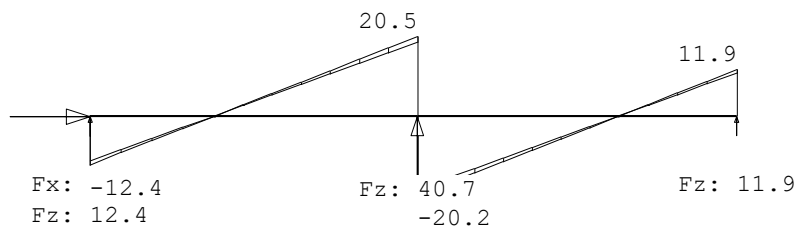
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



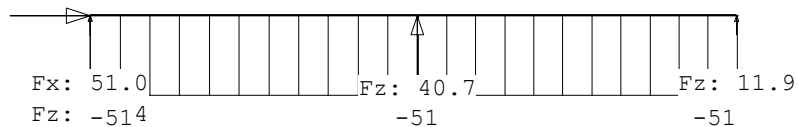
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj					
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC				
1	1		-51.00	1	0.00	2	-12.44	1	-11.52	2	0.00	1
0.00	2											
1	1.550		-51.00	1	0.00	2	0.00	1	0.00	2	-9.64	1
8.92	2											
1	3.099		-51.00	1	0.00	2	11.52	2	12.44	1	-0.00	1
0.00	2											
1	2		-51.00	1	0.00	2	18.95	2	20.48	1	15.24	2
16.47	1											
2	2		-51.00	1	0.00	2	-20.18	1	-18.67	2	15.24	2
16.47	1											
2	1.026		-51.00	1	0.00	2	-11.94	1	-11.05	2	-0.00	2
0.00	1											
2	2.513		-51.00	1	0.00	2	0.00	1	0.00	2	-8.88	1
8.22	2											
2	3		-51.00	1	0.00	2	11.05	2	11.94	1	0.00	1

0.00 2

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Randliggers as H- Gymzaal

REACTIES

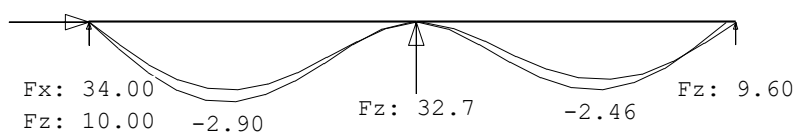
Fundamentele combinatie						
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	51.00	11.52	12.44		
2			37.62	40.66		
3			11.05	11.94		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie						
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	34.00	8.53	10.00		
2			27.87	32.68		
3			8.19	9.60		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloei-sp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse	
1	HEA160	355	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

Extra

Staaft z	l_{sys}	Classif. y	$l_{knik,y}$	aanp. y	Classif. z	$l_{knik,z}$	aanp. z
[kN]	[m]	sterke as	[m]	[kN]	zwakke as	[m]	
1	4.100	Geschoord	4.100	0.0	Geschoord	4.100	
0.0							
2	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	
0.0							

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	4.10 4,1
		onder:	4.10 4,1

2	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Randliggers as H- Gymzaal

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staafl	Mbegin [kNm]	Mmidden [kNm]	Meinde [kNm]	Vbegin [kN]	Vtpv [kN]	Mmax [kN]	Veinde [kN]	Mx [kNm]
1	0.0	10.8	-10.8	8.0	0.0	8.0	0.0	
2	-10.8	10.8	0.0	8.0	0.0	8.0	0.0	

TOETSING SPANNINGEN

Staafl P/M BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing
Opm.

	nr.									U.C. [N/mm ²]
1	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.559	198
2	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.553	196

TOETSING DOORBUIGING

Staafl Soort Mtg Lengte Overst Zeeg u_{tot} BC Sit
Toelaatbaar

			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]
*1											
1	Vloer	db	4.10	N	N	0.0	-2.9	3	1	Eind	-2.9 ±16.4
0.004											
2	Vloer	db	4.00	N	N	0.0	-2.5	3	1	Eind	-2.5 ±16.0
0.004											

