



MEMO CONTROLE DAKLIGGERS – COPOLYMER GEBOUW t.b.v. PREFAB CONTAINER

Chemours Netherlands BV – vestiging Dordrecht
TREAT SPARGER FLOW WITH THERMAL TREATMENT
Project: P-4351

Document: P-4351-XXX-442-001

WABO

05-01-2021

FLUOR CONSULTANTS B.V.

Revision record

Write Initial & Surname in full in the last 3 columns

01	19-08-2020	Final	D. Braak / M. Plokker	K. Kortleve	
Rev.	Date	Reason for issue	Prepared by	Checked by	Approved by

	Name	Date	Sign
Made by	D. Braak / M. Plokker	05/01/2021	b.a. <i>C. Kortleve</i>
Checked by	K. Kortleve	05/01/2021	<i>C. Kortleve</i>
Approved by			

PROJECT : PFIB Emissie Reductie – Dakconstructie FEP

Onderwerp : Controle Dakliggers - Copolymer Gebouw t.b.v. prefab container

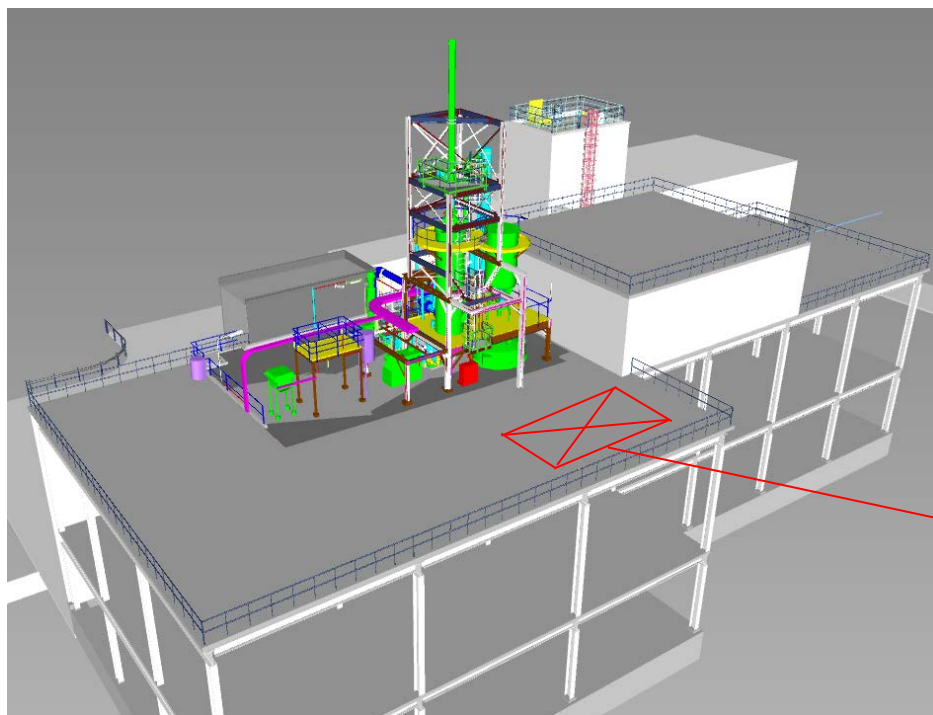
Locatie : Chemours Netherlands B.V. Vestiging: Dordrecht

Naar : M. G. Middeldorp (Chemours)

Van : M. Plokker (Fluor), D. Braak (Fluor)

Inleiding

Op de bestaande dakconstructie van het Copolymer Gebouw (niveau +12.080) wordt een nieuwe prefab container voorzien van equipment geplaatst. De bestaande dakconstructie bestaat uit een staalplaatbetonvloer welke wordt ondersteund door een stalen ligger structuur en kolommen. De nieuwe container is 8.0 m lang, 7.0 m breed en wordt bevestigd op een nieuw stalen skid of staalframe met 4 ondersteuning ofwel kolommen. De kolommen van het skid worden gemonteerd op bestaande stalen dakliggers.



Locatie nieuwe container

Doel

Dit Memorandum omvat een controle berekening van de bestaande staalconstructie alsmede een overzicht van de afsteunlocaties (kolommen) van het skid van de nieuwe prefab container.

Referenties

Berekening bestaande dakconstructie afkomstig van Royal Haskoning / Dordtse Engineering documentnummer: 61007-C-13446-001 d.d. 25-07-2006. Deze berekening inclusief overzicht staaltekening (W 6257738) is toegevoegd in Bijlage A van dit document.

Ontwerputgangspunten

De berekening is uitgevoerd met Consequence Class 3 (NEN-EN 1990) met inbegrip van de partiele factoren van NEN 8700 voor bestaande bouw (1.2 voor permanente belastingen resp. 1.5 voor veranderlijke belastingen). De bestaande dakliggers worden gecontroleerd met NEN-EN 1993-1-1.

Belastingen

Totale veranderlijke belasting container ($L \times B = 8.0 \times 7.0$ m), conform opgave Chemours : 200 kN
Bestaande permanente belasting dakconstructie conform bestaande berekening : 4.80 kN/m²
Bestaande veranderlijke belasting conform bestaande berekening : 7.50 kN/m²

Afsteunlocaties Nieuw Skid

Voor de afsteunlocaties van het nieuwe skid ten opzichte van de bestaande staalconstructie, zie de schets op blad 3 (ZOZ) van dit document.

Liggercontrole

De staalcontrole omvat de berekening van 4 liggers waarop de kolommen van het skid worden afgesteund. Voor de uitgangspunten van deze liggercontrole zijn dezelfde berekeningsprincipes gehanteerd als de bestaande berekening. De berekeningen zijn uitgevoerd in Technosoft en zijn voorzien in Bijlage B van dit document. De sterkteresultaten ofwel Unity Checks van de 4 bestaande liggers (L1 t/m L4) zijn tevens aangegeven op de volgende bladzijde.

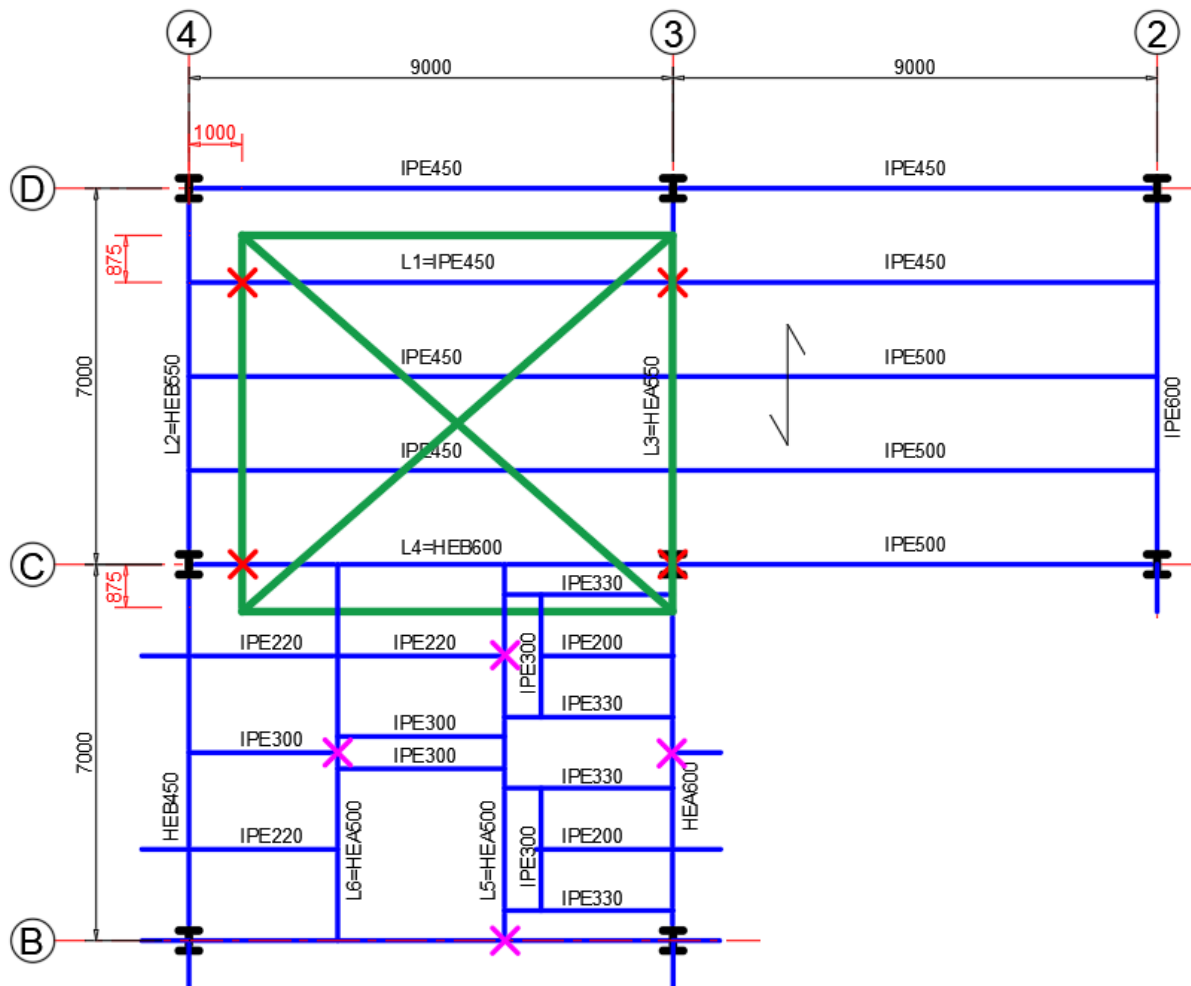
Kolomcontrole

Volgens de bestaande berekening (Bijlage A) is de dakconstructie berekend op een veranderlijke belasting van 7.5 kN/m². Het totale gewicht van de nieuwe container (200 kN) is lager dan wanneer het containeroppervlak ($8.0 \times 7.0 = 56$ m²) volledig met veranderlijke belasting (7.5 kN/m²) is benut. Ofwel: $200 \text{ kN} \leq 56 \times 7.5 \rightarrow$ de kolommen voldoen op sterkte (geen overschrijding van aangehouden belasting).

Conclusie

Met de voorgestelde afsteunlocatie van het skid van de nieuwe container (zie volgend blad) voldoet de bestaande staalconstructie (liggers en kolommen) op sterkte. Rondom de nieuwe container is voldoende loopruimte aanwezig. De nieuwe container kan zonder verhindering/obstakels van bestaande objecten worden geïnstalleerd.

Plattegrond bestaande staalconstructie met nieuwe prefab container inclusief ondersteuning:



Groen = Nieuwe container (L x B = 8.0 x 7.0 m)

Rood = Locatie container ondersteuning

Blauw = Bestaande dakliggers

Magenta = Bestaande Scrubber Structure

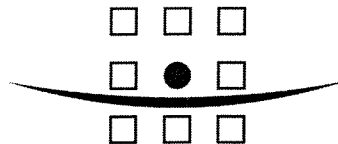
Unity Checks:

L1 – IPE450 = $0.75 \leq 1.0$, OK / L2 – HEB550 = $0.23 \leq 1.0$, OK / L3 – HEA550 = $0.59 \leq 1.0$, OK / L4 – HEB600 = $0.91 \leq 1.0$, OK

L5 en L6 zijn niet relevant (slechts gebruikt om de reactiekrachten te bepalen en te projecteren op L4)

**Attachment A: Bestaande berekening Royal Haskoning / Dordtse Engineering
documentnummer: 61007-C-13446-001 d.d. 25-07-2006 inclusief overzicht
staaltekening (W 6257738).**

25 JUL 2006



ROYAL HASKONING DORDTSE ENGINEERING

14 SEP 2006 reg Anr 563
Namens het college van burgemeester en wethouders,
het hoofd Bouwen en Wonen

Installation HF Scrubber

drs. F.H. Hartog

DUPONT DE NEMOURS (NED) B.V.

Dordrecht, Nederland

Statische berekening van de staalconstructie t.b.v. de ondersteuning van de nieuwe HF scrubber

Klant naam referenties

DuPont De Nemours (Nederland) bv
Baanhoekweg 22
Dordrecht

plant : Teflon Copolymer
locatie : Teflon Copolymer Finishing Facilities

project nr.: C-DQ24

RHDE references

Royal Haskoning Dordtse Engineering
Laan der Verenigde Naties 325
3318 LA Dordrecht

Postbus 393
3300 AJ Dordrecht
tel. 078-6522522 fax 078-6186011

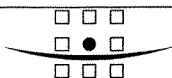
project nr. : DE-61007

document nr. : 61007-C-13446-001

ROYAL HASKONING DORDTSE ENGINEERING
Laan der Verenigde Naties 325
3318 LA Dordrecht
Postbus 393, 3300 AJ Dordrecht
Tel.: 078-6522522 / Fax: 078-6186011

FAA:	1480-100-7	LBP:	-	SHT.	-	REV.	-	ORDER:	n.v.t.
INVENTORY NO.	n.v.t.	PAGE:	1	OF	90	PCR:			

0	20-07-2006	Voor bouw aanvraag	DMA	RID	RID
rev.	datum	omschrijving	getekend	gecontroleerd	goedgekeurd



ROYAL HASKONING
DORDTSE ENGINEERING



ISO 9001 AND VCA** REGISTERED FIRM
DNV CERTIFICATION B.V., THE NETHERLANDS

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
2.	Resumé	3
2.1	Conclusie	3
2.2	Samenvatting	3
3.	Uitgangspunten	4
3.1	Algemeen	4
3.2	Voorschriften en aanbevelingen	4
3.3	Materialen	4
3.4	Software	4
4.	Bijbehorende documenten.....	5
4.1	Bestaande documenten	5
4.2	Nieuwe documenten	5
5.	Overzichten.....	6
5.1	Plattegrond bestaand bordes el. + 14.933 BKS	6
5.2	Plattegrond nieuwe staalconstructie el. + 17.700 BKS.....	7
5.3	Geometrie 3D.....	8
5.4	Geometrie met knoopnummers	9
5.5	Geometrie met staaftnummers	11
5.6	Geometrie met macronummers	13
5.7	Geometrie met profielnummers en oriëntatie	15
6.	Belastingen algemeen	18
6.1	Factoren	18
6.2	Overzicht belastinggevallen	18
6.3	Belastingcombinaties	19
7.	Uitwerking belastingen	20
7.1	Eigen gewicht staalconstructie.....	20
7.2	Permanente belasting bordessen	20
7.3	Permanente belasting equipment	22
7.4	Watervulling equipment	23
7.5	Veranderlijke belasting bordessen.....	24
7.6	Windbelasting in noordzuid richting	26
7.7	Windbelasting in zuidnoord richting	28
7.8	Windbelasting in westoost richting.....	28
7.9	Windbelasting in oostwest richting.....	28
8.	Controleberekening van de staalconstructie	29
8.1	Sterkte en stabiliteitsberekening (uiterste grenstoestand).....	29
8.2	Doorbuiging en horizontale verplaatsingen (bruikbaarheidsgrenstoestand)	30
9.	Controleberekening stalen dakbalken op el. + 12.080	31
9.1	Balk tussen stramien B-3 en C-4, op 3.125 m ten noorden van stramienlijn 3	32
9.2	Balk tussen stramien B-3 en B-4	33
9.3	Balk tussen stramien A-3 en B-3	34
9.4	Balk tussen stramien B-3 en C-3	36

Bijlagen

bijlage nr.	omschrijving
61007-C-13446-001/001	Output numerieke berekening van de staalconstructie
61007-C-13446-001/002	Output numerieke berekening van de balk op el.+12.080 tussen stramien B-3 en C-4, op 3.125 m ten noorden van stramienlijn 3
61007-C-13446-001/003	Output numerieke berekening van de balk op el.+12.080 tussen stramien B-3 en B-4

1. Inleiding

In het kader van het "Installation HF Scrubber" project wordt een nieuwe scrubber (met max. gewicht van 20 ton) op het dak van het Copolymer gebouw geplaatst. Hiervoor wordt de bestaande staalconstructie op het dak uitgebreid.

De locatie van deze uitbreiding is op het dak van het Copolymer gebouw, tussen de stramienlijnen B-3 en C-4.

De staalconstructie heeft als afmetingen $L * B = \text{ca. } 2.6 * 6.0 \text{ m}$ op el. + 17.700 (niveau van ondersteuning van de scrubber) en heeft 4 kolommen, waarvan 2 op nieuwe betonopstortingen boven bestaande stalen dakbalken met el. + 12.080 en 2 op bestaande staalkolommen van bordes met el. + 14.933. waardoor de nieuwe scrubber wordt afgesteund.

De staalconstructie ontleent de stabiliteit van het evenwicht aan stijve balk-kolomverbindingen, gerealiseerd door schoren (*knee-bracings*).

Dit document bevat de statische berekening van de nieuwe staalconstructie (sterkte, stijfheid en stabiliteit), alsmede de controleberekening van de bestaande staalconstructie.

2. Resumé

2.1 Conclusie

De nieuwe staalconstructie voldoet aan de in de huidige NEN-normen gestelde eisen t.a.v. sterkte en stabiliteit (unity checks) en stijfheid (doorbuigingen en horizontale verplaatsingen).

Het bestaande bordes op el. +14.933 dient te worden aangepast:

- 1) aanpassing balkenplan i.v.m. de doorvoer van de onderkant van de nieuwe scrubber.
- 2) de bestaande schoor L75x7 aan de zuidwestzijde van het bordes vervangen door een HE100A profiel.
- 3) de bestaande kolom HE 200A aan de zuidwestzijde van het bordes versterken door een IPE200 profiel tegen het lijf aan te bouten.

De controleberekening van de bestaande staalconstructie kan zich beperken tot lokale controles van dakbalken op el. + 12.080, vanwege het feit dat de (t.g.v. de nieuwe scrubber veroorzaakte) toename van de belasting op de hoofddraagconstructie van het gebouw kleiner is dan de (niet aanwezige) toekomstige belastingen waarop het gebouw is gedimensioneerd.

