

Hoofdberekening

**Renovatie enthal CNC Grondstoffen BV a/d
Orionweg5 te Moerdijk**


Bovenbouw

Documentnr. : VL22436BER-001-P01
Datum : 30 november 2023
Status extern : S4: Geschikt voor fase goedkeuring
Status intern : Definitief
Revisie : P01





Hoofdberekening

PROJECT : Renovatie enthal CNC Grondstoffen BV a/d Orionweg5 te Moerdijk
 ONDERDEEL : Bovenbouw

WERKNUMMER V&L : 22436
 DOCUMENTNUMMER : VL22436BER-001-P01
 STATUS EXTERN : S4: Geschikt voor fase goedkeuring
 STATUS INTERN : Definitief
 REVISIE : P01

OPDRACHTGEVER : CNC Grondstoffen BV Milsbeek
 Driekronenstraat 6
 6596 MA Milsbeek
 Contactpersoon: 

REVISIE	DATUM	OMSCHRIJVING	DOOR
P01	30 november 2023	Eerste versie	HV

Constructeur: 	Paraaf: 	Datum: 30-11-2023
Contr. constructeur: 	Paraaf: 	Datum: 30-11-2023

Inhoudsopgave

Omschrijving	Pagina
1. Inleiding	1
2. Projectomschrijving	1
3. Voorschriften	3
4. Gegevens derden	3
5. Bijbehorende gegevens	3
6. Materialen	4
7. Belastingen	5
7.1. Betrouwbaarheidsklasse en ontwerplevensduur	5
7.2. Standaard belastingen	5
7.3. Bijvende en opgelegde belastingen	5
7.4. Sneeuwbelasting	7
7.5. Windbelasting	7
7.6. Stootbelasting door voertuigen	9
8. Grondwaterstand	9
9. Hoofddraagconstructie	9
10. Brandwerendheid hoofddraagconstructie	10
10.1. Eisen algemeen	10
11. Nieuwe opbouw constructies	10
12. Toe te passen materialen	11
13. Uitvoer principes	11
14. Windverbanden	11
15. Ondersteuning verdiepingsvloer	11

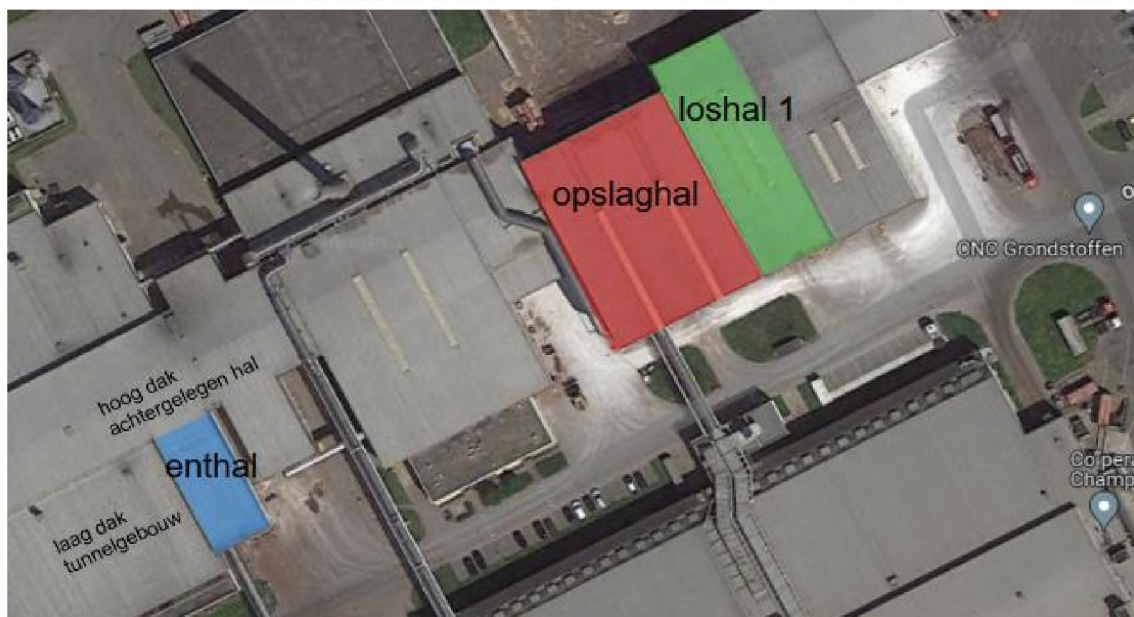
Bijlage A - Berekeningen

1. Inleiding

Dit rapport bevat de statische berekening voor de renovatie van de enthal van het CNC bedrijvencomplex te Moerdijk. De detailuitwerking in de detaillerings- en uitvoeringsfase moeten gebaseerd worden op de uitgangspunten gesteld in deze berekening.

2. Projectomschrijving

De staalconstructies van de enthal zijn zwaar aangetast door de zeer agressieve lucht met amoniakdampen. Deze dampen komen vrij door de opslag van paardenmest en diverse andere stoffen die in deze hal worden verwerkt als grondstof voor champignonmest. In de loop van de tijd zijn er diverse reparaties verricht en onderdelen vervangen van de staalconstructies. Echter de aantasting heeft nu zulke ernstige vormen aangenomen dat de veiligheid van deze hal in gevaar komt. Daarom wordt de staalconstructie van de enthal in zijn geheel vervangen voor een minimale bedrijfszekerheid van 10 jaar. De onderbouw met betonnen wanden, vloer en kelders blijft gehandhaafd. Waar nodig zullen betonreparaties plaatsvinden. De huidige gasbetonnen wanden worden vervangen door RVS sandwichplaten. De enthal grenst aan de linkerzijde aan de tunnelhal. Aan de achterzijde aan de centrale hal tussen de tunnels. De scheiding wordt begrenst door gasbeton wanden. De wand aan de achterzijde met de bijbehorende staalconstructie kan niet verwijderd worden. Daarom wordt er een nieuwe staalconstructie vóór deze wanden geplaatst. De gasbeton gevelwand aan de linkerzijde, gelegen boven het tunneldak, verwijderen en vervangen door een nieuwe RVS gevel.





3. Voorschriften

De onderstaande voorschriften zijn van toepassing:

<i>Eurocode 0 - Grondslagen van het constructief ontwerp</i>	<i>NEN-EN 1990+A1+A1/C2/NB</i>
<i>Eurocode 1 - Belastingen op constructies</i>	<i>NEN-EN 1991</i>
<i>Deel 1-1: Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen</i>	<i>NEN-EN 1991-1-1+C1/NB</i>
<i>Deel 1-3: Algemene belastingen - Sneeuwbelasting</i>	<i>NEN-EN 1991-1-3+C1/NB</i>
<i>Deel 1-4: Algemene belastingen - Windbelasting</i>	<i>NEN-EN 1991-1-4+A1+C2/NB</i>
<i>Eurocode 2 - Betonconstructies</i>	<i>NEN-EN 1992</i>
<i>Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen</i>	<i>NEN-EN 1992-1-1+C2/NB</i>
<i>Deel 1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand</i>	<i>NEN-EN 1992-1-1+C2/NB</i>
<i>Eurocode 3 - Staalconstructies</i>	<i>NEN-EN 1993</i>
<i>Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen</i>	<i>NEN-EN 1993-1-1+C2/NB</i>
<i>Deel 1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand</i>	<i>NEN-EN 1993-1-2+C2/NB</i>
<i>Deel 1-3: Algemene regels - Aanvullende regels voor koudgevormde dunwandige profielen en platen</i>	<i>NEN-EN 1993-1-3+C3/NB</i>
<i>Deel 1-8: Ontwerp en berekening van verbindingen</i>	<i>NEN-EN 1993-1-8+C2/NB</i>
<i>Eurocode 4 - Staal-betonconstructies</i>	<i>NEN-EN 1994-1-1/2</i>
<i>Eurocode 5 - Houtconstructies</i>	<i>NEN-EN 1995-1-1/2</i>
<i>Eurocode 6 - Constructies van metselwerk</i>	<i>NEN-EN 1996-1-1/2 + 1996-2/3</i>
<i>Eurocode 7 - Geotechnische ontwerp</i>	<i>NEN-EN 1997-1/2</i>
<i>NEN 8700 - Beoordeling bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren - Grondslagen</i>	
<i>NEN 8701 - Beoordeling bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren - Belastingen</i>	

4. Gegevens derden

Bouwkundige tekeningen

Door CNC zijn diverse betontekeningen van de bestaande hal verstrekt die gebruikt zijn als basis voor de nieuwe tekeningen.

Op de verdiepingsvloer zijn 2 zware transportbanden afgesteund. De verdiepingsvloer is in de hal kolomvrij en wordt opgehangen aan een zware dakligger.

5. Bijbehorende gegevens

Er hebben diverse werkbezoeken aan de locatie plaatsgevonden om e.e.a. in beeld te brengen.

In de enthal bevindt zich een transportband die tijdens en na de bouw gehandhaafd blijft.