4.15 Dakligger tussen as H en I

Technosoft Raamwerken release 6.75b

12 sep 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Dakligger tussen as H en I - Gymzaal
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 27/07/2022
Bestand.....: O:\10515-TJALK LELYSTAD\02 Berekeningen\TO
 berekeningen\03
 Staalberekening\TO2\gymzaal\rekenfiles\dakligger tussen
 as H en I.rww

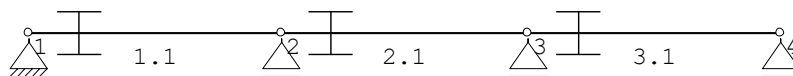
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof. Omschrijving	Vormf.	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1 HEA200	0.00	1:S355	5.3800e+03	3.6920e+07

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Dakligger tussen as H en I - Gymzaal

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	4.100	0.000
3	8.100	0.000
4	12.200	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte	Opm.				
1	1	2	1:HEA200	NDM	NDM
4.100					
2	2	3	1:HEA200	NDM	NDM
4.000					
3	3	4	1:HEA200	NDM	NDM
4.100					

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00
3	3	010				0.00
4	4	010				0.00

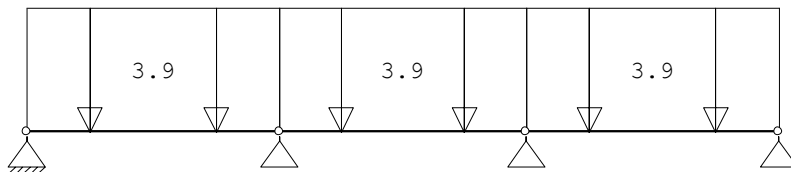
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Windbelasting 1		7 Wind van links onderdruk A
4	Windbelasting 2		7 Wind van links onderdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

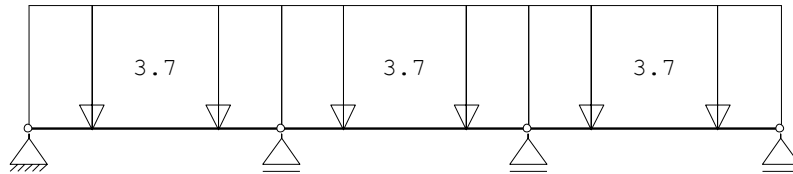
B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
ψ_2							
1	1:QZLokaal	-3.90	-3.90	0.000	0.000		
2	1:QZLokaal	-3.90	-3.90	0.000	0.000		
3	1:QZLokaal	-3.90	-3.90	0.000	0.000		

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Dakligger tussen as H en I - Gymzaal

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



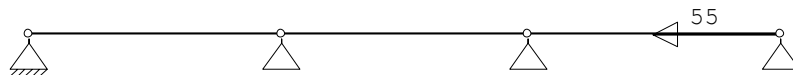
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
ψ_2						
1 1:QZLokaal	-3.70	-3.70	0.000	0.000	0.00	0.00
0.00						
2 1:QZLokaal	-3.70	-3.70	0.000	0.000	0.00	0.00
0.00						
3 1:QZLokaal	-3.70	-3.70	0.000	0.000	0.00	0.00
0.00						

BELASTINGEN

B.G:3 Windbelasting 1



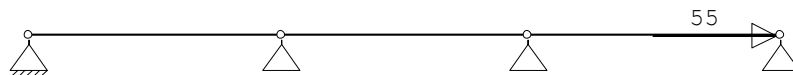
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Windbelasting 1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	X	-55.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Windbelasting 2



KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Windbelasting 2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	X	55.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type								
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$		
2	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$	+	1.50
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$	+	1.50
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.00
5	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Dakligger tussen as H en I - Gymzaal

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

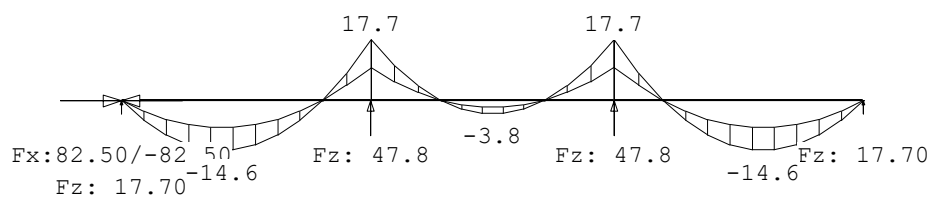
BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

