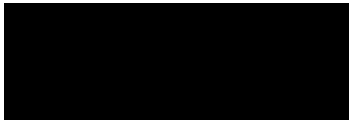


Datum: 30-10-2023

Project 9356

Berekening nieuwbouw 2 woningen te Beesel.

Opdrachtgever:



Ontwerper/architect:

POLMANS bouwadvies
Middelhoven 15
6071 PE Swalmen

Statische berekeningen

voorlopig

1 Berekening nieuwbouw 2 woningen te Beesel.

Voor afmetingen zie ingeleverde bouwkundige tekeningen.

Alle berekeningen zijn gemaakt overeenkomstig de geldende NEN/EN-Normen.

1.1 Belastingen

Alle belastingen in kN/m²

G Q ψ

Nieuw plat dak t.p.v. aanbouw achter.

In het werk gestorte betonvloer; d = 210 mm 0,21 x 25	5,25		
Plaklaag/isolatie	0,30		
Veranderlijke belastingen (opwaaiende en afglijdende sneeuw)		1,16	0,0
Totaal	5,55	1,16	0,0

De max. sneeuwlast tegen de gevel bedraagt 1,92 kN/m².

Nieuw hellend dak (helling 34 graden)

Pannendak incl. beschot en isolatie	0,65		
Afwerking/plafond	0,10		
Zonnepanelen	0,15		
Veranderlijke belastingen		0,56	0,0
Totaal	0,90	0,56	0,0

Gerekend naar het horizontale vlak wordt de perm. Belasting $0,90/\cos(34) = 1,09$ kN/m².

Zoldervloer nieuw.

In het werk gestorte betonvloer; d = 230 mm 0,23 x 25	5,75		
Afwerklaag 0,05 x 25	1,25		
Veranderlijke belasting incl. 0,80 kN/m ² aan lichte scheidingswanden		2,55	0,4
Totaal	7,00	2,55	0,4

Verdiepingsvloer nieuw.

In het werk gestorte betonvloer; d = 230 mm 0,23 x 25	5,75		
Afwerklaag 0,07 x 25	1,75		
Veranderlijke belasting incl. 0,80 kN/m ² aan lichte scheidingswanden		2,55	0,4
Totaal	7,50	2,55	0,4

Begane grondvloer.

In het werk gestorte betonvloer; d = 120 mm 0,12 x 25	3,00		
Afwerklaag 0,05 x 25	1,25		
Veranderlijke belasting incl. 0,80 kN/m ² aan lichte scheidingswanden	2,55	0,4	
Totaal	4,25	2,55	0,4

1.2 Vloeren/dakvlakken

1.2.1. Hellend dak.

Gekozen is voor een scharnierkap met knieschot volgens opgave leverancier.

1.2.2. Verdiepingsvloeren nieuw.

$l_{th} = \text{maximaal } 5,48 + 0,2 = 5,68 \text{ m.}$

Gekozen is hier voor **breedplaatvloeren d = 230 mm, overige gegevens volgens opgave leverancier.**

1.2.3. Begane grond aanbouw

Gekozen is voor een betonvloer, los van de wanden op een verdicht zandbed. $d_{vloer} = 120 \text{ mm.}$

Gekozen wapening: (krimpwapening) Thibo netten B189 (# Ø 6 – 150) boven.

1.3 Stalen/houten liggers

1.3.1. Liggers in kopgevels.

$L_{sys} = \text{max. } 2,40 + 0,1 = 2,5 \text{ m t.p.v. de achtergevel.}$

$G_{rep} = \text{max. } 0,65 \text{ (65\% m.w.) } 3,1 \times 5,0 \text{ (E.g. wand)} + \text{max. } 7,0 \times (1,09 + 0,56) \text{ (hellend dak)} = 17,71 + 3,92 \text{ kN/m1; } g_d = 24,77 \text{ kN/m1.}$

Volgens leverancier voldoet hier een zelfdragende U-latei. Dit geldt dus ook voor de overige openingen in gevels.

Indien optioneel in deze U-latei een stalen ligger gelegd wordt kan dit een HE ... zijn met 200 mm opleglengte, zie bijlage 1.3.1.