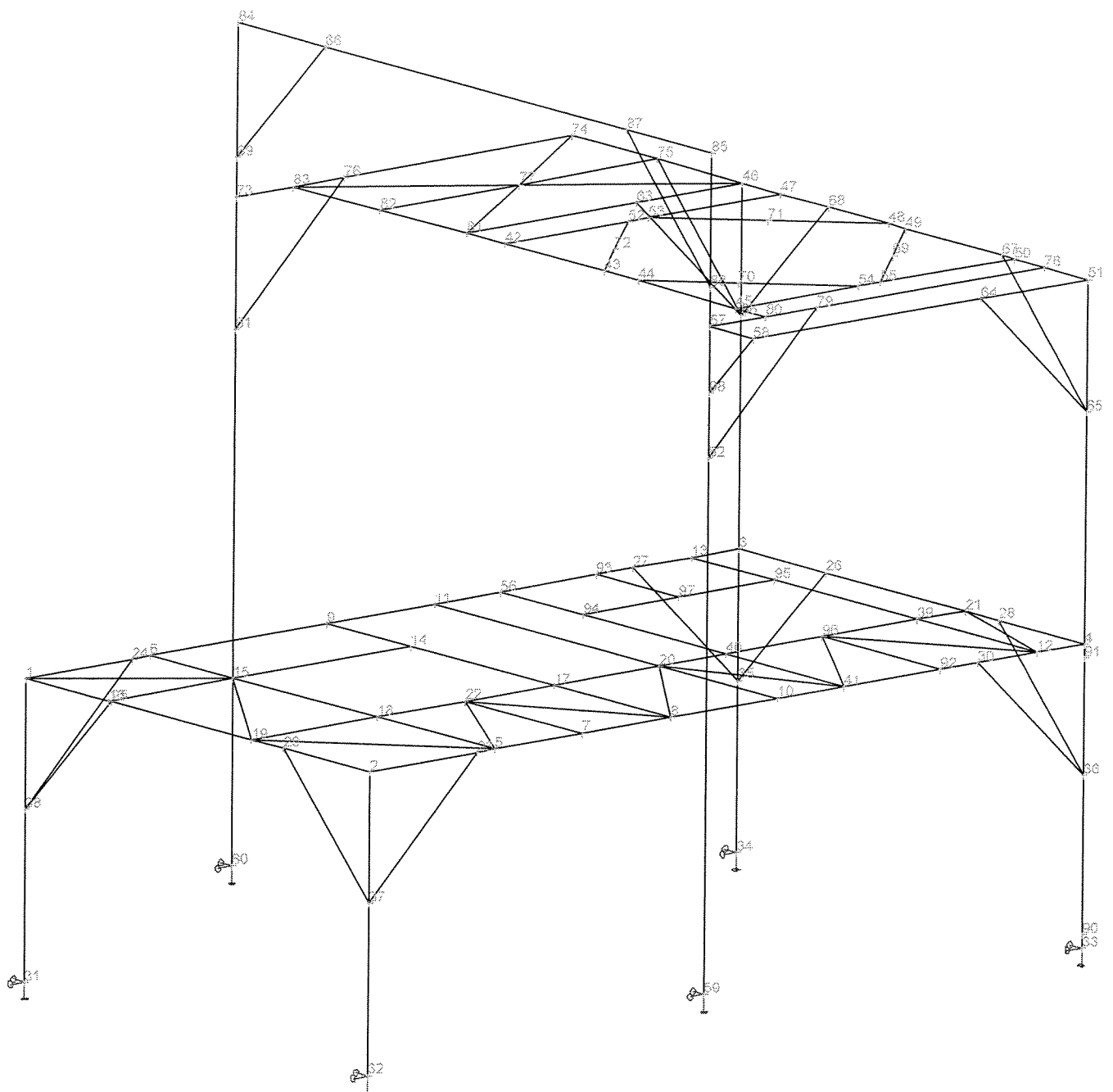
De bestaande stalen dakbalken op el. +12.080 voldoen aan de in de huidige NEN-normen gestelde eisen t.a.v. sterkte en stabiliteit (unity checks) en stijfheid (doorbuigingen en horizontale verplaatsingen).

2.2 Samenvatting

De staalconstructie bestaat uit HE 240A en HE 220A kolommen en balken, HE 200A en IPE200 en UNP200 balken, HE 100A schoren en L75x8 kruisverbanden.

In een computermodel, waarbij de nieuwe staalconstructie en het bestaande bordes el. +14.933 als draadmodel zijn gemodelleerd, zijn de verschillende belastinggevallen samengesteld tot diverse belastingcombinaties. Hiermee zijn per staaf de maatgevende situaties voor de sterkte- en stijfheidsberekening bepaald en getoetst aan de in de huidige NEN-normen gestelde eisen.

5.4 Geometrie met knoopnummers



6. Belastingen algemeen

6.1 Factoren

Belastingfactoren voor uiterste grenstoestand

veiligheids- klasse	belasting combinatie	γ_{fg}		$\gamma_{f,q}$	$\gamma_{f,a}$
		ongunstig	gunstig		
3	fundamenteel	1.20	0.90	1.50	-
3	fundamenteel	1.35	0.90	-	-
3	bijzonder	1.00	1.00	1.00	1.00

Belastingfactoren voor bruikbaarheidsgrenstoestand

veiligheids- klasse	belasting combinatie	γ_{fg}		$\gamma_{f,q}$	$\gamma_{f,a}$
		ongunstig	gunstig		
3	incidenteel	1.00	1.00	1.00	-
3	momentaan	1.00	1.00	1.00	-

Correctiefactoren m.b.t. referentieperiode

Voor een referentieperiode van 50 jaar geldt $\psi_t = 1.00$

Momentaanfactoren

Zie betreffende belastinggeval.

6.2 Overzicht belastinggevallen

Belastinggeval 1:	Eigen gewicht staalconstructie	
Belastinggeval 2:	Permanente belasting bordessen	
Belastinggeval 3:	Permanente belasting equipment	
Belastinggeval 4:	Watervulling equipment	
Belastinggeval 5:	Veranderlijke belasting bordessen	$\psi = 0.80$
Belastinggeval 6:	Windbelasting in noordzuid richting	$\psi = 0.00$
Belastinggeval 7:	Windbelasting in zuidnoord richting	$\psi = 0.00$
Belastinggeval 8:	Windbelasting in westoost richting	$\psi = 0.00$
Belastinggeval 9:	Windbelasting in oostwest richting	$\psi = 0.00$

6.3 Belastingcombinaties

Belastingcombinaties voor uiterste grenstoestand

Bel. Comb.	Belastinggeval								
	EG staal	PB bordes	PB equipment	Watervulling equipment	VB bordes	Wind			
	1	2	3	4	5	NZ 6	ZN 7	WO 8	OW 9
1	1.35	1.35	1.35						
2	1.20	1.20	1.20	1.20	1.50				
3	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.50			
4	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20		1.50		
5	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20			1.50	
6	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20				1.50
7	0.90	0.90	0.90			1.50			
8	0.90	0.90	0.90				1.50		
9	0.90	0.90	0.90					1.50	
10	0.90	0.90	0.90						1.50

In de numerieke berekening wordt de nummering van de belastingcombinaties automatisch door het computerprogramma aangepast. Zie Bijlage 61007-C-13446-001/001.

Belastingcombinaties voor bruikbaarheidsgrenstoestand

Bel. Comb.	Belastinggeval								
	EG staal	PB bordes	PB equipment	Watervulling equipment	VB bordes	Wind			
	1	2	3	4	5	NZ 6	ZN 7	WO 8	OW 9
11	1.00	1.00	1.00						
12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
13	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00			
14	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80		1.00		
15	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80			1.00	
16	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80				1.00
17	1.00	1.00	1.00			1.00			
18	1.00	1.00	1.00				1.00		
19	1.00	1.00	1.00					1.00	
20	1.00	1.00	1.00						1.00

In de numerieke berekening wordt de nummering van de belastingcombinaties automatisch door het computerprogramma aangepast. Zie Bijlage 61007-C-13446-001/001.

9. Controleberekening stalen dakbalken op el. + 12.080

De controleberekening van de bestaande staalconstructie kan zich beperken tot locale controles van dakbalken op el. + 12.080, vanwege het feit dat de (t.g.v. de nieuwe scrubber veroorzaakte) toename van de belasting op de hoofddraagconstructie van het gebouw kleiner is dan de (niet aanwezige) toekomstige belastingen waarop het gebouw is gedimensioneerd.

→ vergelijk:

totaal gewicht nieuwe scrubber = $100 + 100 = 200$ kN (excl. wind)

met

toekomstige belastingen waarop het gebouw is gedimensioneerd (volgens tekening W 625738):

$153 + 2 * 100 = 353$ kN

Dit houdt in dat de bestaande hoofddraagconstructie en fundering niet behoeven te worden gecontroleerd.

9.1 Balk tussen stramien B-3 en C-4, op 3.125 m ten noorden van stramienlijn 3

Ter plaatsen van de nieuwe kolom is volgens tekening W 625738 gerekend met future vessels.
De belastingen hieruit op deze balk bedragen minimaal:

$$F = \frac{1}{4} * 153 + \frac{1}{4} * 100 = 63.3 \text{ kN}$$

Vergelijk met reactiekracht uit nieuwe staalconstructie = 83.1 kN (rekenwaarde, knoop 60, BC 8).

De toename in belasting heeft een afname van de momentcapaciteit van de balk tot gevolg van:

$$\Delta M = \Delta F * a * b / L = (83.1 - 63.3) * 1.5 * 5.5 / 7.0 = 23.3 \text{ kNm}$$

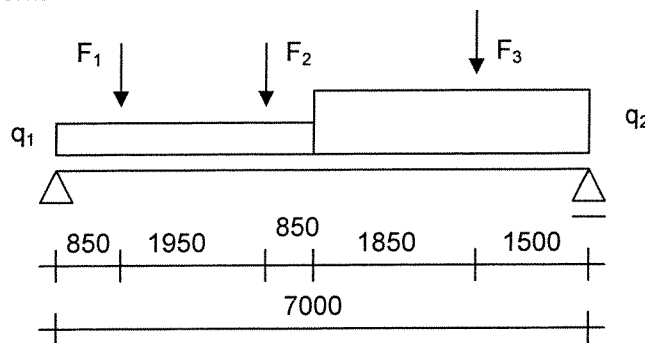
Dit komt overeen met $23.3 / 928 = 2.5 \%$ van de plastische momentcapaciteit.

Deze toename zal geen probleem vormen, temeer daar elders op de balk ook gerekend is met toekomstig equipment dat niet aanwezig is.

Dwarskracht en doorbuiging zullen ook geen probleem vormen.

Controleberekening:

Belastingschema



q₁: belastingen volgens tekening W 625737:

$$\text{eigen gewicht betonvloer + staal + piping} = (3.30 + 0.50 + 0.50 + 0.50) * \frac{1}{2} * 3.125 = 7.5 \text{ kNm}^1$$

$$\text{veranderlijke belasting} = 7.50 * \frac{1}{2} * 3.125 = 11.7 \text{ kN/m}^1$$

q₂: belastingen volgens tekening W 625737:

$$\text{eigen gewicht betonvloer + staal + piping} = (3.30 + 0.50 + 0.50 + 0.50) * \frac{1}{2} * (3.125 + 1.55) = 11.2 \text{ kNm}^1$$

$$\text{veranderlijke belasting} = 7.50 * \frac{1}{2} * (3.125 + 1.55) = 17.5 \text{ kN/m}^1$$

F₁: gewicht van tank = $\frac{1}{2} * \frac{1}{3} * 153.0 = 25.5 \text{ kN}$

F₂: gewicht van tank = $\frac{1}{3} * 153.0 = 51.0 \text{ kN}$

F₃: kolomreactiekracht uit nieuw bordes = 63.6 kN (rep, BC 8)

$$\text{rekenwaarde} = 83.1 \text{ kN} \rightarrow \gamma = 1.31$$

Nieuwe situatie: 90 kN

Berekening: zie Bijlage 61007-C-13446-001/002

ongesteunde lengte tegen kipinstabiliteit = $L_{\text{sys}} = 7.0 \text{ m}$ (conservatief)

$$\text{unity check} = 0.53 < 1.00$$

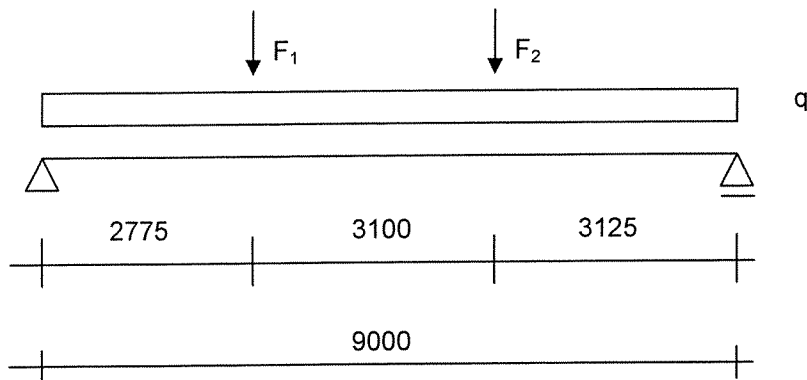
Kleine verhoging van de belasting -->
voldoende reserve capaciteit aanwezig

doorbuiging: $u_z = 8.7 \text{ mm} < L/250 = 28.0 \text{ mm}$

Conclusie: de balk HE 500A voldoet

9.2 Balk tussen stramien B-3 en B-4

Belastingschema:



q: belastingen volgens tekening W 625737:
 eigen gewicht betonvloer + staal + piping = $(3.30 + 0.50 + 0.50 + 0.50) \cdot 1.70 = 8.2 \text{ kNm}^1$
 veranderlijke belasting = $7.50 \cdot 1.70 = 12.8 \text{ kNm}^1$

F₁: oplegreactie uit vloerbalk:

eigen gewicht betonvloer + staal + piping
 $= (3.30 + 0.50 + 0.50 + 0.50) \cdot (\frac{1}{2} \cdot 2.775 \cdot \frac{3}{4} \cdot 3.50 + \frac{1}{4} \cdot 1.525 \cdot \frac{3}{4} \cdot 3.50) = 22.3 \text{ kN}$

veranderlijke belasting op vloer = $7.50 \cdot (\frac{1}{2} \cdot 2.775 \cdot \frac{3}{4} \cdot 3.50 + \frac{1}{4} \cdot 1.525 \cdot \frac{3}{4} \cdot 3.50) = 34.8 \text{ kN}$

gewicht van tank = $\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot 153.0 = 38.3 \text{ kN}$

kolomreactiekrachten nieuw bordes = $2.3/2.775 \cdot (\frac{1}{2} \cdot 68.5 + 1.2/1.7 \cdot 61.2) = 64.2 \text{ kN}$ (rep, BC 8)

rekenwaarde = $2.3/2.775 \cdot (\frac{1}{2} \cdot 90.6 + 1.2/1.7 \cdot 82.2) = 85.6 \text{ kN} \rightarrow \gamma = 1.33$

F₂: oplegreactie uit vloerbalk:

eigen gewicht betonvloer + staal + piping
 $= (3.30 + 0.50 + 0.50 + 0.50) \cdot (\frac{1}{2} \cdot 3.125 \cdot \frac{3}{4} \cdot 3.50 + \frac{1}{4} \cdot 1.575 \cdot \frac{3}{4} \cdot 3.50) = 24.6 \text{ kN}$

veranderlijke belasting op vloer = $7.50 \cdot (\frac{1}{2} \cdot 3.125 \cdot \frac{3}{4} \cdot 3.50 + \frac{1}{4} \cdot 1.575 \cdot \frac{3}{4} \cdot 3.50) = 38.5 \text{ kN}$

gewicht van tank = $\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot 153.0 = 76.5 \text{ kN}$

kolomreactiekrachten nieuw bordes = $107.1 + 1.5/7.0 \cdot 63.6 = 120.7 \text{ kN}$ (rep, BC 8)

rekenwaarde = $136.9 + 1.5/7.0 \cdot 83.1 = 154.7 \text{ kN} \rightarrow \gamma = 1.28$

knoop 59: 218,5 kN

knoop 60: 90 kN

237,8 kN

1.40

knoop 31: 80,6 kN

knoop 32: 69,4 kN

74 kN

99 kN

1.42

knoop 32: 99 kN

knoop 31: 114,7 kN

knoop 59: 155,4 kN

knoop 60: 63,6 kN

Berekening: zie Bijlage 61007-C-13446-001/003

ongesteunde lengte tegen kipinstabiliteit = $\frac{1}{2} \cdot L_{\text{sys}} = \frac{1}{2} \cdot 9.0 = 4.5 \text{ m}$ t.g.v. betonvloer

unity check = $0.88 < 1.00$

1.035

Overschrijding van 3,5%

doorbuiging: $u_z = 21.8 \text{ mm} < L / 250 = 36.0 \text{ mm}$

Conclusie: de balk HE 600B voldoet

9.3 Balk tussen stramien A-3 en B-3

Door het nieuwe bordes (op el. + 17.700) wordt de verticale kolomreactiekracht op de balk (op 0.5 m ten westen van str. B-3, el. + 12.080) groter.

$$F_d = \text{verticale kolomkracht t.p.v. el. +14.933} + \Delta \text{ horizontale kolomreactiekrachten} * h / a$$

$$= 97.4 + (25.6 - 3.9) * (14.933 - 12.080) / 4.0$$

$$= 112.9 \text{ kN} \quad (\text{rekenwaarde, BC 10})$$

$$112.9 + 29.5 = 142.4 \text{ kN}$$

Knoop 33: belasting verhoogt van 208,5 naar 238 kN.
Verschil van 29,5 kN
Voldoende reserve aanwezig om deze kleine verhoging op te nemen.

Deze toename levert een inklemmingsmoment in de balk-kolomverbinding op van

$$M_d = F_d * a * b^2 / L^2 = 112.9 * 0.5 * 6.5^2 / 7.0^2 = 48.7 \text{ kNm.}$$

(a.h.v. schematisering als aan weerszijden volledig ingeklemde balk).

$$61.4 \text{ kNm}$$

De horizontale kolomreactiekracht van $\Delta H_d = 25.6 - 3.9 = 21.7 \text{ kN}$ zal op el. + 12.080 over de verschillende portalen verdeeld worden en een laag, gunstig werkend, buigend moment opleveren voor de balk-kolomverbinding:

$$M_d \approx H_d * h / (3 * L) = 21.7 * 6.0 / (3 * 7.0) = 6.2 \text{ kNm (trek onder)}$$

$$55.2 \text{ kNm}$$

→ $M_d = 48.7 - 6.2 = 42.5 \text{ kNm}$; dit komt overeen met $42.5 / 928 = 4.6 \%$ van de plastische momentcapaciteit

Het is niet met zekerheid te zeggen dat er nog voldoende restcapaciteit aanwezig is.

Op tekening W 625738 staat vermeld dat het maximaal optredende buigend moment in de balk-kolomverbinding 825 kNm bedraagt.

Totaal: $M_{y,s;d} = 825 + 42.5 = 867.5 < 928 = \text{plastische momentcapaciteit.}$

$$880 \text{ kNm}$$

Dwarskracht:

$$V_d = F * b^2 * (2 * a + L) / L^3 = 112.9 * 6.5^2 * (2 * 0.5 + 7.0) / 7.0^3 = 111.3 \text{ kN}$$

dit komt overeen met $111.3 / 1014 = 11.0 \%$ van de plastische dwarskrachtcapaciteit

Het is niet met zekerheid te zeggen dat er nog voldoende restcapaciteit aanwezig is.

Globale berekening aanwezige dwarskracht t.g.v. vloerbelastingen, excl. kolomreactiekracht:

$$V_d \approx \frac{1}{2} * \{ 1.20 * (3.30 + 0.50 + 0.50 + 0.50) * 9.0 + 1.50 * 7.50 * 9.0 \} * 7.0 = 535.8 \text{ kN}$$

Totaal: $V_{z,s;d} = 535.8 + 111.3 = 647.1 \text{ kN} < V_{z,pl;d} = 1014 \text{ kN}$

Ter plaatse van de balk-kolomaansluiting speelt kipinstabiliteit geen rol vanwege de zijdelingse steun van de verbinding.