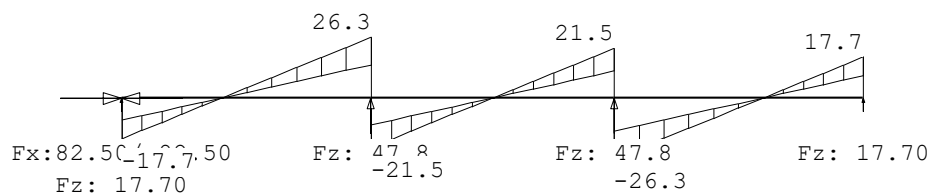
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



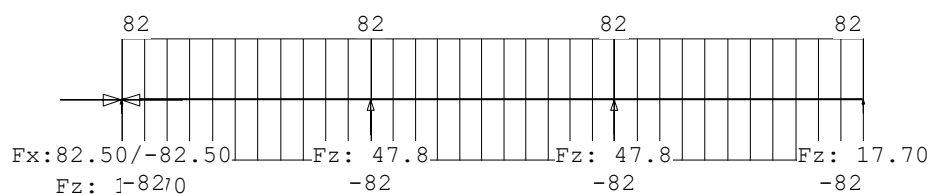
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Dakligger tussen as H en I - Gymzaal

STAAFKRACHTEN

STAAFKRACHTEN							Fundamentele combinatie						
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj				
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	
Max	BC												
1	1		-82.50	2	82.50	3	-17.70	2	-9.62	1	0.00	2	
0.00	1												
1	1.649		-82.50	2	82.50	3	0.00	2	0.00	1	-14.59	2	-
7.93	1												
1	3.298		-82.50	2	82.50	3	9.62	1	17.70	2	-0.00	2	-
0.00	1												
1	2		-82.50	2	82.50	3	14.30	1	26.32	2	9.60	1	
17.66	2												
2	2		-82.50	2	82.50	3	-21.47	2	-11.67	1	9.60	1	
17.66	2												
2	1.157		-82.50	2	82.50	3	-9.05	2	-4.92	1	-0.00	1	-
0.00	2												
2	2.000		-82.50	2	82.50	3	0.00	2	0.00	1	-3.81	2	-
2.07	1												
2	2.843		-82.50	2	82.50	3	4.92	1	9.05	2	-0.00	2	-
0.00	1												
2	3		-82.50	2	82.50	3	11.67	1	21.47	2	9.60	1	
17.66	2												
3	3		-82.50	2	82.50	3	-26.32	2	-14.30	1	9.60	1	
17.66	2												
3	0.802		-82.50	2	82.50	3	-17.70	2	-9.62	1	-0.00	1	-
0.00	2												
3	2.451		-82.50	2	82.50	3	0.00	2	0.00	1	-14.59	2	-
7.93	1												
3	4		-82.50	2	82.50	3	9.62	1	17.70	2	0.00	2	
0.00	1												

REACTIES

Fundamentele combinatie						
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-
max						
1	-82.50	82.50	9.62	17.70		
2			25.97	47.79		
3			25.97	47.79		
4			9.62	17.70		

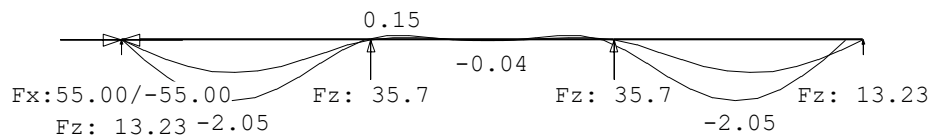
Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Dakligger tussen as H en I - Gymzaal

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-55.00	55.00	7.13	13.23		
2			19.24	35.71		
3			19.24	35.71		
4			7.13	13.23		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloei-sp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200	355	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

Extra

Staaft	l _{sys}	Classif. y	l _{knik,y}	aanp. y	Classif. z	l _{knik,z}	aanp. z
[kN]	[m]	sterke as	[m]	[kN]	zwakke as	[m]	
1	4.100	Geschoord	4.100	0.0	Geschoord	4.100	
0.0							
2	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	
0.0							
3	4.100	Geschoord	4.100	0.0	Geschoord	4.100	
0.0							