6. **Materialen**

Toe te passen materialen (tenzij anders vermeld):

Beton		
	In het werk gestort	C30/37
	Prefab	C45/55
	Betonstaal	B500B
Constructiestaal		
	Walsproducten	S235 - S355
	Kokerprofielen ≤100 mm	S235
	Kokerprofielen >100 mm	S275
	Buisprofielen	S235
Bouten		8.8 (gerolde draad)
Bouten (spouwzijde/buiten)		RVS (AISI 316 Ti, A4, klasse 70 of 80)
Ankers		4.6
RVS		AISI 304 / AISI 316
Voegmortels		
	Onder stalen kolommen	K70

7. Belastingen

7.1. Betrouwbaarheidsklasse en ontwerplevensduur

Aantal verschillende bouwdelen: 1

	Gebouw
Functie	Industriegebouw
Betrouwbaarheidsklasse	RC2
Niveau	Normaal
Uitvoeringsklasse	EXC2
$K_{FI} * \gamma_{f,g}$	1,20 / 1,35
$K_{FI} * \gamma_{f,g}$	0,90 (gunstig)
$K_{FI} * \gamma_{f,q}$	1,50
Ontwerplevensduur	50 jaar

7.2. Standaard belastingen

Beton per m3	:	$q_{G,k}$	=	25,00 kN/m ³
Betonwand (200 mm)	:	$q_{G,k}$	=	5,00 kN/m ²
Stalen sandwichbeplating	:	$q_{G,k}$	=	0,15 kN/m ²
Staal per m3	:	$q_{G,k}$	=	78,50 kN/m ³

7.3. Blijvende en opgelegde belastingen

Plat dak (klasse H - niet toegankelijk)			
Blijvende belasting			
Dakbedekking + 100 mm steenwol isolatie	=	0,06 + 0,15	= 0,21
Stalen golfplaten RVS 158-0,8	=		0,12 = 0,12
Windverbanden + tussenregels e.d.	=		0,03 = 0,03
Leidingen + lichtarmaturen e.d.	=		0,05 = 0,05
Zonnepanelen + ballast	=		0,20 = 0,20 +
		$q_{G,k}$	= 0,61 kN/m ²
Opgelegde belasting - gelijkmatig ($\Psi_0 = 0$; $\Psi_1 = 0$; $\Psi_2 = 0$)			
Industriegebou (Levensduur = 50 jaar)	$F_t = 1,00 \times$		$F_{t0} = 1,00$ kN/m ²
			$1,00 = 1,00$ kN/m ²
Opgelegde belasting - geconcentreerd			
		$Q_{Q,k}$	= 2,00 kN

PROJECT : Renovatie enthal CNC Grondstoffen BV a/d Orionweg5 te Moerdijk
 ONDERDEEL : Bovenbouw

PROJECTNR. : 22436
 DATUM : 30-11-2023

Verdiepingsvloer			
Blijvende belasting			
Betonvloer	=	0,26 * 25,00	= 6,50
Leidingwerk e.d.	=		0,10 = 0,10 +
			q_{G,k} = 6,60 kN/m²
Opgelegde belasting - gelijkmatig			
Klasse E: overig industrieel gebruik - overig			= 5,00
Geen verplaatsbare scheidingswanden			= 0,00 +
(Ψ0 = 1; Ψ1 = 0,9; Ψ2 = 0,8)			F₁₀ = 5,00 kN/m²
Industriegebou (Levensduur = 50 jaar)	F _t =	1,00 x 5,00	= 5,00 kN/m ²
Opgelegde belasting - geconcentreerd			Q_{G,k} = 10,00 kN

Gevels			
Stalen sandwich beplating	=	0,15	= 0,15
			+
Blijvende belasting			q_{G,k} = 0,15 kN/m²

7.4. Sneeuwbelasting

dakhelling	F_{t0} (kN/m ²)	F_t (kN/m ²) Gebouw
≤ 30	0,80 x 0,70 = 0,56	1,00 * 0,56 = 0,56
40	0,53 x 0,70 = 0,37	1,00 * 0,37 = 0,37
50	0,27 x 0,70 = 0,19	1,00 * 0,19 = 0,19
≥ 60	0,00 x 0,70 = 0,00	1,00 * 0,00 = 0,00

7.5. Windbelasting

Gegeven gebouw en omgeving

Windgebied in Nederland = Gebied III
 Terrein bebouwing = onbebouwd
 $v_b = v_{b,0}$ (basiswindsnelheid) = 24,50 m/s

Stuwdruk	F_t (kN/m ²) Gebouw
h (m) (gebouwhoogte)	10,00
b (m) (gem. breedte)	13,00
d (m) (gem. diepte)	30,00
C_{prob}	1,00
$v_b * C_{prob}$	24,52
k_r (terreinfactor)	0,21
$c_r(z)$ (ruwheidsfactor)	0,82
Z_0 (ruwheidslengte in m)	0,20
Z_{min} (ruwheidslengte in m)	4,00
h/d	0,33
$c_s c_d$	1,00
Factor (correlatiefactor)	0,85
$q_p(z_e)$ (extreme stuwdruk in kN/m ²)	0,70

Drukcoëfficiënten

c_{pe} (winddruk) = 0,80
 c_{pe} (windzuiging) = 0,50
 c_{fr} (wrijving zeer ruw dak) = 0,04
 c_{fr} (wrijving zeer ruwe gevel) = 0,04
 c_{pi} (overdruk) = 0,20
 c_{pi} (onderdruk) = 0,30

Windbelasting	F_t (kN/m ²) Gebouw
w_e	
Gevel	
Winddruk	0,56
Windzuiging	0,35
Overdruk	0,14
Onderdruk	0,21
Windwrijving	0,03

1.1

Algemene informatie
Sandwichpanelen

Tabel 1: optredende windzuiging gevel

Windbelastingstabel gevel in kN/m ²			Windgebied 1						Windgebied 2						Windgebied 3			
			Kust		Onbebouwd		Bebouwd		Kust		Onbebouwd		Bebouwd		Onbebouwd		Bebouwd	
h (m)	a (m)	b (m)	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
2	0,8	3,2	-1,55	-1,11	-0,99	-0,71	-0,97	-0,69	-1,30	-0,93	-0,84	-0,60	-0,81	-0,58	-0,69	-0,49	-0,67	-0,48
5	2	8	-1,92	-1,37	-1,09	-0,78	-0,97	-0,69	-1,60	-1,14	-0,92	-0,66	-0,81	-0,58	-0,76	-0,54	-0,67	-0,48
6	2,4	9,6	-1,99	-1,42	-1,18	-0,84	-0,97	-0,69	-1,67	-1,19	-0,99	-0,71	-0,81	-0,58	-0,81	-0,58	-0,67	-0,48
7	2,8	11,2	-2,06	-1,47	-1,25	-0,89	-0,97	-0,69	-1,72	-1,23	-1,05	-0,75	-0,81	-0,58	-0,87	-0,62	-0,67	-0,48
8	3,2	12,8	-2,11	-1,51	-1,32	-0,94	-1,02	-0,73	-1,76	-1,26	-1,11	-0,79	-0,87	-0,62	-0,91	-0,65	-0,71	-0,51
9	3,6	14,4	-2,17	-1,55	-1,37	-0,98	-1,08	-0,77	-1,81	-1,29	-1,15	-0,82	-0,91	-0,65	-0,95	-0,68	-0,74	-0,53
10	4	16	-2,21	-1,58	-1,43	-1,02	-1,13	-0,81	-1,85	-1,32	-1,19	-0,85	-0,95	-0,68	-0,98	-0,70	-0,78	-0,56
12	4,8	19,2	-2,28	-1,63	-1,51	-1,08	-1,19	-0,85	-1,91	-1,36	-1,26	-0,90	-1,02	-0,73	-1,04	-0,74	-0,84	-0,60
15	6	24	-2,39	-1,71	-1,62	-1,16	-1,34	-0,96	-2,00	-1,43	-1,37	-0,98	-1,12	-0,80	-1,12	-0,80	-0,92	-0,66
20	8	32	-2,52	-1,80	-1,78	-1,27	-1,50	-1,07	-2,11	-1,51	-1,50	-1,07	-1,26	-0,90	-1,23	-0,88	-1,04	-0,74
25	10	40	-2,63	-1,88	-1,90	-1,36	-1,62	-1,16	-2,20	-1,57	-1,60	-1,14	-1,36	-0,97	-1,32	-0,94	-1,12	-0,80
30	12	48	-2,72	-1,94	-2,00	-1,43	-1,72	-1,23	-2,28	-1,63	-1,68	-1,20	-1,44	-1,03	-1,39	-0,99	-1,19	-0,85

Voor windzone C mag de waarde van windzone B worden gereduceerd met factor 0,7

Voor de gevel dient bij een gebouwhoogte van 15 m rekening gehouden te worden met een windbelasting van 1,12 kN/m² voor zone A.

Dit aanhouden voor de alle gevels.

7.6. Stootbelasting door voertuigen

Vrachtwagens in parkeergarage's en op binnenplaatsen	$F_{dx,d} =$	200 kN
	$F_{dy,d} =$	100 kN
Auto's in parkeergarage's en op binnenplaatsen	$F_{dx,d} =$	100 kN
	$F_{dy,d} =$	50 kN

Genoemde waarden zijn rekenwaarden, conform NEN-EN 1991-1-7+C1:2011/NB:2011 tabel NB.1-4.1.

$F_{dx,d}$ = evenwijdig aan de rijrichting, op een hoogte van 1,20 m boven wegoppervlak.

$F_{dy,d}$ = loodrecht op de rijrichting, op een hoogte van 1,20 m boven wegoppervlak.

In de loshal 2 wordt paardenmest met vrachtwagens gelost, Shovels transporteren de mest. Alleen de betonnen wanden worden hierop belast. De staalconstructie wordt niet belast door de opslag en mogelijk aanrijden.

8. Grondwaterstand

De grondwaterstand is niet van toepassing omdat de fundering en de putten niet worden gewijzigd.

9. Hoofddraagconstructie

Fundering	Betonnen balken en poeren op palen	blijft ongewijzigd
Begane grondvloer	Betonvloer op palen	blijft ongewijzigd
Draagstructuur	Onderbouw: betonnen wanden	blijft ongewijzigd
	Bovenbouw: stalen kolommen en liggers	
Dilataties	De staalconstructies zijn gescheiden van de naastgelegen hal aan de linkerzijde.	
Stabiliteit	De stabiliteit wordt verzorgd door de windverbanden in het dak en in de gevels vanaf de betonnen wanden, in de voorgevel en de zijgevels.	
	De betonnen wanden dragen de krachten weer af naar de fundering.	
	Aan de achterzijde wordt een nieuwe staalconstructie voor de gasbetonwand geplaatst.	
	Vanwege de aanwezigheid van diverse leidingen en kanalen tpv de achtergevel, is er geen ruimte om extra kolommen en windverbanden te plaatsen. De staalconstructie van de enthal wordt hier gekoppeld aan de staalconstructie van de achtergelegen hal.	

10. Brandwerendheid hoofddraagconstructie

10.1. Eisen algemeen

Aantal onderdelen: 1

Gebruiksfunctie bouwbesluit	Industriefunctie
Vloerhoogte [m ¹ + Peil]	4,00
Hoofd gebruiksfunctie	Niet-slaap gebouw
Basiseis [minuten]	0
Perm. vuurbelasting ≤ 500 MJ/m ²	nee
Reductie vuurbel. [minuten]	0
Sprinklerinstallatie	nee
Reductie sprinkler [minuten]	0
Eis [minuten]	0

NB: bepaling permanente vuurbelasting conform NEN 6090 door derden.

11. Nieuwe opbouw constructies

De stalen warmdak dakplaten zijn van RVS. Hierop komt een standaard isolatielaag van 100 mm steenwol en bitumen dakbedekking. Steenwol en dakbedekking ter beoordeling AON (brandverzekering).

De nieuwe dakplaten SAB 158-750 zijn van RVS.

De dakspanten worden volle wandliggers in HEA of HEB profiel.