Combinatie van krachten en momenten volgens NEN 6770 art. 11.3:

$$V_{z;s;d} = 647.1 \text{ kN} > 0.5 * V_{z;pl;d} = 0.5 * 1014 = 507 \text{ kN}$$

$$N_{s;d} \text{ (t.g.v. wind zal } < 100 \text{ kN)} < 0.5 * a_2 * N_{V;u;d} = 0.5 * 0.28 * 4473.1 = 626.2 \text{ kN}$$

met

$$a_2 = a_1 * (1 - p) = 0.30 * (1 - 0.08) = 0.28$$

$$a_1 = \text{kleinste waarde van } (A - 2 * b_f * t_f) / A \text{ en } 0.5 \rightarrow (19750 - 2 * 300 * 23) / 19750 = 0.30 < 0.50$$

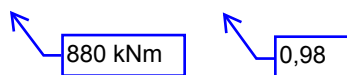
$$p = (2 * V_{z;s;d} / V_{z;pl;d} - 1)^2 = (2 * 647.1 / 1014 - 1)^2 = 0.08$$

$$A_w = A - 2 * (b_f - t_w - 2 * r) * t_f = 19750 - 2 * (300 - 12 - 2 * 27) * 23 = 8986 \text{ mm}^2$$

$$N_{V;u;d} = N_{pl;d} - p * A_w * f_{y;d} = 4642 - 0.08 * 8986 * 235 * 1.00E-03 = 4473.1 \text{ kN}$$

$$M_{V;y;u;d} = M_{y;pl;d} - p * A_w^2 * f_{y;d} / (4 * t_w) = 928 - 0.08 * 8986^2 * 235 * 1.00E-06 / (4 * 12) = 896.4 \text{ kNm}$$

$$\text{Interactieformule: } M_{y;s;d} / M_{V;y;u;d} = 867.5 / 896.4 = 0.97 < 1.00 \rightarrow \text{voldoet}$$



880 kNm

0,98

De toename van het veldmoment t.g.v. de kolomreactiekracht van het nieuwe bordes:

$$\begin{aligned} \text{t.p.v. kolom: } M_d &\approx 2 * F_d * a^2 * b^2 / L^3 + H_d * h / (3 * L) \\ &= 2 * 112.9 * 0.5^2 * 6.5^2 / 7.0^3 + 21.7 * 6.0 / (3 * 7.0) \\ &= 7.0 + 6.2 = 13.2 \text{ kNm} \end{aligned}$$

komt overeen met $13.2 / (M_{y;pl;d} = 928) = 1.4 \%$ van de plastische momentcapaciteit

Dit is geen probleem.

De toename van de kolomreactiekracht zal weinig invloed hebben op de doorbuiging van de balk.

Conclusie: de balk HE 500A voldoet

9.4 Balk tussen stramien B-3 en C-3

Door het nieuwe bordes (op el. + 17.700) wordt de verticale kolomreactiekracht op het midden van de balk (el. + 12.080) groter.

$$\begin{aligned}
 F_d &= \text{verticale kolomkracht t.p.v. el. +14.933} + \Delta \text{ horizontale kolomreactiekrachten} * h / a \\
 &= 147.4 + (24.8 - 1.1) * (14.933 - 12.080) / 4.0 \\
 &= 164.3 \text{ kN} \quad (\text{rekenwaarde, BC 9}) \\
 F_{rep} &= 113.6 + (19.1 - 3.0) * (14.933 - 12.080) / 4.0 \\
 &= 125.1 \text{ kN} \quad (\text{gebruikswaarde, BC 9})
 \end{aligned}$$

Knoop 34: belasting verhoogt van 265,6 naar 359 kN.
Verschil van 93,4 kN
Maatgevende controles worden hieronder uitgevoerd:

Deze toename levert een inklemmingsmoment in de balk-kolomverbinding op van
 $M_d = \frac{1}{8} * F_d * L = \frac{1}{8} * 164.3 * 7.0 = 143.8 \text{ kNm}$. 225,5 kNm
 (a.h.v. schematisering als aan weerszijden volledig ingeklemde balk).

De horizontale kolomreactiekracht van $\Delta H_d = 24.8 - 1.1 = 23.7 \text{ kN}$ zal op el. + 12.080 over de verschillende portalen verdeeld worden en een laag buigend moment opleveren voor de ligger-kolomverbinding.
 $\rightarrow M_d \approx H_d * h / (3 * L) = 23.7 * 6.0 / (3 * 7.0) = 6.8 \text{ kNm}$

Totaal komt dit overeen met $(143.8 + 6.8) / M_{y,pl,d} = 150.6 / 1257 = 12.0 \%$ van de plastische momentcapaciteit.

Het is niet met zekerheid te zeggen dat er nog voldoende restcapaciteit aanwezig is.

Op tekening W 625738 staat vermeld dat het maximaal optredende buigend moment in de ligger-kolomverbinding 875 kNm bedraagt.

$\rightarrow$ totaal: $M_{y,s;d} = 875 + 150.6 = 1025.6 < 1257 = \text{plastische momentcapaciteit}$.

$$875 + 225.5 + 6.8 = 1107 < 1257 \text{ voldoet}$$

Dwarskracht:

$$V_d = \frac{1}{2} * F_d = \frac{1}{2} * 164.3 = 82.2 \text{ kN}$$

dit komt overeen met $82.2 / 1265 = 6.5\%$ van de plastische dwarskrachtcapaciteit

Het is niet met zekerheid te zeggen dat er nog voldoende restcapaciteit aanwezig is.

Globale berekening aanwezige dwarskracht t.g.v. vloerbelastingen, excl. kolomreactiekracht:

$$V_d \approx \frac{1}{2} * \{ 1.20 * (3.30 + 0.50 + 0.50 + 0.50) * \frac{1}{2} * (3.125 + 9.0) + 1.50 * 7.50 * \frac{1}{2} * (3.125 + 9.0) \} * 7.0 = 360.9 \text{ kN}$$

$$\text{Totaal: } V_{z,s;d} = 360.9 + 82.2 = 443.1 \text{ kN} < V_{z,pl,d} = 1265 \text{ kN}$$

Ter plaatse van de balk-kolomaansluiting speelt kipinstabiliteit geen rol vanwege de zijdelingse steun van de verbinding.

Combinatie van krachten en momenten volgens NEN 6770 art. 11.3:

$$V_{z;s;d} = 443.1 \text{ kN} < 0.5 * V_{z;pl;d} = 0.5 * 1265 = 632.5 \text{ kN}$$

$$N_{s;d} \text{ (t.g.v. wind zal } < 100 \text{ kN)} < 0.5 * a_1 * N_{pl;d} = 0.5 * 0.34 * 5322 = 931.4 \text{ kN}$$

met

$$a_1 = \text{kleinste waarde van } (A - 2 * b_f * t_f) / A \text{ en } 0.5 \rightarrow (22650 - 2 * 300 * 25) / 22650 = 0.34 < 0.50$$

$$\text{Interactieformule: } M_{y;s;d} / M_{y;pl;d} = 1025.6 / 1257 = 0.82 < 1.00 \rightarrow \text{voldoet}$$

De toename veldmoment t.g.v. de kolomreactiekracht van het nieuwe bordes (de invloed van de horizontale belastingen is klein en wordt verwaarloosd):

$$\text{t.p.v. midden: } M_d = 1/8 * F_d * L = 1/8 * 164.3 * 7.0 = 143.8 \text{ kNm}$$

$$\text{komt overeen met } 143.8 / (M_{y;pl;d} = 1257) = 11.4 \% \text{ van de plastische momentcapaciteit}$$

Het is niet met zekerheid te zeggen dat er nog voldoende restcapaciteit aanwezig is.

Bepaling veldmoment t.g.v. vloerbelastingen (de invloed van de windbelasting wordt verwaarloosd):

$$\begin{aligned} M_d &= 1/24 * q_d * L^2 \\ &= 1/24 * \{ 1.20 * (3.30 + 0.50 + 0.50 + 0.50) * 1/2 * (3.125 + 9.0) + 1.50 * 7.50 * 1/2 * (3.125 + 9.0) \} * 7.0^2 \\ &= 210.5 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\rightarrow \text{totaal veldmoment: } M_{y;s;d} = 210.5 + 143.8 = 354.3 \text{ kNm}$$

$$210.5 + 225.5 = 436 \text{ kNm}$$

Controle kipinstabiliteit:

$$\text{Stel : } L_{kip} = L_{sys} = 9.0 \text{ m}$$

$$\zeta = 1.32$$

$$\lambda_{rel} = \zeta * \sqrt{\{ L_{kip} * h * f_{y;d} / (b * t_f * E_d) \}} = 1.32 * \sqrt{\{ 9000 * 590 * 235 / (300 * 25 * 210000) \}} = 1.17$$

$$\omega_{kip} = 0.55 \text{ (kromme a)}$$

$$M_{y,max;s;d} / (\omega_{kip} * M_{y;u;d}) = 354.3 / (0.55 * 1257) = 0.51 < 1.00 \rightarrow \text{HE 600A voldoet}$$

Conclusie:
Voldoende capaciteit aanwezig om
aanvullende belasting te dragen.

Doorbuiging:

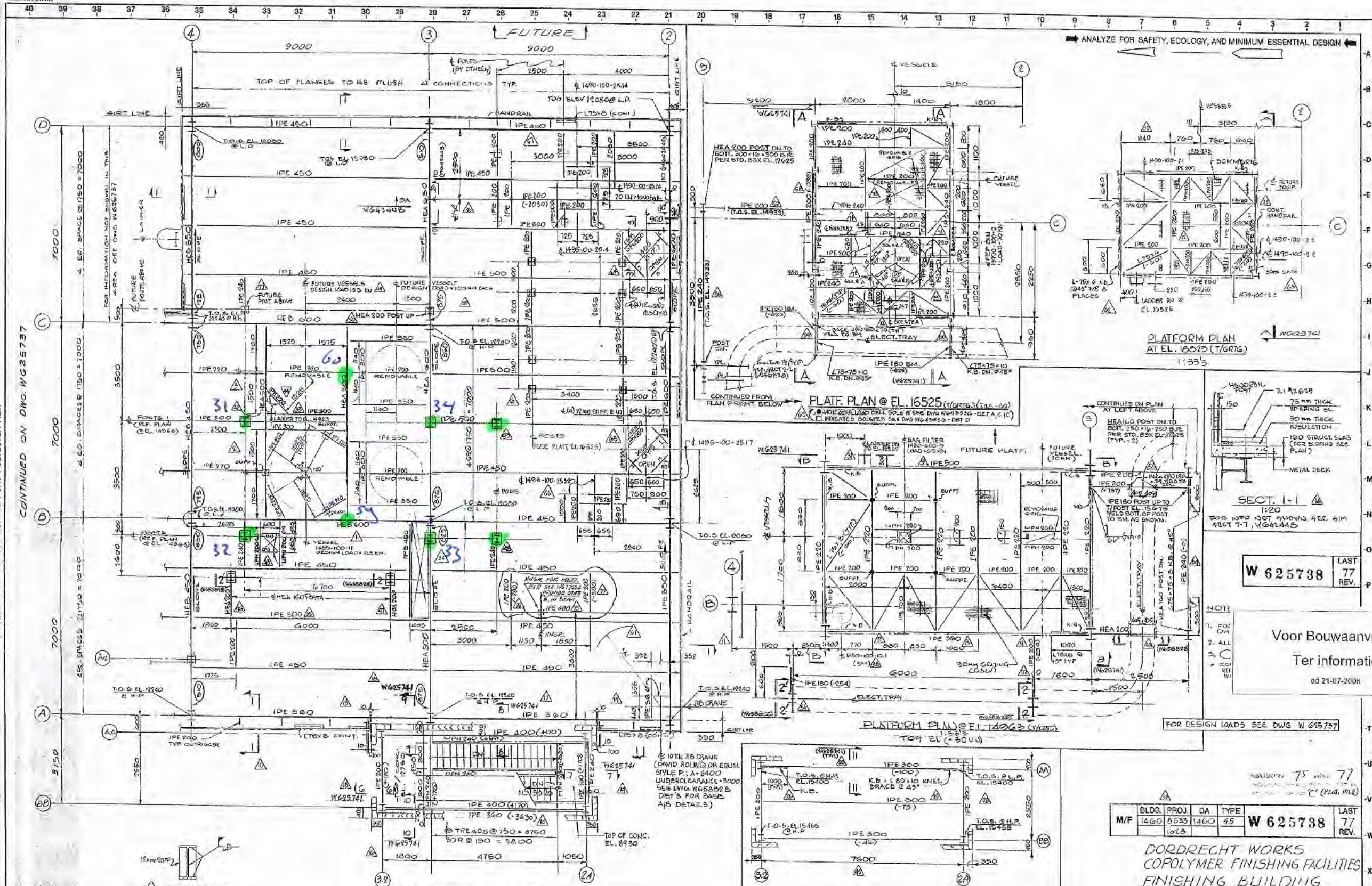
$$\begin{aligned} u_z &= q_{rep} * L^4 / (384 * E * I) + F_{rep} * L^3 / (192 * E * I) \\ &= 74.6 * 7000^4 / (384 * 210000 * 141208E+04) + 125.1E+03 * 7000^3 / (192 * 210000 * 141208E+04) \\ &= 1.6 + 0.8 = 2.4 \text{ mm} < L / 250 = 7000 / 250 = 28.0 \text{ mm} \rightarrow \text{voldoet} \end{aligned}$$

$$\text{met } q_{rep} = (3.30 + 0.50 + 0.50 + 0.50) * 1/2 * (3.125 + 9.0) + 7.50 * 1/2 * (3.125 + 9.0) = 74.6 \text{ kN/m}^1$$

Conclusie: de balk HE 600A voldoet.

ORIGINAL DRAWING MADE ON DU PONT POLYESTER FILM

CONTINUED ON DWG. W625737



W 625738 77 REV.

Voor Bouwaanvraag
Ter informatie
dd 21-07-2006

M/F	BLDG.	PROJ.	DA	TYPE	W 625738	LAST
	1460	8533	1460	45		77
						REV.

DORDRECHT WORKS
COPOLYMER FINISHING FACILITIES
FINISHING BUILDING
ROOF PLAN
SHEET 2
STEEL

ROOF PLAN AT EL. 12400 (1/8" CONC. @ H.P.)												STAIRCASE ROOF PLAN @ EL. 15500 (1/4" METAL DECK)												ROOF PLAN STEEL												SHEET 2											
F.O.S. EL. 11600 @ H.P. 1111																																															
PROJ. NO. 15												PROJ. NO. 15												PROJ. NO. 15												PROJ. NO. 15											
REVISION												REVISION												REVISION												REVISION											
RVSD												RVSD												RVSD												RVSD											
CHKD												CHKD												CHKD												CHKD											
APPD												APPD												APPD												APPD											
DATE												DATE												DATE												DATE											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15												15												15											
15												15																																			

Attachment B: Technosoft Sterktecontrole bestaande dakliggers L1 t/m L4

Technosoft Liggers release 6.31b

18 aug 2020

Project.....: Mill Transport Study Calculation

Constructeur.: plo38802

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

Datum.....: 17/08/2020

Bestand.....: h:\215\g\personal folders\dirk braak\vloercontrole.dlw

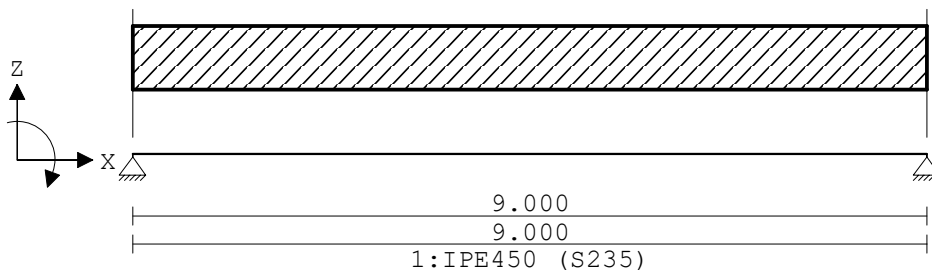
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

LIGGER:1

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGHTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	9.000	9.000

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE450	1:S235	9.8800e+03	3.3740e+08	0.00
2	HEA550	1:S235	2.1180e+04	1.1190e+09	0.00
3	HEB550	1:S235	2.5410e+04	1.3670e+09	0.00
4	HEB600	1:S235	2.7000e+04	1.7100e+09	0.00
5	HEA500	1:S235	1.9750e+04	8.6980e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	190	450	225.0					
2	0:Normaal	300	540	270.0					
3	0:Normaal	300	550	275.0					
4	0:Normaal	300	600	300.0					
5	0:Normaal	300	490	245.0					

Project.....: Mill Transport Study Calculation

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	9.000	9.000	1:IPE450	0.000	1:IPE450	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]	
1	0.000	9.000	9.000	1:Vast			

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE450	
2 HEA550	
3 HEB550	
4 HEB600	
5 HEA500	

BELASTINGGEVALLEN

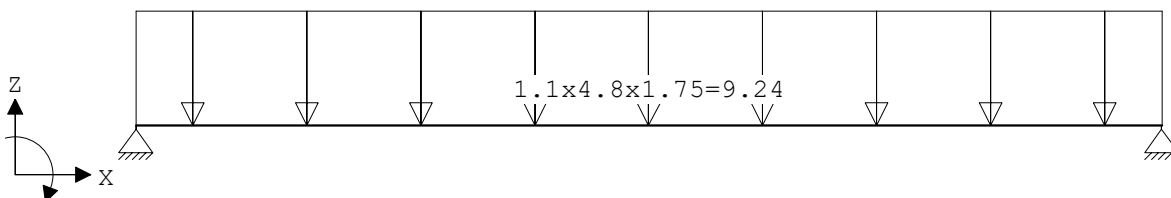
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanente belasting	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	1
2	Veranderlijk	0 Onbekend

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanente belasting



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanente belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	1.1x4.8x1.75	-9.240	-9.240		0.000	9.000

Project.....: Mill Transport Study Calculation

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	200/4	-50.000		1.000	
2	8:Puntlast	200/4	-50.000		9.000	

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.20	2 Extr	1.50							
2 Kar.	1	Perm	1.00	2 Extr	1.00							
3 Fund.	1	Perm	1.35									
4 Fund.	1	Perm	0.90									
5 Kar.	1	Perm	1.00									
6 Freq.	1	Perm	1.00									
7 Quas.	1	Perm	1.00									
8 Blij.	1	Perm	1.00									

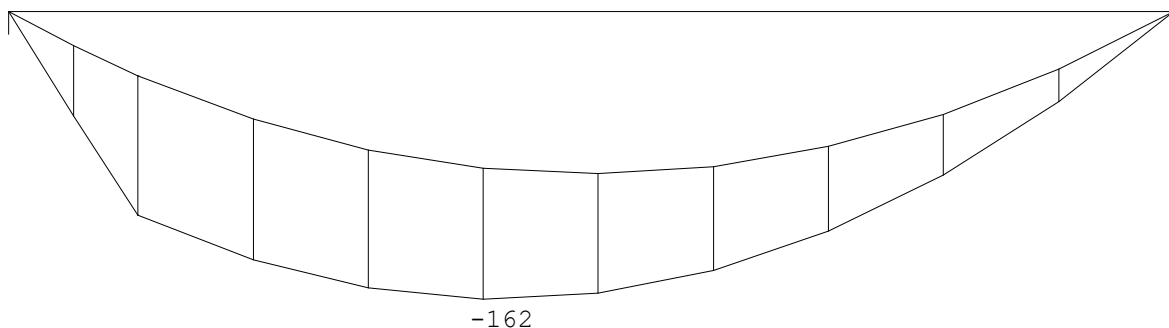
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

