

Project: Zonnepanelen controle dakconstructie
Sancta Maria te Kerkrade

Onderdeel: Controleberekening

Architect: -

Ref.: Opgest.: Ir. T.E.L. Krijntjes



Werknr.: 5420

Oranjeplein 98 6224 KV Maastricht
Postbus 4236 6202 WB Maastricht
T: 043 362 52 29 F: 043 362 20 11
I: werfnass.nl E: info@werfnass.nl
Postrekening: 36.49.300
Bank: van Lanschot 22.74.42.067
Kvk: 14625015 BTW: NL008252865B01

Map: 1

Datum: 16 oktober 2023

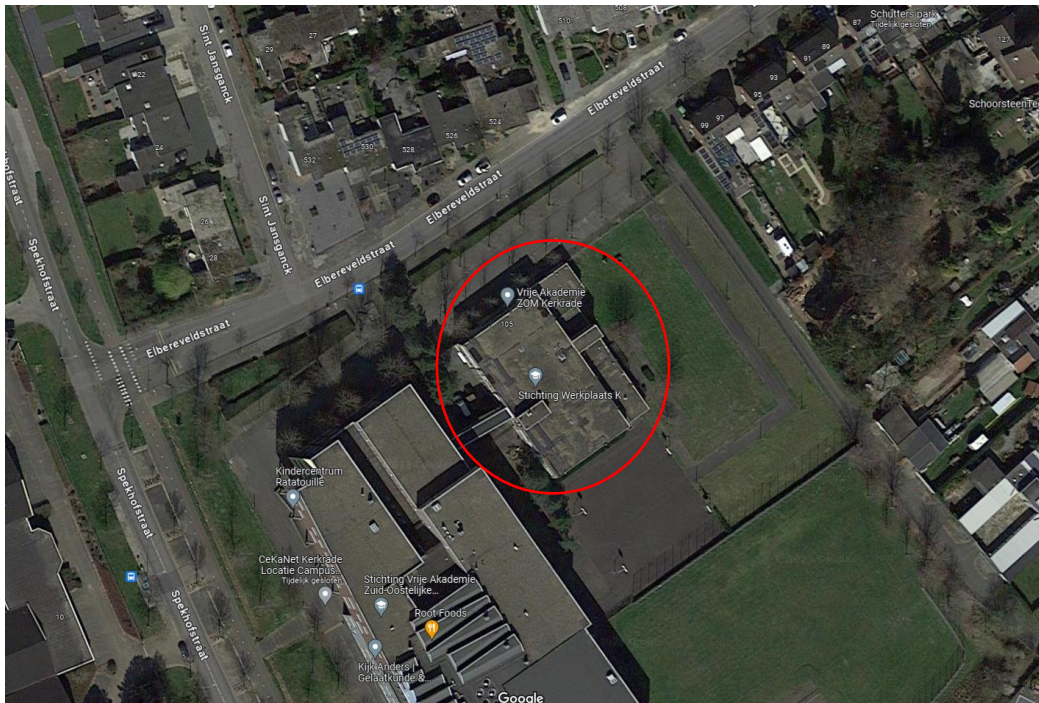
Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Uitgangspunten.....	4
2.1	Normen.....	4
2.2	Algemeen	5
2.3	Belasting.....	6
2.4	Inmeting 12-10-2023.....	7
3	Controleberekening	9
3.1	Hoge dak.....	9
3.1.1	Stalen dakplaten.....	9
3.1.2	Hoofdliggers op letterassen.....	9
3.1.3	Hoofdliggers tussen letterassen	10
3.1.4	Hoofdliggers op cijferassen 3 en 4.....	10
3.1.5	Randliggers op cijferassen 2 en 5.....	11
3.2	Lage dak.....	12
3.2.1	Houten balklaag.....	12
3.2.2	Bestaande latei boven raamsparing.....	12
3.2.3	Stalen dakplaten.....	13
3.2.4	Ligger tussen as A-B // as 1-2.....	13
3.2.5	Ligger op as B tussen 1-2.....	13
4	Conclusie	14
	Bijlage	16
	5420.101 Stalen dakplaten hoge dak	16
	5420.102 Hoofdliggers op letterassen	18
	5420.103 Hoofdliggers op cijferassen 3 en 4.....	27
	5420.104 Randliggers op cijferassen 2 en 5	36
	5420.105 Houten balklaag.....	45
	5420.106 Stalen latei boven raamsparing.....	48
	5420.107 Stalen dakplaten lage dak.....	56
	5420.108 Ligger tussen as A-B // as 1-2.....	57
	5420.109 Ligger op as B tussen 1-2	66

1 Inleiding

Men is voornemens om het pand gelegen aan de Elbereveldstraat 105 te Kerkrade bouwkundig te vernieuwen. Aan ons bureau is gevraagd om te controleren of het mogelijk is om op diverse dakvlakken zonnepanelen te plaatsen. De bestaande isolatie, dakbedekking en grind zullen verwijderd worden. Vanaf de bestaande dakplaat naar boven zal nieuwe PIR-isolatie en dakbedekking geplaatst worden, waarop de PV-panelen dienen te komen. Aan de onderzijde wordt het systeemplafond vervangen door een nieuw systeemplafond.

In deze berekeningsmap is gecontroleerd of de bestaande hoofddraagconstructie draagkrachtig genoeg is om het gewicht van de PV-panelen te dragen. Er wordt aangenomen dat er maximaal 20 kg/m² aan zonnepanelen geplaatst zal worden en dat er géén grind op het dak wordt aangebracht.



Bron: <https://www.google.nl/maps/@50.8596422,6.0183033,198m/data=!3m1!1e3?entry=ttu>

2 Uitgangspunten

2.1 Normen

NEN-EN 1990 grondslagen (Eurocode)

NEN-EN 1990 +A1+A1/C2 (nl)

Eurocode – Grondslagen van het constructief ontwerp

December 2011

NEN-EN 1991 Belastingen op constructies (Eurocode 1)

- NEN-EN 1991-1-1 + C1+NB:2011: Belastingen op constructies – deel 1-1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen.
- NEN-EN 1991-1-3 + C1+NB:2011: Belastingen op constructies – deel 1-3: Algemene belastingen – Sneeuwbelasting.
- NEN-EN 1991-1-4 +A1+ C2+NB:2011: Belastingen op constructies – deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting.

NEN-EN 1992 Betonconstructies (Eurocode 2)

- NEN-EN 1992-1-1+C2+NB:2011: Ontwerp en berekening van betonconstructies – deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen.
- NEN-EN 1992-1-2+C1+NB:2011: Ontwerp en berekening van betonconstructies – deel 1-2: Algemene regels – Ontwerp en berekening van constructies bij brand.

NEN-EN 1993 Staalconstructies (Eurocode 3)

- NEN-EN 1993-1-1+C2+NB:2011: Ontwerp en berekening van staalconstructies – deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen.
- NEN-EN 1993-1-2+C2:2011+NB:2007: Ontwerp en berekening van staalconstructies – deel 1-2: Algemene regels – Ontwerp en berekening van constructies bij brand.
- NEN-EN 1993-1-8+C2+NB:2011: Ontwerp en berekening van staalconstructies – deel 1-8: Ontwerp en berekening van verbindingen.
- NEN-EN 1993-1-10+NB:2007: Ontwerp en berekening van staalconstructies – deel 1-10: Materiaaltaaiheid en eigenschappen in de dikterichting.

2.2 Algemeen

Ingenieursbureau van der Werf en Nass

Maastricht

Gebruikslicentie tot 1-7-2024 verleend door:



1_Algemeen_A GewBer EC_C_NL_NL

Versie: 2.12.20, 040123, NB:2019

printdatum : 12-10-2023

werk:

werknummer: **5420**

onderdeel:

soort gebouwfunctie 5:

soort gebouwfunctie 4:

soort gebouwfunctie 3:

soort gebouwfunctie 2:

soort gebouwfunctie 1:

onderverdeling

ontwerplevens- ook cnrm 1991-1-7 gebruiks-

duurklasse	gevolgklasse	categorie
3	CC2a	B
3	CC2a	

maatgevend:

toegepaste norm = NEN 8700 verbouw (oorspr. omg.verg. vanaf BB2012, wind niet t
gevolgklasse = CC2a (Consequence Class = gevolgklasse)
ontwerplevensduurklasse = 3 => ontwerplevensduur : 50 jaar
huidige ouderdom gebouw = jaar => restlevensduur = 50 jaar
referentieperiode = 50 jaar
correctiefactor $\xi = 0,89$ correctiefactor eigen gewicht voor formule 6.10.b
Keuze voor 6.10b: combinatie met: 2 vloeren extreem in de gebouwfunctie A t/m G of H (NEN-EN 1991-1-1+C1/N1)

omschrijving = CC2a: Middelmatige gevolgen t.a.v. verlies van mensenlevens, of aanzienlijke economische of sociale gevolgen of voor
toepassing = gebouwen en andere gewone constructies
voorbeelden = woon- en kantoorgebouwen max 4 lagen, openbare gebouwen < 2000m² per laag, onderwijsgebouwen met 1 laag, een
betrouwbaarheidsklasse = RC2 (Reliability Class = betrouwbaarheidsklasse)
betrouwbaarheidsfactor $\beta = 3,30$ (tabel B2 blz 37 NEN 8700 minimum referentieduur 15 jaar)
 K_F -factor = 1 (tabel B3 blz 87 NEN-EN 1990)
sneeuwbelasting op de grond (incl. f) $s_n = 0,70$ kN/m²

ψ -waarden voor gebouwen

gebruikscategorie =	A	B	C	D	E	F	G	H	
factor combinatie-waarde van de veranderlijke belasting: $\psi_0 =$	0,4	0,5	0,4	0,4	1	0,7	0,7	0	(gelijktijdigheid belastingen tbv uiterste grenstoestand)
factor frequent aanwezigende veranderlijke belasting: $\psi_1 =$	0,5	0,5	0,7	0,7	0,9	0,7	0,5	0	(bijv. schok, brand, noodherstel, scheurwijdte)
factor quasi-blijvende veranderlijke belasting: $\psi_2 =$	0,3	0,3	0,6	0,6	0,8	0,6	0,3	0	(lange termijn effect, bijv. kruip)
correctiefactor voor levensduur F_t/F_{t0} $\psi_t =$	1	1	1	1	1	1	1	1	$\{1+(1-\psi_0)/9 \cdot \ln(t/t_0)\}$ (niet voor wind-, sneeuw-, thermische belasting)

belastingfactoren γ (NEN 8700)	blijvende belasting		overheersend		gelijktijdig optredende variabele belasting		
	ongunstig	gunstig	variabele belasting		belangrijk	andere ongunstig	andere gunstig
formules van belastingcombinaties	$\gamma * G_{k,j,sup}$	$\gamma * G_{k,j,inf}$	γ		$\gamma * Q_{k,i}$	γ	γ
tabel A1.2(A) (EQU) (groep A) formule 6.10	1,10	0,9	1,50 $Q_{k,1}$		0	1,50 $\psi_{0,i} Q_{k,i}$	0
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) formule 6.10a	1,30	0,9			0	1,30 $\psi_{0,i} Q_{k,i}$	0
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) formule 6.10b	1,15	0,9	1,30 $Q_{k,1}$		0	1,30 $\psi_{0,i} Q_{k,i}$	0
tabel A1.3 buitengewone sit. form. 6.11b (brand,schok,herstel)	1	1	1 A_d		1 $\psi_{1,1} Q_{k,1}$	1 $\psi_{2,1} Q_{k,i}$	0
tabel A1.3 buitengewone sit. form. 6.12b (aardbeving)	1	1	1 A_{ek}		0	1 $\psi_{2,1} Q_{k,i}$	0
tabel A1.4 bruikbaarheidsgrenstoestand form. 6.14b	1	1	1 $Q_{k,1}$		0	1 $\psi_{0,1} Q_{k,i}$	0
tabel A1.4 frequente waarde formule 6.15b	1	1	1 $\psi_{1,1} Q_{k,1}$		0	1 $\psi_{2,1} Q_{k,i}$	0
tabel A1.4 quasi blijvend formule 6.16b	1	1	1 $\psi_{2,1} Q_{k,1}$		0	1 $\psi_{2,1} Q_{k,i}$	0

2.3 Belasting

Ingenieursbureau van der Werf en Nass

Maastricht

Gebruikslicentie tot 1-7-2024 verleend door:



1_Algemeen_A GewBer EC_C_NL_NL

Versie: 2.12.20, 040123, NB:2019

printdatum : 12-10-2023

werk :

werkinummer : **5420**

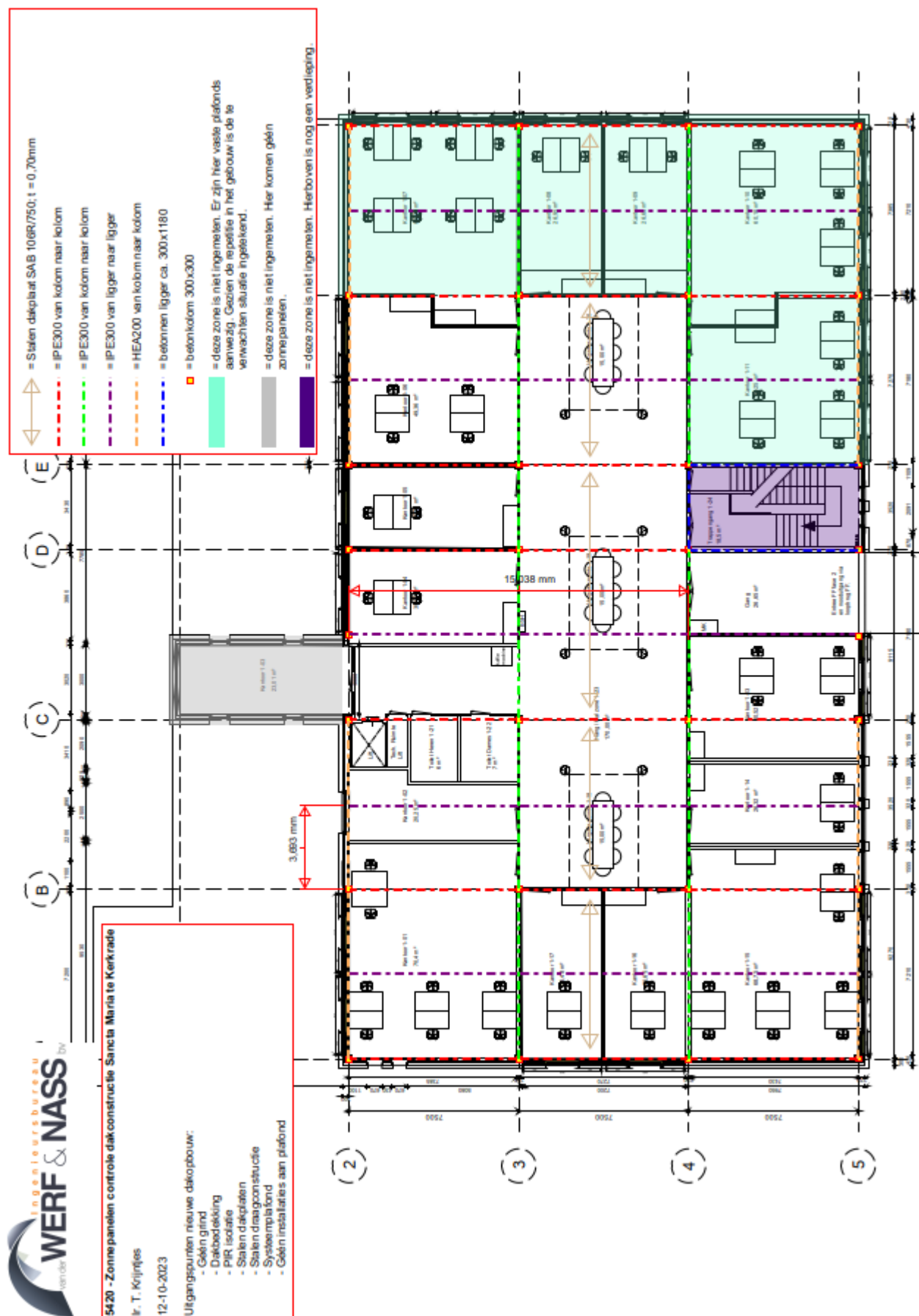
onderdeel :

1. belastingen

1.1 belastingaannamen vloeren e.d. kN/m²

			G	Q	ψ_0	
			[kN/m ²]	[kN/m ²]		
	helling van vlak					
1	platdak nieuw					H
	stalen dakplaten		0,15			
	dakbedekking en isolatie		0,15			
	systeemplafond		0,20			
	zonnepanelen (pv)		0,20			
	H1 t/m H3: dakhelling $0 \leq \alpha < 20$ onderhoud of sneeuw	categorie: H	$\psi_1 = 1,00$	v.b. =	1,00	
	Totaal platdak nieuw :		0,70	1,00		
2	platdak bestaand					H
	stalen dakplaten		0,15			
	dakbedekking en isolatie		0,15			
	systeemplafond		0,20			
	grind (los als balast)		0,50			
	H1 t/m H3: dakhelling $0 \leq \alpha < 20$ onderhoud of sneeuw	categorie: H	$\psi_1 = 1,00$	v.b. =	1,00	
	Totaal platdak bestaand :		1,00	1,00		

[illegible]



3 Controleberekening

3.1 Hoge dak

3.1.1 Stalen dakplaten

Afmetingen:

SAB106R/750; t = 0,70 mm

$$L_{\text{sys};1} = 3,70 - 3,70\text{m}$$

$$L_{\text{sys};2} = 3,70 - 3,70 - 3,70\text{m}$$

Belasting:

$$q_{\text{pb}} = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{vb}} = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ of } 1,00 \text{ kN/m}^2 \text{ over max. } 10,0\text{m}^2$$

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5420.101.

Conclusie → De stalen dakplaten zijn draagkrachtig genoeg om een additionele belasting à max. 20 kg/m² uit zonnepanelen toe te laten. Let op: uitgangspunt is géén grind op het dak.

3.1.2 Hoofdliggers op letterassen

Dit betreft de rode liggers in het overzicht van de inmeting.

Afmetingen:

IPE300

$$L_{\text{sys}} = 7,50\text{m}$$

Belasting:

$$q_{\text{pb}} = 10/8 * 3,70 * 0,70 = 3,24 \text{ kN/m};$$

$$q_{\text{vb}} = 10/8 * 3,70 * 0,56 = 2,59 \text{ kN/m of } 1,00 \text{ kN/m}^2 \text{ over max. } 10,0\text{m}^2$$

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5420.102.

Conclusie → Hoofdliggers zijn draagkrachtig genoeg om een additionele belasting à max. 20 kg/m² uit zonnepanelen toe te laten. Let op: uitgangspunt is géén grind op het dak.

3.1.3 Hoofdliggers tussen letterassen

Dit betreft de paarse liggers in het overzicht van de inmeting.

Afmetingen:

IPE300

$$L_{\text{sys}} = 7,50\text{m}$$

Belasting:

$$q_{\text{pb}} = 10/8 * 3,70 * 0,70 = 3,24 \text{ kN/m};$$

$$q_{\text{vb}} = 10/8 * 3,70 * 0,56 = 2,59 \text{ kN/m of } 1,00 \text{ kN/m}^2 \text{ over max. } 10,0\text{m}^2$$

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5420.102.

Conclusie → Hoofdliggers zijn draagkrachtig genoeg om een additionele belasting à max. 20 kg/m² uit zonnepanelen toe te laten. Let op: uitgangspunt is géén grind op het dak.

3.1.4 Hoofdliggers op cijferassen 3 en 4

Dit betreft de groene liggers in het overzicht van de inmeting.

Afmetingen:

IPE300

$$L_{\text{sys}} = 7,50\text{m}$$

Belasting:

$$F_{\text{pb}} = 10/8 * 3,70 * 0,50 * 15,0 * 0,70 = 24,3 \text{ kN};$$

$$F_{\text{vb}} = 10/8 * 3,70 * 0,50 * 15,0 * 0,56 = 19,4 \text{ kN of } 1,00 \text{ kN/m}^2 \text{ over max. } 10,0\text{m}^2$$

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5420.103.