De gevelkolommen onder de dakspanten worden HEA of HEB profielen met aangelaste consoles

De overige gevelkolommen worden HEA of HEB profielen.

De randregel in het dak wordt een UNP met de open zijde naar beneden.

De overige dakliggers worden HEA of HEB profielen.

De dakdiagonalen in de stabiliteitsverbanden worden L-profielen.

De geveldiagonalen in de stabiliteitsverbanden worden stalen strippen.

Er worden geen vakwerkspanten en kokerprofielen of buizen toegepast.

De gasbetonnen gevelplaten worden vervangen door Quadcore sandwichpanelen met een RVS binnen- en buitenplaat. De platen zijn FM approved en worden verticaal aangebracht met stalen gevelregels..

Voor de stalen gevelbeplating worden UNP profielen toegepast.

De staalconstructie wordt zodanig opzgezet en gedetailleerd dat er geen afgesloten ruimten en hoeken ontstaan waar zich vuil kan ophope Enkele keren per jaar wordt de staalconstructie gereinigd.

12. Toe te passen materialen

De stalen dakliggers en kolommen welke deel uitmaken van de hoofddraagconstructie worden uitgevoerd in staal in de kwaliteit S235 of S355.

De stalen hoeklijnen en strippen in de stabiliteits- en windverbanden worden uitgevoerd in staal in de kwaliteit S235.

Het staal wordt thermisch verzinkt en 2-laags gecoat.

Alle hulpstaal wordt uitgevoerd in RVS 304.

De stalen dakplaten worden uitgevoerd in RVS 304 en 0,88 mm dik.

Voor het herstel van de betonnen constructies waar de wapening bloot is komen te liggen of de dekking onvoldoende is, dient een extra betonnen beschermlaag aangebracht te worden.

Voor het staal van de hoofddraagconstructies wordt een maximale UC van 0,80 aangehouden.

De gevels worden uitgevoerd met verticale sandwichplaten. De platen hebben een binnen- en buitenplaat van RVS zijn FM approved.

13. Uitvoeringprincipes

M.b.t. de uitvoering worden dezelfde principes en methoden toegepast als bij de opslaghal.

14. Windverbanden

Voor de windverbanden wordt verwezen naar de berekening van de opslaghal, welke maatgevend is.

I.v.m. de praktische toepassing worden dezelfde afmetingen aangehouden.

15. Ondersteuning verdiepingsvloer

Specifiek in deze hal is de ophanging van de verdiepingsvloer.

De verdiepingsvloer bevindt zich aan de voorzijde van de hal en is vanaf de voorgevel één stramien diep, met een plaatselijk overstek.

I.v.m. de transportbewegingen is er geen plaats voor kolommen en is de verdiepingsvloer bij de 1e stramien volledig opgehangen aan het dak.

Bijlage A

Berekeningen

Project.....: 22436 - CNC Enthel
 Onderdeel....: Dakligger
 Constructeur.: ██████████
 Opdrachtgever: CNC
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 13/07/2023
 Bestand.....: P:\2022\22436\Berekening\LOD300_DO\Dakligger portaal.rww

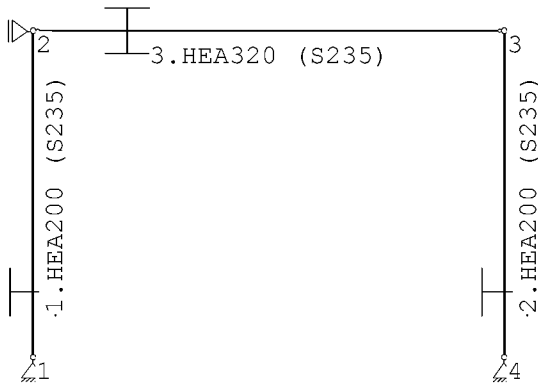
Belastingbreedte.: 6.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	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
2	HEA320	1:S235	1.2440e+04	2.2930e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					
2	0:Normaal	300	310	155.0					

Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel....: Dakligger

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	9.000
3	13.000	9.000
4	13.000	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:HEA200	NDM	NDM	9.000
2	4	3	1:HEA200	NDM	NDM	9.000
3	2	3	2:HEA320	ND-	ND-	13.000

VASTE STEUNPUNTEN

Nr. knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1 110		0.00
2	2 100		0.00
3	4 110		0.00

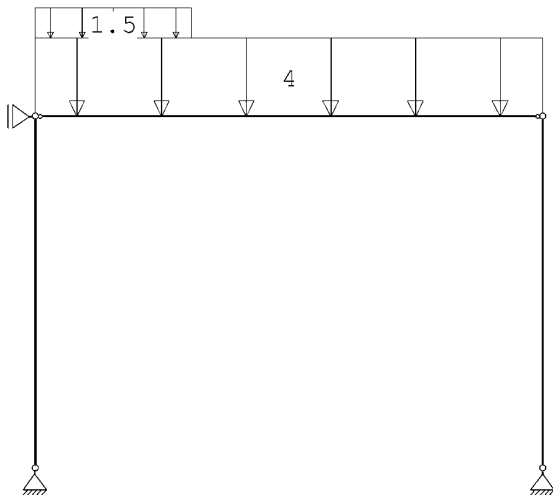
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
2	Wind van links onderdruk A	7
3	Wind van links overdruk A	8
4	Wind van links onderdruk B	9
5	Wind van links overdruk B	10
6	Sneeuw A	22

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel....: Dakligger

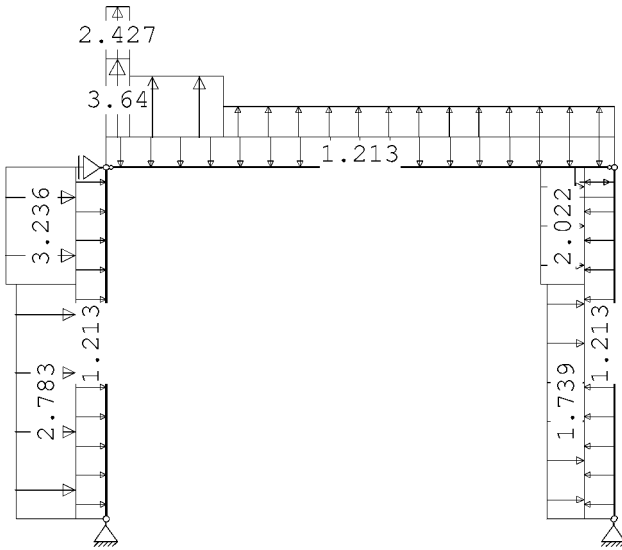
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	1:QZLokaal	-4.00	-4.00	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	9.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

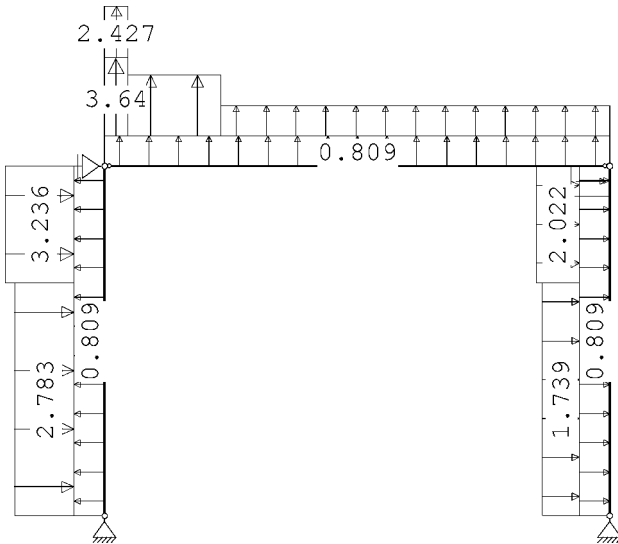
StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-1.21	-1.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-1.21	-1.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw2	1.21	1.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-2.78	-2.78	0.000	3.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	-3.24	-3.24	6.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw5	3.64	3.64	0.000	12.400	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	2.43	2.43	0.000	12.400	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	2.83	2.83	0.600	10.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.81	0.81	3.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw9	-1.74	-1.74	0.000	3.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw10	-2.02	-2.02	6.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw11	0.16	0.16	12.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22436 - CNC Enthall

Onderdeel.....: Dakligger

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A



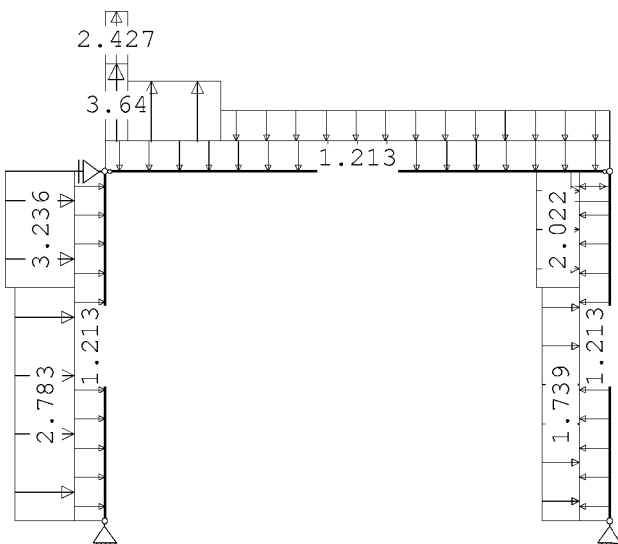
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A

StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw12	0.81	0.81	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw12	0.81	0.81	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.81	-0.81	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-2.78	-2.78	0.000	3.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	-3.24	-3.24	6.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw5	3.64	3.64	0.000	12.400	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	2.43	2.43	0.000	12.400	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	2.83	2.83	0.600	10.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.81	0.81	3.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw9	-1.74	-1.74	0.000	3.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw10	-2.02	-2.02	6.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw11	0.16	0.16	12.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B



Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel.....: Dakligger

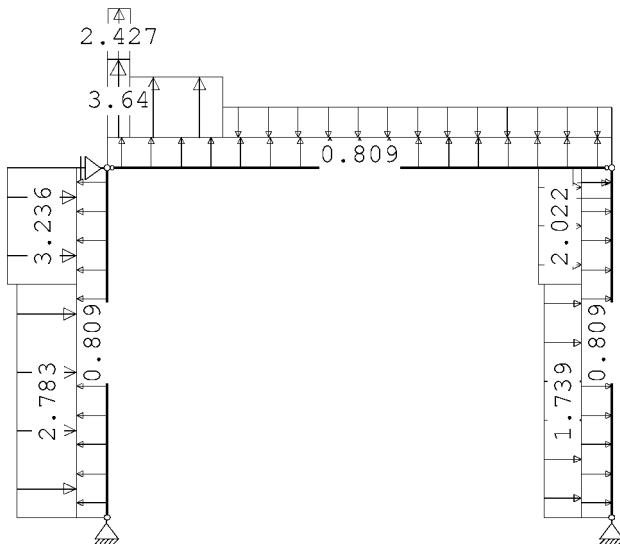
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	1:QZLokaal	Qw1	-1.21	-1.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-1.21	-1.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw2	1.21	1.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-2.78	-2.78	0.000	3.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	-3.24	-3.24	6.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw5	3.64	3.64	0.000	12.400	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	2.43	2.43	0.000	12.400	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	2.83	2.83	0.600	10.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw14	-0.81	-0.81	3.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw9	-1.74	-1.74	0.000	3.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw10	-2.02	-2.02	6.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw11	0.16	0.16	12.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B

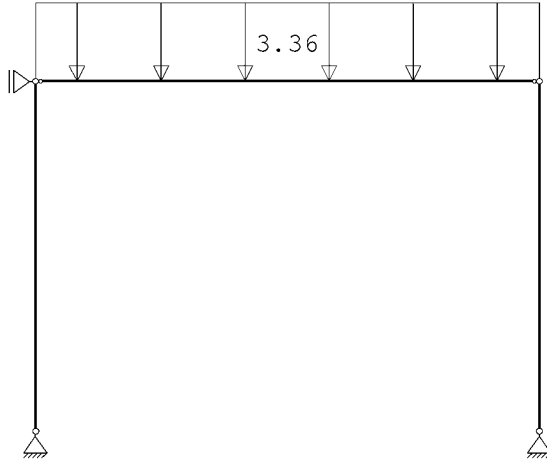
Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	1:QZLokaal	Qw12	0.81	0.81	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw12	0.81	0.81	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.81	-0.81	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-2.78	-2.78	0.000	3.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	-3.24	-3.24	6.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw5	3.64	3.64	0.000	12.400	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	2.43	2.43	0.000	12.400	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	2.83	2.83	0.600	10.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw14	-0.81	-0.81	3.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw9	-1.74	-1.74	0.000	3.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw10	-2.02	-2.02	6.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw11	0.16	0.16	12.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel....: Dakligger

BELASTINGEN

B.G:6 Sneeuw A



STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Sneeuw A

Staatf Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3 3:QZgeProj.	Qs1	-3.36	-3.36	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	41.23	
1	2	-18.21	-4.63	
1	3	-9.11	-17.78	
1	4	-18.21	1.59	
1	5	-9.11	-11.56	
1	6	0.00	21.84	
2	1	0.00		
2	2	-22.35		
2	3	-22.35		
2	4	-22.35		
2	5	-22.35		
2	6	0.00		
4	1	0.00	37.07	
4	2	-2.51	1.88	
4	3	-11.61	-11.26	
4	4	-2.51	11.84	
4	5	-11.61	-1.30	
4	6	0.00	21.84	

BELASTINGCOMBINATIES

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

Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel....: Dakligger

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
6	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$
7	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,6}$
8	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
9	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$
11	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$
12	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,6}$
13	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
14	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
15	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$
16	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$
17	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$
18	Quas.	1.00	$G_{k,1}$			
19	Freq.	1.00	$G_{k,1}$			
20	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,2}$
21	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,3}$
22	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,4}$
23	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,5}$
24	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,6}$
25	Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Alle staven de factor:0.90
- 10 Alle staven de factor:0.90
- 11 Alle staven de factor:0.90
- 12 Alle staven de factor:0.90

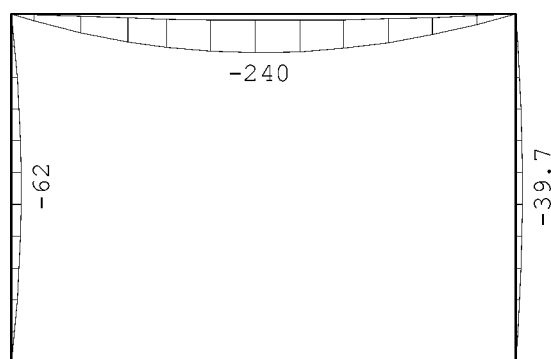
Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel....: Dakligger

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

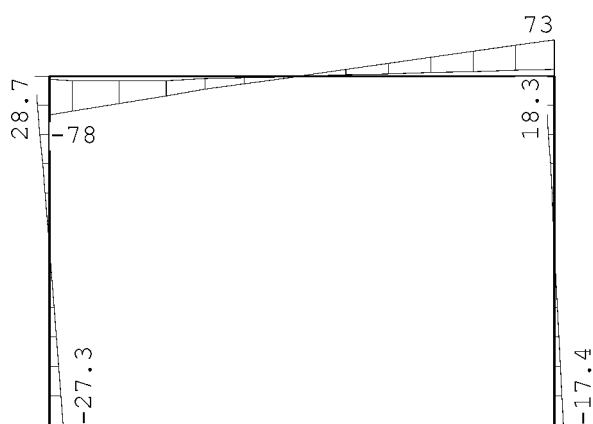
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

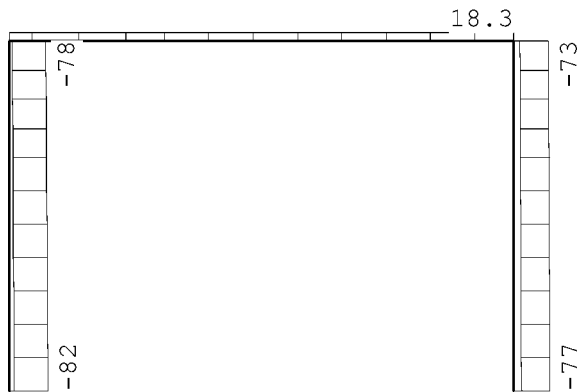


Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel....: Dakligger

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

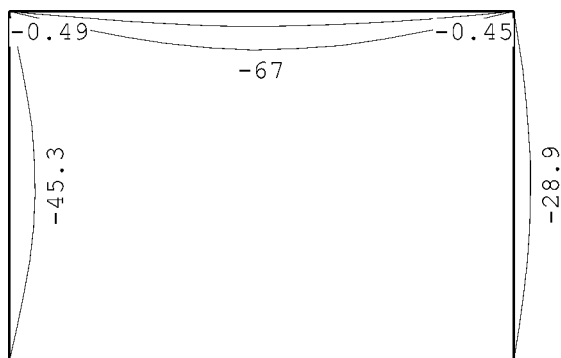
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-27.31	0.00	10.43	82.23		
2	-33.53	0.00				
4	-17.41	0.00	16.47	77.25		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-18.21	0.00	23.45	63.07		
2	-22.35	0.00				

Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel....: Dakligger

REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
4	-11.61	0.00	25.81	58.91		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	
Aantal bouwlagen:	1
Gebouwtype:	Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200	235	Gewalst	3
2	HEA320	235	Gewalst	3

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik;z} [m]	aanp. z [kN]
1	9.000	Geschoord	9.000*	0.0	Geschoord	4.500*	0.0
2	9.000	Geschoord	9.000*	0.0	Geschoord	4.500*	0.0
3	13.000	Geschoord	13.000*	0.0	Geschoord	6.500*	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	9.00 4*2,25
		onder:	9.00 4*2,25
2	0.0*h	boven:	9.00 4*2,25
		onder:	9.00 4*2,25
3	1.0*h	boven:	13.00 13*1
		onder:	13.00 13.000

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	5	1	3	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.760 179	46,47
2	1	6	1	3	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.496 116	46,47
3	2	7	1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.690 162	46

Opmerkingen:

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

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel....: Dakligger

TOETSING DOORBUIGING

StAAF	Soort Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
3	Dak	db 13.00	N N	50.0	-26.4	14 1 Eind	23.6	-52.0	0.004
					-66.9	17 1 Eind	-16.9		
		db				17 1 Bijk	-25.9	-52.0	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

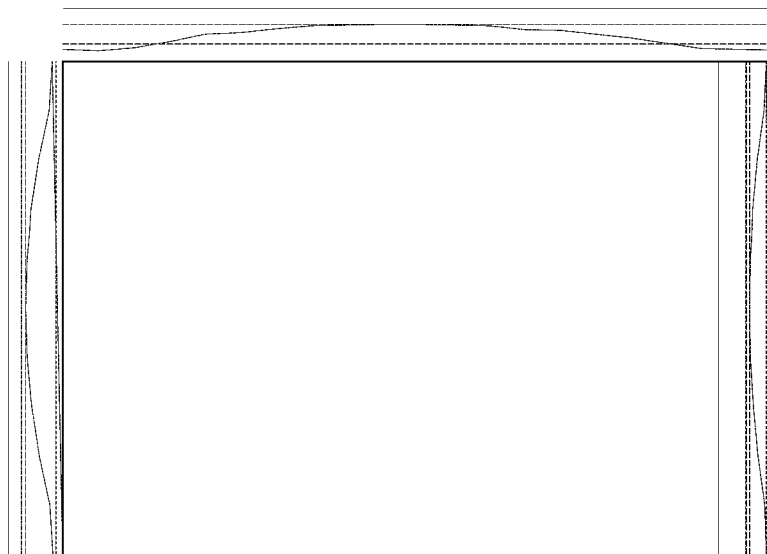
StAAF	BC Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	13 1	9.000	-45.3	60.0	150 doorbuiging
2	14 1	9.000	-28.8	60.0	150 doorbuiging

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0001 [m] gevonden bij knoop 3 en combinatie 14; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 9.000 [m] levert dit h / 9999 (toel.: h / 150).