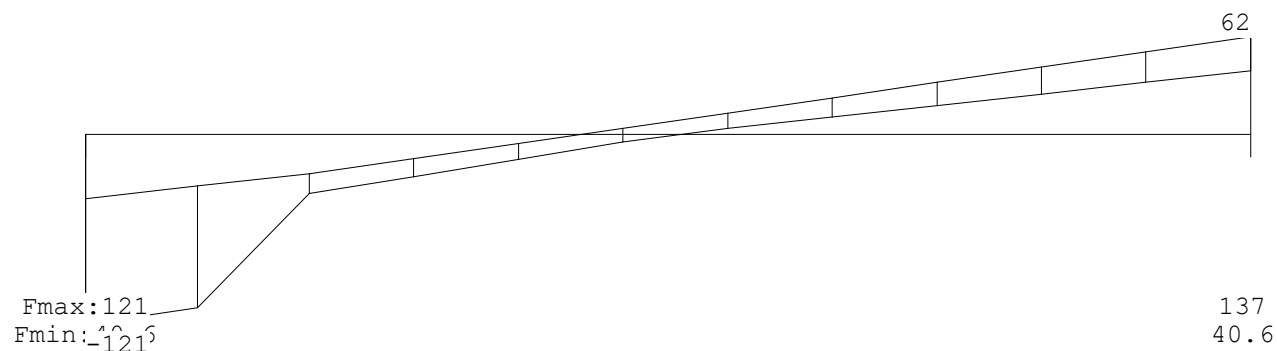
Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: Mill Transport Study Calculation

DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

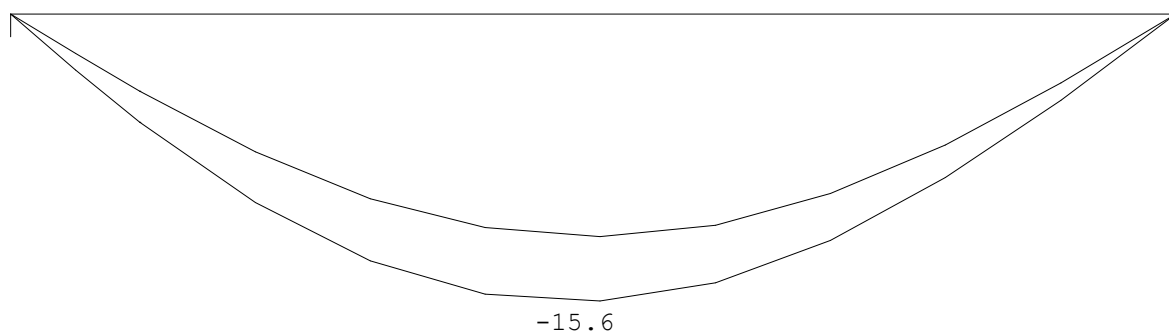
**REACTIES**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	40.56	120.75	0.00	0.00
2	40.56	137.42	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	45.07	89.51	0.00	0.00
2	45.07	100.63	0.00	0.00

Project.....: Mill Transport Study Calculation

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE450	235	Gewalst	1
2	HEA550	235	Gewalst	1
3	HEB550	235	Gewalst	1
4	HEB600	235	Gewalst	1
5	HEA500	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl nr.	Plts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 9.00 onder: 9.00	4.5;4.5 9.000

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.753 177	46

Opmerkingen:

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

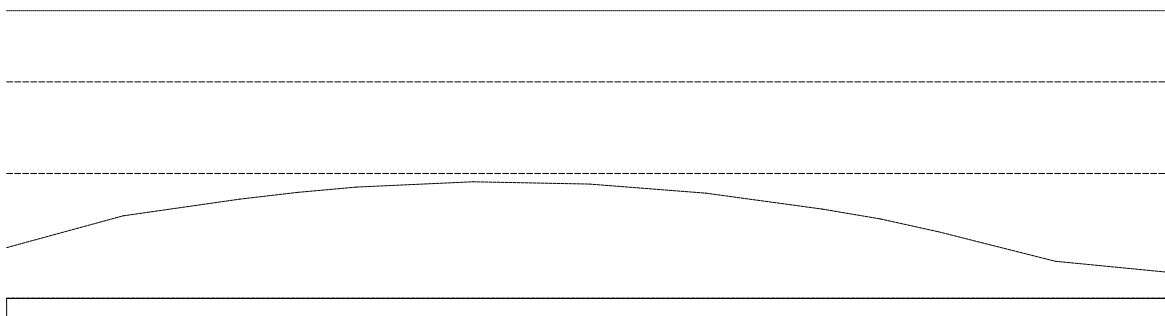
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	9.00	N	N	0.0 -15.6	2	1 Eind	-15.6	±36.0	0.004
		db					2	1 Bijk	-3.5	±27.0	0.003

UNITY-CHECK 'S

Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES

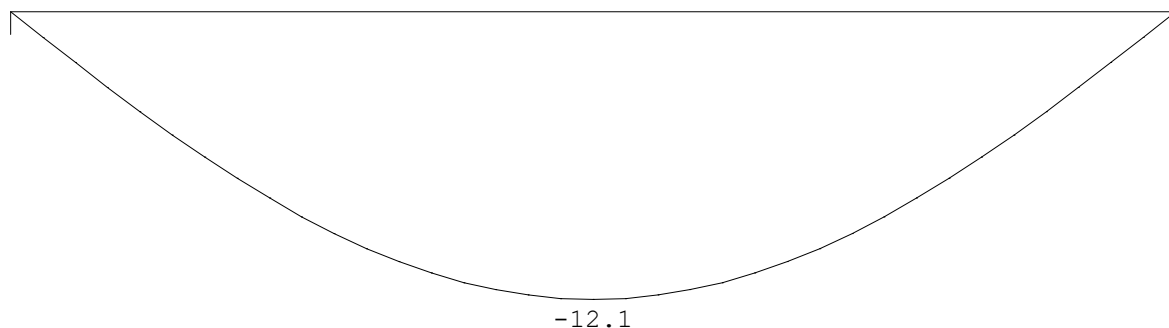


----- Toelaatbare unity-check (1.0)
 ----- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
 ----- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
 ----- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

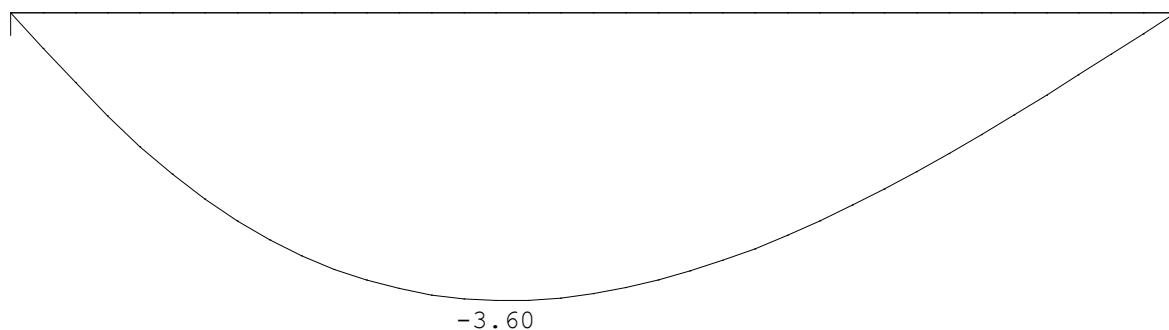
Project.....: Mill Transport Study Calculation

DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

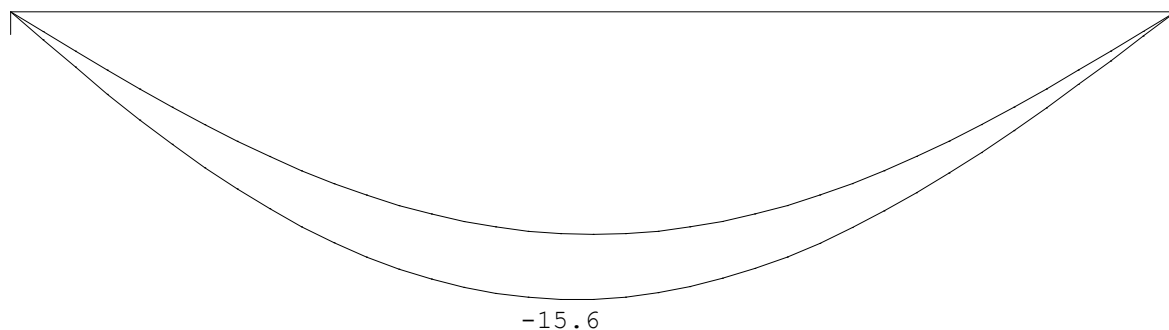
Ligger:1 Blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN w_{bij}** [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

**DOORBUIGINGEN w_{max}** [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

**DOORBUIGINGEN**

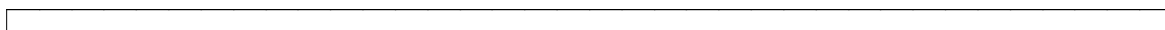
Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	3.750	9000	-11.7		-3.6	2502	-15.3	589

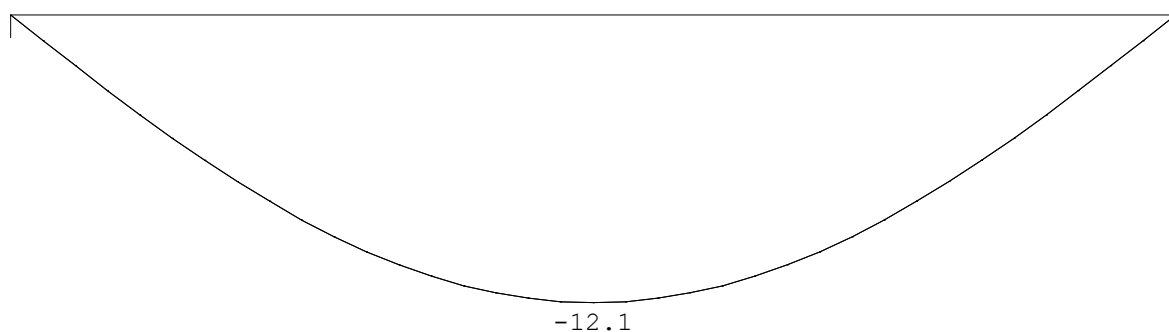
Project.....: Mill Transport Study Calculation

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie

**DOORBUIGINGEN w_{max}** [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie

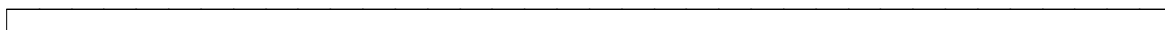
**DOORBUIGINGEN**

Frequente combinatie

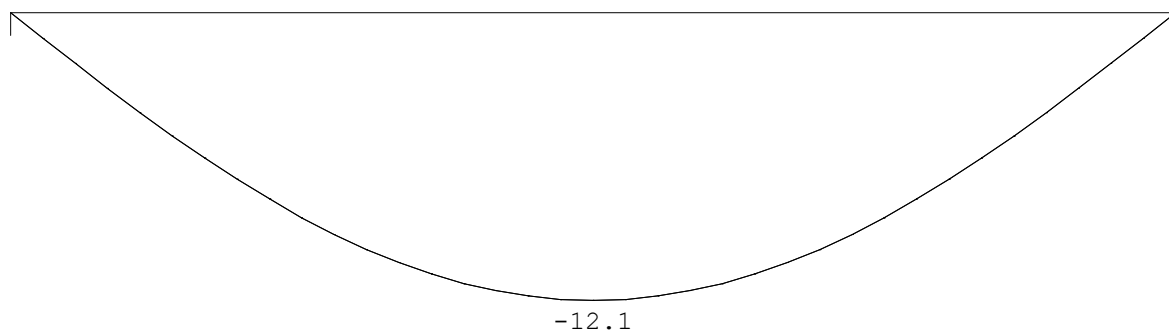
Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	4.250	9000	-12.0			-12.0	-12.0	748

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN w_{max}** [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



Project.....: Mill Transport Study Calculation

DOORBUIGINGEN

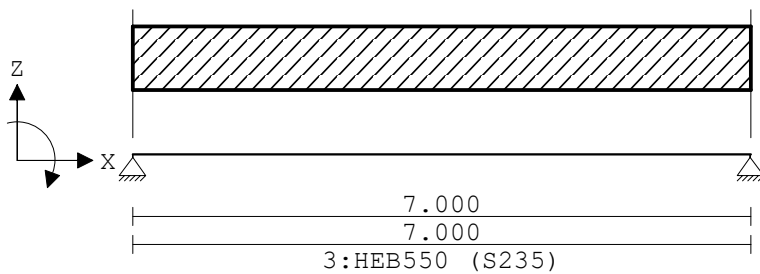
Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	$l_{rep}/$	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	$l_{rep}/$
1	Neg.	4.500	9000	-12.1				-12.1	-12.1	745	

LIGGER:2

GEOMETRIE

Ligger:2



VELDLENGTEN

Ligger:2

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	7.000	7.000

DOORSNEDEN

Ligger:2

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	7.000	7.000	3:HEB550	0.000	3:HEB550	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]	
1	0.000	7.000	7.000	1:Vast			

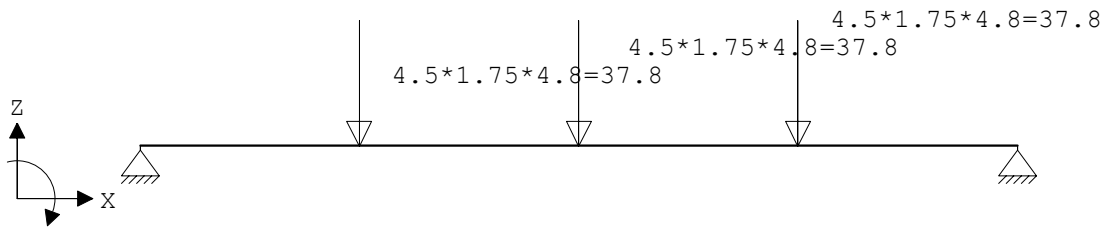
PROFIELVORMEN [mm]

1	IPE450	
2	HEA550	
3	HEB550	
4	HEB600	
5	HEA500	

Project.....: Mill Transport Study Calculation

VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:1 Permanente belasting



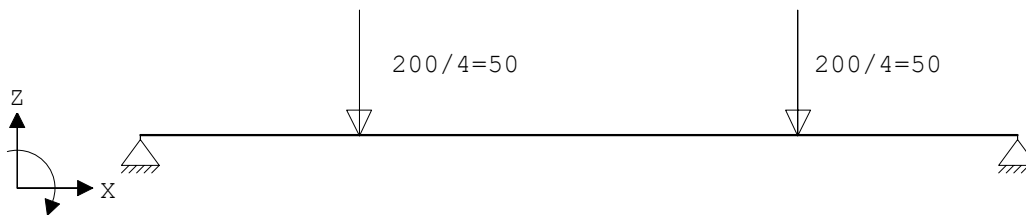
VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:1 Permanente belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	4.5*1.75*4.8	-37.800			1.750	
2	8:Puntlast	4.5*1.75*4.8	-37.800			3.500	
3	8:Puntlast	4.5*1.75*4.8	-37.800			5.250	

VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

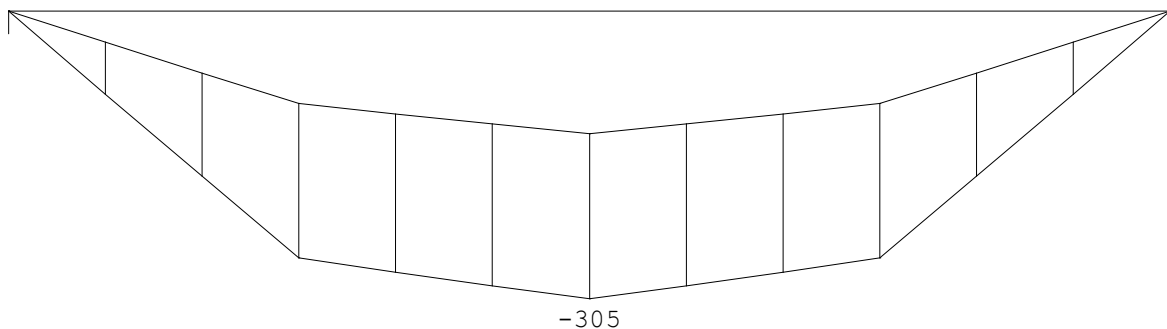
Ligger:2 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	200/4	-50.000			1.750	
2	8:Puntlast	200/4	-50.000			5.250	

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

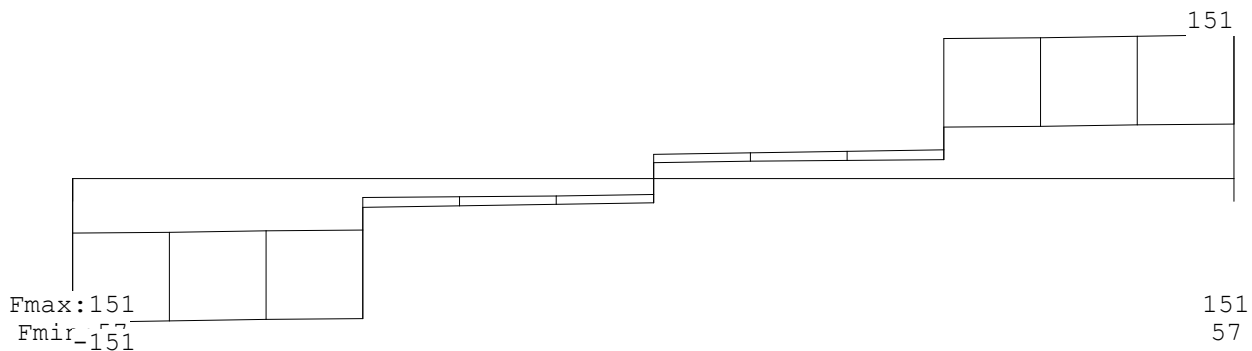
Ligger:2 Fundamentele combinatie



Project.....: Mill Transport Study Calculation

DWARSKRACHTEN

Ligger:2 Fundamentele combinatie



REACTIES

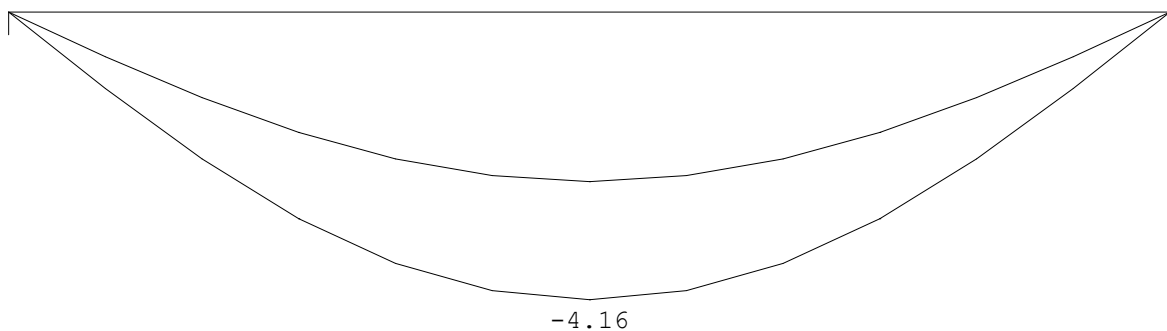
Ligger:2 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	57.31	151.42	0.00	0.00
2	57.31	151.42	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:2 Karakteristieke combinatie



REACTIES

Ligger:2 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	63.68	113.68	0.00	0.00
2	63.68	113.68	0.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:2

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	7.00 1.75;1.75;1.75;1.75 7.00 7.000

Project.....: Mill Transport Study Calculation

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:2

Staa Mat BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
nr. U.C. [N/mm²]