Conclusie → Hoofdliggers zijn draagkrachtig genoeg om een additionele belasting à max. 20 kg/m² uit zonnepanelen toe te laten. Let op: uitgangspunt is géén grind op het dak.

3.1.5 Randliggers op cijferassen 2 en 5

Dit betreft de oranje liggers in het overzicht van de inmeting.

Afmetingen:

HEA200

$$L_{\text{sys}} = 7,50\text{m}$$

Belasting:

$$F_{\text{pb}} = 10/8 * 3,70 * 0,50 * 7,50 * 0,70 = 12,2 \text{ kN};$$

$$F_{\text{vb}} = 10/8 * 3,70 * 0,50 * 7,50 * 0,56 = 9,71 \text{ kN of } 1,00 \text{ kN/m}^2 \text{ over max. } 10,0\text{m}^2$$

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5420.104.

Conclusie → Randliggers zijn draagkrachtig genoeg om een additionele belasting à max. 20 kg/m² uit zonnepanelen toe te laten. Let op: uitgangspunt is géén grind op het dak.

3.2 Lage dak

3.2.1 Houten balklaag

Afmetingen:

$$B \times H = 75 \times 200 \text{ mm}^2;$$

$$H.o.h. = 600 \text{ mm};$$

$$L_{\text{sys}} = 3,50 \text{ m}$$

Belasting:

$$q_{\text{pb}} = 0,90 \text{ kN/m}^2;$$

$$q_{\text{vb;sn}} = (0,80 + (3,20 / 8,30) * (8,30 - 7,80) + 0,80) / 2 * 0,70 = 0,63 \text{ kN/m}^2 \text{ over max. } 10,0 \text{ m}^2$$

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5420.105.

Conclusie → Houten balklaag is draagkrachtig genoeg om een additionele belasting à max. 20 kg/m² uit zonnepanelen toe te laten. Let op: uitgangspunt is géén grind op het dak.

3.2.2 Bestaande latei boven raamsparing

De afmeting van deze latei was niet eenduidig te bepalen. Onderstaand is bepaald welke afmetingen de latei minimaal dient te hebben. In het werk dient gecontroleerd te worden of deze afmeting minimaal aanwezig is.

Afmetingen:

$$L_{\text{sys}} = 3,60 \text{ m}.$$

Belasting:

$$q_{\text{pb}} = 0,50 * 3,50 * 0,90 + 1,0 * 0,10 * 20 = 3,58 \text{ kN/m};$$

$$q_{\text{vb;sn}} = 0,50 * 3,50 * 0,63 = 1,10 \text{ kN/m}.$$

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5420.106.

Conclusie → De bestaande stalen latei dient minimaal een L150/100/10 te zijn om een additionele belasting à max. 20 kg/m² uit zonnepanelen toe te kunnen laten. Let op: uitgangspunt is géén grind op het dak. Dit dient in het werk gecontroleerd te worden wanneer het onderliggende kozijn wordt vervangen!

3.2.3 Stalen dakplaten

Afmetingen:

SAB106R/750; $t = 0,70$ mm

$$L_{\text{sys}} = 3,70 - 3,70\text{m}$$

Belasting:

$$q_{\text{pb}} = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{vb;sn;1}} = (4,00 - (3,20 / 8,30) * 3,60 + 4,00) / 2 * 0,70 = 2,32 \text{ kN/m}^2 \text{ gemiddeld}$$

$$q_{\text{vb;sn;2}} = (4,00 - (3,20 / 8,30) * 7,50 + 4,00) / 2 * 0,70 = 1,79 \text{ kN/m}^2 \text{ gemiddeld}$$

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5420.107.

Conclusie → De stalen dakplaten zijn niet draagkrachtig genoeg om een additionele belasting à max. 20 kg/m² uit zonnepanelen toe te laten. Let op: uitgangspunt is géén grind op het dak.

3.2.4 Ligger tussen as A-B // as 1-2

Afmetingen:

IPE300

$$L_{\text{sys}} = 7,50\text{m}$$

Belasting:

$$q_{\text{pb}} = 5/8 * 7,50 * 0,70 = 3,28 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{vb}} = 5/8 * 7,50 * (2,32 + 1,79) / 2 = 9,63 \text{ kN/m}$$

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5420.108.

Conclusie → Ligger voldoet op sterkte met een additionele belasting à max. 20 kg/m² uit zonnepanelen. De doorbuigingsrichtlijnen worden overschreden. Let op: uitgangspunt is géén grind op het dak.

3.2.5 Ligger op as B tussen 1-2

Afmetingen:

IPE300

$$L_{\text{sys}} = 7,50\text{m}$$

Belasting (volgt uit voorgaande paragraaf):

$$F_{\text{pb}} = 2 * 13,9 = 27,8 \text{ kN}$$

$$F_{\text{vb}} = 2 * 36,1 = 72,2 \text{ kN}$$

Voor in- en uitvoer van berekening, zie bijlage 5420.109.

Conclusie → Ligger voldoet zowel op sterkte als doorbuiging niet met een additionele belasting à max. 20 kg/m² uit zonnepanelen. Er wordt geadviseerd op dit dakvlak géén zonnepanelen te plaatsen! Let op: uitgangspunt is géén grind op het dak.

4 Conclusie

Men is voornemens zonnepanelen te plaatsen op het gebouw gelegen aan de Elbereveldstraat 105 te Kerkrade. In deze berekeningsmap is gecontroleerd of het mogelijk is om op de diverse dakvlakken zonnepanelen te plaatsen met een maximaal gewicht van 20 kg/m² (inclusief ballast).

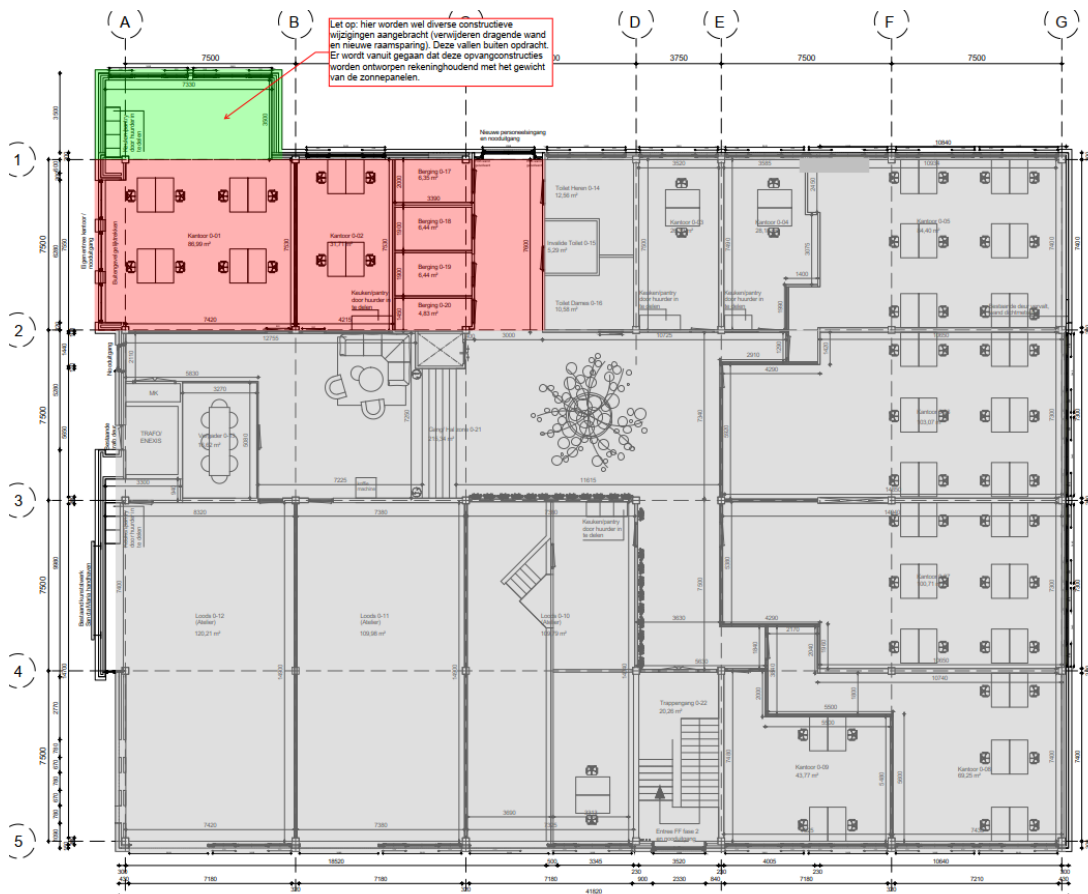
Uitgangspunten:

- Grind wordt verwijderd;
- Nieuwe dakbedekking → oude dakbedekking wordt verwijderd;
- Nieuw systeemplafond;
- Géén zware installaties/luchtbehandelingskasten op de daken.

In onderstaande overzichten is grafisch weergegeven op welke dakvlakken het wel/niet mogelijk is om de zonnepanelen te plaatsen. Groen is constructief mogelijk en rood is constructief niet mogelijk in huidige toestand. In grijs is gearceerd welke dakvlakken niet zijn gecontroleerd, daar opdrachtgever heeft aangegeven dat op deze dakvlakken geen zonnepanelen beoogd zijn of er bevindt zich nog een verdieping boven dit gebied.

Lage dak

Let op: bij groene dakvlak worden diverse constructieve aanpassingen gedaan (verwijderen dragende betonblokkenwand en nieuwe raamsparing in buitengevel). Dit valt buiten deze opdracht. Er wordt vanuit gegaan dat er bij het uitwerken van deze opvangconstructies rekening wordt gehouden met het gewicht van de zonnepanelen. De bestaande stalen latei boven de raamsparing kon niet ingemeten worden. Bij de renovatie dient deze ingemeten te worden en dient minimaal een L150/100/10 te zijn.



[illegible]

Bijlage

5420.101 Stalen dakplaten hoge dak



SAB-profiel bv | PO Box 97, NL-3400 AB IJsselstein
 A Tata Steel Enterprise

Design

Blatt: 1

A) System and loads:

Application: Roofing

Span No	L m	Support-width mm	T	Loads g1 kN/m ²	p1 kN/m ²	p2 kN/m ²	p3 kN/m ²
1	3,700	100	1	0,700	1,000	-	-
2	3,700	150	1	0,700	1,000	-	-
3		150	1				

Traffic load (additional loading case):
 $q = 1,00 \text{ kN/m}^2$, $A = 10,00 \text{ m}^2$

Explanation:

g1 = to be applied in combinations with downward and uplift loading
 includes dead load of the sheeting

p1 = live load, downward

p2 = live load, (Wind suction)

p3 = Additional uplift load acting at the underside of the cantilever

T = Distance of the fasteners (dist. = T x pitch)

B) Safety factors: (NEN-EN 1990 - CC2)

g_M0 = 1,00 g_Fg = 1,20 g_Fp = 1,50 g_F,g,SLS = 1,10
 g_M1 = 1,00 g_Fg1 = 1,00 g_Fp1 = 1,50 g_F,p,SLS = 1,10
 g_Mser = 1,00 kg = 0,90 k = 1,00

C) Selected profile: SAB-profiel bv SAB 106R+/750 t=0,70 mm

According to: Prüfbescheid Nr. T14-121 vom 15.08.2014

Profile- Type: Trapezoidal sheeting, Material: Steel
 tn = 0,70 mm g = 0,093 kN/m²

Profile- Orientation: Wide flange top

Summary:

Gravity loading: utilization = 65,31% < 100%

Relevant deflection due to gravity load in span no 1

max f = 4,93 mm equivalent to L/744 < L/250

Walkability: Max. degree of utilization = 58,05% < 100%

The profile is ok (with regard to the load bearing capacity).

Program: Bem_DLL265 Version 2.65.000
 Date: maandag 16 oktober 2023 10:13:13

3-velds 3,70-3,70-3,70m



SAB-profiel bv | PO Box 97, NL-3400 AB IJsselstein
A Tata Steel Enterprise

Design

Blatt: 1

A) System and loads:

Application: Roofing

Span No	L m	Support-width mm	T	Loads g1 kN/m ²	p1 kN/m ²	p2 kN/m ²	p3 kN/m ²
1	3,700	100	1	0,700	1,000	-	-
2	3,700	150	1	0,700	1,000	-	-
3	3,700	150	1	0,700	0,560	-	-
4		100	1				

Traffic load (additional loading case):
q = 1,00 kN/m², A = 10,00 m²

Explanation:

g1 = to be applied in combinations with downward and uplift loading
includes dead load of the sheeting

p1 = live load, downward

p2 = live load, (Wind suction)

p3 = Additional uplift load acting at the underside of the cantilever

T = Distance of the fasteners (dist. = T x pitch)

B) Safety factors: (NEN-EN 1990 - CC2)

g_M0 = 1,00 g_Fg = 1,20 g_Fp = 1,50 g_F,g,SLS = 1,10
g_M1 = 1,00 g_Fg1 = 1,00 g_Fp1 = 1,50 g_F,p,SLS = 1,10
g_Mser = 1,00 kg = 0,90 k = 1,00

C) Selected profile: SAB-profiel bv SAB 106R+/750 t=0,70 mm

According to: Prüfbescheid Nr. T14-121 vom 15.08.2014

Profile- Type: Trapezoidal sheeting, Material: Steel

tn = 0,70 mm g = 0,093 kN/m²

Profile- Orientation: Wide flange top

Summary:

Gravity loading: utilization = 56,89% < 100%

Relevant deflection due to gravity load in span no 1

max f = 6,18 mm equivalent to L/594 < L/250

Walkability: Max. degree of utilization = 58,86% < 100%

The profile is ok (with regard to the load bearing capacity).

Program: Bem_DLL265 Version 2.65.000
Date: maandag 16 oktober 2023 10:12:10

5420.102 Hoofdliggers op letterassen

Technosoft Liggers release 6.78a

12 okt 2023

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

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

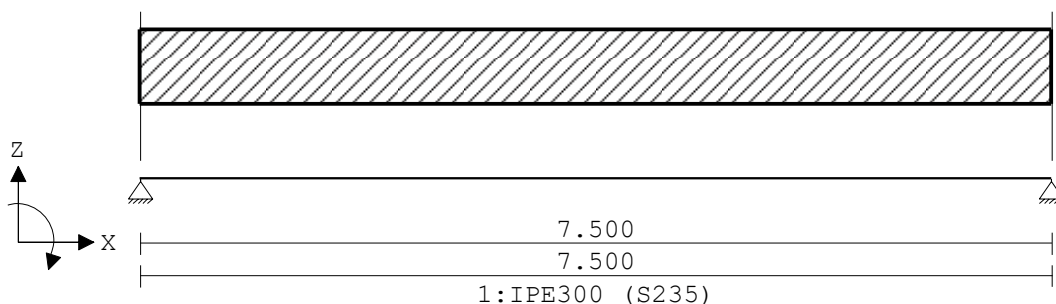
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.
Factoren ten behoeve van Bouwbesluit 2003 of daarvoor.

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)
	NEN 8700:2011	A1:2020	
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	7.500	7.500

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE300	1:S235	5.3800e+03	8.3560e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	150	300	150.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE300



BELASTINGGEVALLEN

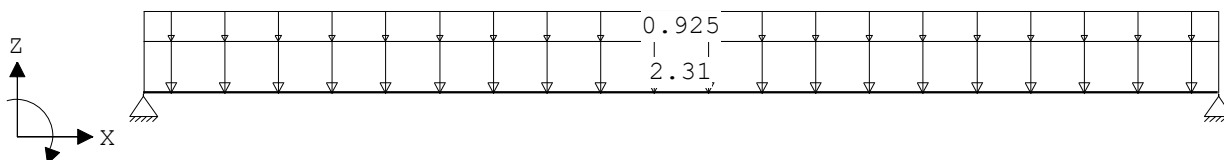
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk sneeuw	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
3	Veranderlijk lijnlast	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Veranderlijk puntlast	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk sneeuw	22 Sneeuw A
3	Veranderlijk lijnlast	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Veranderlijk puntlast	3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



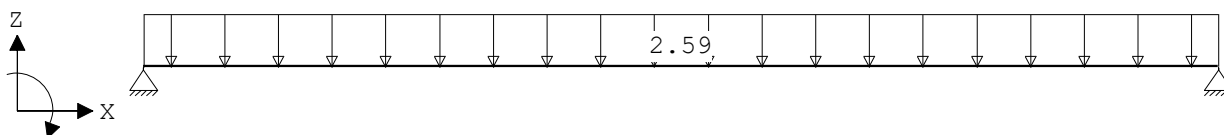
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-2.310	-2.310		0.000	7.500
2		1:q-last		-0.925	-0.925		0.000	7.500

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw



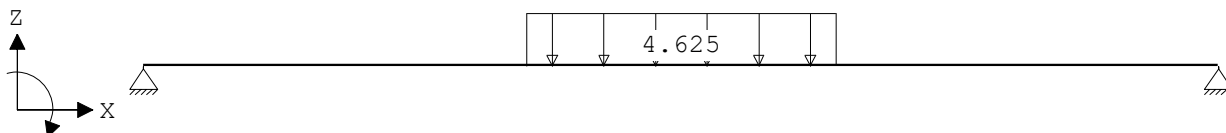
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.590	-2.590		0.000	7.500

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk lijnlast



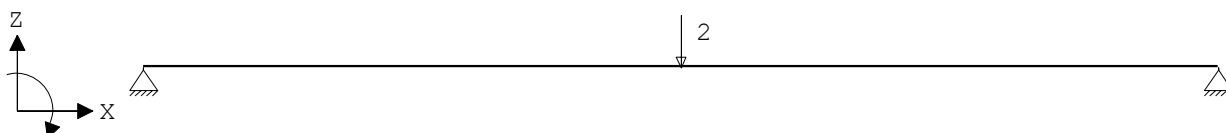
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk lijnlast

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-4.625	-4.625		2.670	2.160

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijk puntlast



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Veranderlijk puntlast

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-2.000			3.750	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.20									
2	Fund.	1	Perm	1.15	2	Extr	1.30						
3	Fund.	1	Perm	1.15	3	Extr	1.30						
4	Fund.	1	Perm	1.15	4	Extr	1.30						
5	Fund.	1	Perm	0.90									
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.30						
7	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.30						
8	Fund.	1	Perm	0.90	4	Extr	1.30						
9	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
10	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
11	Kar.	1	Perm	1.00	4	Extr	1.00						
12	Freq.	1	Perm	1.00									
13	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
14	Quas.	1	Perm	1.00									
15	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

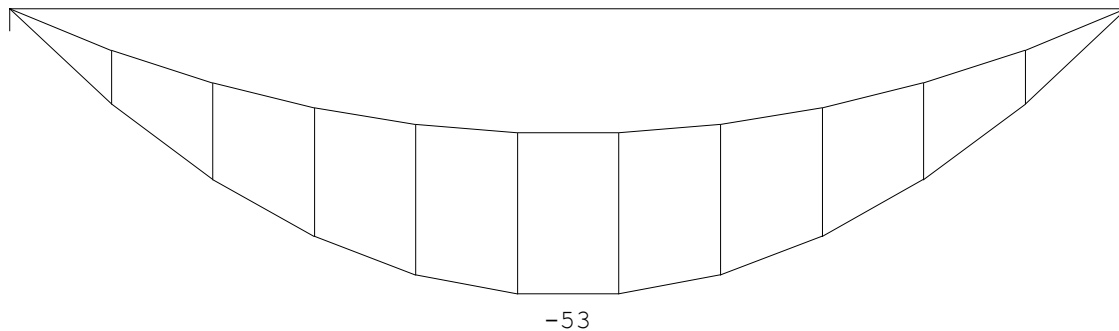
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90
- 7 Alle velden de factor:0.90
- 8 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