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



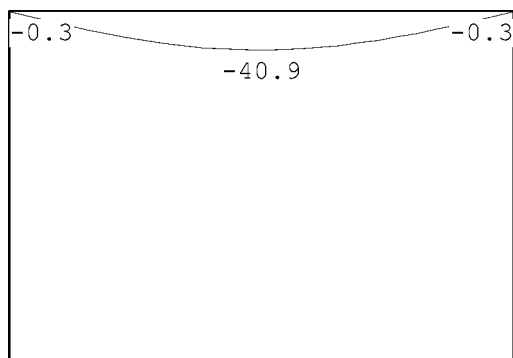
- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Unity-check i.v.m. kip- en knikstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: 22436 - CNC Enthal

Onderdeel....: Dakligger

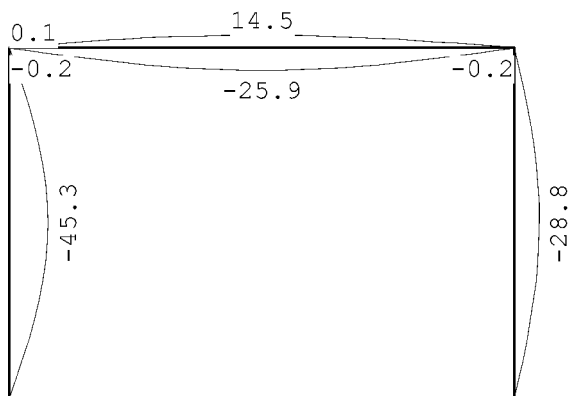
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie

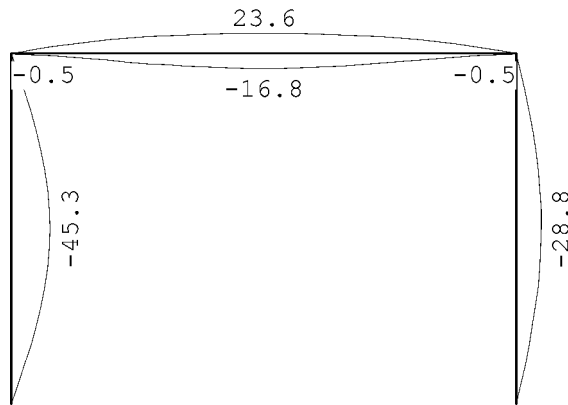


Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel....: Dakligger

VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

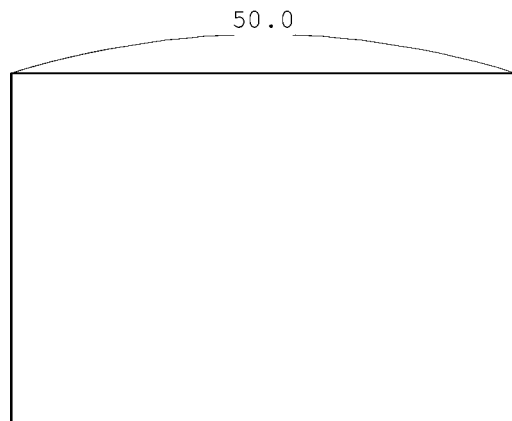
Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep} [m]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm] [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm] [lrep/]
3	3	Neg.	6.500	13000	-40.9	-25.9	501	-66.8	50.0	-16.8 772
3	3	Pos.	6.500	13000	-40.9	14.5	894	-26.4	50.0	23.6 550

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

ZEEG w_c



Technosoft Liggers release 6.74

1 dec 2023

Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel....: Stalen ligger dakrand achtergevel

Constructeur.: [REDACTED] [REDACTED]

Opdrachtgever: CNC

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 04/07/2023

Bestand.....: P:\2022\22436\Berekening\LOD300_DO\Ligger dakrand achtergevel.dlw

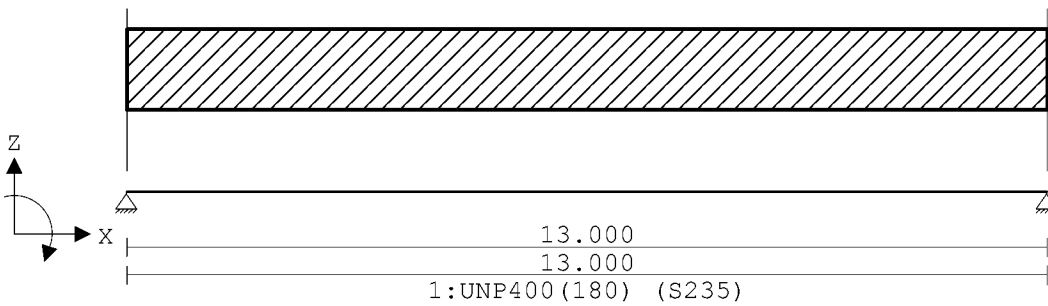
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLONGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	13.000	13.000

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	UNP400 (180)	1:S235	9.1500e+03	2.0350e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	110	400	200.0					

Project.....: 22436 - CNC Enthel
 Onderdeel....: Stalen ligger dakrand achtergevel

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP400(180)



BELASTINGGEVALLEN

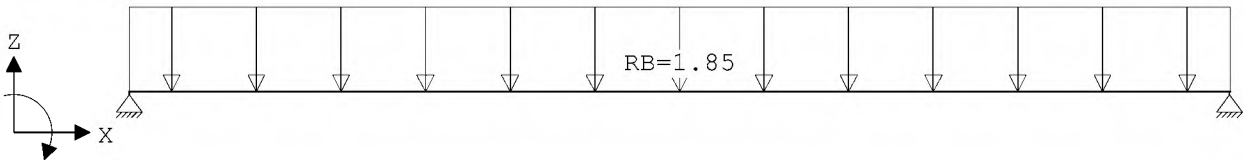
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.50	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	22 Sneeuw A

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	RB	-1.850	-1.850	0.000	13.000

REACTIES

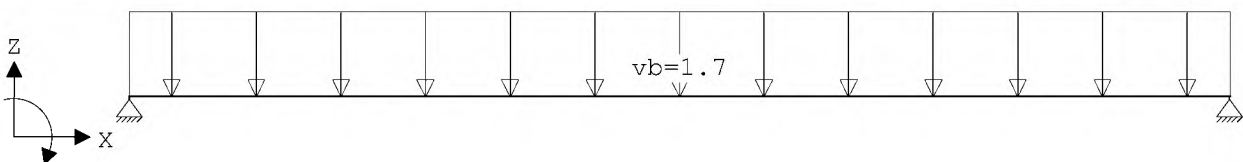
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	16.69	0.00
2	16.69	0.00

33.39 : (absoluut) grootste som reacties
 -33.39 : (absoluut) grootste som belastingen

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	1:q-last	vb	-1.700	-1.700	0.000	13.000

Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel....: Stalen ligger dakrand achtergevel

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	F	M
1	11.05	0.00
2	11.05	0.00
	22.10 :	(absoluut) grootste som reacties
	-22.10 :	(absoluut) grootste som belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35		
2 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50
3 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50
4 Fund.	1 Perm	0.90		
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50
6 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50
7 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
8 Freq.	1 Perm	1.00		
9 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00
10 Quas.	1 Perm	1.00		
11 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00
12 Blij.	1 Perm	1.00		

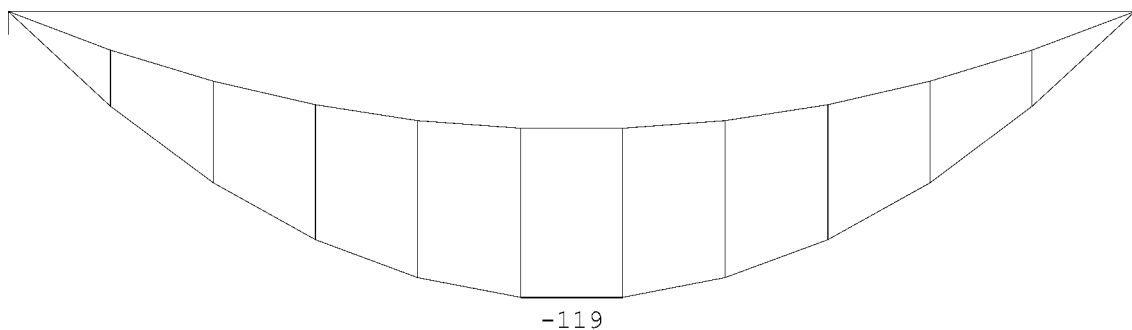
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

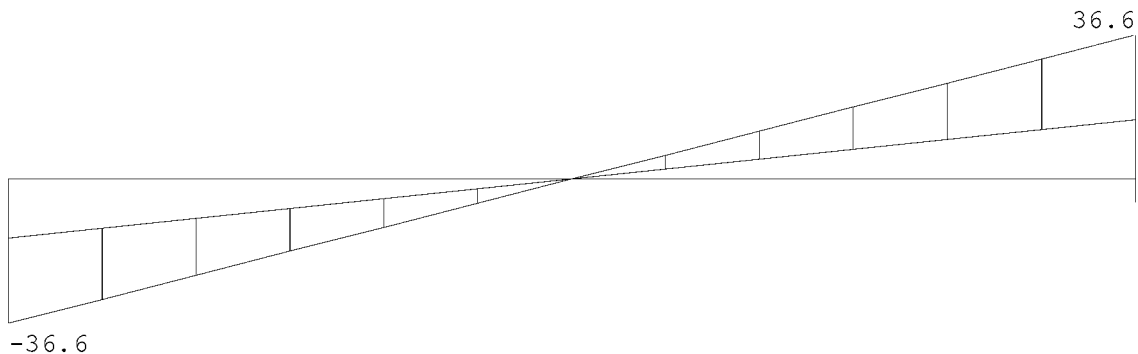
Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 22436 - CNC Enthal
 Onderdeel....: Stalen ligger dakrand achtergevel

DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:15.0 15.0
 Fmax:36.6 36.6

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	15.02	36.61	0.00	0.00
2	15.02	36.61	0.00	0.00

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	UNP400(180)	235	Gewalst	3

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	13.00 2*6,5
		onder:	13.00 13.000

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.497	117 76

Opmerkingen:

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

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

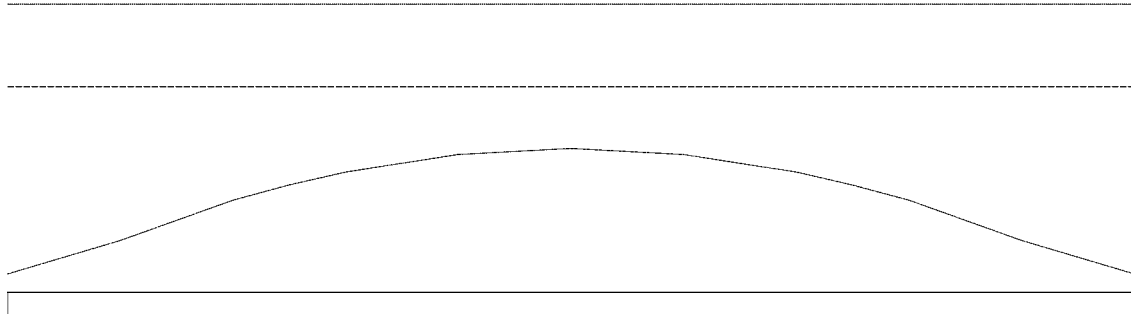
Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	db	13.00	N	N	0.0 -37.1	7	1 Eind	-37.1	-52.0	0.004
		db					7	1 Bijk	-14.8	-52.0	0.004