1	3	1	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.232	55
---	---	---	---	---	--------	---------	-------	--------	-------	----

TOETSING DOORBUIGING

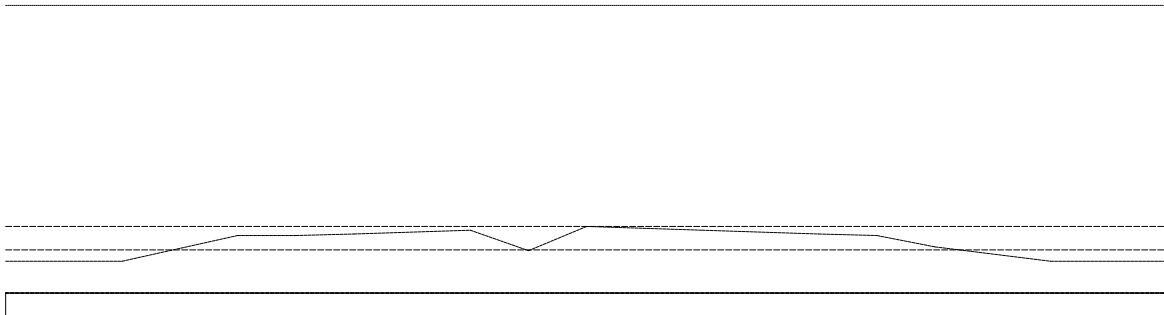
Ligger:2

Staa Soort Mtg Lengte Overst Zeeg u_{tot} BC Sit u Toelaatbaar
[m] I J [mm] [mm] [mm] [mm] *1

1	Vloer	db	7.00	N	N	0.0	-4.2	2	1	Eind	-4.2	±28.0	0.004
		db						2	1	Bijk	-1.7	±21.0	0.003

UNITY-CHECK 'S

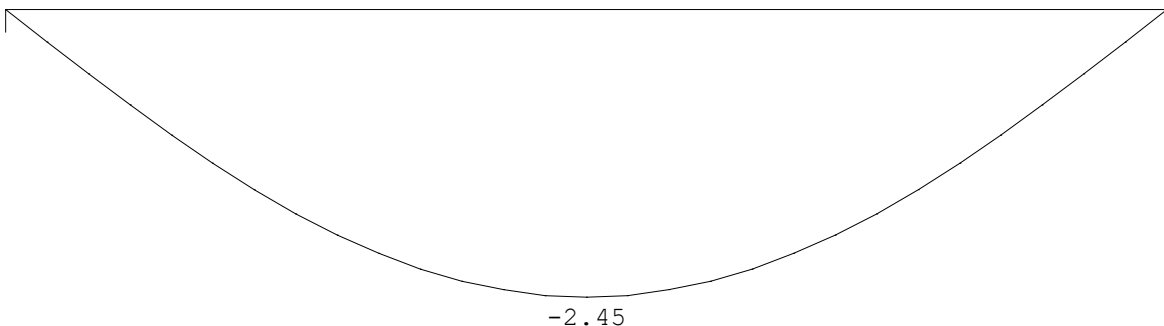
Ligger:2 OMHULLENDE VAN ALLES



----- 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 w1 [mm]

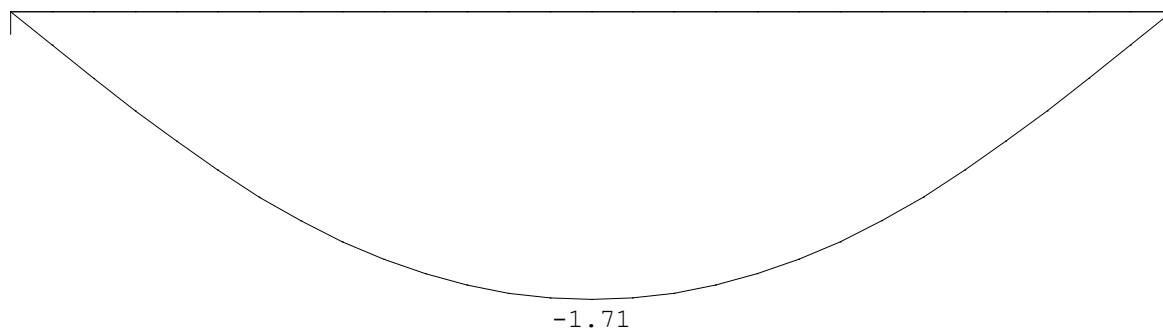
Ligger:2 Blijvende combinatie



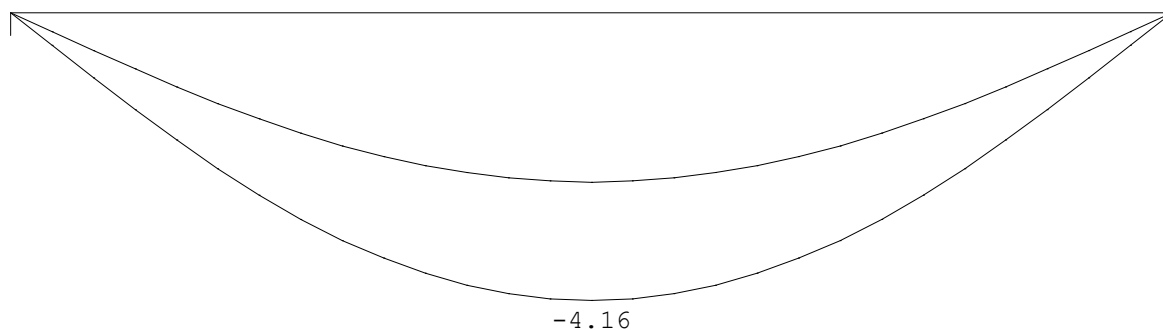
Project.....: Mill Transport Study Calculation

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:2 Karakteristieke combinatie

**DOORBUIGINGEN w_{max}** [mm]

Ligger:2 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]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	3.500	7000	-2.5		-1.7	-4.2		-4.2
						4090			1681

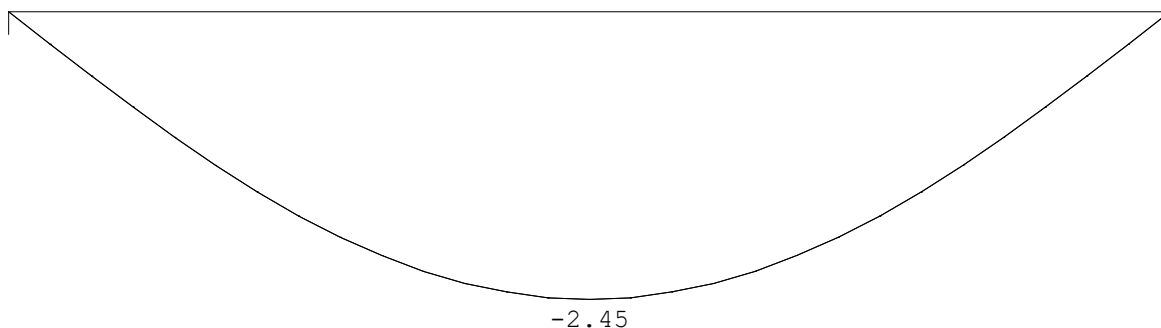
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:2 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

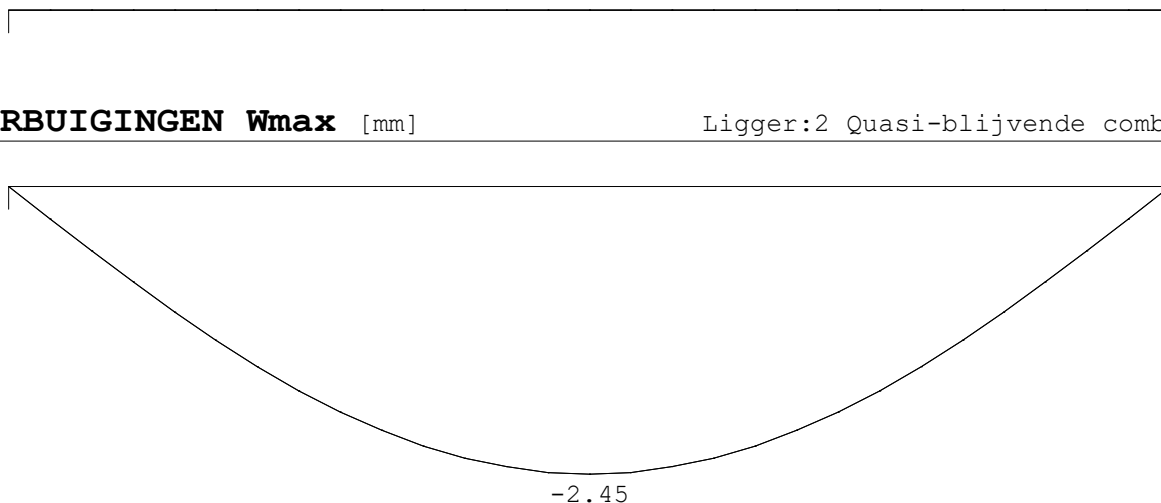
Ligger:2 Frequente combinatie



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.	3.500	7000	-2.5			-2.5		-2.5 2855

Ligger:2 Quasi-blijvende combinatie



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/]

Project.....: Mill Transport Study Calculation

DOORBUIGINGEN

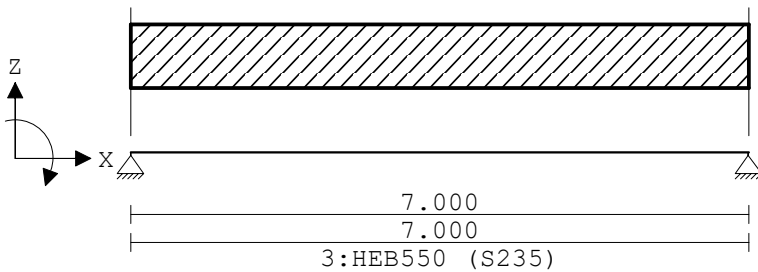
Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	l_{rep} [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	l_{rep} [mm]
1	Neg.	3.500	7000	-2.5				-2.5		-2.5	2855

LIGGER: 3

GEOMETRIE

Ligger:3



VELDLENGTEN

Ligger:3

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	7.000	7.000

DOORSNEDEN

Ligger:3

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	7.000	7.000	3:HEB550	0.000	3:HEB550	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.	[mm]
1	0.000	7.000	7.000	1:Vast			

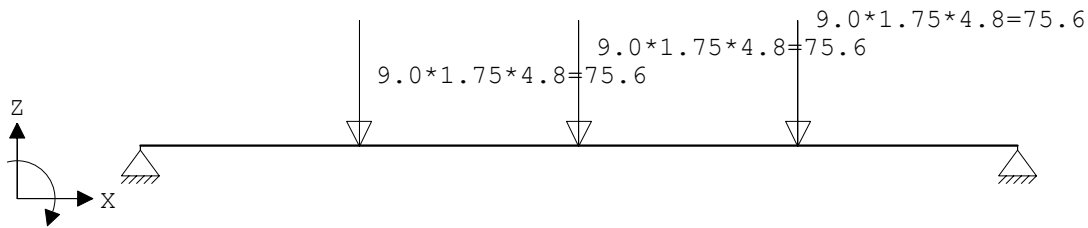
PROFIELVORMEN [mm]

1	IPE450	
2	HEA550	
3	HEB550	
4	HEB600	
5	HEA500	

Project.....: Mill Transport Study Calculation

VELDBELASTINGEN

Ligger:3 B.G:1 Permanente belasting

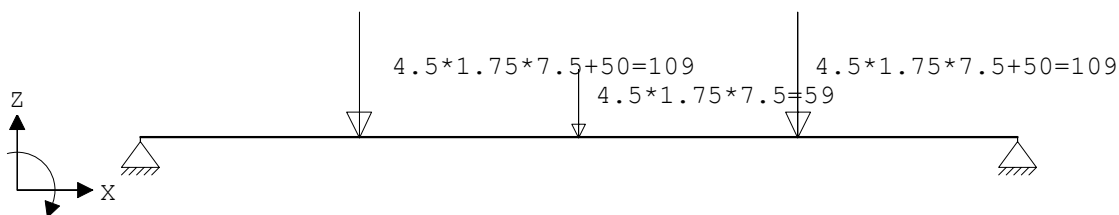
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:3 B.G:1 Permanente belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	$9.0 \times 1.75 \times 4.8$	-75.600			1.750	
2	8:Puntlast	$9.0 \times 1.75 \times 4.8$	-75.600			3.500	
3	8:Puntlast	$9.0 \times 1.75 \times 4.8$	-75.600			5.250	

VELDBELASTINGEN

Ligger:3 B.G:2 Veranderlijk

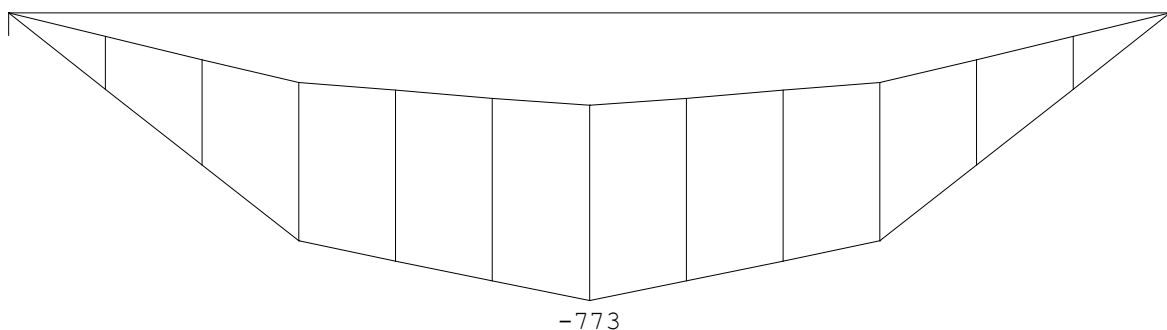
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:3 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	$4.5 \times 1.75 \times 7.5 + 50$	-109.000			1.750	
2	8:Puntlast	$4.5 \times 1.75 \times 7.5 + 50$	-109.000			5.250	
3	8:Puntlast	$4.5 \times 1.75 \times 7.5$	-59.000			3.500	

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

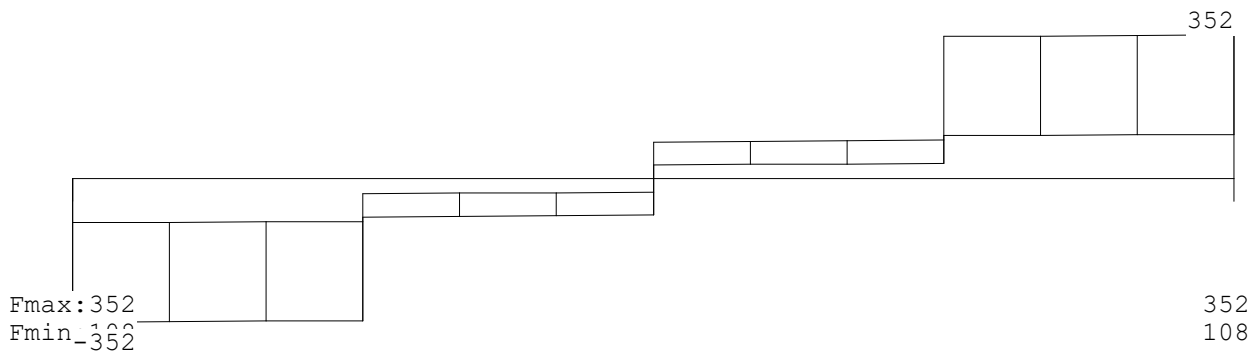
Ligger:3 Fundamentele combinatie



Project.....: Mill Transport Study Calculation

DWARSKRACHTEN

Ligger:3 Fundamentele combinatie



REACTIES

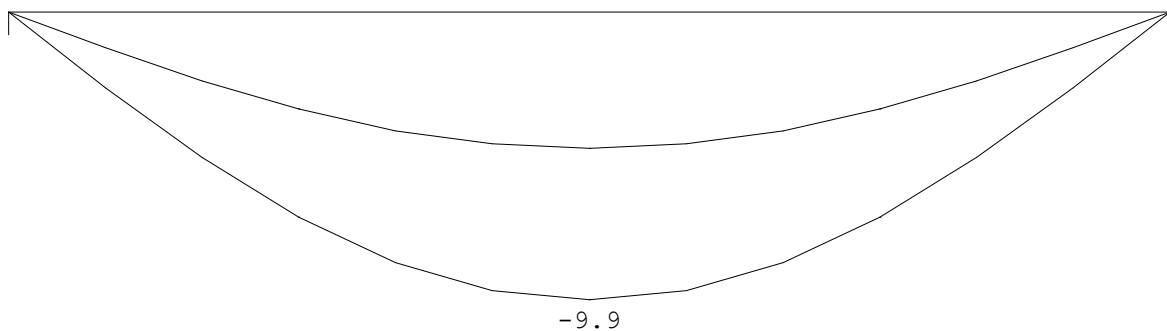
Ligger:3 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	108.34	352.21	0.00	0.00
2	108.34	352.21	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:3 Karakteristieke combinatie



REACTIES

Ligger:3 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	120.38	258.88	0.00	0.00
2	120.38	258.88	0.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:3

Staafl	Plts. aanr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	7.00 1.75;1.75;1.75;1.75 7.00 7.000

Project.....: Mill Transport Study Calculation

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:3

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

1	3	1	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.589	138
---	---	---	---	---	--------	---------	-------	--------	-------	-----

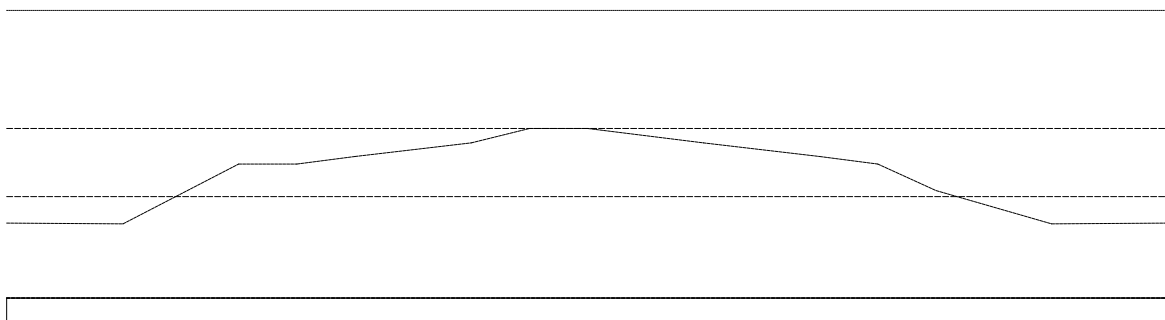
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:3

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	7.00	N N	0.0	-9.9	2 1 Eind	-9.9	±28.0	0.004
		db					2 1 Bijk	-5.2	±21.0	0.003