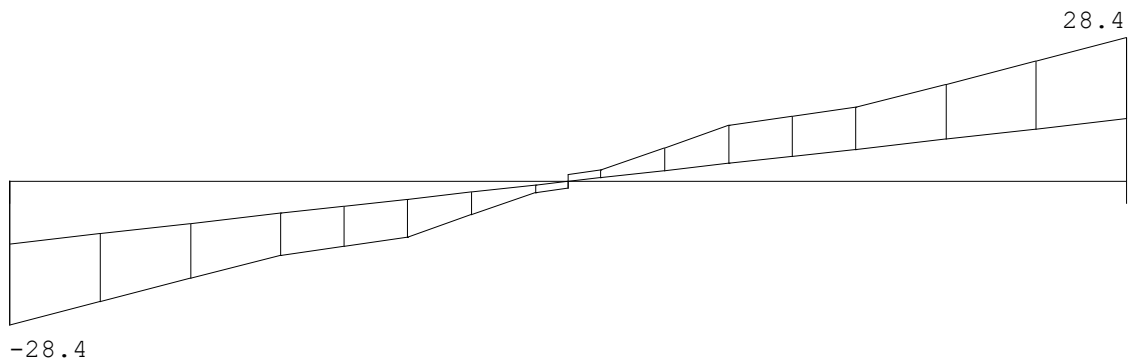
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:12.3

12.3

Fmax:28.4

28.4

REACTIES

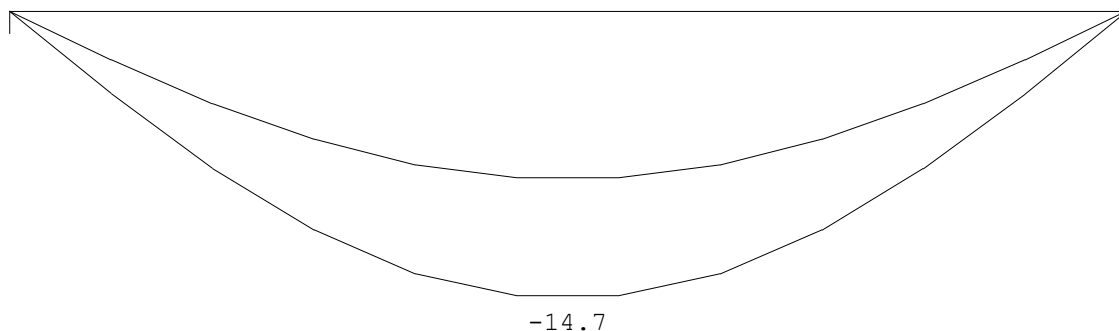
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	12.34	28.40	0.00	0.00
2	12.34	28.40	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

GEOMETRIE

L-sys [m]: 7.500 Staaf: 1 BC: 2 Sit:1

Ligger:1

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 IPE300

h :	300.0	i _y :	124.6	A :	5380.0	W _{ey} :	557.0E3	I _y :	8356.0E4
b :	150.0	i _z :	33.5			W _{ez} :	80.5E3	I _z :	604.0E4
t _w :	7.1	r :	15.0			W _{py} :	628.4E3	I _t :	19.9E4
t _f :	10.7					W _{pz} :	125.2E3	I _w :	125934.0E6

MATERIAALGEGEVENS

Vloeispanning f_{y,d} [N/mm²] : 235.00 Elasticiteitsmod. [N/mm²] : 210000

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KRACHTEN

Ligger:1

	N	M _y	V _z
Plaats [m] :	[kN]	[kNm]	[kN]
Begin :	0.00	0.0	-28.4
My-max :	0.00	-53.2	0.0
Einde :	0.00	0.0	28.4

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Gaffellengte [m] :	7.500		
Lst [m] :		7.500	
Ltus.eff.kipst [m] :		7,5	
Voorwaarde :	(NB.74)	Q-last [kN/m] :	-7.573
Plaats aangr.last :	1.00*h	P-last [kN] :	0.000
Lengte lkip [m] :	7.500	Verhouding beta :	0.000
Kipmom. Mcr [kNm] :	61.8	Factor k _{red} :	1.000
Tabel NB.NB.1 :			
Coëfficiënt C ₁ :	1.130	Coëfficiënt C ₂ :	-0.467
Coëfficiënt C :	3.245	Factor S :	1331.8
Lambda rel LT :	kromme b	Chi LT (6.57) :	0.408
Corr. factor k _c :	0.940	Red. factor f :	1.000
Moment [kNm] :	-53.247	Mb.Rd [kNm] :	60.268

TOETSING STABILITEIT/STERKTE

Buiging om sterke as

				Ligger:1	
Plaats[m]	Norm	Artikel	Formule	U.C. N/mm ²	
Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.884	208
Begin	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.082	11
My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.361	85
Einde	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.082	11

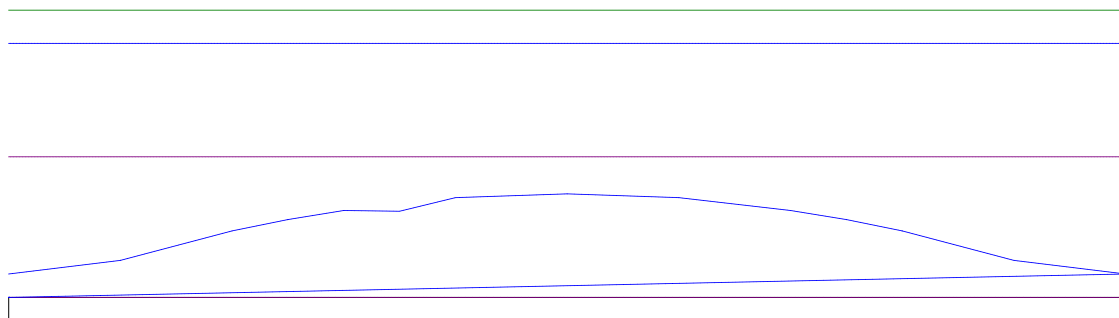
TOETSING DOORBUIGING

Staaft: 1 BC: 9 Sit:1

				Ligger:1		
Staaftsoort: Dak				Overstek begin: Nee einde: Nee		
Lengte [m]: 7.500				Aangehouden tweede-orde-verhouding: 1.000		
Verpl.	Onmidd.	Korte duur	Bijkomend	Einddoorb.	[mm]	
Begin	0.0	0.0	u _{bij} -6.1	u _{eind} -14.7	u _{tot}	-14.7
Extreem	-8.6	-14.7	u _{toel} -30.0	u _{toel} -30.0	Zeeg	0.0
Midden	-8.6	-14.7	0.00400*1	0.00400*1		
Einde	0.0	0.0	Maatgevend: doorbuiging			

UNITY-CHECK 'S

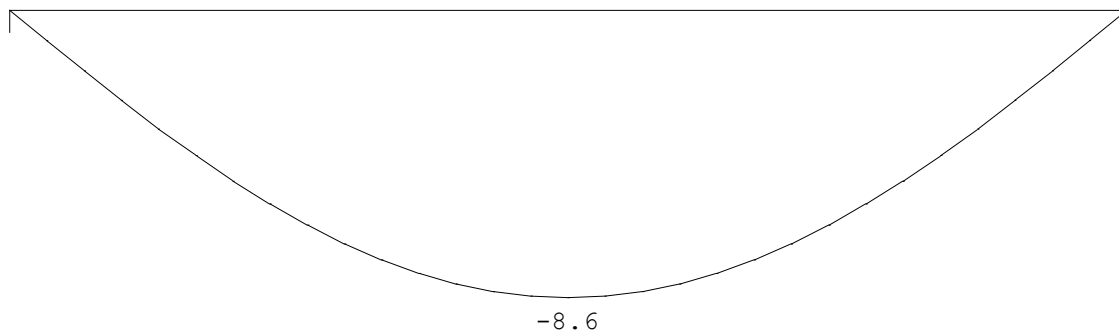
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



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

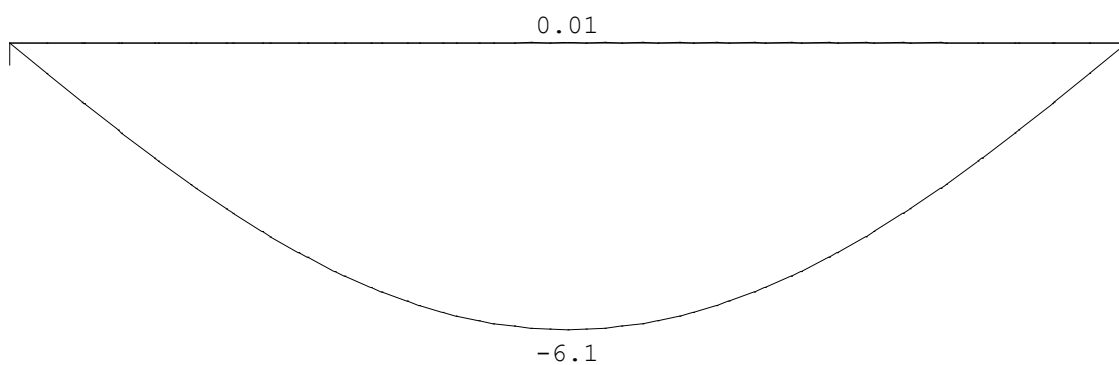
DOORBUIGINGEN w_l [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



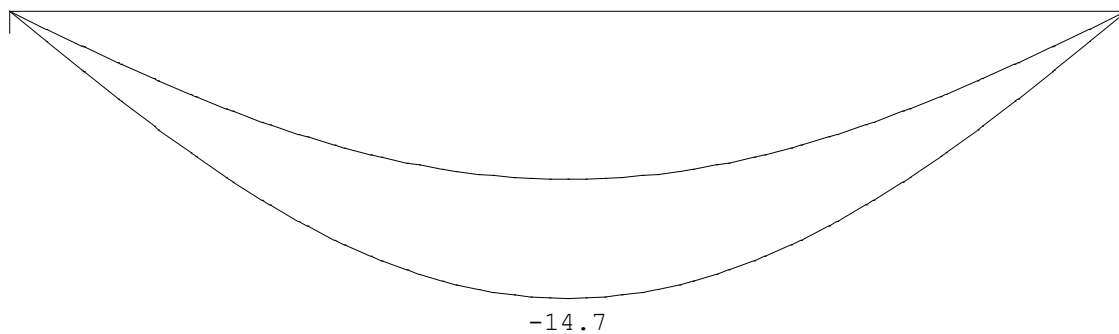
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



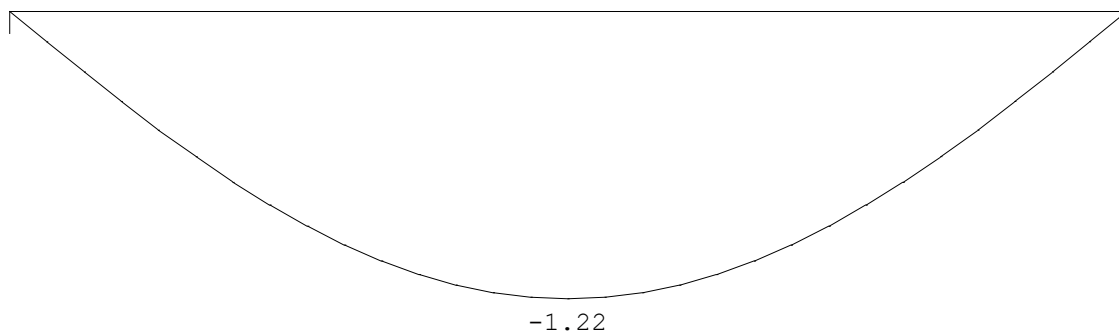
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	3.750	7500	-8.6		-6.1 1233	-14.7		-14.7 511

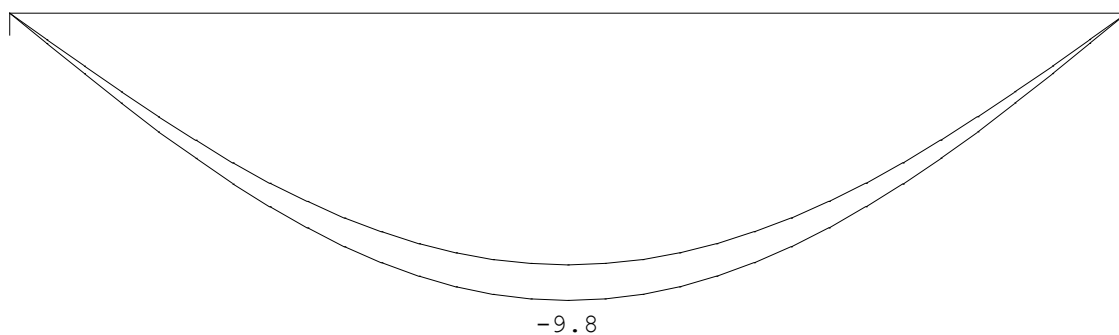
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



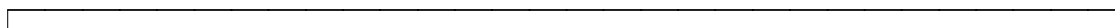
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	3.750	7500	-8.6	-1.2	6167	-9.8	-9.8	765

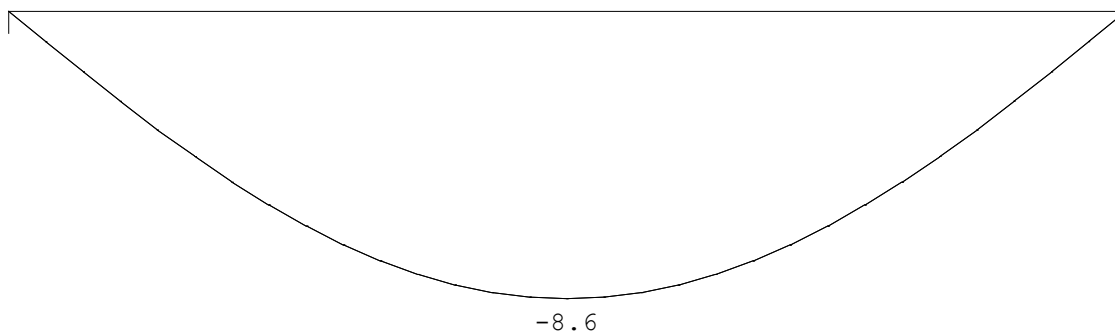
DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	3.750	7500	-8.6			-8.6	-8.6	873

5420.103 Hoofdliggers op cijferassen 3 en 4

Technosoft Liggers release 6.78a

12 okt 2023

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

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

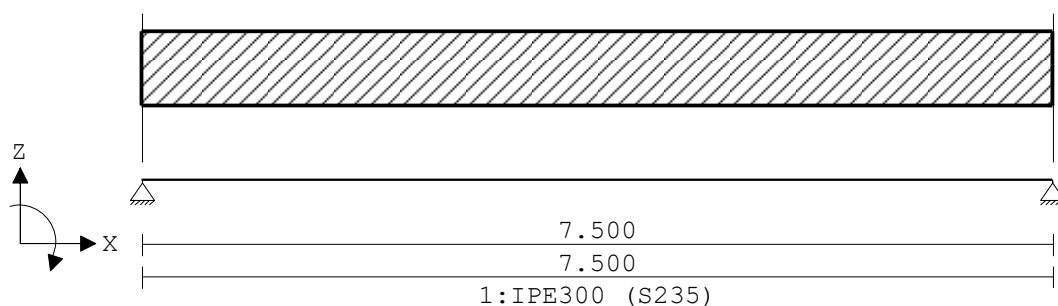
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.
Factoren ten behoeve van Bouwbesluit 2003 of daarvoor.

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)
	NEN 8700:2011	A1:2020	
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	7.500	7.500

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE300	1:S235	5.3800e+03	8.3560e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	150	300	150.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE300



BELASTINGGEVALLEN

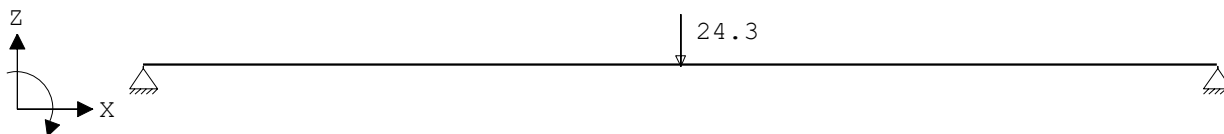
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk sneeuw	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
3	Veranderlijk puntlast	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk sneeuw	22 Sneeuw A
3	Veranderlijk puntlast	3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



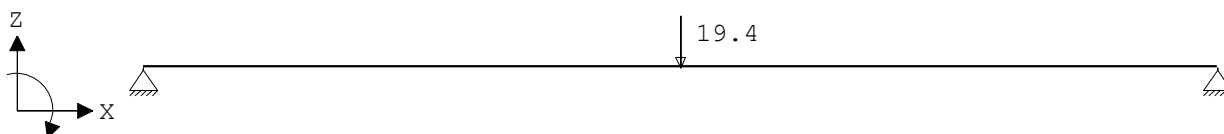
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-24.300		3.750	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw



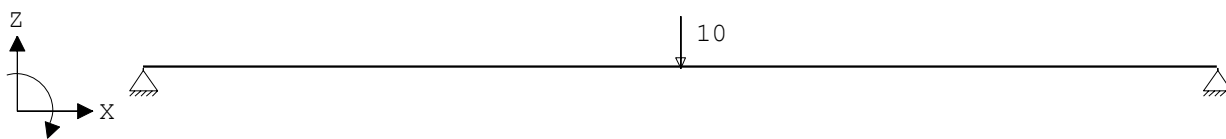
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-19.400		3.750	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-10.000			3.750	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.20									
2	Fund.	1	Perm	1.15	2	Extr	1.30						
3	Fund.	1	Perm	1.15									
4	Fund.	1	Perm	1.15	3	Extr	1.30						
5	Fund.	1	Perm	0.90									
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.30						
7	Fund.	1	Perm	0.90									
8	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.30						
9	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
10	Kar.	1	Perm	1.00									
11	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
12	Freq.	1	Perm	1.00									
13	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
14	Quas.	1	Perm	1.00									
15	Blij.	1	Perm	1.00									

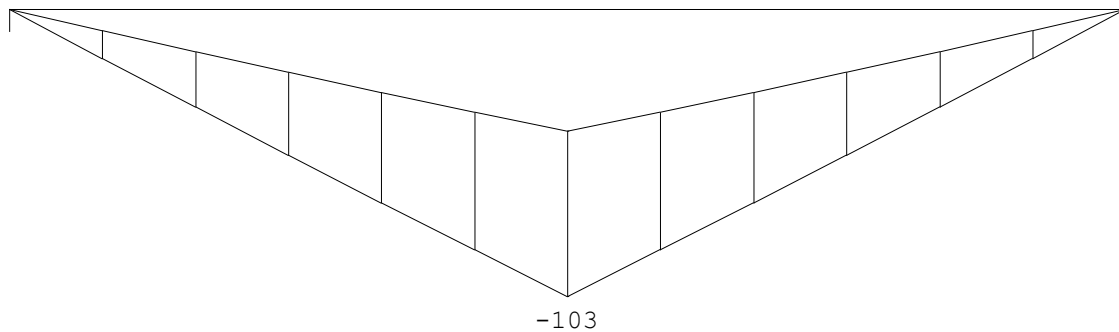
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