Project.....: 22436 - CNC Enthal

Onderdeel....: Stalen ligger dakrand achtergevel

UNITY-CHECK'S

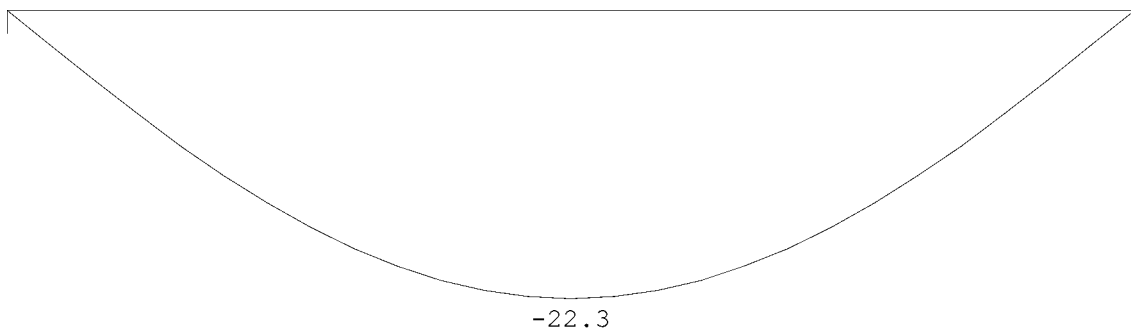
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



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

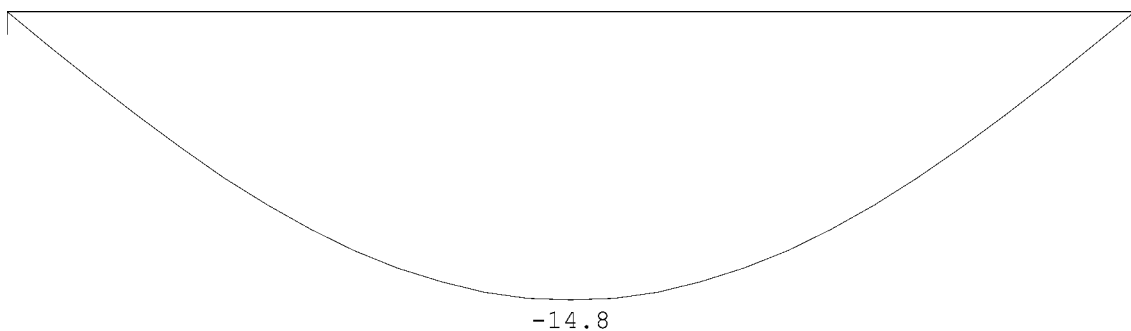
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

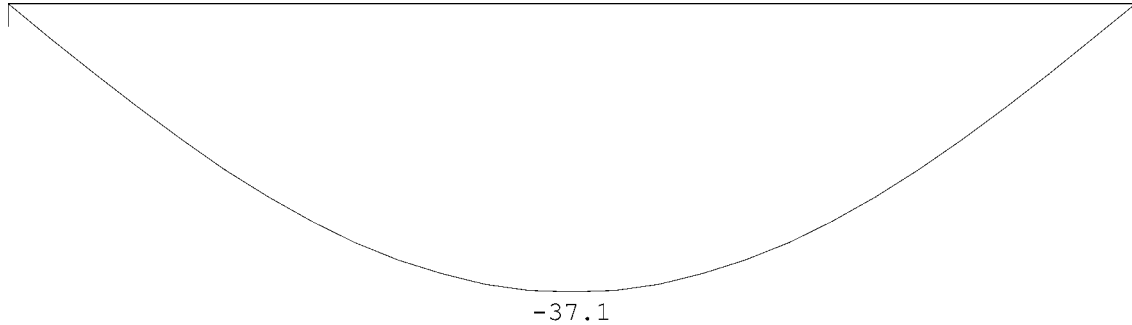


Project.....: 22436 - CNC Enthal

Onderdeel....: Stalen ligger dakrand achtergevel

DOORBUIGINGEN Wmax [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.	6.500	13000	-22.3		-14.8	879	-37.1	-37.1 350

Technosoft Liggers release 6.74

1 dec 2023

Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel....: Ligger onder verd vloer

Constructeur.: [REDACTED]

Opdrachtgever: CNC

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 13/07/2023

Bestand.....: P:\2022\22436\Berekening\LOD300_DO\Ligger onder verd vloer.dlw

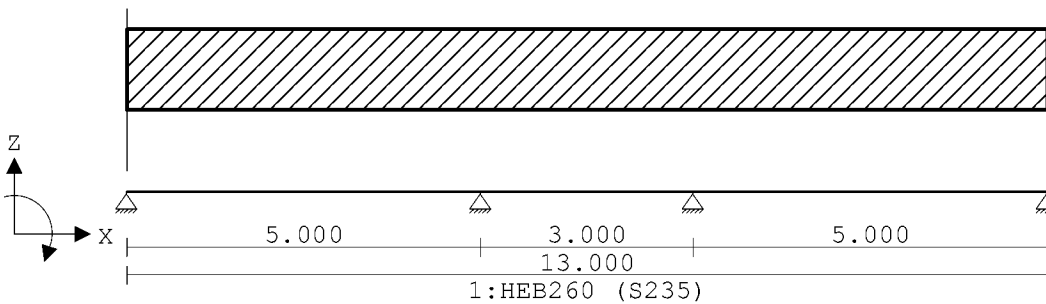
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.000	5.000
2	5.000	8.000	3.000
3	8.000	13.000	5.000

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	HEB260	1:S235	1.1840e+04	1.4920e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	260	260	130.0					

Project.....: 22436 - CNC Enthel
 Onderdeel....: Ligger onder verd vloer

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB260



BELASTINGGEVALLEN

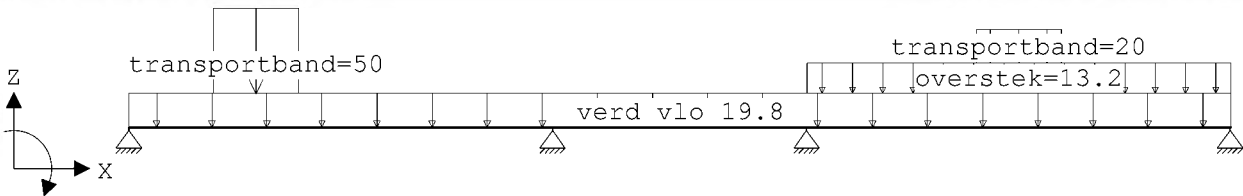
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	1.00	0.90	0.80	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	5 Ver. belasting door machines

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	verd vlo	-19.800	-19.800		0.000	13.000
2	1:q-last	overstek	-13.200	-13.200		8.000	5.000
3	1:q-last	transportband	-50.000	-50.000		1.000	1.000
4	1:q-last	transportband	-20.000	-20.000		10.000	1.000

REACTIES

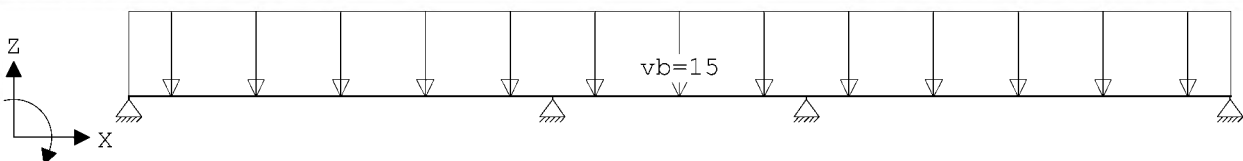
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	75.61	0.00
2	102.46	0.00
3	147.80	0.00
4	79.61	0.00

405.48 : (absoluut) grootste som reacties
 -405.48 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel....: Ligger onder verd vloer

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	vb	-15.000	-15.000	0.000	13.000

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-1.07	32.57	0.00	0.00
2	0.00	79.16	0.00	0.00
3	0.00	79.16	0.00	0.00
4	-1.07	32.57	0.00	0.00

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	1.35									
3	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
4	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
5	Fund.	1	Perm	0.90									
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
7	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
8	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
9	Freq.	1	Perm	1.00									
10	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
11	Quas.	1	Perm	1.00									
12	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
13	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

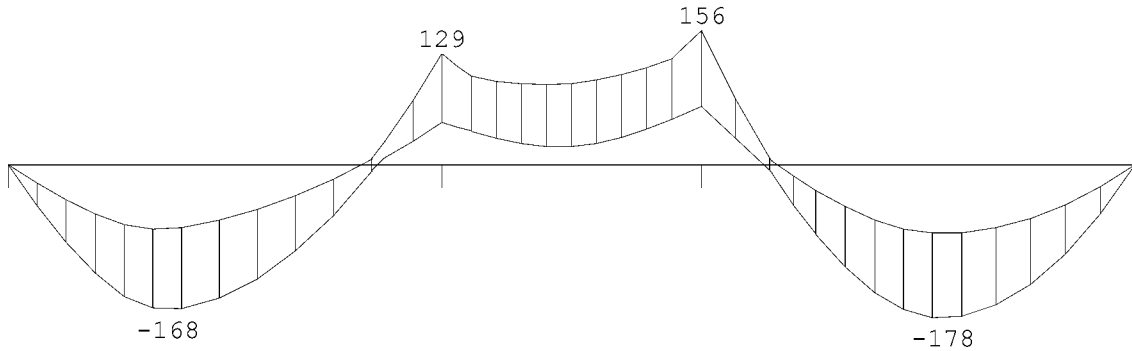
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Alle velden de factor:0.90
6	Alle velden de factor:0.90
7	Alle velden de factor:0.90