UNITY-CHECK 'S

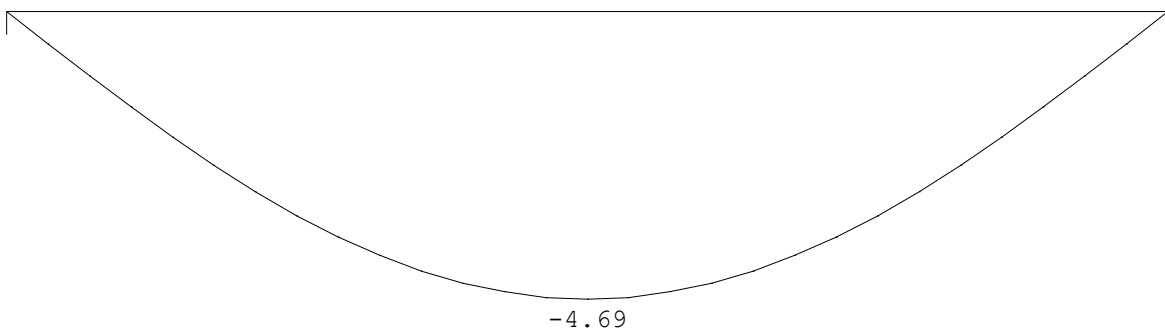
Ligger:3 OMHULLENDE VAN ALLES



————— 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 w1 [mm]

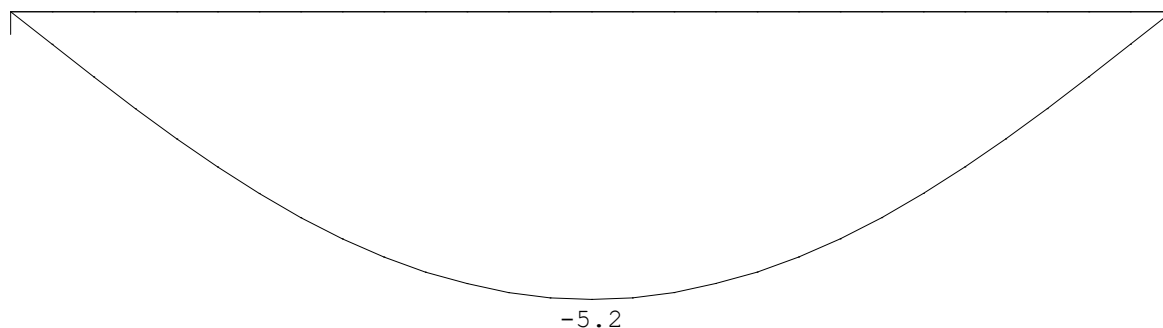
Ligger:3 Blijvende combinatie



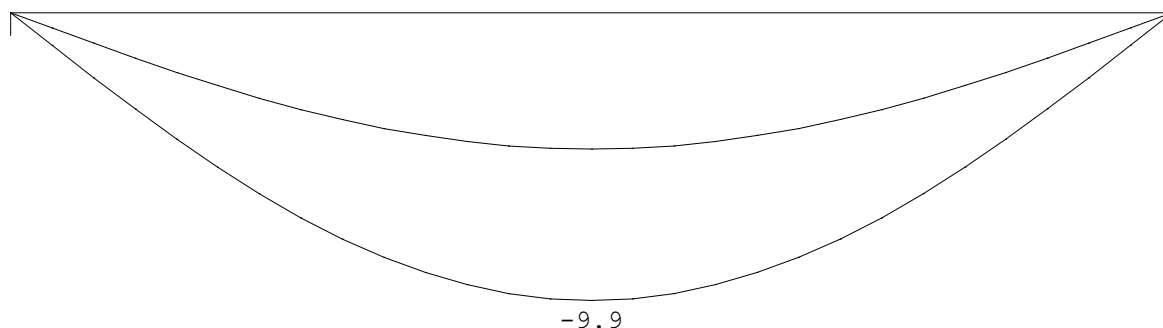
Project.....: Mill Transport Study Calculation

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:3 Karakteristieke combinatie

**DOORBUIGINGEN w_{max}** [mm]

Ligger:3 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]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	3.500	7000	-4.7		-5.2	-9.9		-9.9

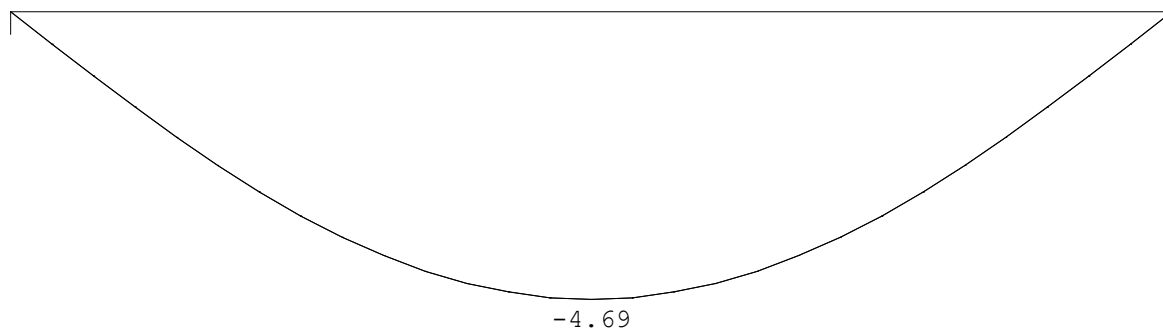
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:3 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

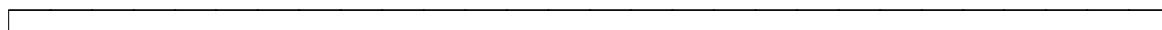
Ligger:3 Frequente combinatie



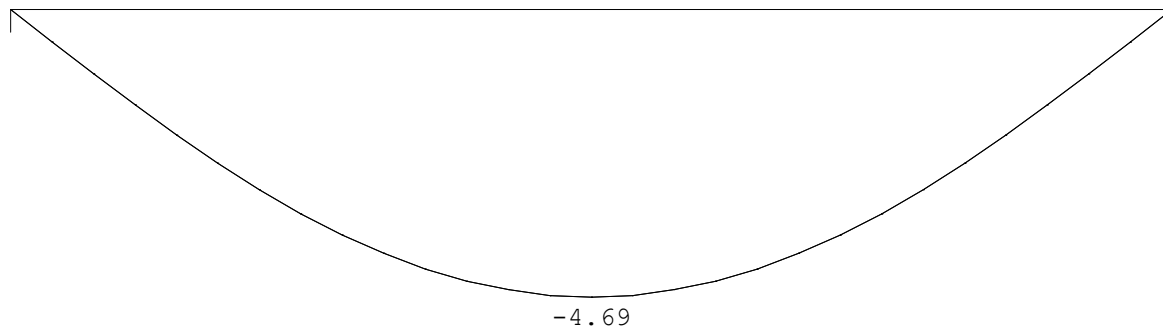
Frequente combinatie

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.	3.500	7000	-4.7			-4.7		-4.7 1494

Ligger:3 Quasi-blijvende combinatie



Ligger:3 Quasi-blijvende combinatie



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/]

Project.....: Mill Transport Study Calculation

DOORBUIGINGEN

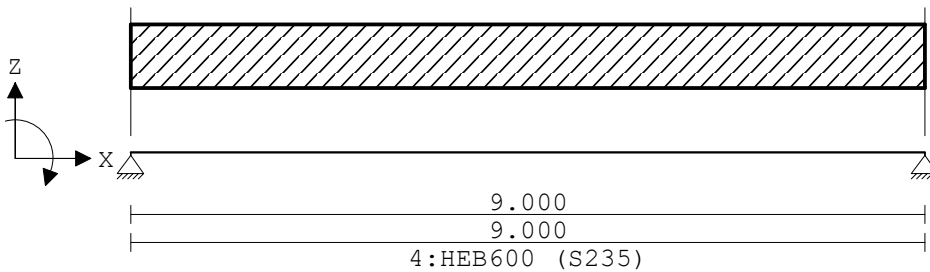
Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	3.500	7000	-4.7			-4.7	-4.7	1494

LIGGER: 4

GEOMETRIE

Ligger:4



VELDLENGTEN

Ligger:4

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	9.000	9.000

DOORSNEDEN

Ligger:4

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	9.000	9.000	4:HEB600	0.000	4:HEB600	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]	
1	0.000	9.000	9.000	1:Vast			

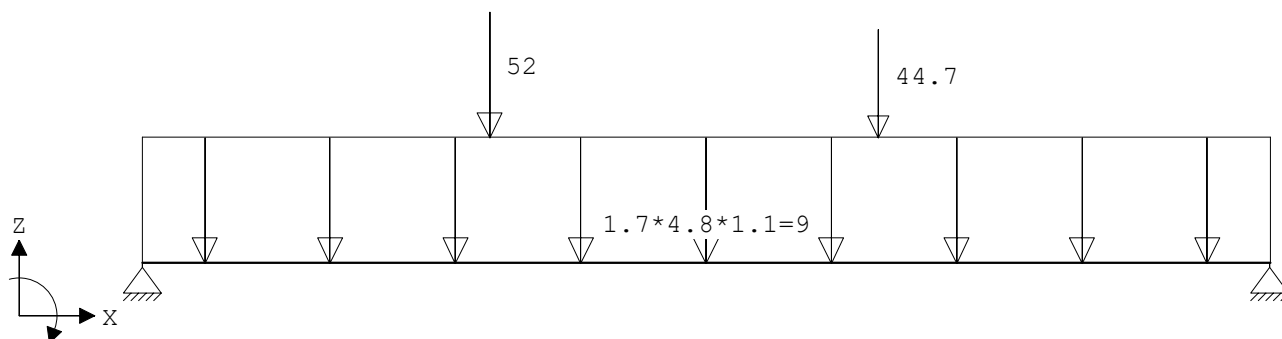
PROFIELVORMEN [mm]

1	IPE450	
2	HEA550	
3	HEB550	
4	HEB600	
5	HEA500	

Project.....: Mill Transport Study Calculation

VELDBELASTINGEN

Ligger:4 B.G:1 Permanente belasting

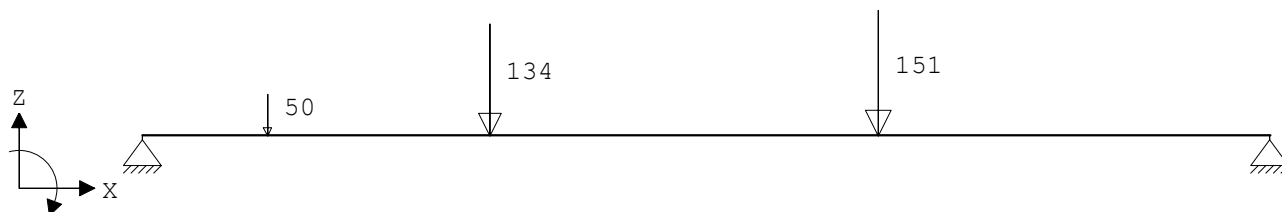
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:4 B.G:1 Permanente belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	1.7*4.8*1.1	-9.000	-9.000	0.000	9.000
2	8:Puntlast		-52.000		2.775	
3	8:Puntlast		-44.700		5.875	

VELDBELASTINGEN

Ligger:4 B.G:2 Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:4 B.G:2 Veranderlijk

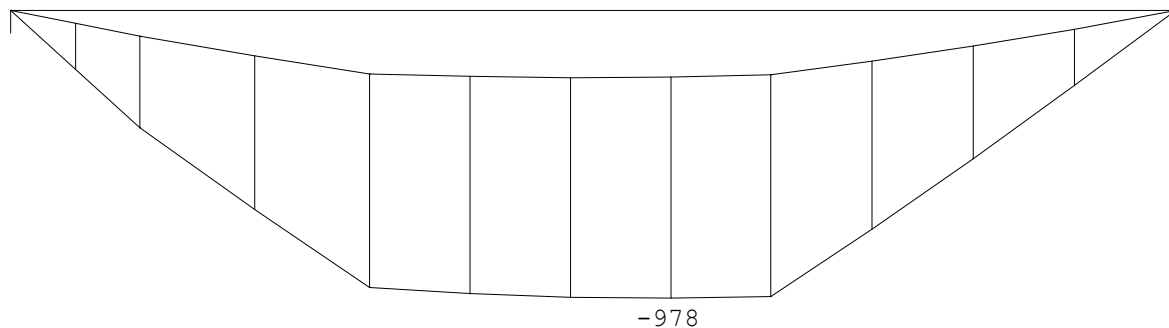
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-50.000		1.000	
2	8:Puntlast		-134.000		2.775	
3	8:Puntlast		-151.000		5.875	

Project.....: Mill Transport Study Calculation

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

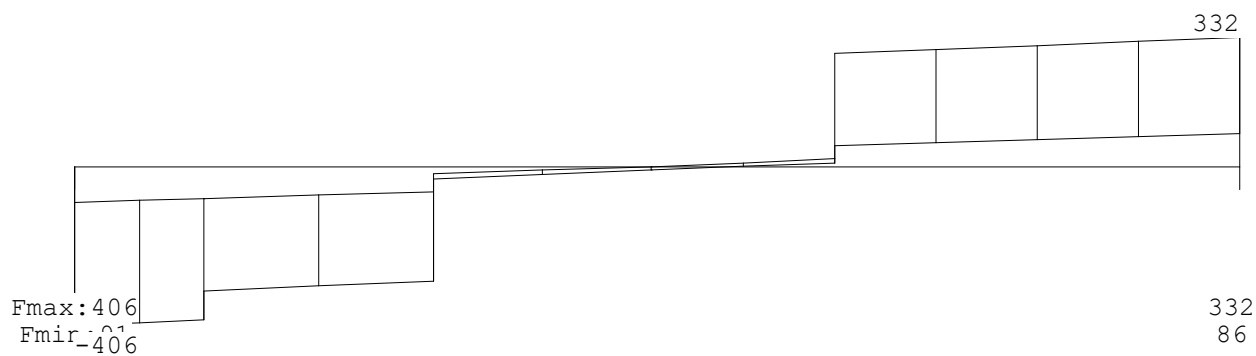
MOMENTEN

Ligger:4 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:4 Fundamentele combinatie



REACTIES

Ligger:4 Fundamentele combinatie

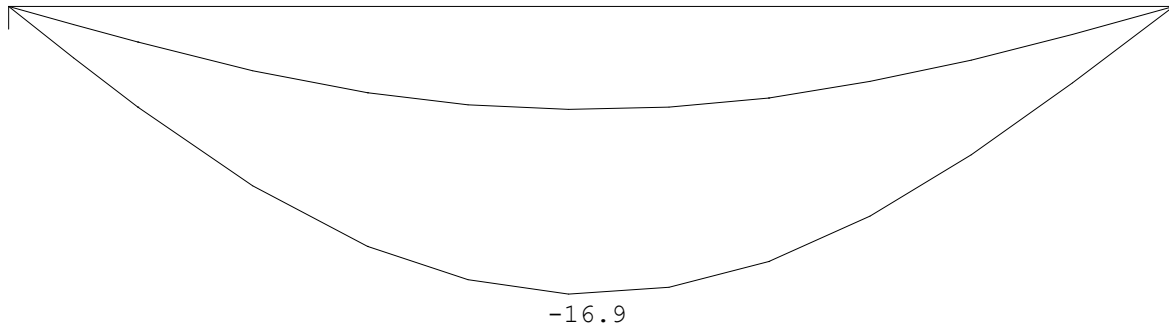
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	91.37	406.17	0.00	0.00
2	85.73	332.46	0.00	0.00

Project.....: Mill Transport Study Calculation

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:4 Karakteristieke combinatie



REACTIES

Ligger:4 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	101.53	291.08	0.00	0.00
2	95.25	240.69	0.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:4

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	9.00	9.000
		onder:	9.00	9.000

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:4

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	4	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.911	214

Opmerkingen:

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

TOETSING DOORBUIGING

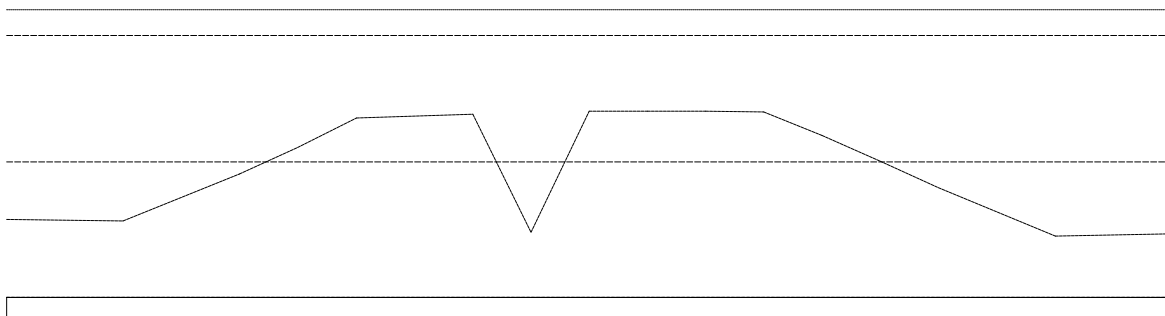
Ligger:4

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	*1
1	Vloer	db	9.00	N	N	0.0	-16.9	2	1 Eind	-16.9 ±36.0
		db						2	1 Bijl	-10.9 ±27.0

Project.....: Mill Transport Study Calculation

UNITY-CHECK'S

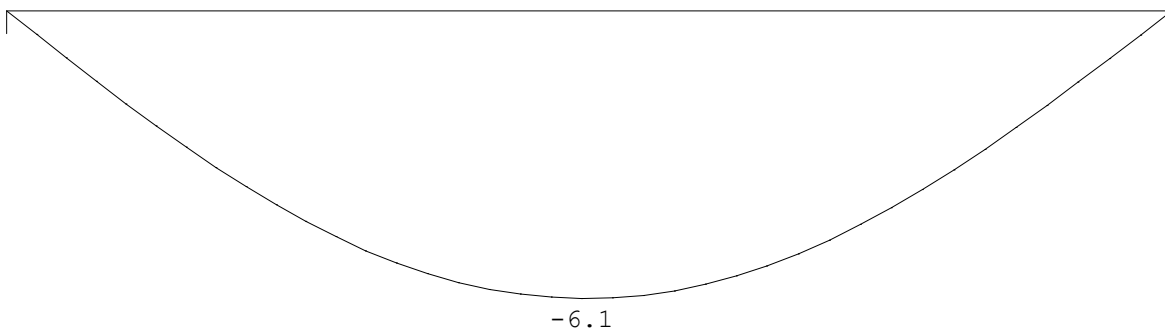
Ligger:4 OMHULLENDE VAN ALLES



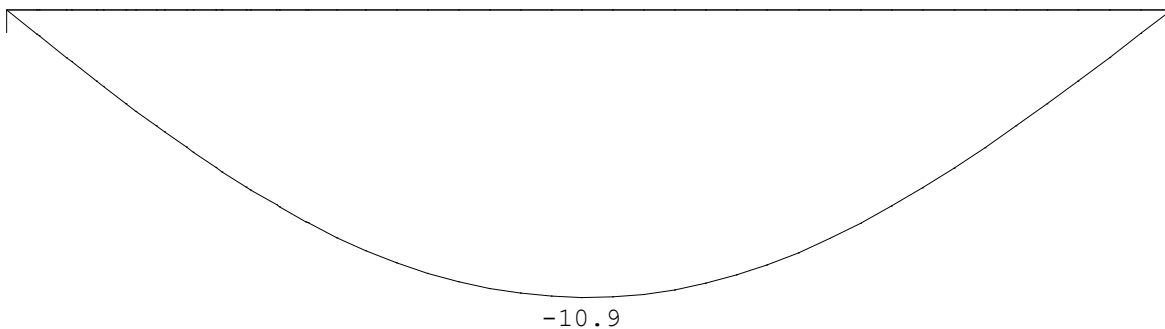
————— Toelaatbare unity-check (1.0)
----- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
————— Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
----- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