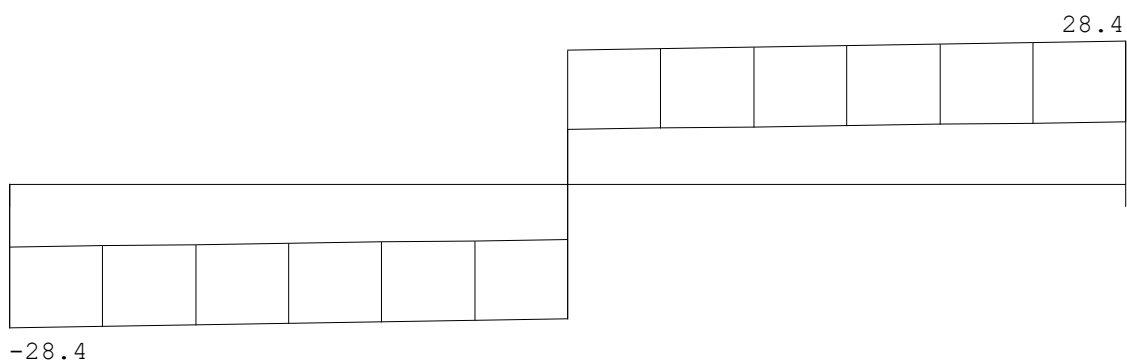
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:12.4

12.4

Fmax:28.4

28.4

REACTIES

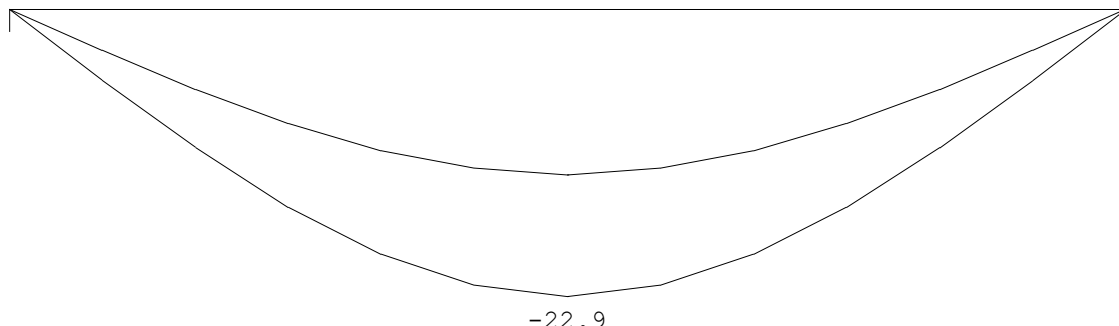
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	12.36	28.40	0.00	0.00
2	12.36	28.40	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

GEOMETRIE

L-sys [m]: 7.500 Staaf: 1 BC: 2 Sit:1

Ligger:1

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 IPE300

h :	300.0	i _y :	124.6	A :	5380.0	W _{ey} :	557.0E3	I _y :	8356.0E4
b :	150.0	i _z :	33.5			W _{ez} :	80.5E3	I _z :	604.0E4
t _w :	7.1	r :	15.0			W _{py} :	628.4E3	I _t :	19.9E4
t _f :	10.7					W _{pz} :	125.2E3	I _w :	125934.0E6

MATERIAALGEGEVENS

Vloeispanning f _{y,d} [N/mm ²]	: 235.00	Elasticiteitsmod. [N/mm ²]	: 210000
Partiële veiligheidsfactoren:			
Gamma M;0	: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KRACHTEN

	N	M _y	V _z	
Plaats[m] :	[kN]	[kNm]	[kN]	
Begin :	0.00	0.0	-28.4	
My-max :	0.00	-103.1	26.6	
Einde :	0.00	0.0	28.4	

Ligger:1

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Gaffellengte [m] :	7.500		
Kipst.boven [m] :			2*3,75
Lst [m] :			3.750
Ltus.eff.kipst [m] :			2*3,75
Voorwaarde :	(NB.74)	Q-last [kN/m] :	-0.486
Plaats aangr.last :	1.00*h	P-last [kN] :	0.000
Lengte lkip [m] :	5.250	Verhouding beta :	-0.000
Kipmom. Mcr [kNm] :	194.1	Factor k_red :	1.000
Figuur NB.NB.4 :		B* :	0.992
Coëfficiënt C ₁ :	1.782	Coëfficiënt C ₂ :	-0.006
Coëfficiënt C :	10.190	Factor S :	1331.8
Lambda rel LT :	kromme b 0.872	Chi LT (6.57) :	0.776
Corr. factor k _c :	0.752	Red. factor f :	0.877
		Chi LT.mod (6.58) :	0.885
Moment [kNm] :	-103.099	Mb.Rd [kNm] :	130.675
		Maatg. deelveld :	0.00 t/m 3.75

TOETSING STABILITEIT/STERKTE

Buiging om sterke as

				Ligger:1	
Plaats[m]	Norm	Artikel	Formule	U.C. N/mm ²	
Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.789	185
Begin	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.082	11
My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.698	164
	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.076	10
	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.698	164
Einde	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.082	11

TOETSING DOORBUIGING

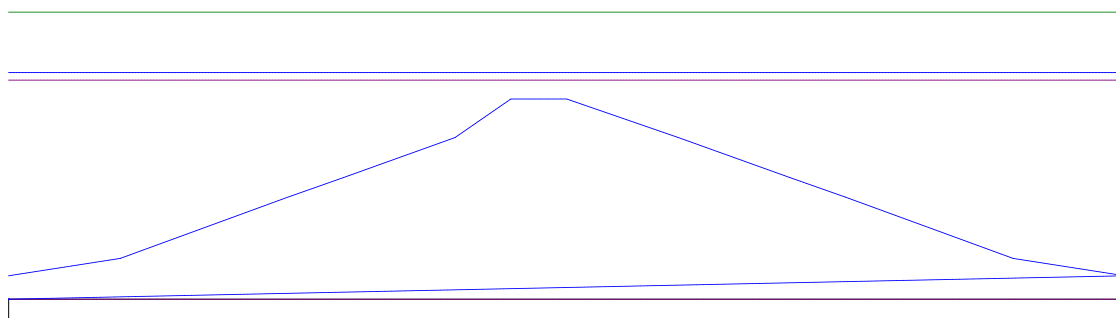
Staaft: 1 BC: 9 Sit:1

Ligger:1

Staaftsoort: Dak			Overstek begin: Nee einde: Nee			
Lengte [m]: 7.500			Aangehouden tweede-orde-verhouding: 1.000			
Verpl.	Onmidd.	Korte duur	Bijkomend	Einddoorb.	[mm]	
Begin	0.0	0.0	u _{bij} -9.7	u _{eind} -22.9	u _{tot}	-22.9
Extreem	-13.2	-22.9	u _{toel} -30.0	u _{toel} -30.0	Zeeg	0.0
Midden	-13.2	-22.9	0.00400*1	0.00400*1		
Einde	0.0	-0.0	Maatgevend: doorbuiging			

UNITY-CHECK 'S

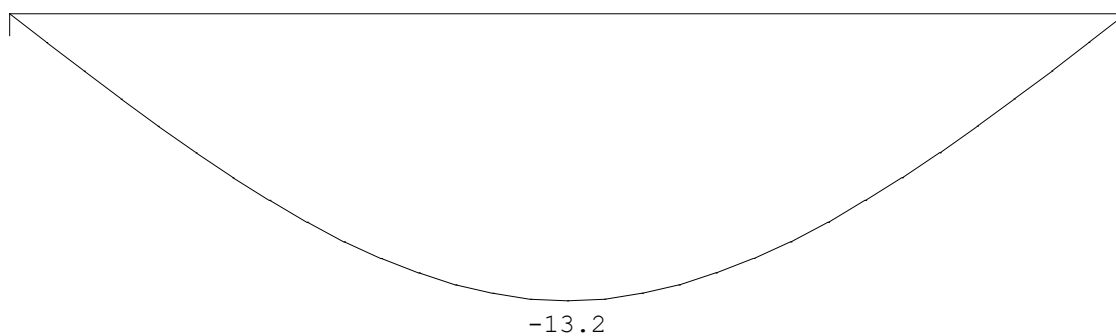
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



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

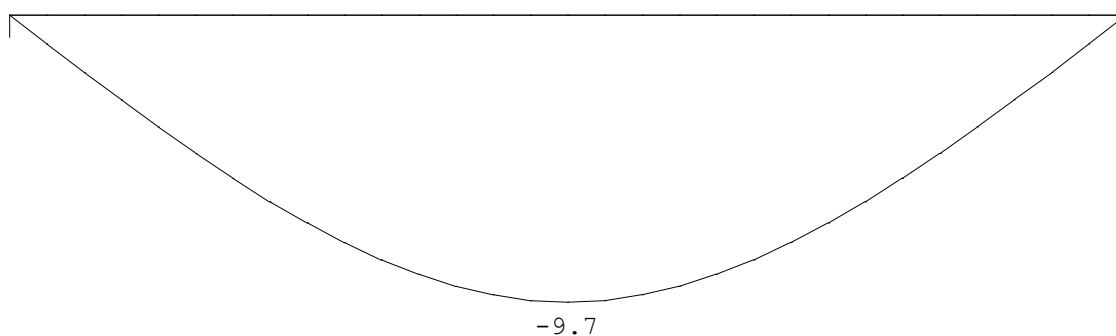
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



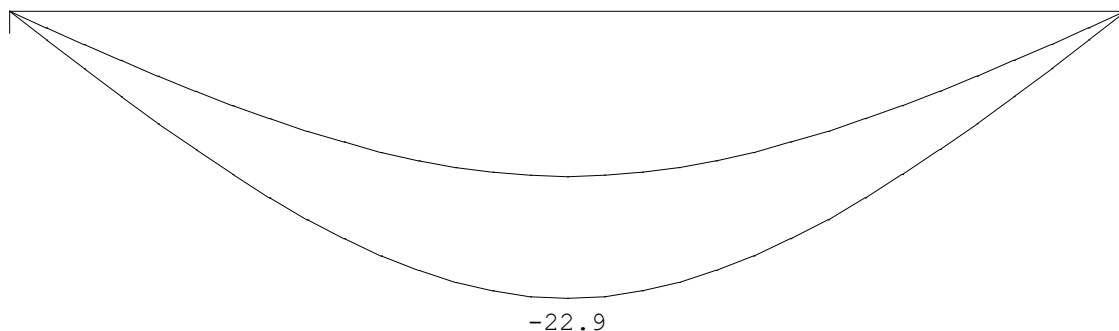
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



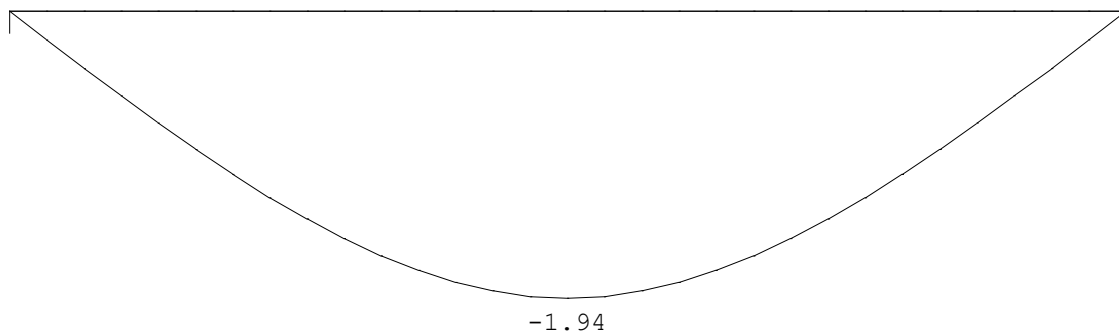
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	3.750	7500	-13.2		-9.7	772	-22.9	-22.9
									328

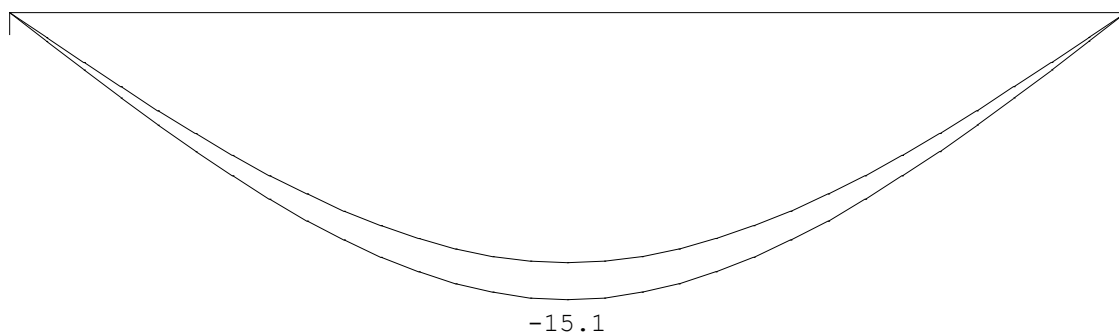
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	3.750	7500	-13.2	-1.9	3859	-15.1	-15.1	496

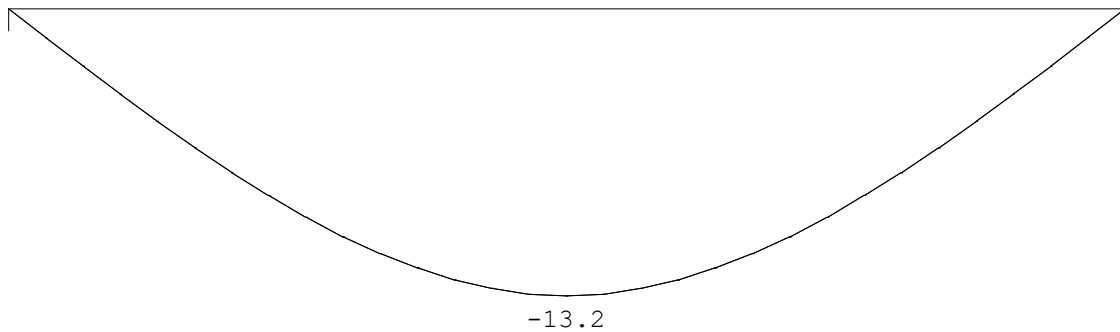
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	3.750	7500	-13.2			-13.2	-13.2	570

5420.104 Randliggers op cijferassen 2 en 5

Technosoft Liggers release 6.78a

12 okt 2023

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

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

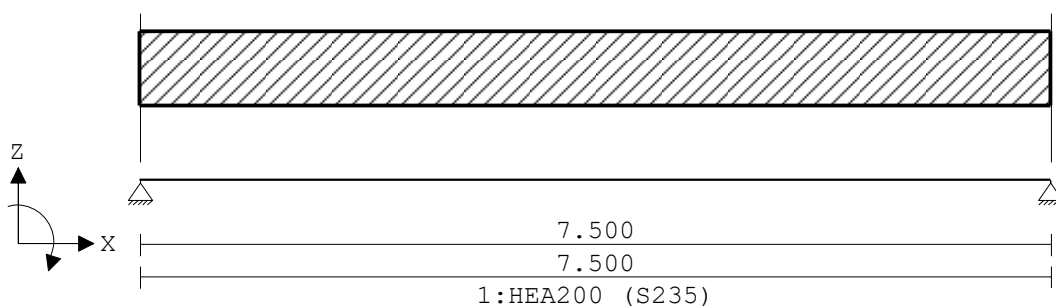
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.
Factoren ten behoeve van Bouwbesluit 2003 of daarvoor.

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)
	NEN 8700:2011	A1:2020	
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	7.500	7.500

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA200	1:S235	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



BELASTINGGEVALLEN

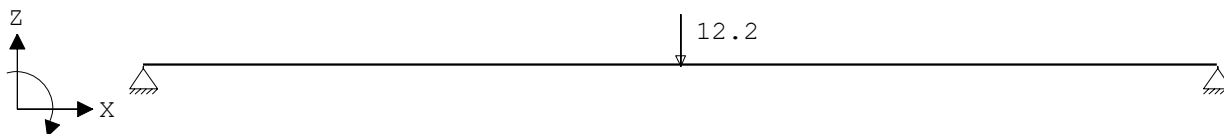
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk sneeuw	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
3	Veranderlijk puntlast	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk sneeuw	22 Sneeuw A
3	Veranderlijk puntlast	3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



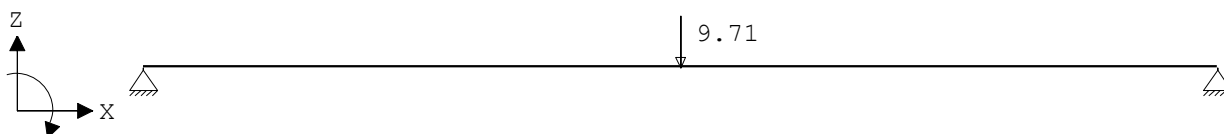
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-12.200		3.750	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw



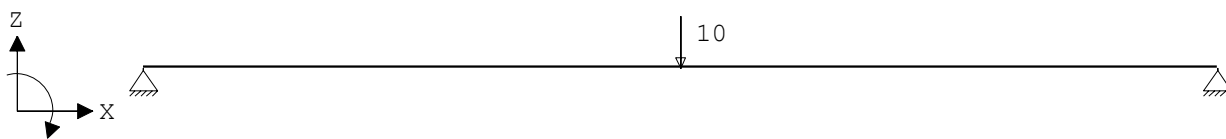
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-9.710		3.750	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-10.000			3.750	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.20									
2	Fund.	1	Perm	1.15	2	Extr	1.30						
3	Fund.	1	Perm	1.15									
4	Fund.	1	Perm	1.15	3	Extr	1.30						
5	Fund.	1	Perm	0.90									
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.30						
7	Fund.	1	Perm	0.90									
8	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.30						
9	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
10	Kar.	1	Perm	1.00									
11	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
12	Freq.	1	Perm	1.00									
13	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
14	Quas.	1	Perm	1.00									
15	Blij.	1	Perm	1.00									

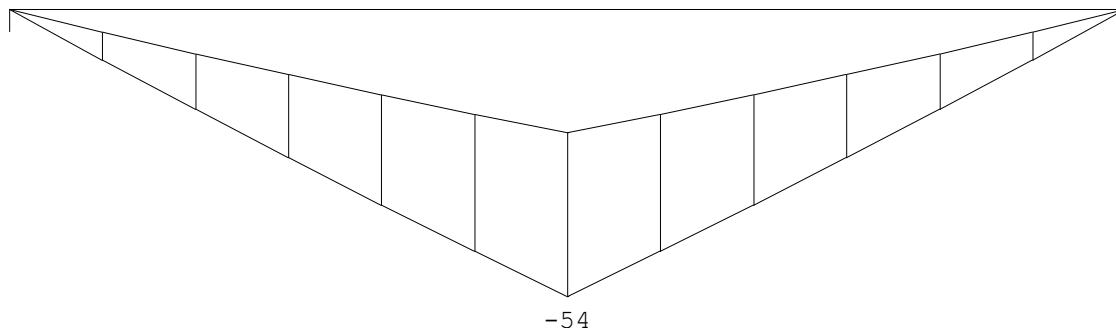
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

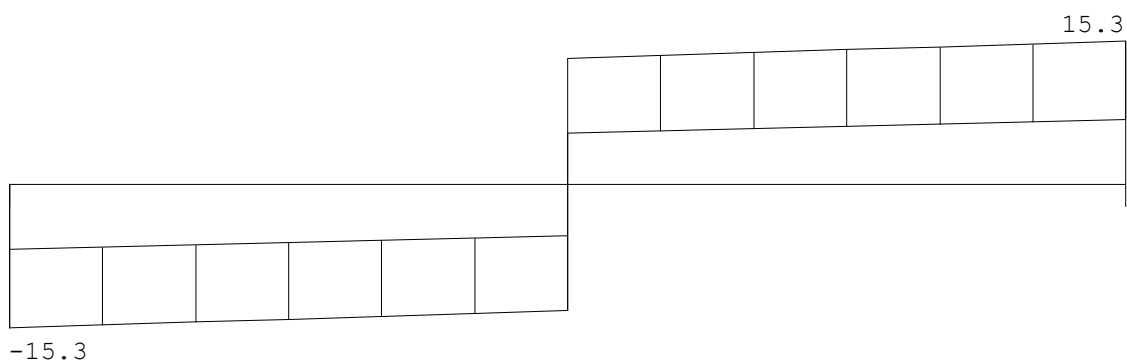
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:6.9
Fmax:15.3