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 4.10 onder: 4.10	4,1 4,1
2	1.0*h	boven: 4.00 onder: 4.00	4.000 4.000
3	1.0*h	boven: 4.10 onder: 4.10	4.100 4.100

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Dakligger tussen as H en I - Gymzaal

TOETSING SPANNINGEN

Staaf P/M BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing
 Opm. nr. U.C. [N/mm²]

1	1	2	1	2	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.201	71
2	1	2	1	2	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.194	69
3	1	2	1	2	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.201	71

TOETSING DOORBUIGING

Staaf Soort Mtg Lengte Overst Zeeg u_{tot} BC Sit u
 Toelaatbaar [m] I J [mm] [mm] [mm] [mm]

*1												
1	Vloer	db	4.10	N	N	0.0	-2.1	5	1	Eind	-2.1	±16.4
0.004												
2	Vloer	db	4.00	N	N	0.0	0.2	5	1	Eind	0.2	±16.0
0.004												
3	Vloer	db	4.10	N	N	0.0	-2.1	5	1	Eind	-2.1	±16.4
0.004												

4.16 Kolommen HEA200 as 17, N, H

Technosoft Raamwerken release 6.75b

12 sep 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Kolommen HEA200 as 17 en N
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 28/07/2022
 Bestand.....: O:\10515-TJALK LELYSTAD\02 Berekeningen\TO
 berekeningen\03
 Staalberekening\TO2\gymzaal\rekenfiles\kolommen HEA200 as
 17 en N.rww

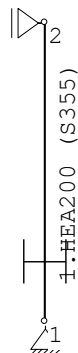
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S355	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
Vormf.				
1	HEA200	1:S355	5.3800e+03	3.6920e+07
0.00				

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Kolommen HEA200 as 17 en N

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	HEA200	
---	--------	--



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	6.100

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte	Opm.				
1	1	2	1:HEA200	NDM	NDM
6.100					

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGEVALLEN

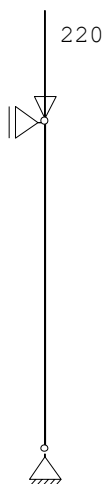
B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Windbelasting 1	7 Wind van links onderdruk A
4	Windbelasting 2	7 Wind van links onderdruk A
5	Knik	0 Onbekend

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Kolommen HEA200 as 17 en N

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



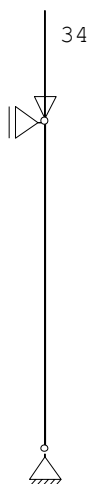
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-220.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Kolommen HEA200 as 17 en N

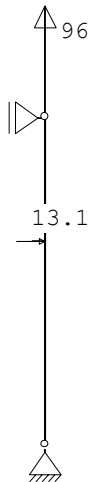
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-34.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Windbelasting 1



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Windbelasting 1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	96.000	0.00	0.20	0.00

STAAFBELASTINGEN

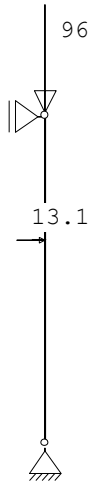
B.G:3 Windbelasting 1

Staat	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1
ψ_2							
1	8:PZLokaal	-13.10		3.800		0.00	0.20
0.00							

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Kolommen HEA200 as 17 en N

BELASTINGEN

B.G:4 Windbelasting 2



KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Windbelasting 2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-96.000	0.00	0.20	0.00

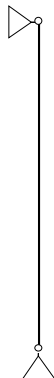
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Windbelasting 2

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1
ψ_2							
1	8:PZLokaal	-13.10		3.800		0.00	0.20
0.00							

BELASTINGEN

B.G:5 Knik



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Kolommen HEA200 as 17 en N

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type									
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$		
2	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$		
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50 $Q_{k,3}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50 $Q_{k,4}$
5	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,3}$		
6	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,4}$		
7	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$		
8	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$		
9	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
10	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
11	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$		
12	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,4}$		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

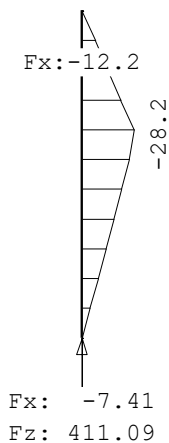
BC Staven met gunstige werking									
1	Geen								
2	Geen								
3	Geen								
4	Geen								
5	Alle staven de factor:0.90								
6	Alle staven de factor:0.90								