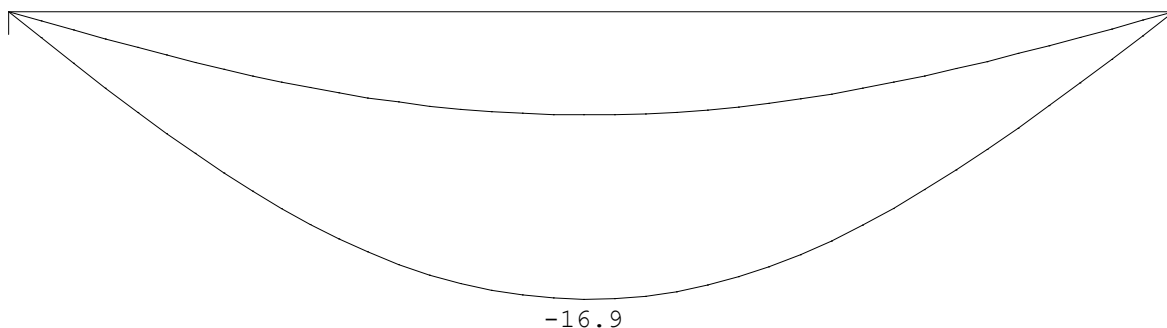
Ligger:4 Blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN wbi j** [mm]

Ligger:4 Karakteristieke combinatie

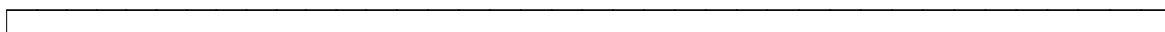


DOORBUIGINGEN W_{max} [mm] Ligger:4 Karakteristieke combinatie

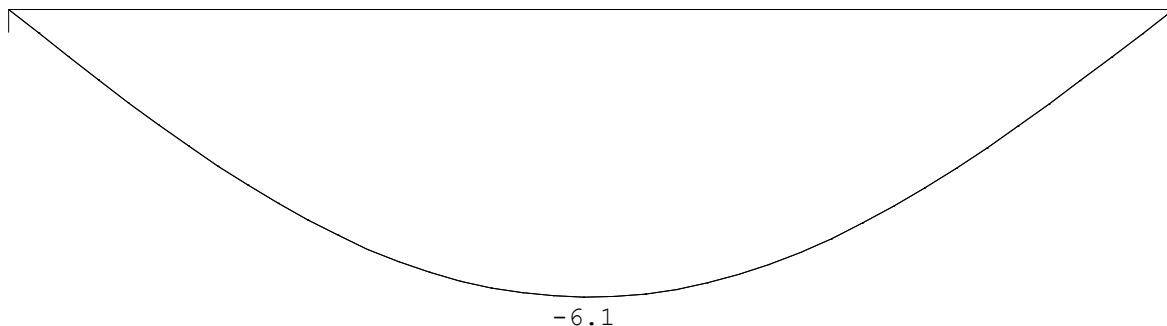


Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	--- w_{bij} ---	w_{tot}	w_c	--- w_{max} ---
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	4.444	9000	-6.1	-10.9	829	-16.9	-16.9	532

DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:4 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:4 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]

Project.....: Mill Transport Study Calculation

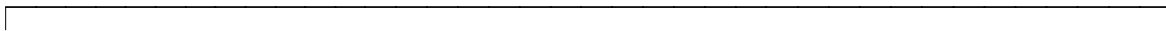
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	4.444	9000	-6.1			-6.1	-6.1	1482

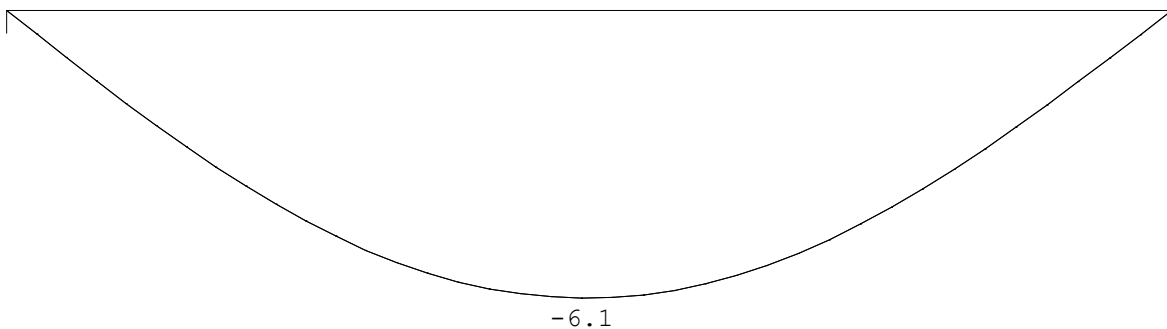
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:4 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:4 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

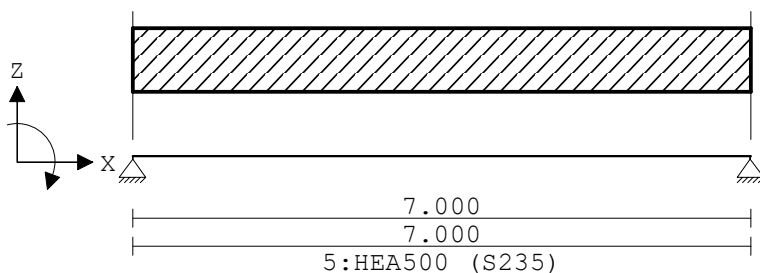
Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	4.444	9000	-6.1			-6.1	-6.1	1482

LIGGER:5 Aansluitende balk op Ligger 4

GEOMETRIE

Ligger:5



Project.....: Mill Transport Study Calculation

VELDLENGTE

Ligger:5

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	7.000	7.000

DOORSNEDEN

Ligger:5

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	7.000	7.000	5:HEA500	0.000	5:HEA500	0.000

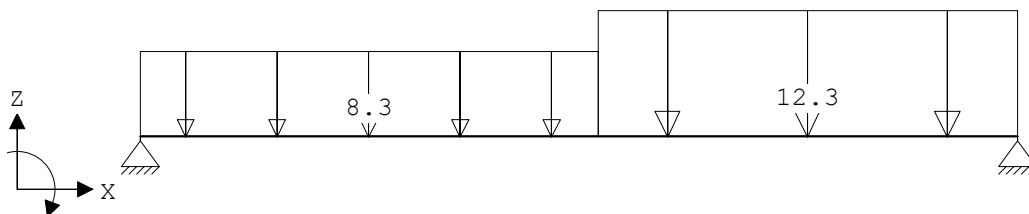
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding Br.[mm]
1	0.000	7.000	7.000	1:Vast	

PROFIELVORMEN [mm]

1	IPE450	
2	HEA550	
3	HEB550	
4	HEB600	
5	HEA500	

VELDBELASTINGEN

Ligger:5 B.G:1 Permanente belasting

**VELDBELASTINGEN**

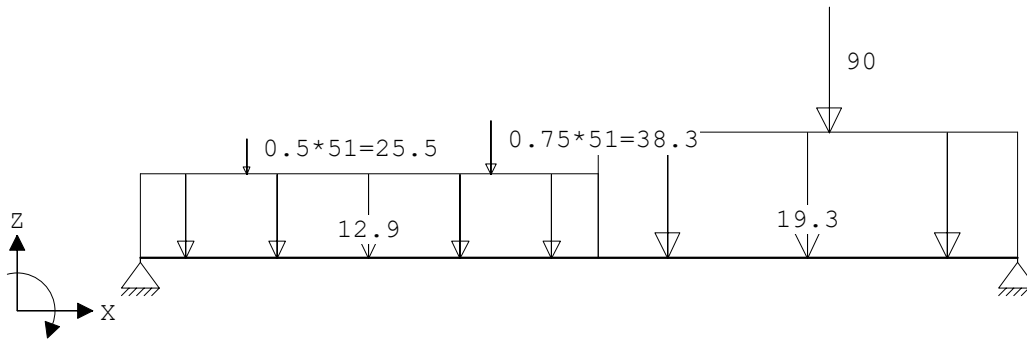
Ligger:5 B.G:1 Permanente belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-8.300	-8.300		0.000	3.650
2	1:q-last		-12.300	-12.300		3.650	3.350

Project.....: Mill Transport Study Calculation

VELDBELASTINGEN

Ligger:5 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

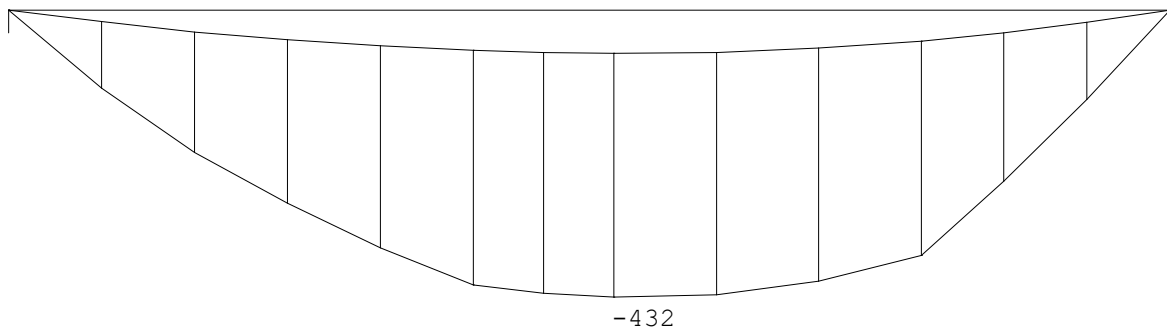
Ligger:5 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	0.5*51	-25.500			0.850	
2	8:Puntlast	0.75*51	-38.300			2.800	
3	1:q-last		-12.900	-12.900		0.000	3.650
4	1:q-last		-19.300	-19.300		3.650	3.350
5	8:Puntlast		-90.000			5.500	

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

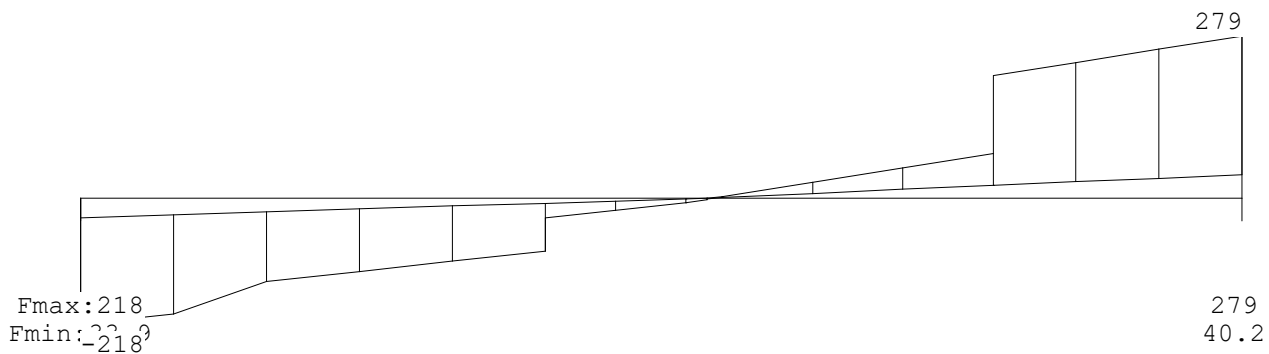
MOMENTEN

Ligger:5 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:5 Fundamentele combinatie



Project.....: Mill Transport Study Calculation

REACTIES

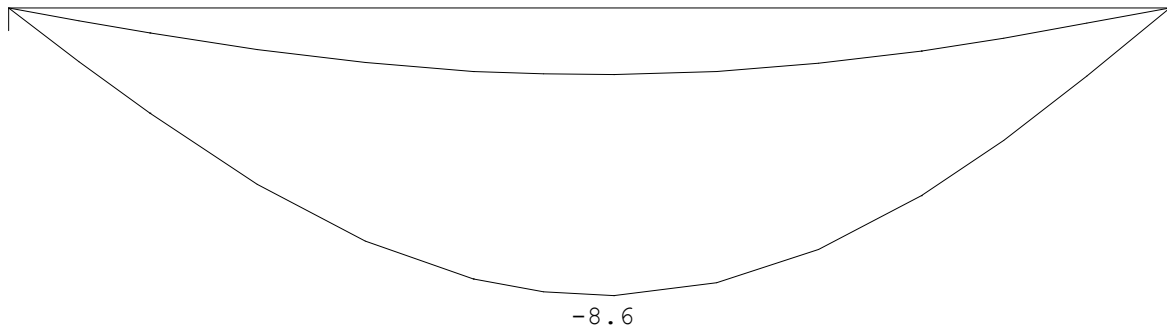
Ligger:5 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	33.91	217.64	0.00	0.00
2	40.20	279.49	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:5 Karakteristieke combinatie



REACTIES

Ligger:5 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	37.68	152.63	0.00	0.00
2	44.67	195.26	0.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:5

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	7.00	7.000
		onder:	7.00	7.000

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:5

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	5	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.580	136 46

Opmerkingen:

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

TOETSING DOORBUIGING

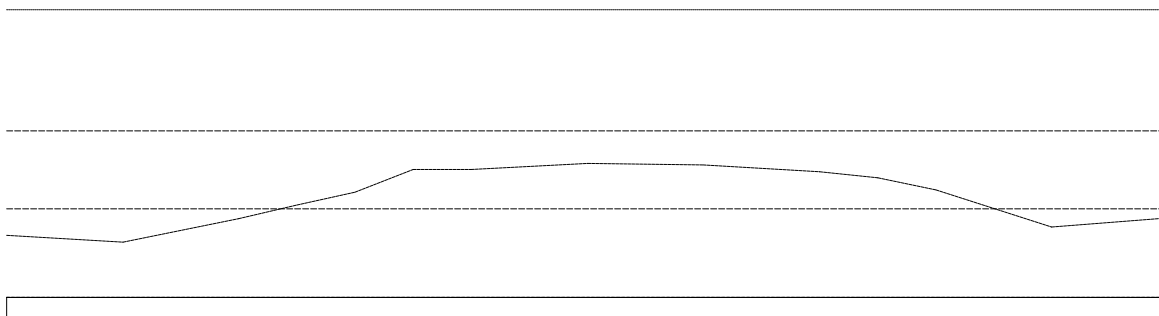
Ligger:5

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	*1
1	Vloer	db	7.00	N	N	0.0	-8.6	2 1 Eind	-8.6	±28.0 0.004
		db						2 1 Bijk	-6.6	±21.0 0.003

Project.....: Mill Transport Study Calculation

UNITY-CHECK'S

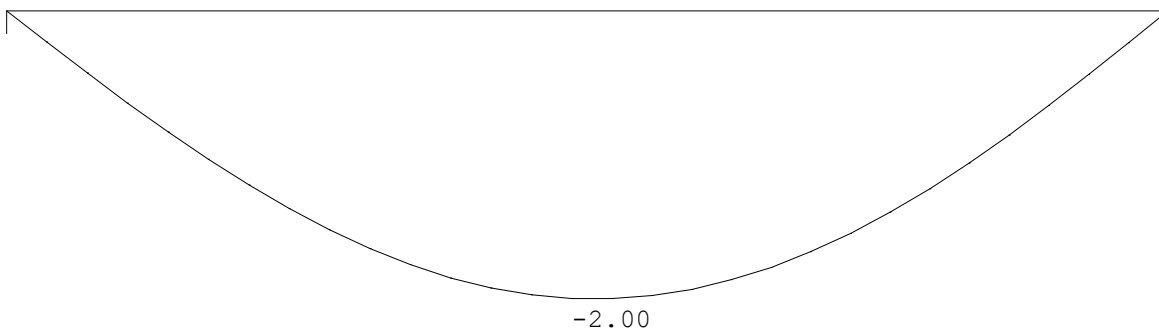
Ligger:5 OMHULLENDE VAN ALLES



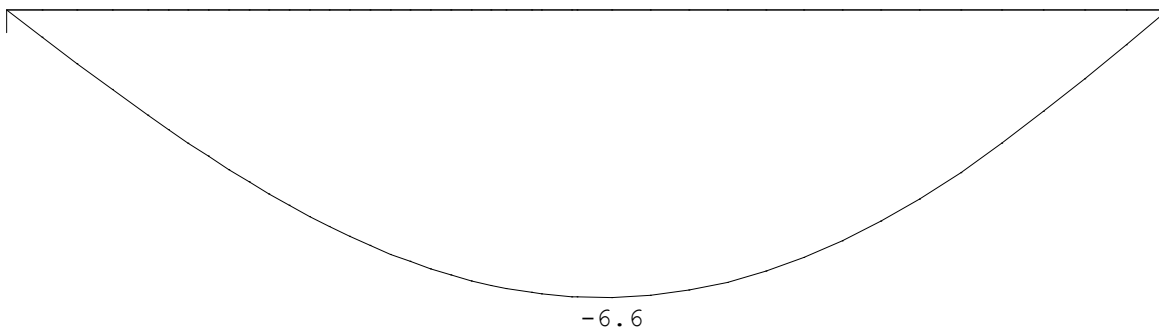
————— Toelaatbare unity-check (1.0)
----- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
————— Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
----- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:5 Blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN wbij** [mm]

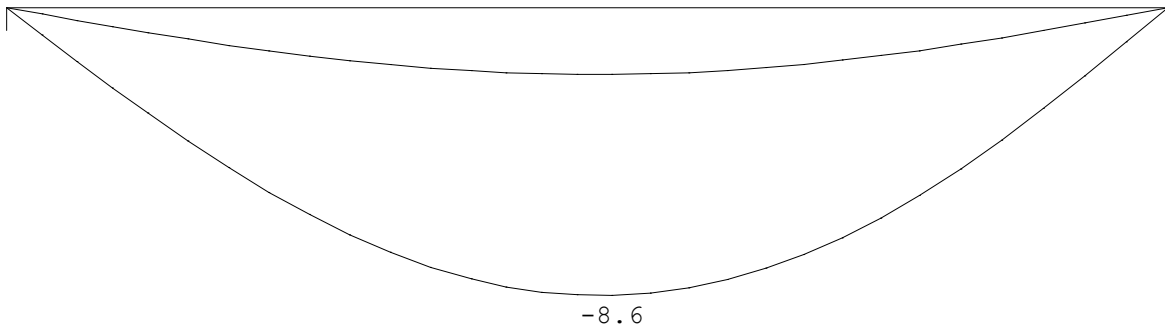
Ligger:5 Karakteristieke combinatie



Project.....: Mill Transport Study Calculation

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:5 Karakteristieke combinatie



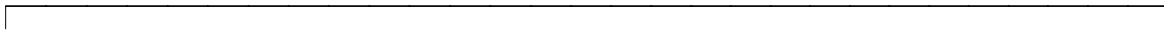
DOORBUIGINGEN

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.	3.650	7000	-2.0		-6.6 1058	-8.6		-8.6 812