6.9
15.3

REACTIES

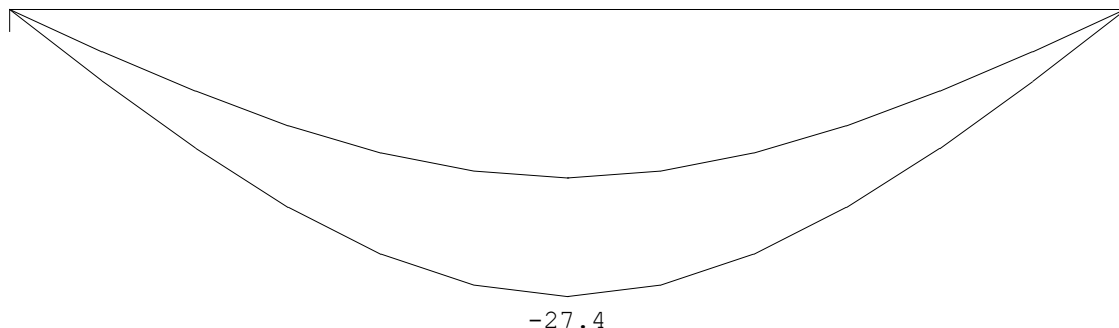
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	6.92	15.34	0.00	0.00
2	6.92	15.34	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

GEOMETRIE

L-sys [m]: 7.500 Staaf: 1 BC: 4 Sit:1

Ligger:1

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 HEA200

h :	190.0	i _y :	82.8	A :	5380.0	W _{ey} :	389.0E3	I _y :	3692.0E4
b :	200.0	i _z :	49.8			W _{ez} :	133.6E3	I _z :	1336.0E4
t _w :	6.5	r :	18.0			W _{py} :	429.4E3	I _t :	21.1E4
t _f :	10.0					W _{pz} :	203.8E3	I _w :	108000.0E6

MATERIAALGEGEVENS

Vloeispanning f _{y,d} [N/mm ²]	: 235.00	Elasticiteitsmod. [N/mm ²]	: 210000
Partiële veiligheidsfactoren:			
Gamma M;0	: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KRACHTEN

	N	M _y	V _z	
Plaats[m] :	[kN]	[kNm]	[kN]	
Begin :	0.00	0.0	-15.3	
My-max :	0.00	-54.1	13.5	
Einde :	0.00	0.0	15.3	

Ligger:1

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Gaffellengte [m] :	7.500		
Kipst.boven [m] :			2*3,75
Lst [m] :			3.750
Ltus.eff.kipst [m] :			2*3,75
Voorwaarde :	(NB.74)	Q-last [kN/m] :	-0.486
Plaats aangr.last :	1.00*h	P-last [kN] :	0.000
Lengte lkip [m] :	5.250	Verhouding beta :	-0.000
Kipmom. Mcr [kNm] :	283.6	Factor k_red :	1.000
Figuur NB.NB.4 :		B* :	0.984
Coëfficiënt C ₁ :	1.764	Coëfficiënt C ₂ :	-0.011
Coëfficiënt C :	9.737	Factor S :	1220.4
Lambda rel LT :	kromme b 0.597	Chi LT (6.57) :	0.919
Corr. factor k _c :	0.752	Red. factor f :	0.886
		Chi LT.mod (6.58) :	1.000
Moment [kNm] :	-54.096	Mb.Rd [kNm] :	100.909
		Maatg. deelveld :	0.00 t/m 3.75

TOETSING STABILITEIT/STERKTE

Buiging om sterke as

				Ligger:1	
Plaats[m]	Norm	Artikel	Formule	U.C. N/mm ²	
Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.536	126
Begin	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.063	8
My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.536	126
	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.055	7
	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.536	126
Einde	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.063	8

TOETSING DOORBUIGING

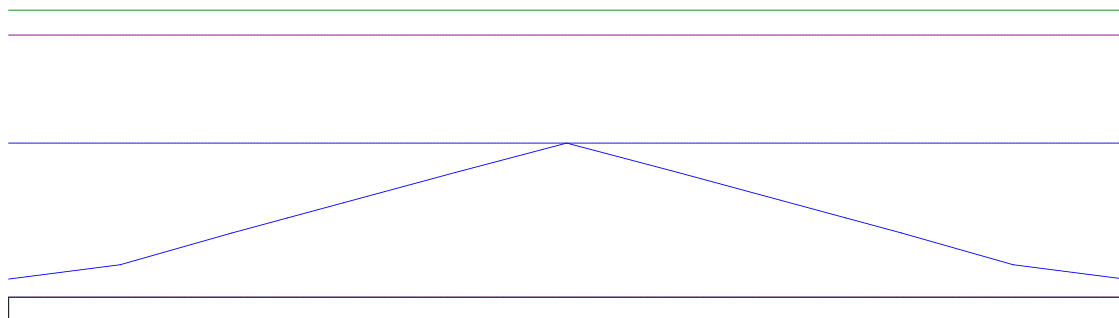
Staaft: 1 BC: 11 Sit:1

Ligger:1

Staaftsoort: Dak			Overstek begin: Nee einde: Nee		
Lengte [m]: 7.500			Aangehouden tweede-orde-verhouding: 1.000		
Verpl.	Onmidd.	Korte duur	Bijkomend	Einddoorb.	[mm]
Begin	0.0	0.0	u _{bij} -11.3	u _{eind} -27.4	u _{tot} -27.4
Extreem	-16.1	-27.4	u _{toel} -30.0	u _{toel} -30.0	Zeeg 0.0
Midden	-16.1	-27.4	0.00400*1	0.00400*1	
Einde	-0.0	-0.0	Maatgevend: doorbuiging		

UNITY-CHECK 'S

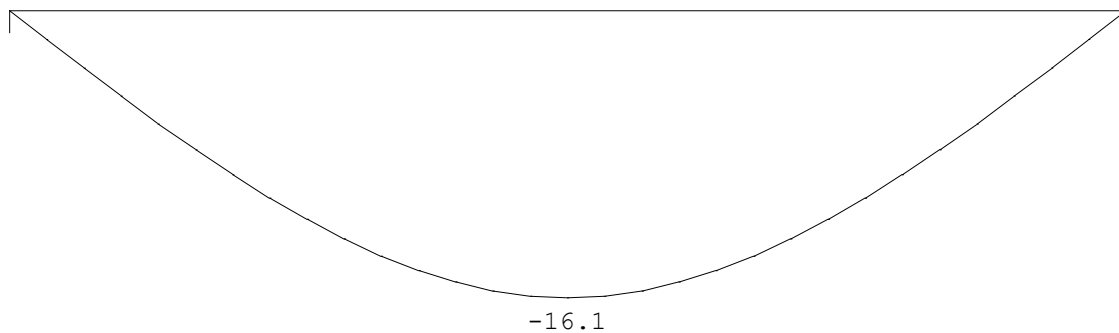
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



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

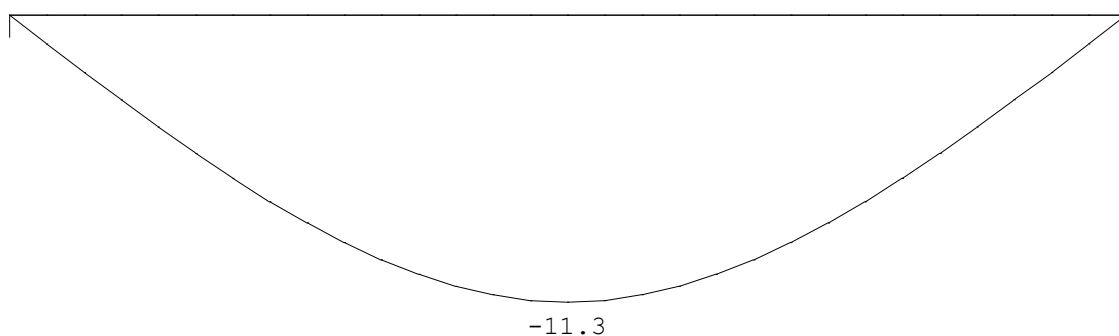
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



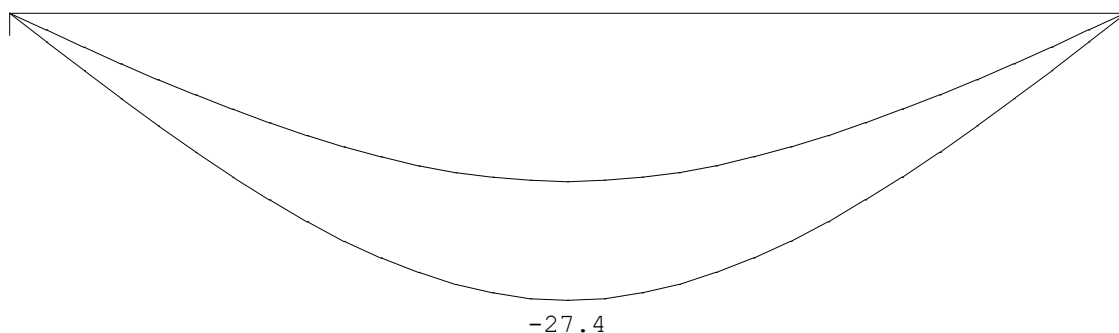
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



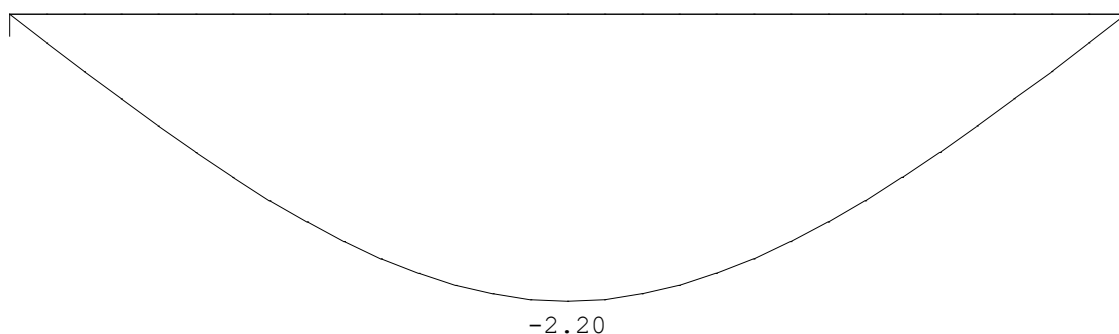
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	3.750	7500	-16.1	-11.3	662	-27.4	-27.4	274

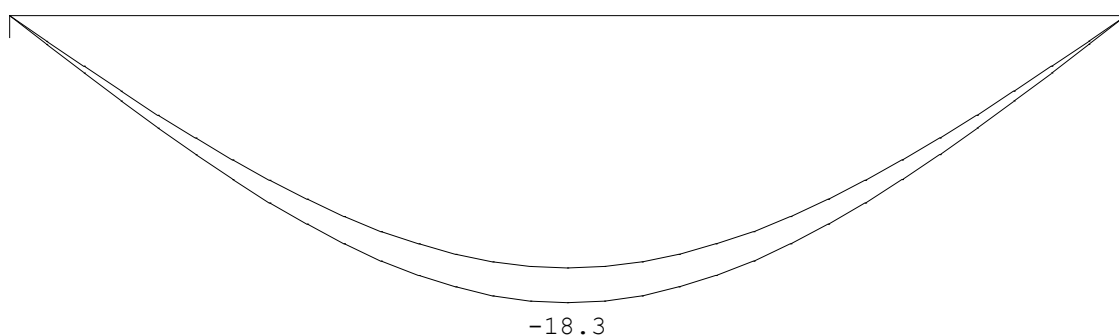
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



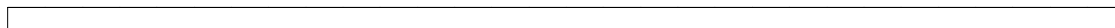
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [$l_{rep}/$]	[mm]	[mm]	[mm] [$l_{rep}/$]
1	Neg.	3.750	7500	-16.1		-2.2 3407	-18.3		-18.3 410

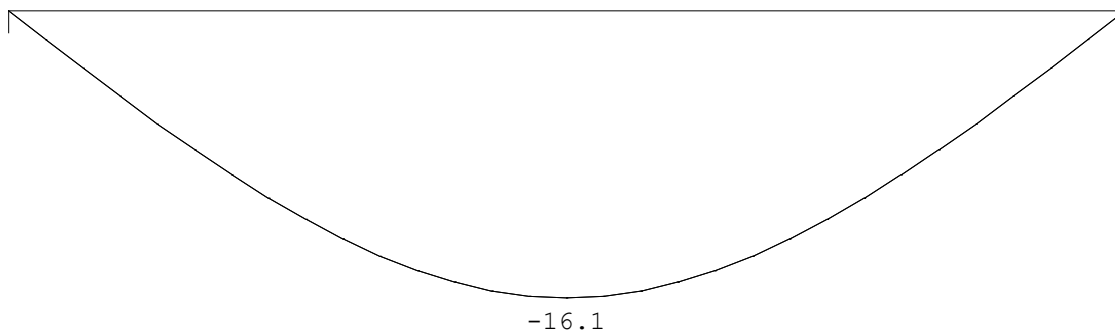
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [$l_{rep}/$]	[mm]	[mm]	[mm] [$l_{rep}/$]
1	Neg.	3.750	7500	-16.1			-16.1		-16.1 467

5420.105 Houten balklaag

Technosoft Construct release

13 okt 2023

Eenheden : kN/m/rad

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)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Gording berekening. (H)

platdak

Algemene gegevens

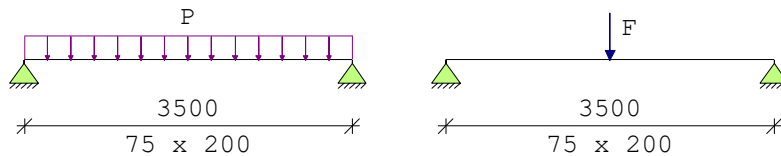
B x H	[mm] :	75 x 200	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning	[mm] :	3500	Klimaatklasse	:	I
Aantal zijdl. steunen	:	-	Referentie periode [j]	:	50
Opleglengte	[mm] :	90			
Hoh in het dakvlak	[mm] :	600			
Helling	:	0.00			
Beschot sterkteklasse	:	C18			
Dikte beschot	[mm] :	18	$E_{0, mean} \times I$	[Nm ² /m] :	4374.0

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.90
Isolatie	:	0.00+
Extra gewicht	:	0.00+
Totaal [kN/m ²]	:	0.90

Veranderlijke belastingen

Q_k	[kN] :	2.00
Q_k oppervlak	[m ²] :	0.10 x 0.10
Reductiefactor	:	0.76
Sneeuw vormfactor μ_1	:	0.90



Belastingfactoren (NEN-EN 1990 - Bijlage A1.3)

Formule 6.10a: $\gamma_G : 1.35$ $\gamma_Q : 1.50$

Formule 6.10b: $\xi\gamma_G : 1.20$ $\gamma_Q : 1.50$

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M [-]$: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod} [-]$	$b_{ef} [mm]$	$k_{c,90,q}$	
$k_{c,90,F}$				
* Permanent	0.60	75	1.00	
* Permanent + sneeuw	0.90	75	1.00	
* Permanent + geconcentreerde belasting	0.90	75	1.00	1.50

Tussenresultaten m.b.t. belastingen

Belastinggeval	$q_{k,LR}$ [kN/m]	$Q_{k,LR}$ [kN]	$q_{k,EW}$ [kN/m]	$Q_{k,EW}$ [kN]
Permanent	: 0.54			
Sneeuw	: 0.38			
Geconc. belasting		: 2.00		

Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging

Traagheidsmom. Y [mm ⁴]	: 5000.00e4	Traagheidsmom. Z [mm ⁴]	: 703.12e4
$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	: 9000	Ψ_2 [-]	: 0.00
$u_{perm,ogenbl.}$ [mm]	: 2.34	k_{def} [-]	: 0.60
u_c (zeeg) [mm]	: 0.00		

Doorbuigingen loodrecht [mm]

Belastingcombinatie	u_{inst}	u_{creep}	u_{bij}	$u_{net,fin}$
Permanent	: 2.34	1.41	1.41	3.75
Permanent + sneeuw	: 3.99	1.41	3.05	5.39
Permanent + geconc.	: 5.37	1.41	4.43	6.78

De doorbuiging is als volgt bepaald (art. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):
doorbuiging m.b.t. belastingcombinatie permanent

$$u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk}$$

$$u_{net,fin} = u_{inst}(1 + k_{def})$$

$$u_{creep} = u_{net,fin} - u_{inst}$$

$$u_{bij} = u_{creep}$$

doorbuiging m.b.t. belastingcombinatie veranderlijk

$$u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk} + u_{ver,ogenblikkelijk}$$

$$u_{net,fin} = u_{inst,G}(1 + k_{def}) + u_{inst,Q}(1 + \Psi_2 k_{def})$$

$$u_{creep} = u_{net,fin} - u_{inst}$$

$$u_{bij} = u_{net,fin} - u_{inst,G}$$

Mtg. doorbuiging : Permanent + geconc.

Stabiliteit

1. Toetsing kipstabiliteit m.b.t. montagefase volgens par. 6.3.3. is n.v.t.:
 - u hebt het belastingsgeval 'Uitvoering' niet toegepast.

Tussenresultaten (per combinatie)		eis	u.c.
Permanent	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.11 < 1.57 [N/mm ²]	0.07
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$		
	$\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		
	= 0.19 / 1.02 + 0.00 / 1.52 =	0.19	
	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 2.23 < 8.31 [N/mm ²]	0.27
Sneeuw	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.18 < 2.35 [N/mm ²]	0.08
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$		
	$\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		
	= 0.31 / 1.52 + 0.00 / 2.28 =	0.21	
	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 3.72 < 12.46 [N/mm ²]	0.30
Geconc. belasting	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.36 < 2.35 [N/mm ²]	0.15
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$		
	$\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		
	= 0.17 / 1.52 + 0.44 / 2.28 =	0.30	
	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 5.99 < 12.46 [N/mm ²]	0.48
Resultaten (maatgevende combinaties)		eis	u.c.
Geconc. belasting	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.36 < 2.35 [N/mm ²]	0.15
Geconc. belasting	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$		
	$\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		
	= 0.17 / 1.52 + 0.44 / 2.28 =	0.30	
Geconc. belasting	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 5.99 < 12.46 [N/mm ²]	0.48
Geconc. belasting	u_{bij}	= 4.43 < 14.00 [mm]	0.32
Geconc. belasting	$u_{net,fin}$	= 6.78 < 14.00 [mm]	0.48

5420.106 Stalen latei boven raamsparing

Technosoft Liggers release 6.78a

13 okt 2023

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

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

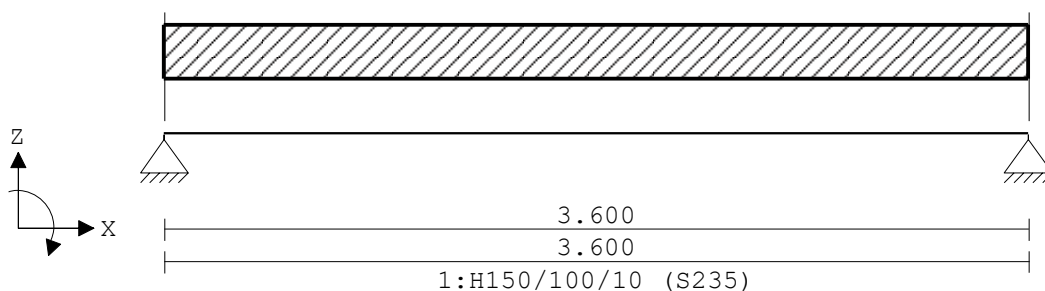
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.
Factoren ten behoeve van Bouwbesluit 2003 of daarvoor.