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Kolommen HEA200 as 17 en N

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

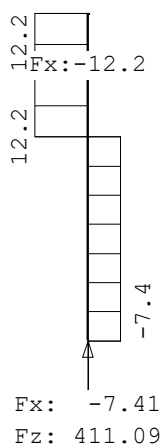
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

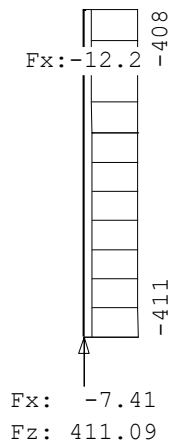
Fundamentele combinatie



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Kolommen HEA200 as 17 en N

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
1	1		-411.09	4	-56.32	5	-7.41	3
0.00	1							
1	3.800		-409.17	4	-54.87	5	-7.41	3
0.00	1							
1	3.800		-409.17	4	-54.87	5	0.00	3
0.00	1							
1	2		-408.00	4	-54.00	5	0.00	1
0.00	1							

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-
max						
1	-7.41	0.00	56.32	411.09		
2	-12.24	0.00				

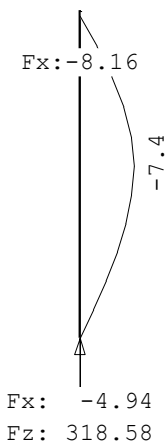
Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Kolommen HEA200 as 17 en N

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-
max						
1	-4.94	0.00	126.58	318.58		
2	-8.16	0.00				

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Kolommen HEA200 as 17 en N

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	
Aantal bouwlagen:	1
Gebouwtype:	Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse	
1	HEA200	355	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

Extra

Extra	l _{sys}	Classif. y	l _{knik;y}	aanp. y	Classif. z	l _{knik;z}	aanp. z
[kN]	[m]	sterke as	[m]	[kN]	zwakke as	[m]	

1	6.100	Geschoord	6.100	0.0	Geschoord	3.800*
0.0						

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel	l [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	6.10	6.100
		onder:	6.10	6.100

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing
									U.C. [N/mm ²]
1	1	4	1	2	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.701 249

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	9	1	6.100	-7.4	20.3	300 doorbuiging

4.17 Kolommen HEA160 as 17-N, 16-N, 17-H, 16-H

Technosoft Raamwerken release 6.75b

12 sep 2022

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Kolommen HEA160 as 16-H, 16-N, 17-H, 17-N
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 28/07/2022
 Bestand.....: O:\10515-TJALK LELYSTAD\02 Berekeningen\TO
 berekeningen\03
 Staalberekening\TO2\gymzaal\rekenfiles\kolommen HEA160 as
 16_H en N as 17_H en N.rww

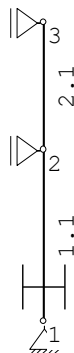
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
Vormf.				
1	HEA160	1:S355	3.8800e+03	1.6730e+07
0.00				

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Kolommen HEA160 as 16-H, 16-N, 17-H, 17-N

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	76.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	HEA160	
		

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	3.500
3	0.000	6.100

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j
Lengte	Opm.				
1	1	2	1:HEA160	NDM	NDM
3.500					
2	2	3	1:HEA160	NDM	NDM
2.600					

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00
3	3	100				0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting dak	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Veranderlijke belasting terras	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Wind	7 Wind van links onderdruk A
5	Knik	0 Onbekend

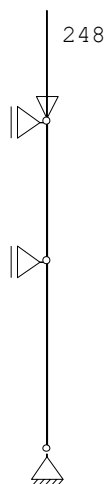
Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad

Onderdeel.....: Kolommen HEA160 as 16-H, 16-N, 17-H, 17-N

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



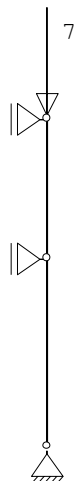
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-248.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting dak



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad

Onderdeel.....: Kolommen HEA160 as 16-H, 16-N, 17-H, 17-N

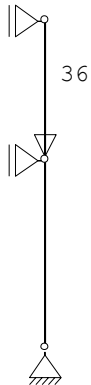
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting dak