Project.....: 22436 - CNC Enthal
 Onderdeel....: Ligger onder verd vloer

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

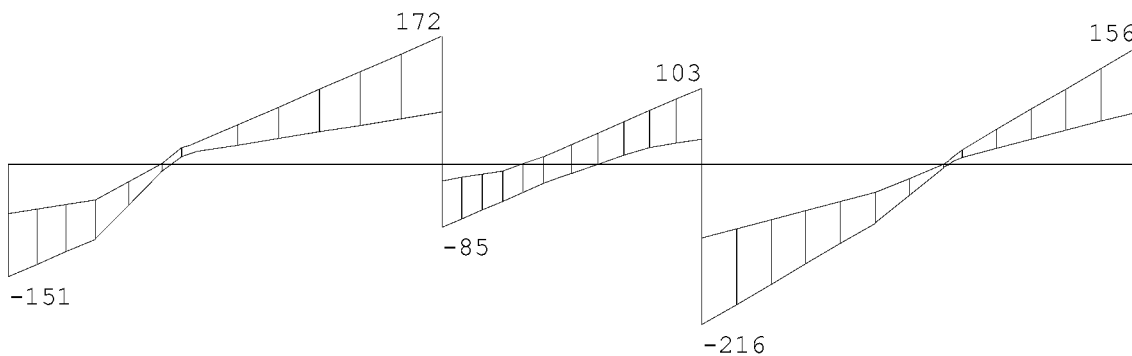
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:66	92	133	70
Fmax:151	257	318	156

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	66.45	150.92	0.00	0.00
2	92.22	257.06	0.00	0.00
3	133.02	318.26	0.00	0.00
4	70.05	156.32	0.00	0.00

Project.....: 22436 - CNC Enthel
 Onderdeel....: Ligger onder verd vloer

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB260	235	Gewalst	3

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	5.00 5*1
		onder:	5.00 5.000
2	1.0*h	boven:	3.00 3*1
		onder:	3.00 3.000
3	1.0*h	boven:	5.00 5*1
		onder:	5.00 5.000

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl nr.	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	2	3	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.624 147	46
2	1	3	5	3	Einde	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.579 136	
3	1	3	5	3	Begin	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.682 93	46

Opmerkingen:

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

TOETSING DOORBUIGING

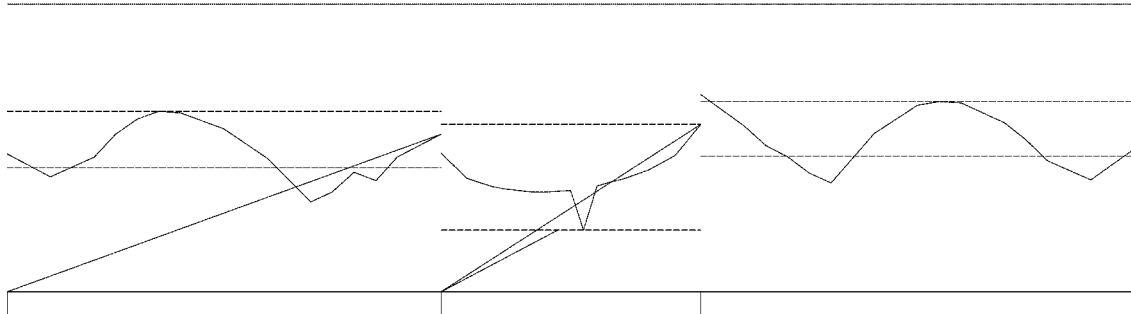
Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1	
1	Vloer	db	5.00	N	N	0.0	8	2	Eind	-8.6	±20.0	0.004
		Bijk							-2.7	±15.0	0.003	
2	Vloer	db	3.00	N	N	0.0	8	2	Eind	2.6	±12.0	0.004
		Bijk							0.9	±9.0	0.003	
3	Vloer	db	5.00	N	N	0.0	8	2	Eind	-9.4	±20.0	0.004
		Bijk							-2.7	±15.0	0.003	

Project.....: 22436 - CNC Enthel
 Onderdeel....: Ligger onder verd vloer

UNITY-CHECK'S

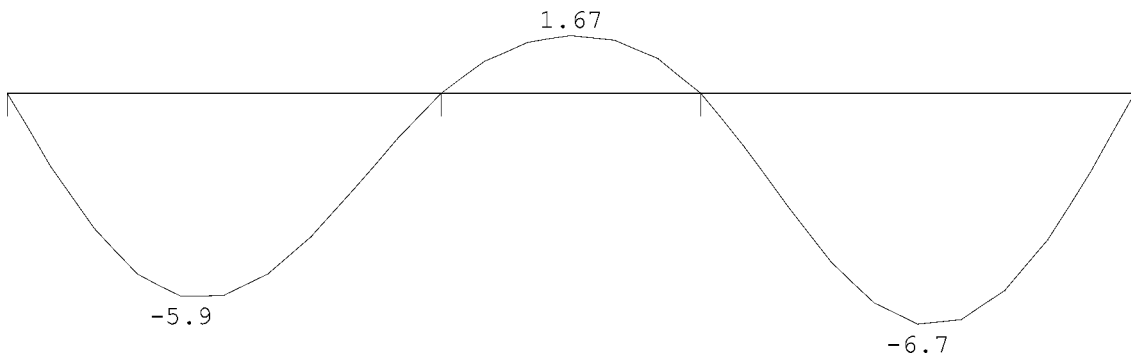
Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



- 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

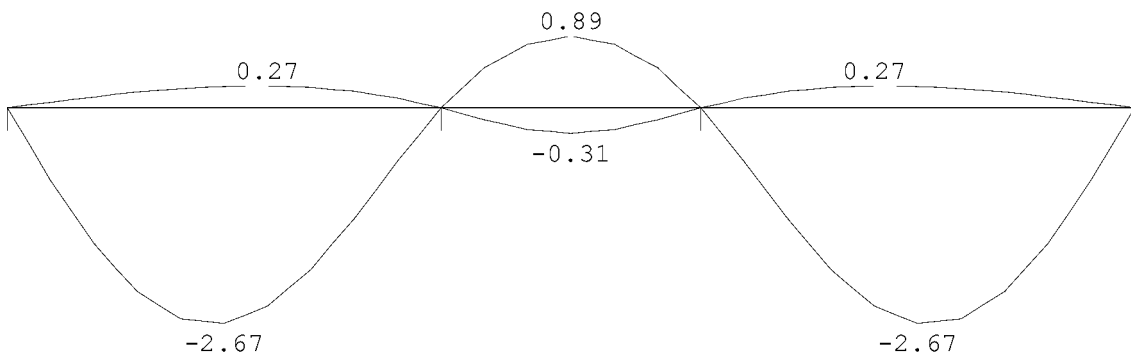
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



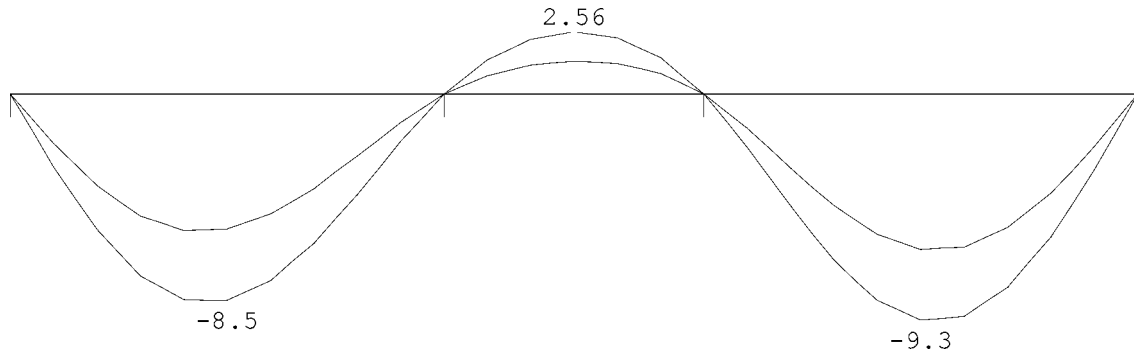
DOORBUIGINGEN wbij [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Project.....: 22436 - CNC Enthal
 Onderdeel....: Ligger onder verd vloer

DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm]	[lrep/]
1	Neg.	2.500	5000	-5.8		-2.7	1876	-8.5	-8.5	589
2	Neg.	1.500	3000	1.7		-0.3	9567	1.4	1.4	2205
2	Pos.	1.500	3000	1.7		0.9	3387	2.6	2.6	1172
3	Neg.	2.500	5000	-6.7		-2.7	1876	-9.3	-9.3	537

Technosoft Liggers release 6.74

1 dec 2023

Project.....: 22436 - CNC Enthel

Onderdeel....: Dakligger boven verd vloer

Constructeur.: ██████████ ██████████

Opdrachtgever: CNC

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 13/07/2023

Bestand.....: P:\2022\22436\Berekening\LOD300_DO\Ligger dak tpv verd vloer.dlw

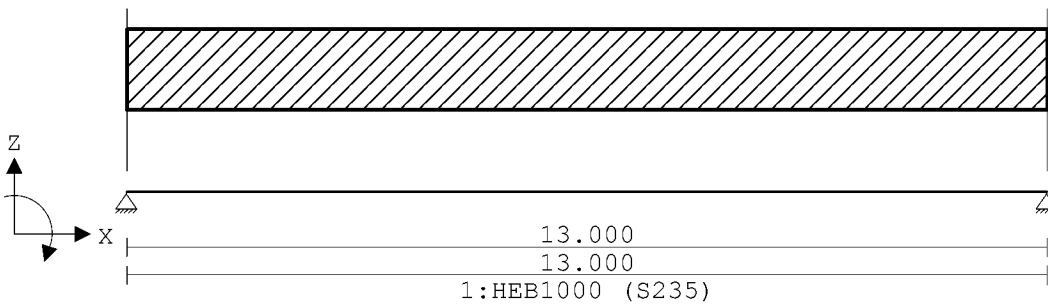
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLONGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	13.000	13.000

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	HEB1000	1:S235	4.0000e+04	6.4470e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	1000	500.0					

Project.....: 22436 - CNC Enthel
 Onderdeel....: Dakligger boven verd vloer

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB1000



BELASTINGGEVALLEN

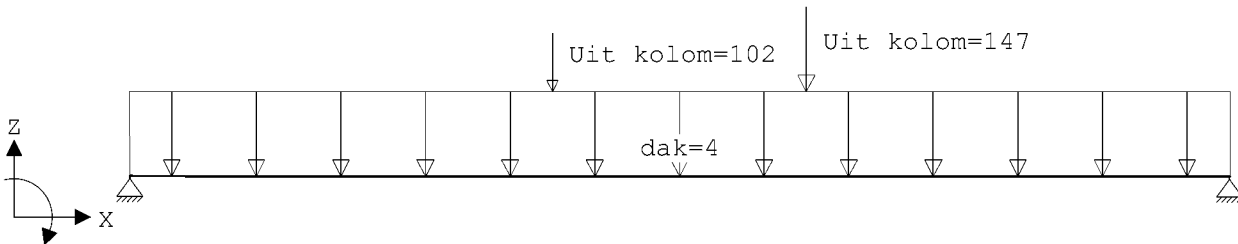
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	1.00	0.90	0.80	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	5 Ver. belasting door machines