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)
	NEN 8700:2011	A1:2020	
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.600	3.600

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	H150/100/10	1:S235	2.4180e+03	5.5200e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	150	48.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 H150/100/10



BELASTINGGEVALLEN

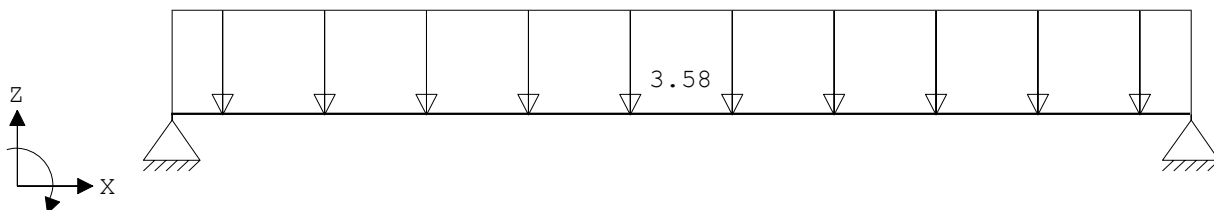
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk sneeuw	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
3	Veranderlijk puntlast	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk sneeuw	22 Sneeuw A
3	Veranderlijk puntlast	3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



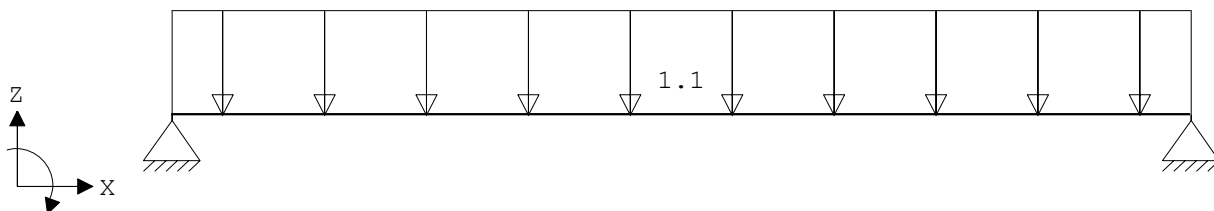
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q_1 /p/m	q_2 psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-3.580	-3.580	0.000	3.600

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw



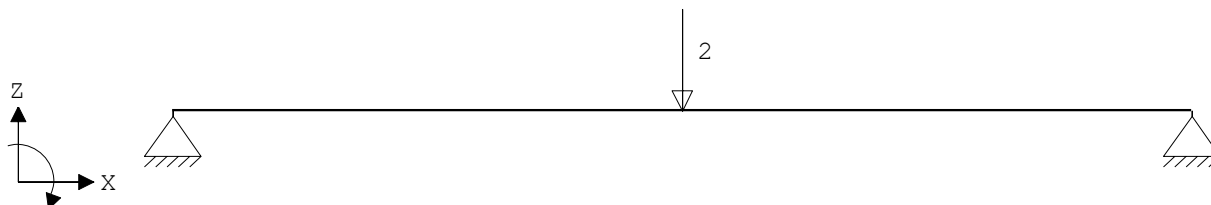
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.100	-1.100		0.000	3.600

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-2.000			1.800	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.20									
2	Fund.	1	Perm	1.15	2	Extr	1.30						
3	Fund.	1	Perm	1.15									
4	Fund.	1	Perm	1.15	3	Extr	1.30						
5	Fund.	1	Perm	0.90									
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.30						
7	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.30						
8	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
9	Kar.	1	Perm	1.00									
10	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
11	Freq.	1	Perm	1.00									
12	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
13	Quas.	1	Perm	1.00									
14	Blij.	1	Perm	1.00									

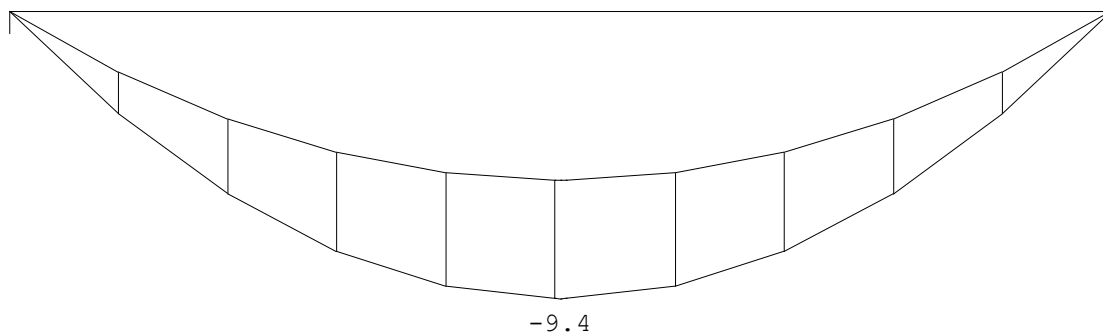
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

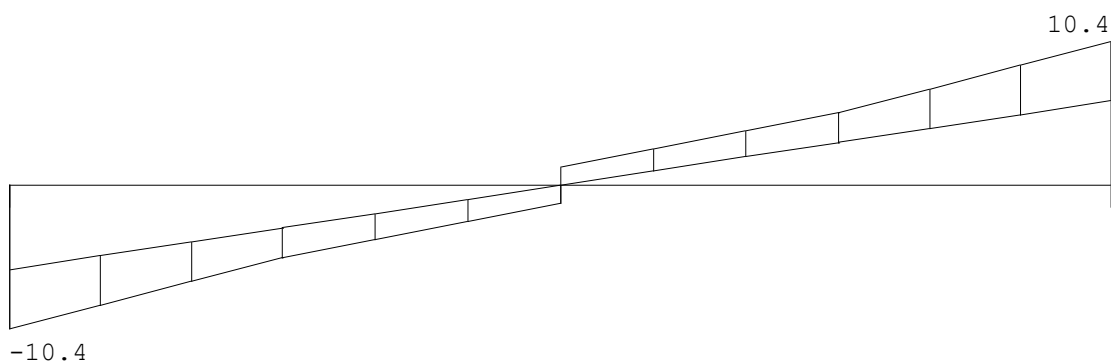
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:6.1
Fmax:10.4

6.1
10.4

REACTIES

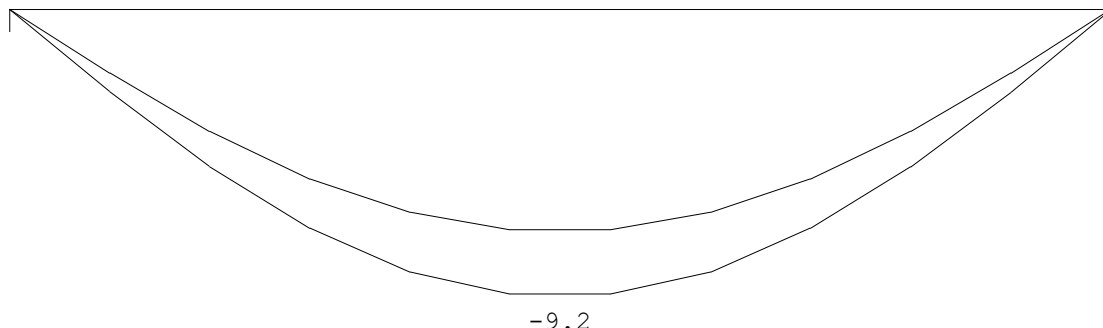
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	6.11	10.38	0.00	0.00
2	6.11	10.38	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

GEOMETRIE

L-sys [m]: 3.600 Staaf: 1 BC: 4 Sit:1

Ligger:1

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 3 H150/100/10

h :	150.0	i _y :	47.8	A :	2418.0	W _{ey} :	54.1E3	I _y :	552.0E4
b :	100.0	i _z :	28.6			W _{ez} :	25.8E3	I _z :	197.8E4
t _w :	10.0	r :	13.0			W _{py} :	54.1E3	I _t :	7.8E4
t _f :	10.0	r ₁ :	6.5			W _{pz} :	25.8E3	I _w :	108.5E6
						I _{ksi} :	635.0E4	I _{eta} :	114.0E4
e _y :	102.0					W _{negy} :	115.1E3	e _{negy} :	48.0
e _z :	76.6					W _{negz} :	84.8E3	e _{negz} :	23.4

MATERIAALGEGEVENS

Vloeispanning f _{y,d} [N/mm ²] :	235.00	Elasticiteitsmod. [N/mm ²] :	210000
Partiële veiligheidsfactoren:			
Gamma M;0 :	1.00	Gamma M;1 :	1.00

KRACHTEN

	N	M _y	V _z	
Plaats [m] :	[kN]	[kNm]	[kN]	
Begin :	0.00	0.0	-9.1	
My-max :	0.00	-9.4	-1.3	
Einde :	0.00	0.0	9.1	

Ligger:1

TOETSING STABILITEIT/STERKTE

Buiging om sterke as

Plaats[m]	Norm	Artikel	Formule	Ligger:1	
				U.C.	N/mm ²
Begin	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.062	8
My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.736	173
	EN3-1-1	6.2.8	(6.29+6.12y)	0.736	173
Einde	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.062	8

Opmerkingen:

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

TOETSING DOORBUIGING

Staaf: 1 BC: 8 Sit:1

Ligger:1

Staafsoort: Vloer

Overstek begin: Nee einde: Nee

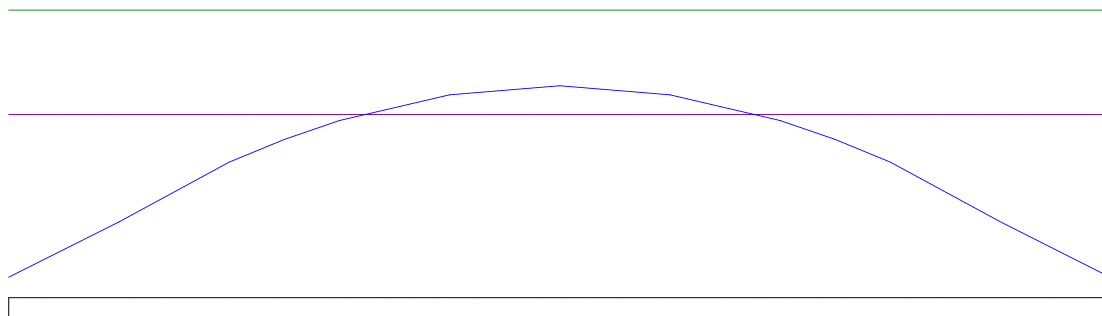
Lengte [m]: 3.600

Aangehouden tweede-orde-verhouding: 1.000

Verpl.	Onmidd.	Korte duur	Bijkomend	Einddoorb.	[mm]
Begin	0.0	0.0	$u_{bij} -2.1$	$u_{eind} -9.2$	$u_{tot} -9.2$
Extreem	-7.1	-9.2	$u_{toel} \pm 10.8$	$u_{toel} \pm 14.4$	Zeeg 0.0
Midden	-7.1	-9.2	$0.00300 \cdot 1$	$0.00400 \cdot 1$	
Einde	-0.0	-0.0	Maatgevend: doorbuiging		

UNITY-CHECK'S

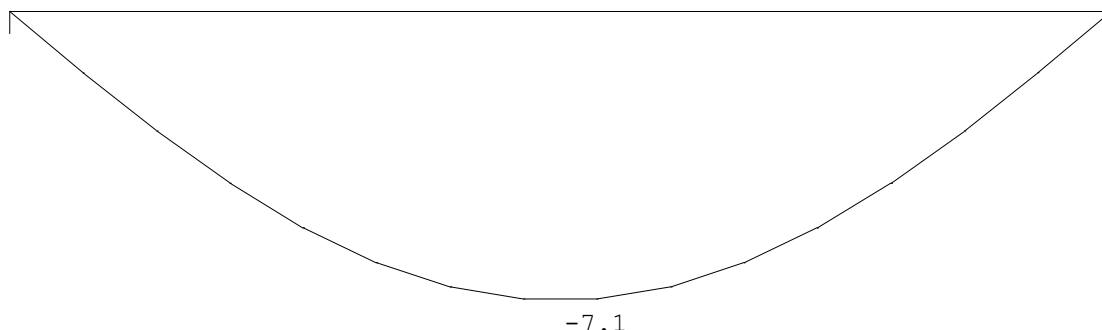
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



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

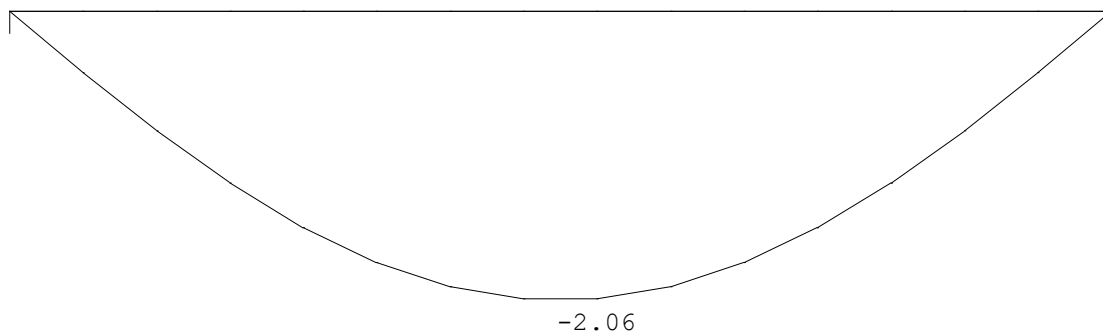
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



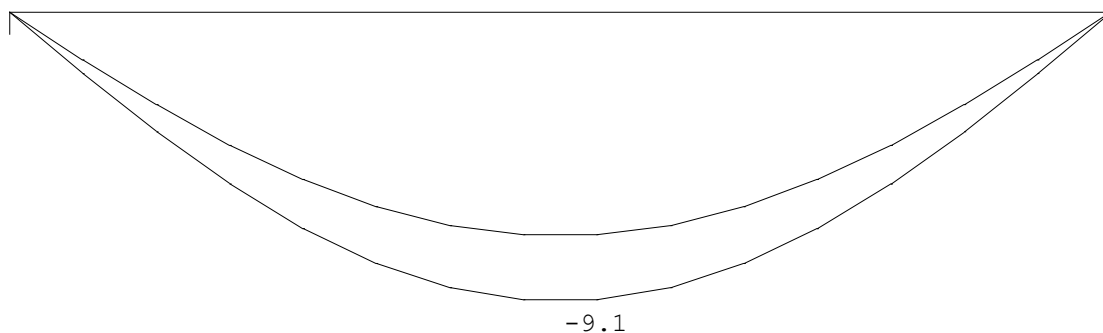
DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



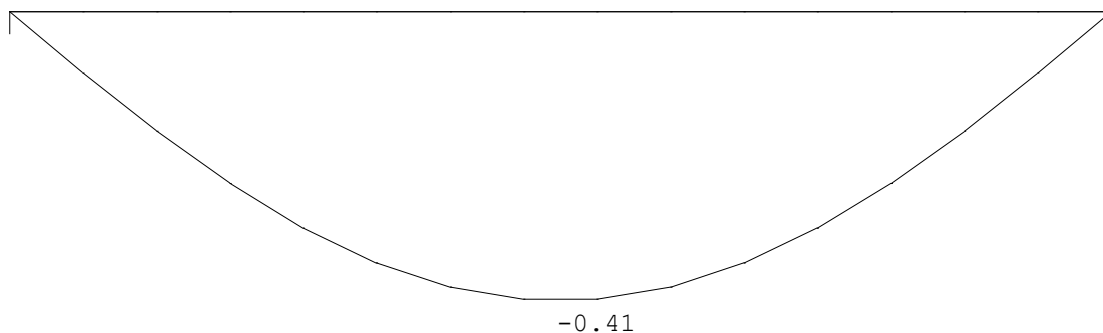
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- W_{bij} -- [mm] [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- W_{max} -- [mm] [lrep/]
1	Neg.	1.920	3600	-7.1		-2.1 1744	-9.1		-9.1 394

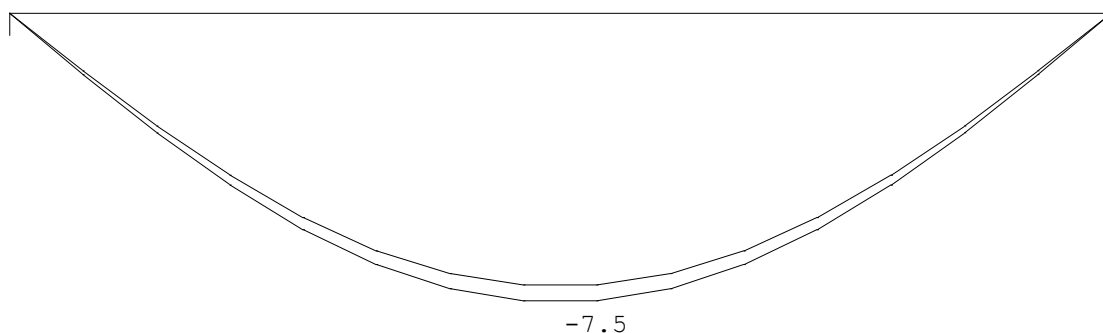
DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



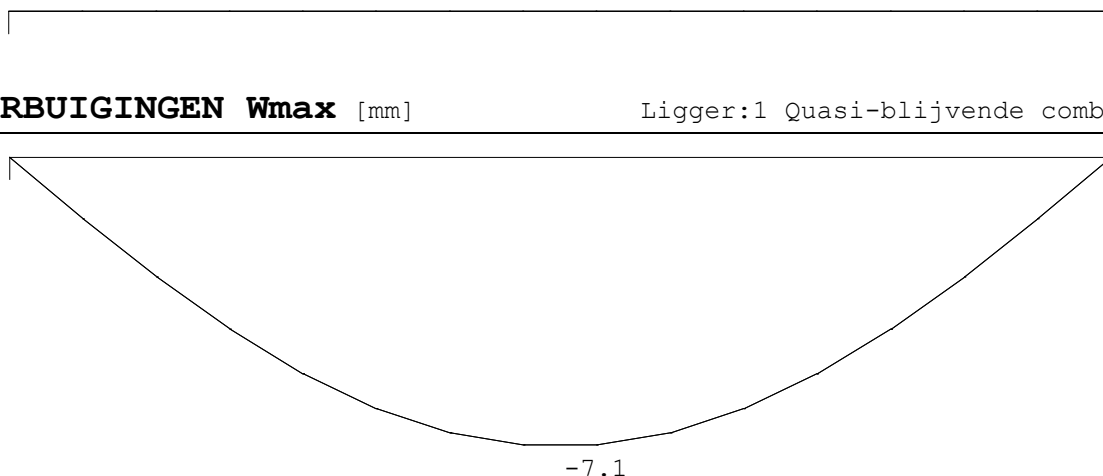
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	1.920	3600	-7.1	-0.4	8720	-7.5	-7.5	481

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	1.920	3600	-7.1	-0.4	8720	-7.1	-7.1	509

5420.107 Stalen dakplaten lage dak



SAB-profiel bv | PO Box 97, NL-3400 AB IJsselstein
A Tata Steel Enterprise

Design

Blatt: 1

A) System and loads:

Application: Roofing

Span No	L m	Support-width mm	T	Loads g1 kN/m ²	p1 kN/m ²	p2 kN/m ²	p3 kN/m ²
1	3,700	100	1	0,700	2,320	-	-
2	3,700	150	1	0,700	1,790	-	-
3		150	1				

Traffic load (additional loading case):

$q = 1,00 \text{ kN/m}^2$, $A = 10,00 \text{ m}^2$

Explanation:

g1 = to be applied in combinations with downward and uplift loading
includes dead load of the sheeting

p1 = live load, downward

p2 = live load, (Wind suction)

p3 = Additional uplift load acting at the underside of the cantilever

T = Distance of the fasteners (dist. = T x pitch)

B) Safety factors: (NEN-EN 1990 - CC2)

g_M0 = 1,00 g_Fg = 1,20 g_Fp = 1,50 g_F,g,SLS = 1,10
g_M1 = 1,00 g_Fg1 = 1,00 g_Fp1 = 1,50 g_F,p,SLS = 1,10
g_Mser = 1,00 kg = 0,90 k = 1,00

C) Selected profile: SAB-profiel bv SAB 106R+/750 t=0,70 mm

According to: Prüfbescheid Nr. T14-121 vom 15.08.2014

Profile- Type: Trapezoidal sheeting, Material: Steel

tn = 0,70 mm g = 0,093 kN/m²

Profile- Orientation: Wide flange top

Summary:

Gravity loading: utilization = 109,56% > 100% !!!