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-7.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting terras

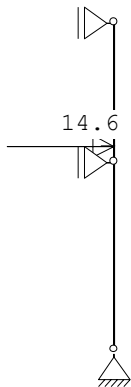

KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting terras

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-36.000	0.50	0.50	0.30

BELASTINGEN

B.G:4 Wind

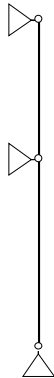


Onderdeel....: Kolommen HEA160 as 16-H, 16-N, 17-H, 17-N

B.G:4 Wind

$$\Psi_2$$

B.G:5 Knik



BC	Type											
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	Ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50	Ψ_0	$Q_{k,3}$	
2	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$	+	1.50		$Q_{k,3}$	
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	Ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50	Ψ_0	$Q_{k,3}$	+ 1.50 $Q_{k,4}$
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,3}$	
5	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00		$Q_{k,3}$	
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,3}$	+ 1.00 $Q_{k,4}$

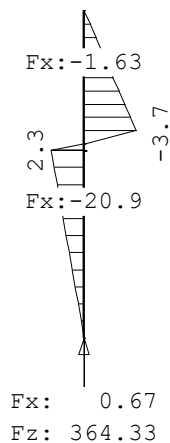
BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Geen

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Kolommen HEA160 as 16-H, 16-N, 17-H, 17-N

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

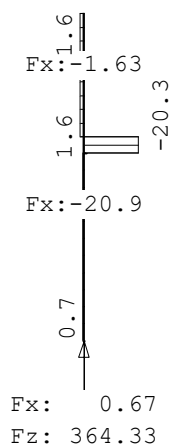
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

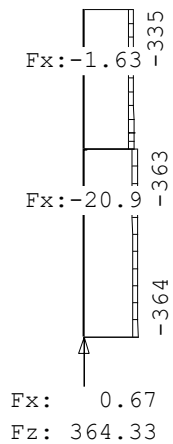
Fundamentele combinatie



Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Kolommen HEA160 as 16-H, 16-N, 17-H, 17-N

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
1	1		-364.33	2	-326.83	3	0.00	1
0.00	3							
1	2		-363.05	2	-325.55	3	0.00	1
2.33	3							
2	2		-335.87	1	-298.55	3	-20.27	3
2.33	3							
2		0.115	-335.82	1	-298.51	3	-20.27	3
0.00	3							
2		0.300	-335.75	1	-298.44	3	-20.27	3
0.00	1							
2		0.300	-335.75	1	-298.44	3	0.00	3
0.00	1							
2	3		-334.80	1	-297.60	3	0.00	1
0.00	1							

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.67	326.83	364.33		
2	-20.94	0.00				
3	-1.63	0.00				

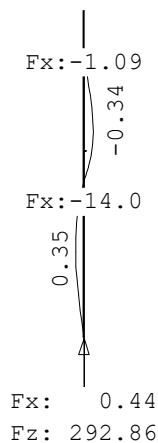
Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
 Onderdeel.....: Kolommen HEA160 as 16-H, 16-N, 17-H, 17-N

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-
max						
1	0.00	0.44	267.86	292.86		
2	-13.96	0.00				
3	-1.09	0.00				

Project.....: 10515 - Tjalk Lelystad
Onderdeel.....: Kolommen HEA160 as 16-H, 16-N, 17-H, 17-N

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse	
1	HEA160	355	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

Extra

Extra	l _{sys}	Classif. y	l _{knik;y}	aanp. y	Classif. z	l _{knik;z}	aanp. z
[kN]	[m]	sterke as	[m]	[kN]	zwakke as	[m]	
1	3.500	Geschoord	3.500	0.0	Geschoord	3.500	
0.0							
2	2.600	Geschoord	2.600	0.0	Geschoord	2.600	
0.0							

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.50 onder: 3.50	3.500 3.500
2	1.0*h	boven: 2.60 onder: 2.60	2.600 2.600

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing
Opm.	nr.								U.C. [N/mm ²]
1	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.577 205
2	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.388 138

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	6	1	3.500	0.3	11.7	300 doorbuiging
2	6	1	2.600	-0.3	8.7	300 doorbuiging