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	Uit kolom	-102.000		5.000	
2	8:Puntlast	Uit kolom	-147.000		8.000	
3	1:q-last	dak	-4.000	-4.000	0.000	13.000

REACTIES

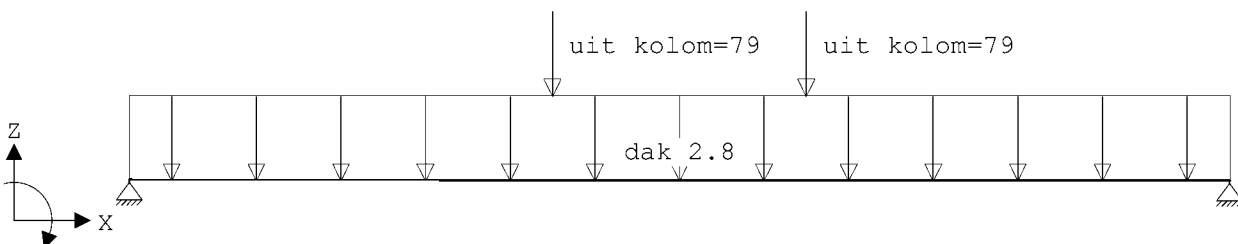
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	165.72	0.00
2	176.10	0.00

341.82 : (absoluut) grootste som reacties
 -341.82 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 22436 - CNC Enthel
 Onderdeel....: Dakligger boven verd vloer

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	uit kolom	-79.000			5.000	
2	8:Puntlast	uit kolom	-79.000			8.000	
3	1:q-last	dak	-2.800	-2.800		0.000	13.000

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	97.20	0.00	0.00
2	0.00	97.20	0.00	0.00

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	1.35									
3	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
4	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
5	Fund.	1	Perm	0.90									
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
7	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
8	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
9	Freq.	1	Perm	1.00									
10	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
11	Quas.	1	Perm	1.00									
12	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
13	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

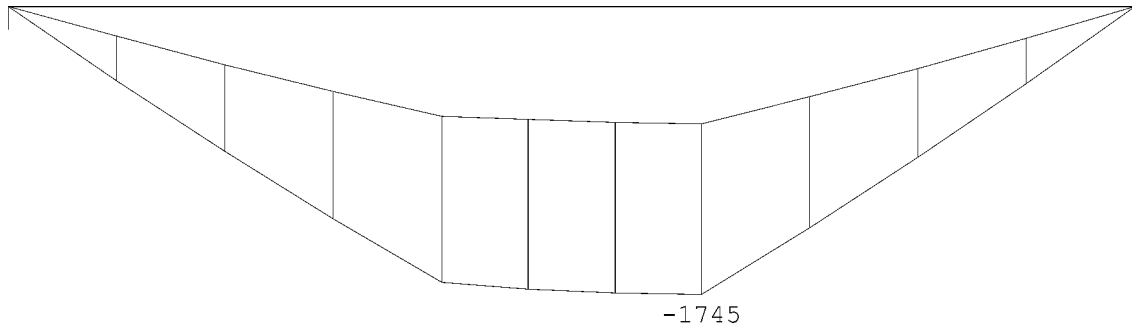
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Alle velden de factor:0.90
6	Alle velden de factor:0.90
7	Alle velden de factor:0.90

Project.....: 22436 - CNC Enthel
 Onderdeel....: Dakligger boven verd vloer

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

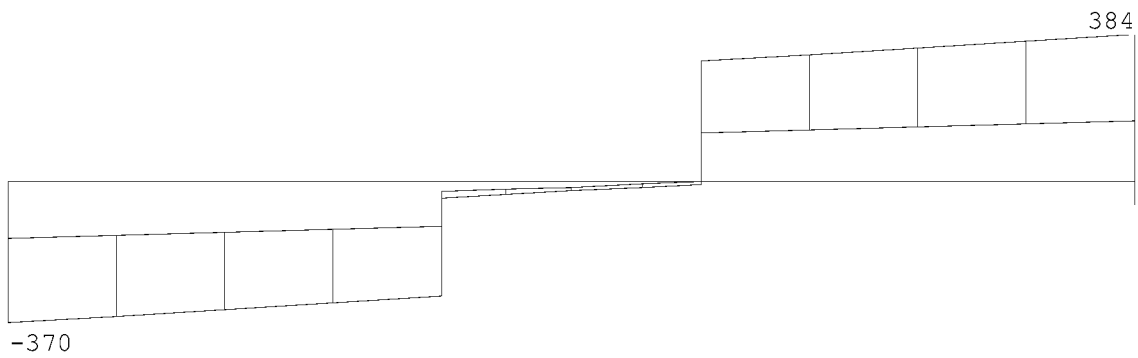
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:149
 Fmax:370

158
 384

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	149.15	369.52	0.00	0.00
2	158.49	383.54	0.00	0.00

Project.....: 22436 - CNC Enthel
 Onderdeel....: Dakligger boven verd vloer

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB1000	235	Gewalst	1

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	13.00 2*6,5
		onder:	13.00 13.000

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.787 185	46

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

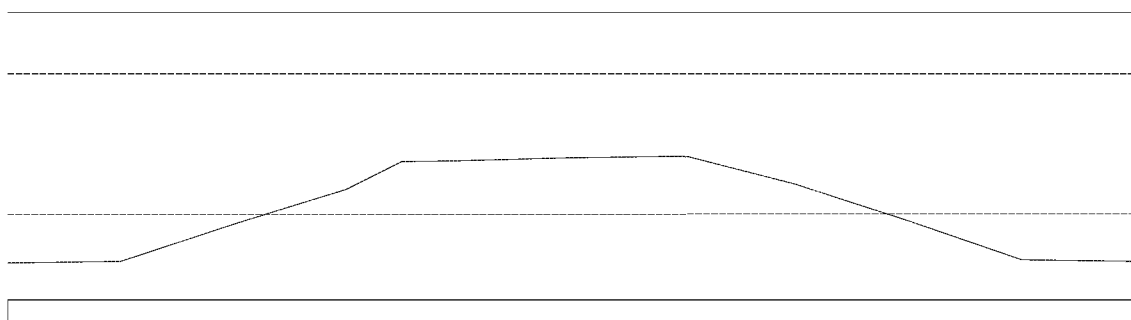
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	13.00	N	N	0.0	-15.5	8	1 Eind	-15.5	±52.0	0.004
		db						8	1 Bijk	-5.7	±39.0	0.003

UNITY-CHECK 'S

Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



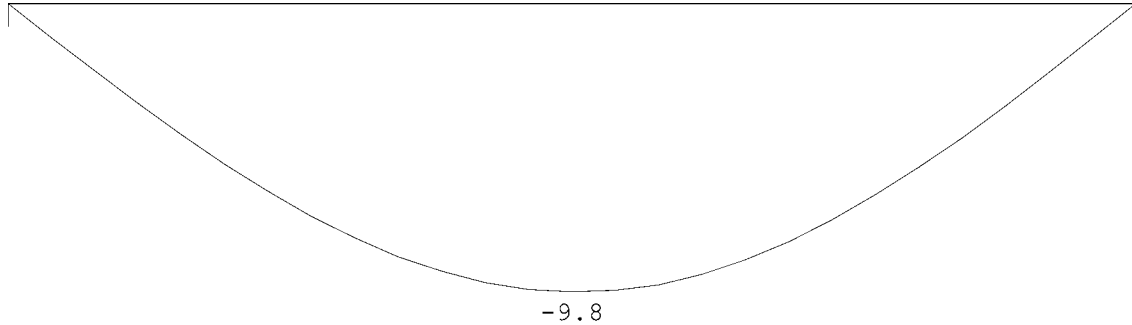
- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

Project.....: 22436 - CNC Enthal

Onderdeel....: Dakligger boven verd vloer

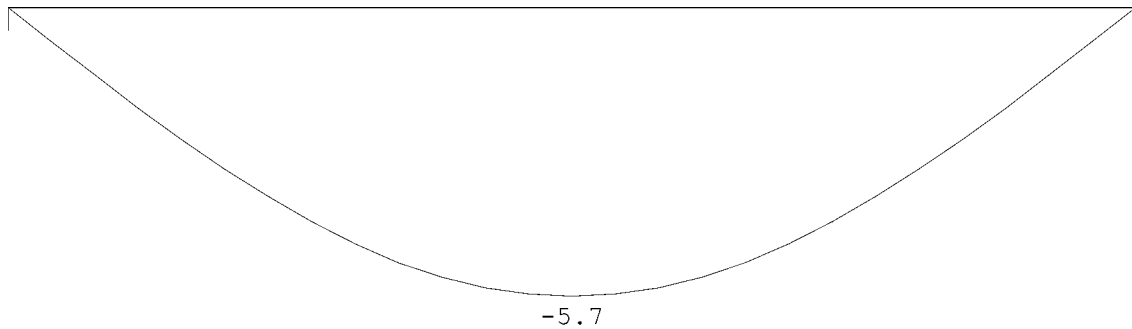
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



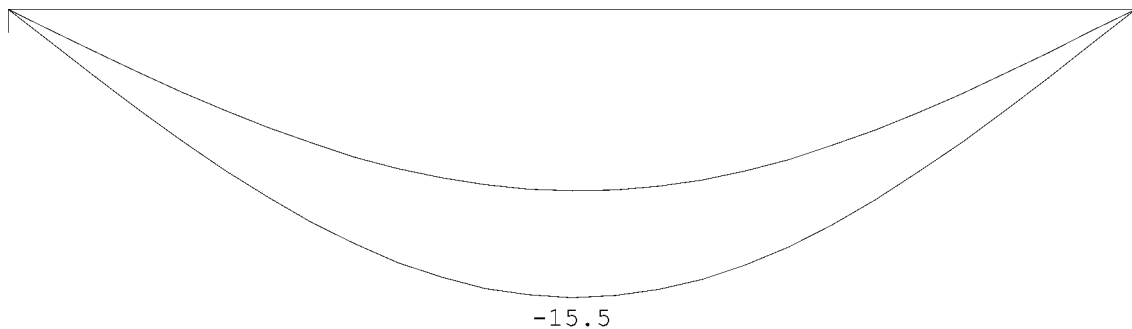
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	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.	6.500	13000	-9.8		-5.7	2274	-15.5	-15.5	840