Relevant deflection due to gravity load in span no 1

max f = 9,77 mm equivalent to L/375 < L/250

Walkability: Max. degree of utilization = 58,05% < 100%

The profile is NOT ok (with regard to the load bearing capacity).

Program: Bem_DLL265 Version 2.65.000

Date: maandag 16 oktober 2023 10:16:28

5420.108 Ligger tussen as A-B // as 1-2

Technosoft Liggers release 6.78a

13 okt 2023

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

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

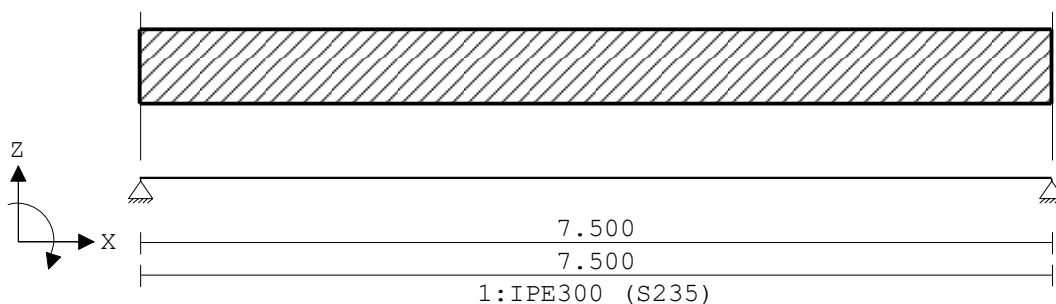
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.
Factoren ten behoeve van Bouwbesluit 2003 of daarvoor.

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)
	NEN 8700:2011	A1:2020	
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	7.500	7.500

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE300	1:S235	5.3800e+03	8.3560e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	150	300	150.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE300



BELASTINGGEVALLEN

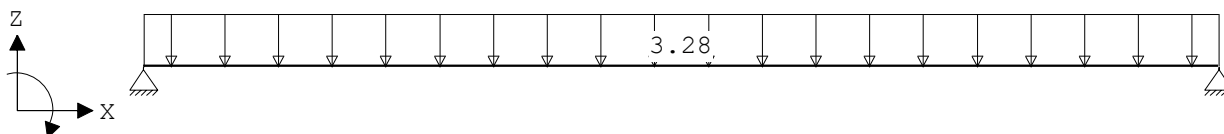
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk sneeuw	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
3	Veranderlijk puntlast	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk sneeuw	22 Sneeuw A
3	Veranderlijk puntlast	3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



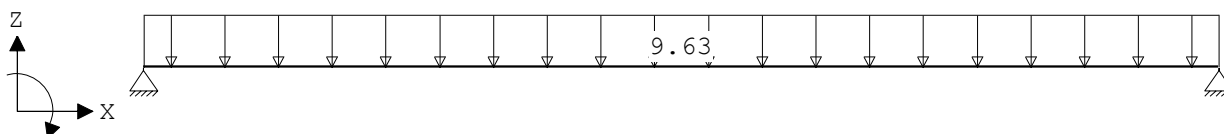
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-3.280	-3.280		0.000	7.500

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw



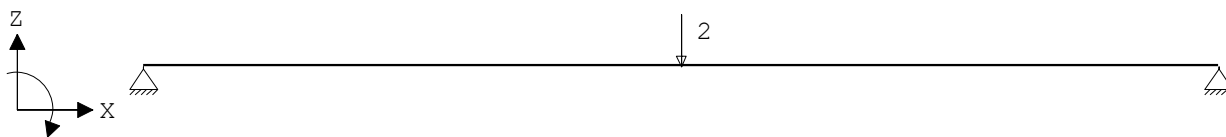
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-9.630	-9.630		0.000	7.500

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-2.000			3.750	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.20									
2	Fund.	1	Perm	1.15	2	Extr	1.30						
3	Fund.	1	Perm	1.15									
4	Fund.	1	Perm	1.15	3	Extr	1.30						
5	Fund.	1	Perm	0.90									
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.30						
7	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.30						
8	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
9	Kar.	1	Perm	1.00									
10	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
11	Freq.	1	Perm	1.00									
12	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
13	Quas.	1	Perm	1.00									
14	Blij.	1	Perm	1.00									

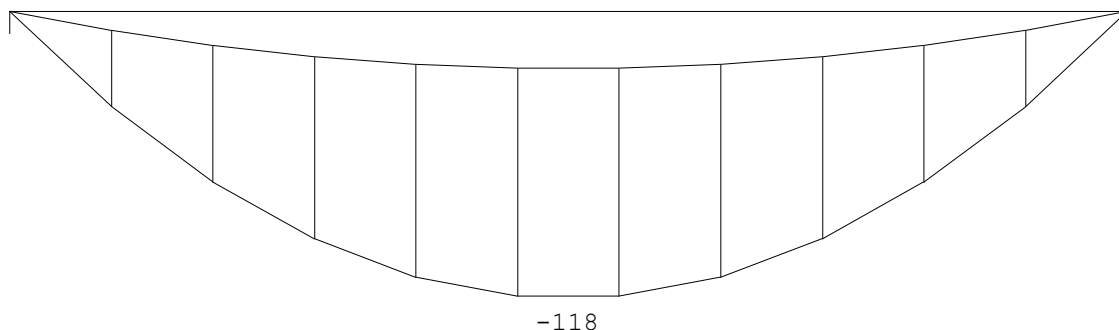
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

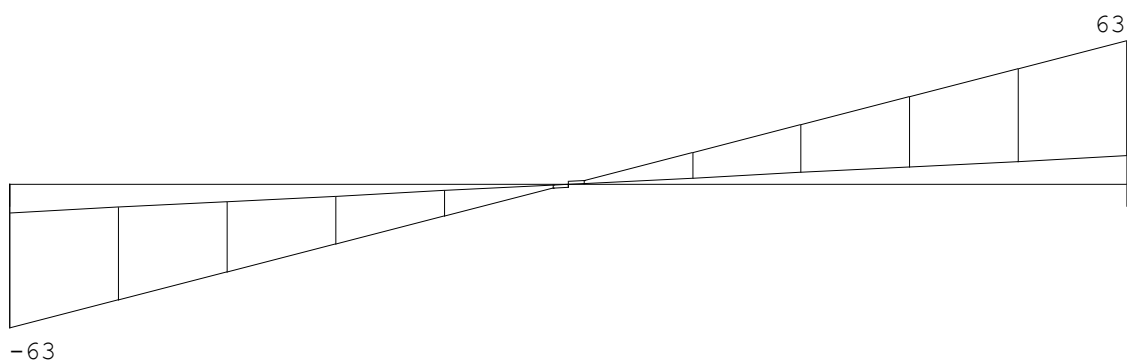
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:12.5

12.5

Fmax:63

63

REACTIES

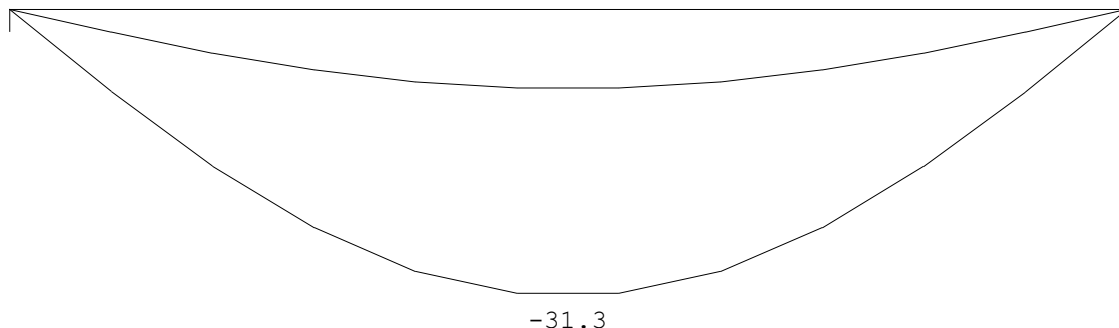
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	12.50	62.91	0.00	0.00
2	12.50	62.91	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

GEOMETRIE

L-sys [m]: 7.500 Staaf: 1 BC: 2 Sit:1

Ligger:1

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 IPE300

h :	300.0	i _y :	124.6	A :	5380.0	W _{ey} :	557.0E3	I _y :	8356.0E4
b :	150.0	i _z :	33.5			W _{ez} :	80.5E3	I _z :	604.0E4
t _w :	7.1	r :	15.0			W _{py} :	628.4E3	I _t :	19.9E4
t _f :	10.7					W _{pz} :	125.2E3	I _w :	125934.0E6

MATERIAALGEGEVENS

Vloeispanning f _{y,d} [N/mm ²]	: 235.00	Elasticiteitsmod. [N/mm ²]	: 210000
Partiële veiligheidsfactoren:			
Gamma M;0	: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KRACHTEN

	N	M _y	V _z	
Plaats[m] :	[kN]	[kNm]	[kN]	
Begin :	0.00	0.0	-62.9	
My-max :	0.00	-118.0	0.0	
Einde :	0.00	0.0	62.9	

Ligger:1

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Gaffellengte [m] :	7.500		
Kipst.boven [m] :			3*2,5
Lst [m] :			2.500
Ltus.eff.kipst [m] :			3*2,5
Voorwaarde :	(NB.74)	Q-last [kN/m] :	-16.777
Plaats aangr.last :	1.00*h	P-last [kN] :	0.000
Lengte lkip [m] :	2.500	Verhouding beta :	1.000
Kipmom. Mcr [kNm] :	340.9	Factor k_red :	1.000
Figuur NB.NB.4 :		B* :	0.889
Coëfficiënt C ₁ :	1.015	Coëfficiënt C ₂ :	-0.048
Coëfficiënt C :	17.897	Factor S :	1331.8
Lambda rel LT :	kromme b 0.658	Chi LT (6.57) :	0.890
Corr. factor k _c :	1.000	Red. factor f :	1.000
Moment [kNm] :	-117.961	Mb.Rd [kNm] :	131.441
		Maatg. deelveld :	2.50 t/m 5.00

TOETSING STABILITEIT/STERKTE

Buiging om sterke as

				Ligger:1	
Plaats[m]	Norm	Artikel	Formule	U.C. N/mm ²	
Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.897	211
Begin	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.181	25
My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.799	188
Einde	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.181	25

TOETSING DOORBUIGING

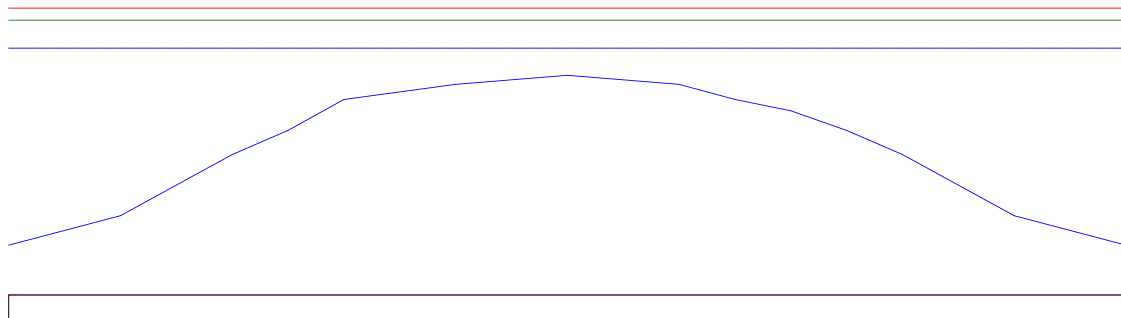
Staaft: 1 BC: 8 Sit:1

Ligger:1

Staaftsoort: Dak				Overstek begin: Nee einde: Nee		
Lengte [m]: 7.500				Aangehouden tweede-orde-verhouding: 1.000		
Verpl.	Onmidd.	Korte duur	Bijkomend	Einddoorb.	[mm]	
Begin	0.0	0.0	u _{bij} -22.6	u _{eind} -31.3	u _{tot}	-31.3
Extreem	-8.7	-31.3	u _{toel} -30.0	u _{toel} -30.0	Zeeg	0.0
Midden	-8.7	-31.3	0.00400*1	0.00400*1		
Einde	0.0	0.0	Maatgevend: doorbuiging			

UNITY-CHECK 'S

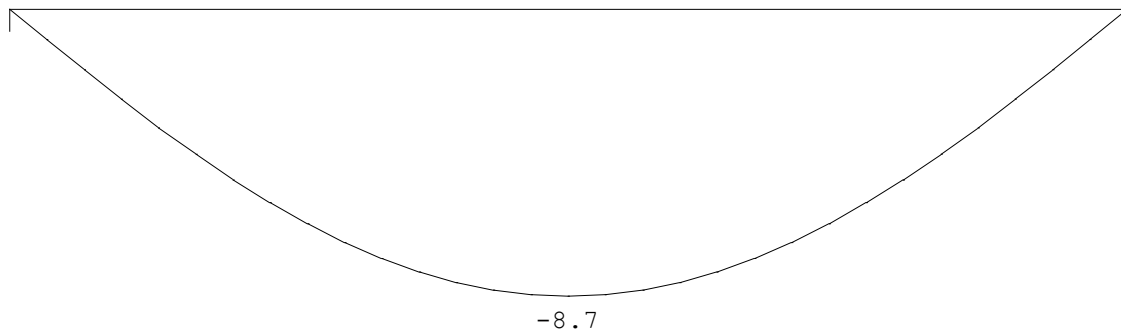
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging
- Unity-check te hoog (> 1.0)

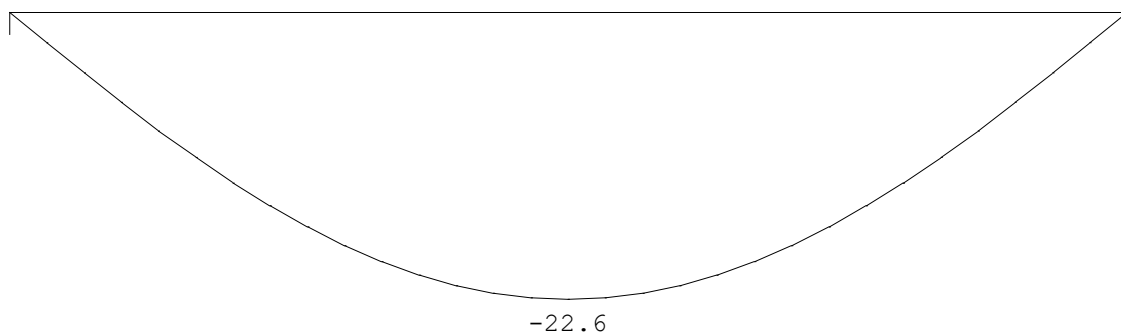
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



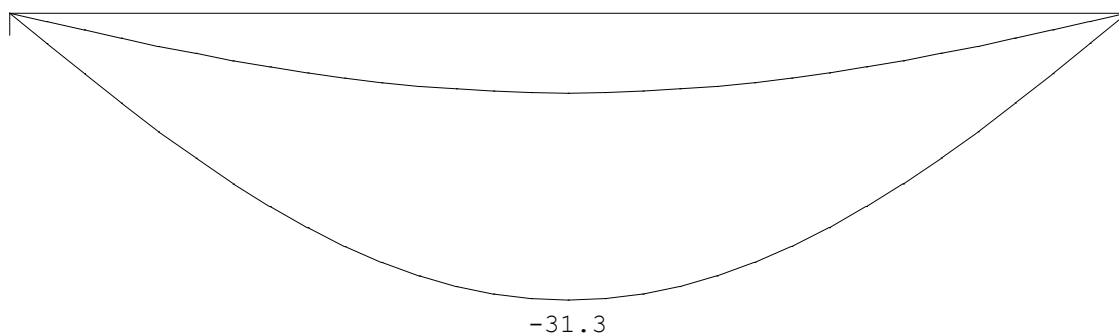
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



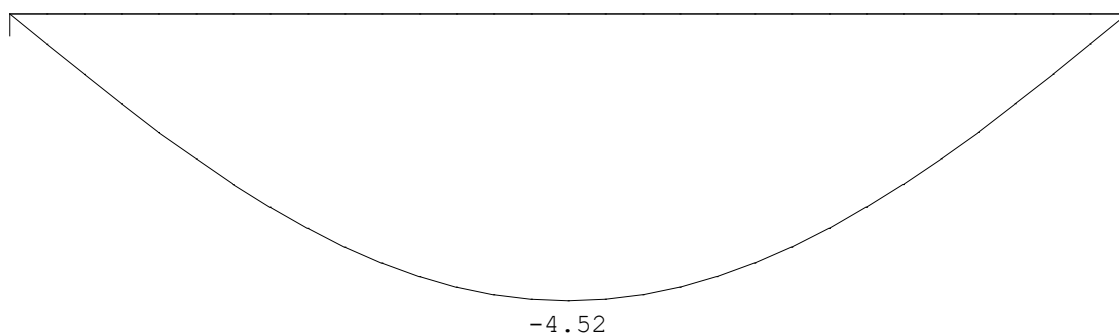
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [$l_{rep}/$]	[mm]	[mm]	[mm] [$l_{rep}/$]
1	Neg.	3.750	7500	-8.7	-22.6	332	-31.3	-31.3	240

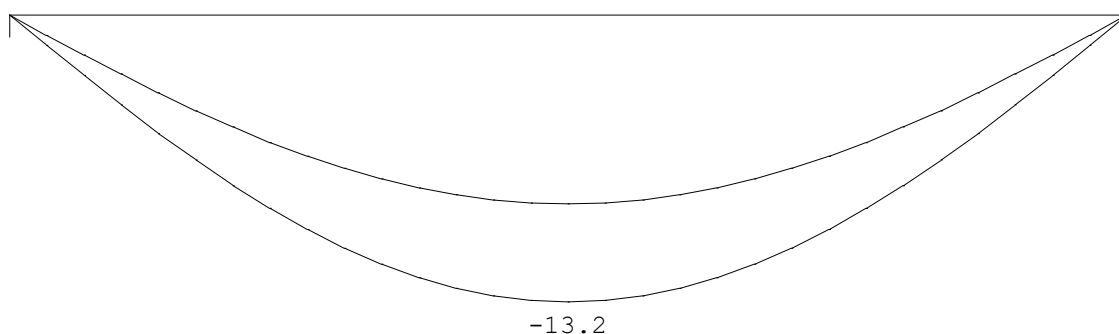
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



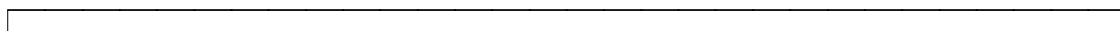
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	3.750	7500	-8.7	-4.5	1659	-13.2	-13.2	568

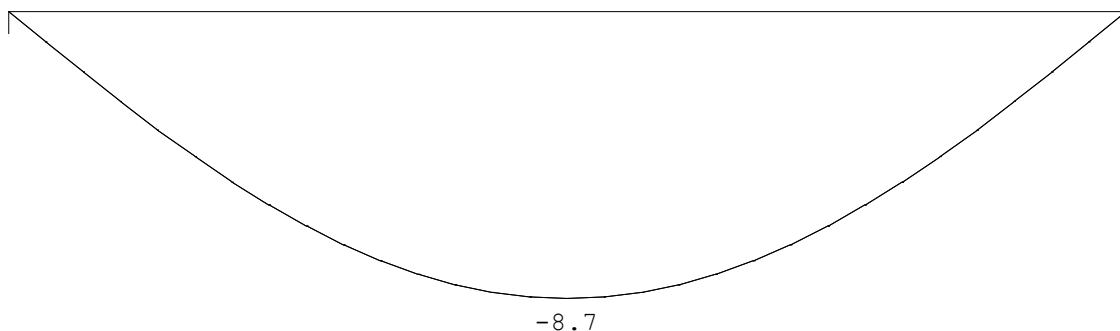
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	3.750	7500	-8.7			-8.7	-8.7	863

5420.109 Ligger op as B tussen 1-2

Technosoft Liggers release 6.78a

13 okt 2023

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

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

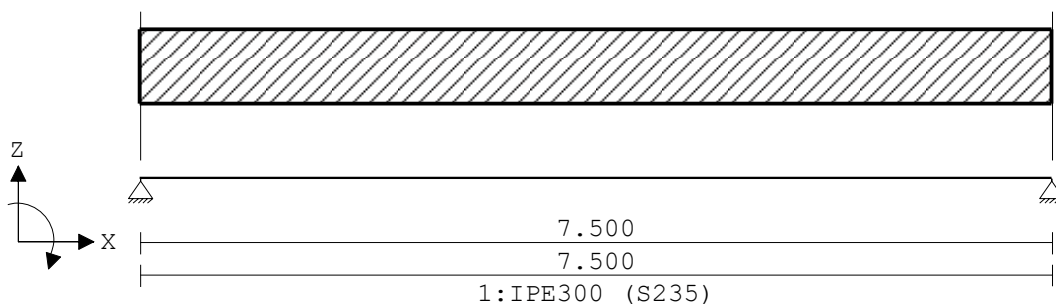
Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.
Factoren ten behoeve van Bouwbesluit 2003 of daarvoor.