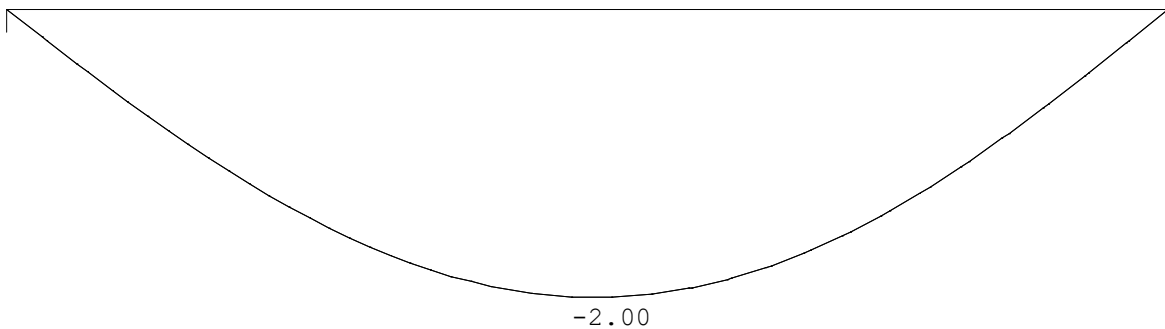
DOORBUIGINGEN Wbij [mm]

Ligger:5 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:5 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/]

Project.....: Mill Transport Study Calculation

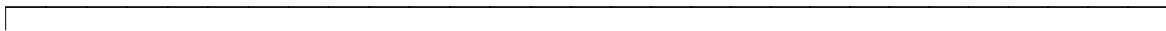
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	3.650	7000	-2.0			-2.0	-2.0	3494

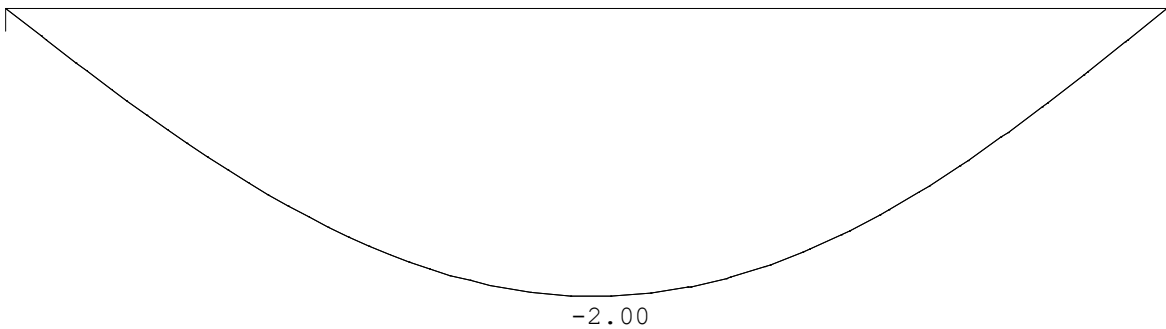
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:5 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:5 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

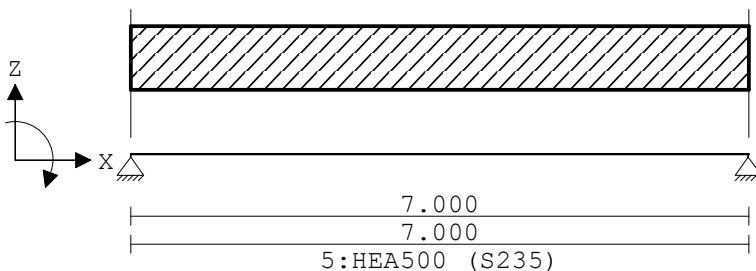
Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	3.650	7000	-2.0			-2.0	-2.0	3494

LIGGER: 6 Aansluitende balk op Ligger 4

GEOMETRIE

Ligger:6



Project.....: Mill Transport Study Calculation

VELDLENGTEN

Ligger:6

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	7.000	7.000

DOORSNEDEN

Ligger:6

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	7.000	7.000	5:HEA500	0.000	5:HEA500	0.000

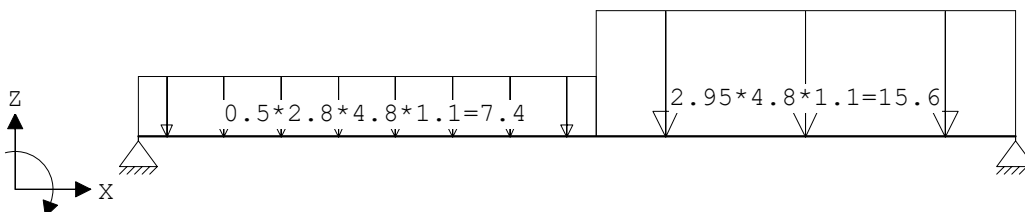
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding Br. [mm]
1	0.000	7.000	7.000	1:Vast	

PROFIELVORMEN [mm]

1	IPE450	
2	HEA550	
3	HEB550	
4	HEB600	
5	HEA500	

VELDBELASTINGEN

Ligger:6 B.G:1 Permanente belasting



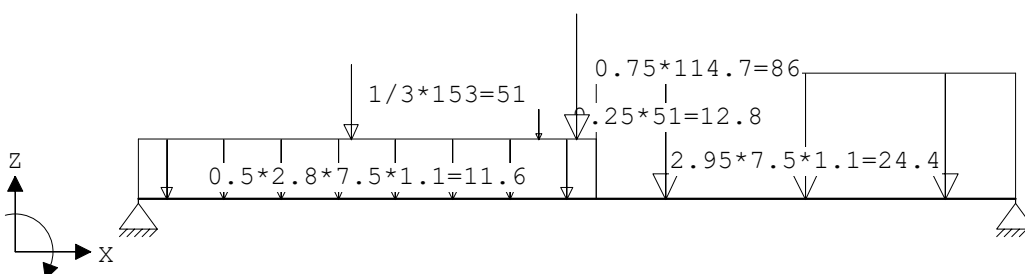
VELDBELASTINGEN

Ligger:6 B.G:1 Permanente belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	0.5*2.8*4.8*1.	-7.400	-7.400		0.000	3.650
2	1:q-last	2.95*4.8*1.1	-15.600	-15.600		3.650	3.350

VELDBELASTINGEN

Ligger:6 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: Mill Transport Study Calculation

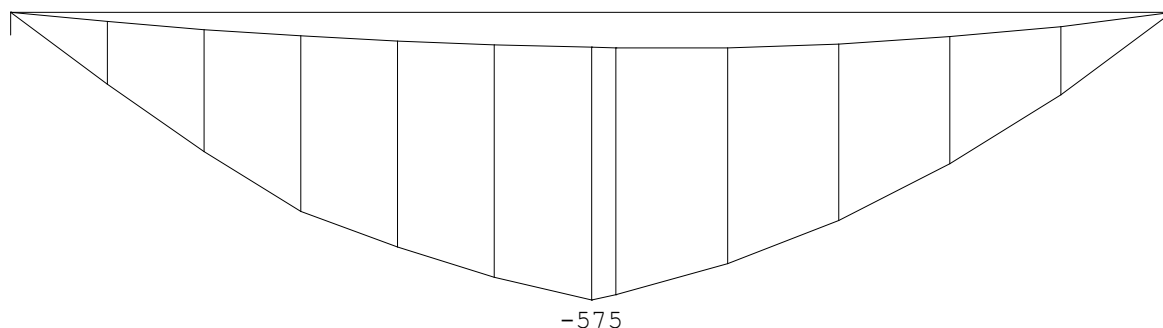
VELDBELASTINGEN

Ligger:6 B.G:2 Veranderlijk

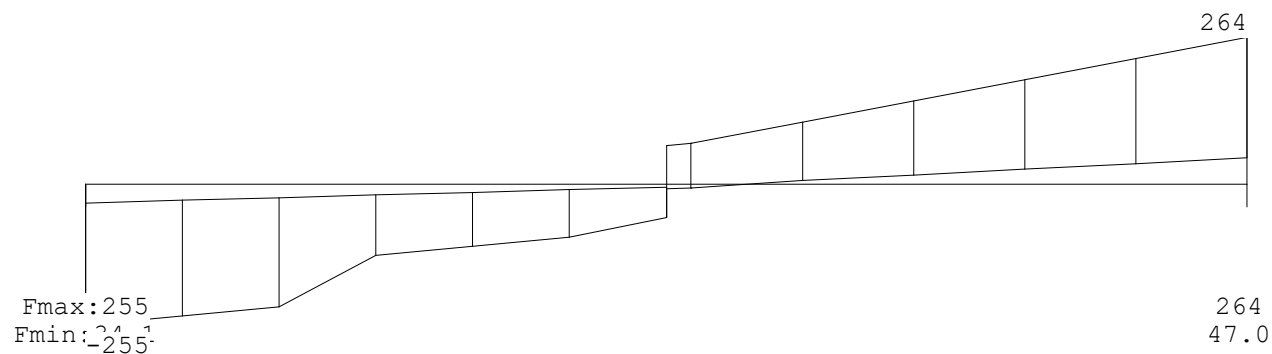
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	0.5*2.8*7.5*1.1	-11.600	-11.600		0.000	3.650
2	1:q-last	2.95*7.5*1.1	-24.400	-24.400		3.650	3.350
3	8:Puntlast	1/3*153	-51.000			1.700	
4	8:Puntlast	0.75*114.7	-86.000			3.500	
5	8:Puntlast	0.25*51	-12.800			3.200	

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Ligger:6 Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

Ligger:6 Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Ligger:6 Fundamentele combinatie

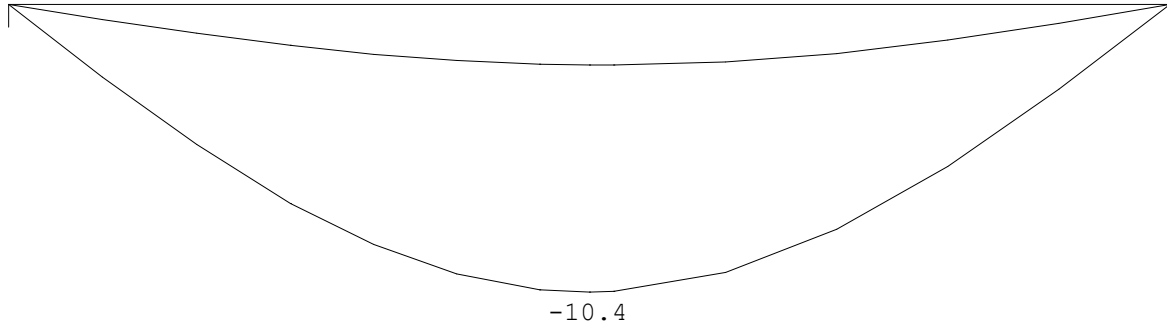
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	34.11	254.61	0.00	0.00
2	47.00	264.35	0.00	0.00

Project.....: Mill Transport Study Calculation

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:6 Karakteristieke combinatie



REACTIES

Ligger:6 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	37.90	177.32	0.00	0.00
2	52.22	186.68	0.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:6

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	7.00	7.000
		onder:	7.00	7.000

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:6

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	5	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.774 182	46

Opmerkingen:

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

TOETSING DOORBUIGING

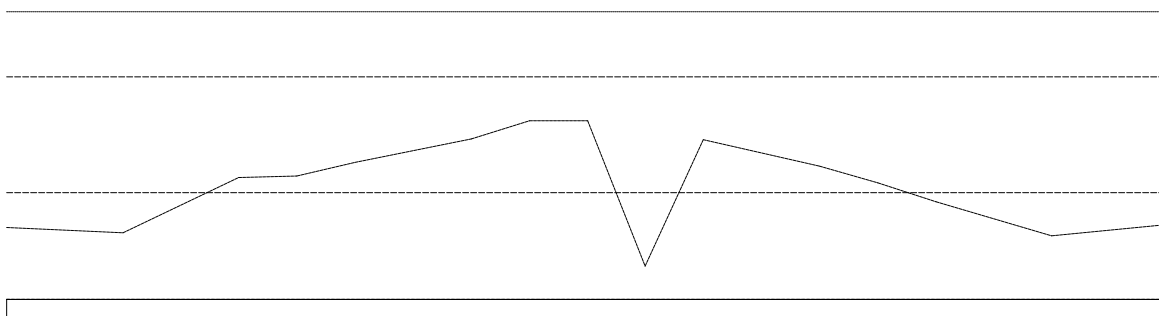
Ligger:6

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	*1
1	Vloer	db	7.00	N	N	0.0	-10.4	2 1 Eind	-10.4	±28.0 0.004
		db						2 1 Bijl	-8.2	±21.0 0.003

Project.....: Mill Transport Study Calculation

UNITY-CHECK'S

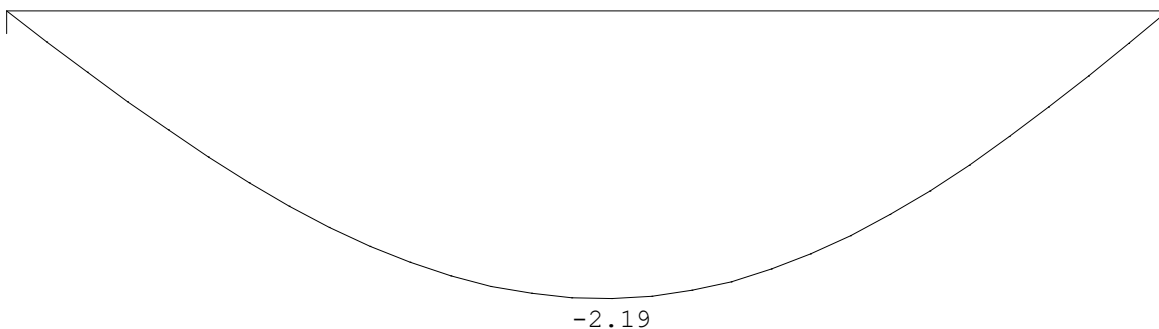
Ligger:6 OMHULLENDE VAN ALLES



————— 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

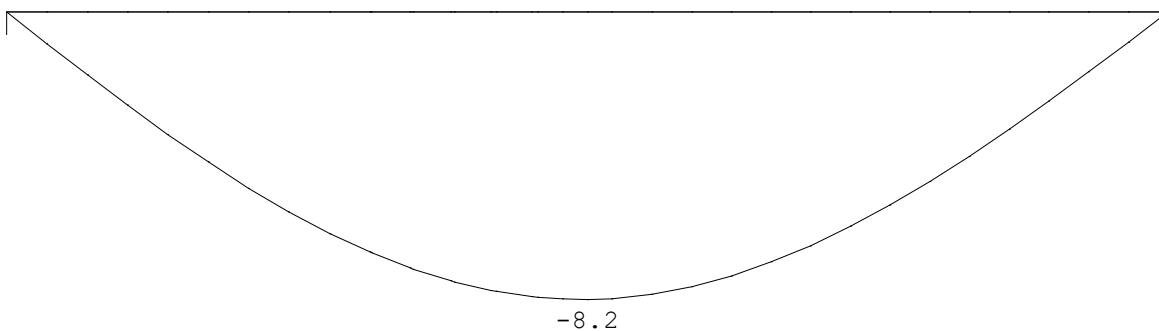
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:6 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

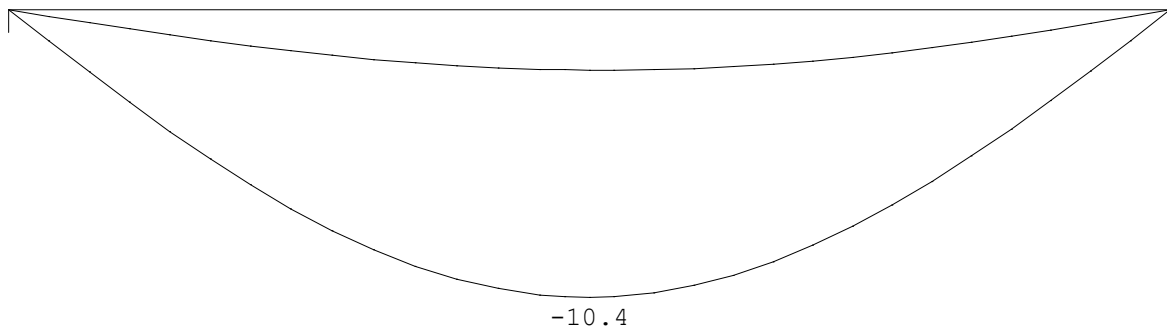
Ligger:6 Karakteristieke combinatie



Project.....: Mill Transport Study Calculation

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:6 Karakteristieke combinatie



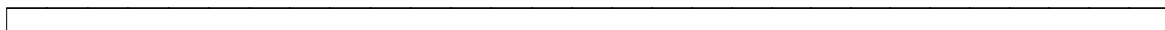
DOORBUIGINGEN

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.	3.500	7000	-2.2		-8.2 853	-10.4		-10.4 674

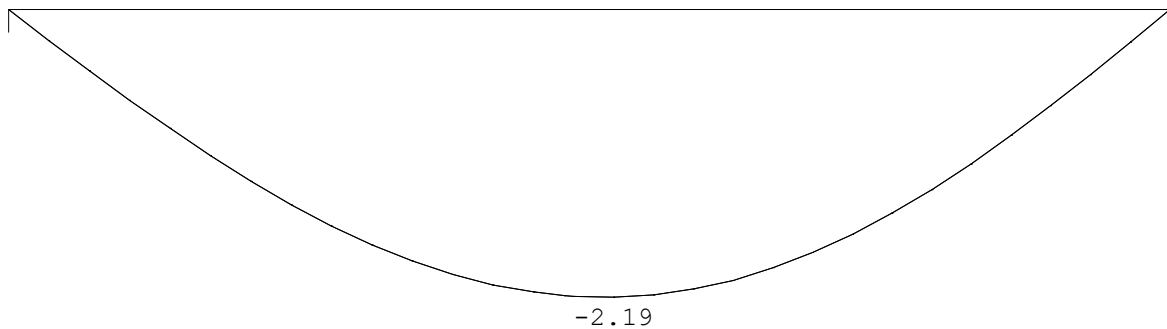
DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm]

Ligger:6 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:6 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/]

Project.....: Mill Transport Study Calculation

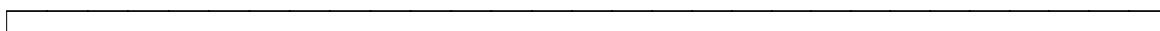
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

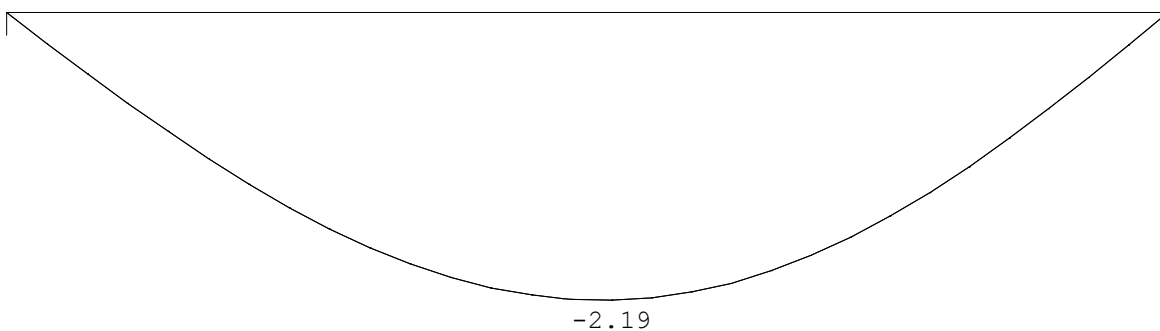
Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	3.500	7000	-2.2			-2.2	-2.2	3207

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:6 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN w_{max}** [mm]

Ligger:6 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]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	3.650	7000	-2.2			-2.2	-2.2	3201