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)
	NEN 8700:2011	A1:2020	
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	7.500	7.500

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE300	1:S235	5.3800e+03	8.3560e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	150	300	150.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE300



BELASTINGGEVALLEN

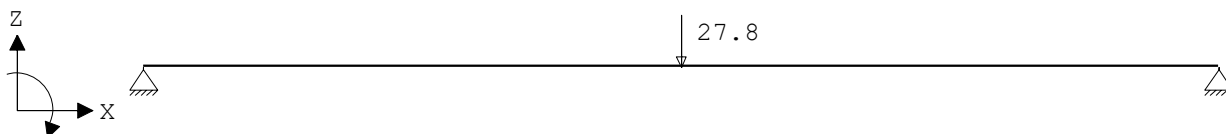
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk sneeuw	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
3	Veranderlijk puntlast	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk sneeuw	22 Sneeuw A
3	Veranderlijk puntlast	3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



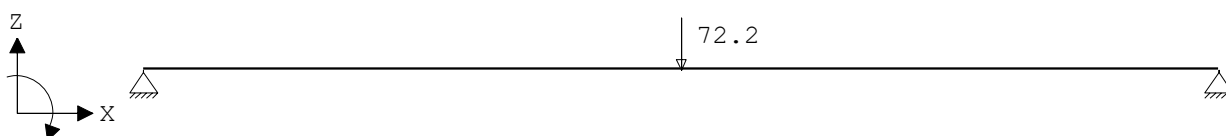
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-27.800		3.750	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw



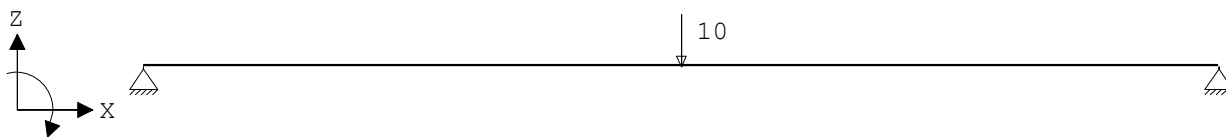
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-72.200		3.750	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-10.000		3.750	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.20									
2	Fund.	1	Perm	1.15	2	Extr	1.30						
3	Fund.	1	Perm	1.15									
4	Fund.	1	Perm	1.15	3	Extr	1.30						
5	Fund.	1	Perm	0.90									
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.30						
7	Fund.	1	Perm	0.90									
8	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.30						
9	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
10	Kar.	1	Perm	1.00									
11	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
12	Freq.	1	Perm	1.00									
13	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
14	Quas.	1	Perm	1.00									
15	Blij.	1	Perm	1.00									

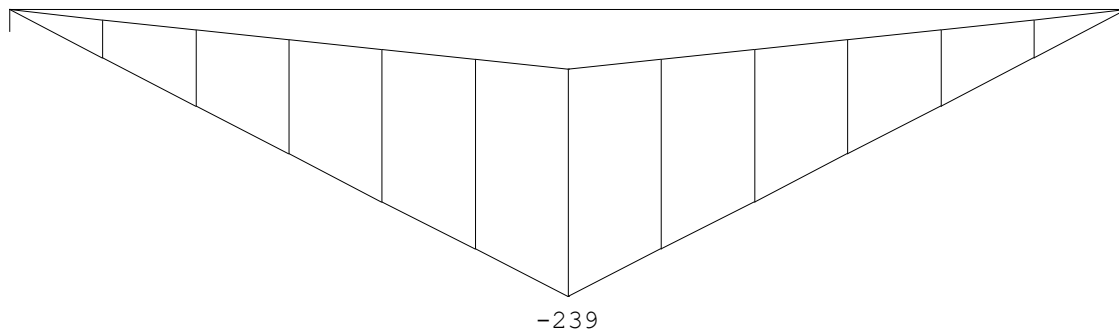
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

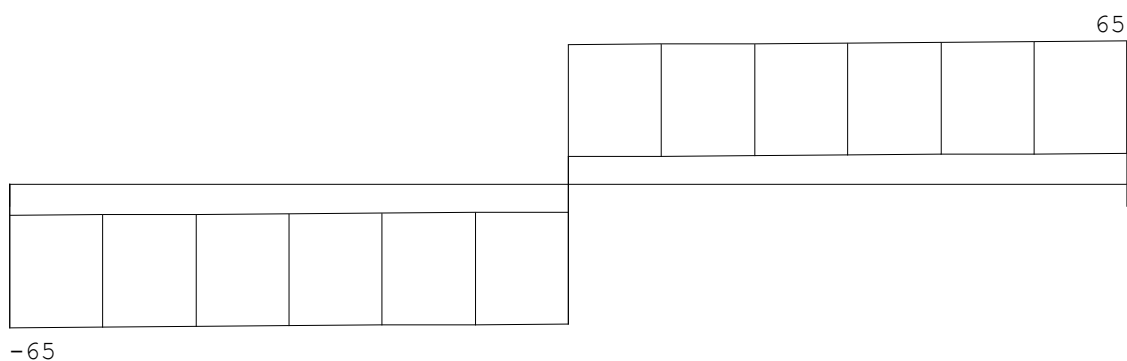
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:13.9

13.9

Fmax:65

65

REACTIES

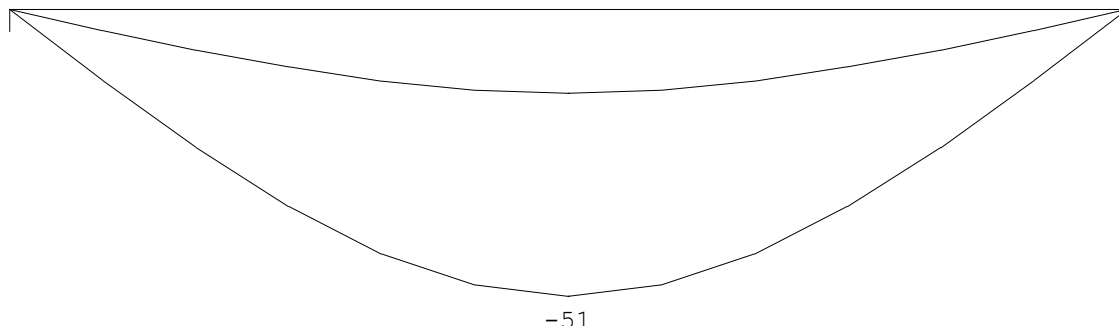
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	13.94	64.74	0.00	0.00
2	13.94	64.74	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

GEOMETRIE

L-sys [m]: 7.500 Staaf: 1 BC: 2 Sit:1

Ligger:1

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 IPE300

h :	300.0	i _y :	124.6	A :	5380.0	W _{ey} :	557.0E3	I _y :	8356.0E4
b :	150.0	i _z :	33.5			W _{ez} :	80.5E3	I _z :	604.0E4
t _w :	7.1	r :	15.0			W _{py} :	628.4E3	I _t :	19.9E4
t _f :	10.7					W _{pz} :	125.2E3	I _w :	125934.0E6

MATERIAALGEGEVENS

Vloeispanning f _{y,d} [N/mm ²]	: 235.00	Elasticiteitsmod. [N/mm ²]	: 210000
Partiële veiligheidsfactoren:			
Gamma M;0	: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KRACHTEN

	N	M _y	V _z	
Plaats[m] :	[kN]	[kNm]	[kN]	
Begin :	0.00	0.0	-64.7	
My-max :	0.00	-239.3	62.9	
Einde :	0.00	0.0	64.7	

Ligger:1

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Gaffellengte [m] :	7.500		
Kipst.boven [m] :			2*3,75
Lst [m] :			3.750
Ltus.eff.kipst [m] :			2*3,75
Voorwaarde :	(NB.74)	Q-last [kN/m] :	-0.486
Plaats aangr.last :	1.00*h	P-last [kN] :	0.000
Lengte lkip [m] :	5.250	Verhouding beta :	-0.000
Kipmom. Mcr [kNm] :	195.8	Factor k_red :	1.000
Figuur NB.NB.4 :		B* :	0.996
Coëfficiënt C ₁ :	1.794	Coëfficiënt C ₂ :	-0.003
Coëfficiënt C :	10.278	Factor S :	1331.8
Lambda rel LT :	kromme b 0.869	Chi LT (6.57) :	0.778
Corr. factor k _c :	0.752	Red. factor f :	0.877
		Chi LT.mod (6.58) :	0.887
Moment [kNm] :	-239.346	Mb.Rd [kNm] :	131.060
		Maatg. deelveld :	0.00 t/m 3.75

TOETSING STABILITEIT/STERKTE

Buiging om sterke as

				Ligger:1	
				U.C. N/mm ²	
Plaats[m]	Norm	Artikel	Formule		
Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	1.826	429
Begin	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.186	25
My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	1.621	381
	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.181	25
	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	1.621	381
Einde	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.186	25

TOETSING DOORBUIGING

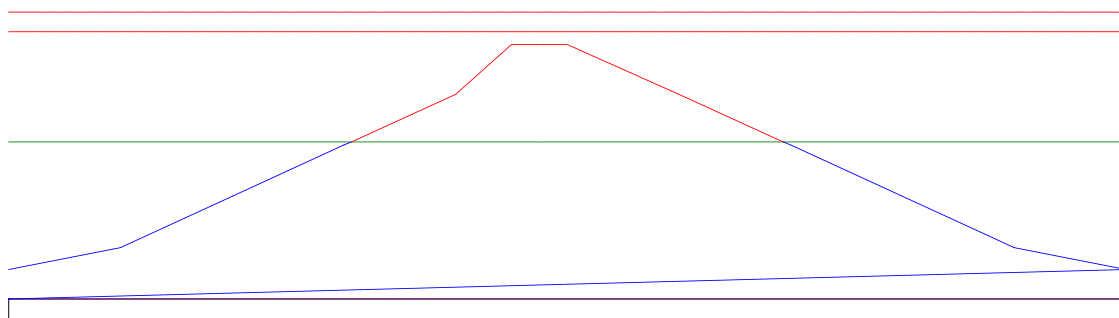
Staaft: 1 BC: 9 Sit:1

Ligger:1

Staaftsoort: Dak			Overstek begin: Nee einde: Nee		
Lengte [m]: 7.500			Aangehouden tweede-orde-verhouding: 1.000		
Verpl.	Onmidd.	Korte duur	Bijkomend	Einddoorb.	[mm]
Begin	0.0	0.0	u _{bij} -36.2	u _{eind} -51.1	u _{tot} -51.1
Extreem	-14.9	-51.1	u _{toel} -30.0	u _{toel} -30.0	Zeeg 0.0
Midden	-14.9	-51.1	0.00400*1	0.00400*1	
Einde	0.0	-0.0	Maatgevend: doorbuiging		

UNITY-CHECK 'S

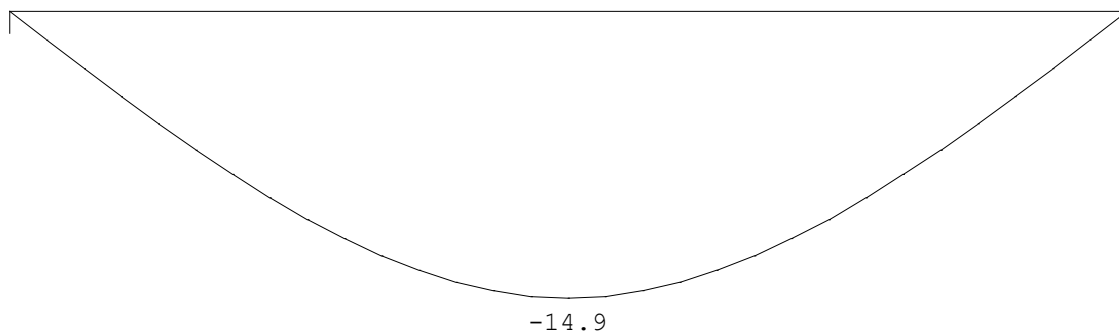
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging
- Unity-check te hoog (> 1.0)

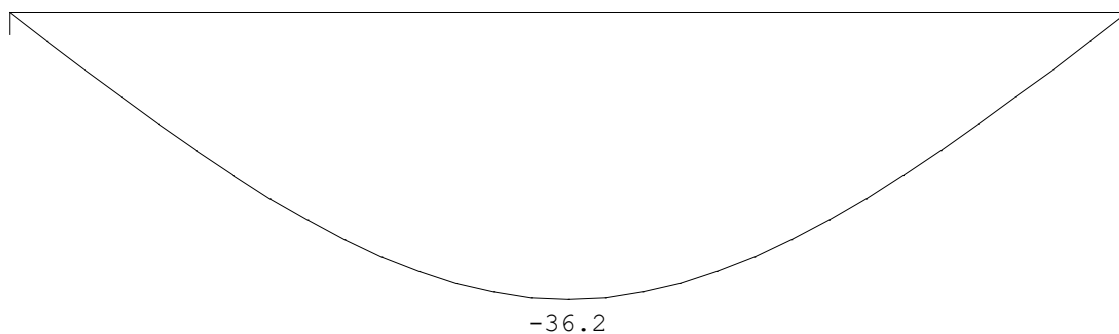
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



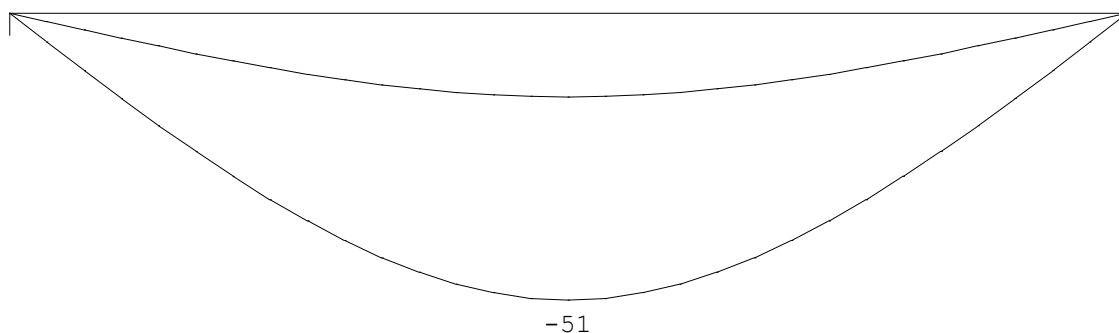
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



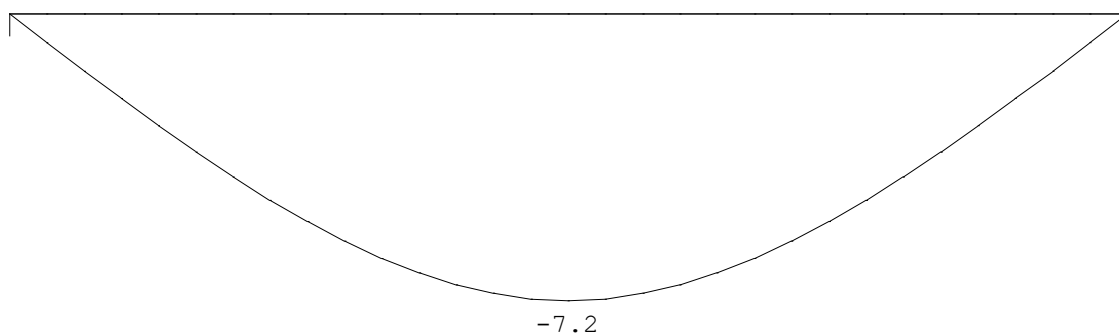
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [$l_{rep}/$]	[mm]	[mm]	[mm] [$l_{rep}/$]
1	Neg.	3.750	7500	-14.9	-36.2	207	-51.1	-51.1	147

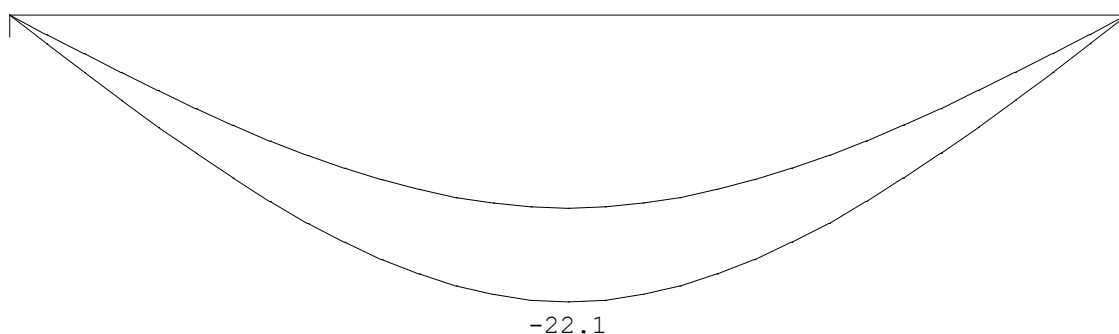
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



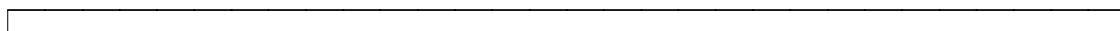
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	3.750	7500	-14.9		-7.2 1037	-22.1		-22.1 339

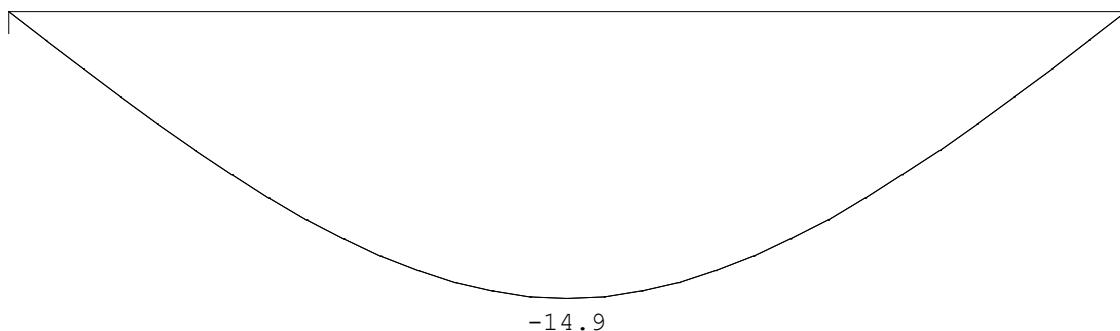
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	3.750	7500	-14.9			-14.9		-14.9 503