1.4 Controles metselwerk

1.4.1. Wanden.

Middenwand;

$G_{rep} = \text{max. } 10,3 \times 5,0 \text{ (e.g. wand)} + 5,68(1,09 + 0,56) + 5,68(7,00 + 2,55) + 5,68(7,50 + 2,55) = 140,05 + 32,15 \text{ kN/m1. } G_d = \text{max. } 197,46 \text{ kN/m.}$

Zie de berekening hieronder; een blok gasbeton G4/500 d = 400 mm voldoet hier;

1. Wand (NEN-EN1996-1-1:2009/NB:2011)

MATERIAALGEGEVENS

Stenen, cat. I			Gevolgklasse		CC1
Druksterkte product	f_b	4.50 N/mm ²	Druksterkte mortel	f_m	7.50 N/mm ²
Drukspanning	f_{rep}	2.87 N/mm ²	Em (700 * f_k)		2011 N/mm ²
	f_d	1.92 N/mm ²			

CONSTRUCTIEGEGEVENS

Wandverstijvingen	n	art. (11.i) -	Verd. hoogte wand	h	2800 mm
Wandlengte	L	1000 mm	Wanddikte	t	400 mm

BEREKENING VOLGENS NEN-EN1996 ART. 6.1.2 & ANNEX G (MID)

		Boven	Mid	Onder
Reken moment kNm/m	Mid	1.84	1.84	1.84
Rekenwaarde vert. belasting kN/m	Nid	197.45	197.45	197.45
Excentriciteit hor. belasting mm	ehe	8	4	0
Reductie factor -	rn	0.75	0.75	0.75
Effectieve hoogte mm	hef	2100	2100	2100
Initieele excentriciteit mm	einit	4.7	14.7	4.7
Excent. t.g.v. lasten mm	ei, em	22.0	28.0	20.0
Slankheid -	lambda		5.3	
	lambda;c		27.0	
	-			
Excent. t.g.v. kruip mm	ek		0.00	
Check -	ei < t/2	Ok	Ok	Ok

Totale excentriciteit mm	e1, emk, e2	22.0	28.0	20.0
Cap. red. factor -	Fi	0.89	0.84	0.90
Uiterst opneembaar kN/m	Nrd	681.9	644.7	689.5
Rekenwaarde kN/m	NEd	197.4	197.4	197.4
Unity check	UC	0.3	0.3	0.3

1.5 Funderingen

Ten tijde van het maken van deze gegevens is nog geen sonderingsrapport voorhanden. Uitgegaan is van een max. toelaatbare gronddruk van 0,10 N/mm² onder 1000 mm breedte en 0,15 N/mm² boven 1000 mm breedte. Dit – en ook aanleg- en ontgravingsniveau en eventuele grondverbetering – dient nog middels een sonderingsonderzoek uitgewerkt te worden.

1.5.1. Fundering zijgevels hoofdbouwblok (maatgevend t.p.v. wand tussen hoofdbouwblok en garage).

		G	Q
Dak	2,84(1,09 + 0,56)	3,10	1,59
Zoldervloer	2,84(7,00 + 2,55)	19,88	7,24
Verdiepingsvloer	2,84(7,50 + 2,55)	10,34	7,24
Dak garage	1,70(5,55 + 1,16)	9,44	1,97
Begane grond	1,00(4,25 + 2,55)	4,25	2,55
Wand	10,3 x 5,0 x 0,4	20,60	
Funderingsstrook	0,8 x 0,4 x 25	8,00	
Totaal		75,61	20,59 kN/m

Dus q;d = 110,97 kN/m

Uitgaande van een max. toelaatbare gronddruk van 0,10 N/mm² voldoet dan een strook van 1100 mm breed.

In verband met mogelijke onverwachte zettingen in de grond is gekozen als minimale wapening:

Boven/onder netten (Thibo) B335. (#ø8-150)

De fundering dient aangelegd te worden op een vaste grondslag; indien die niet aanwezig is op een grondverbetering.

1.5.2. Fundering zijgevels hoofdbouwblok (maatgevend t.p.v. middenwand).

		G	Q
Dak	5,68(1,09 + 0,56)	6,19	3,18

Zoldervloer	5,68(7,00 + 2,55)	39,76	14,48
Verdiepingsvloer	5,68(7,50 + 2,55)	42,60	14,48
Begane grond	1,00(4,25 + 2,55)	4,25	2,55
Wand	10,3 x 5,0 x 0,4	20,60	
Funderingsstrook	0,8 x 0,4 x 25	8,00	
Totaal		121,40	34,69 kN/m

Dus $q;d = 180,38 \text{ kN/m}$

Uitgaande van een max. toelaabare gronddruk van $0,15 \text{ N/mm}^2$ voldoet dan een strook van 1200 mm breed.

In verband met mogelijke onverwachte zettingen in de grond is gekozen als minimale wapening:

Boven/onder netten (Thibo) B335. (#ø8-150)

De fundering dient aangelegd te worden op een vaste grondslag; indien die niet aanwezig is op een grondverbetering.

1.5.3. Fundering kopgevels.

		G	Q
Dak	7,00(1,09 + 0,56)	7,63	3,92
Begane grond	1,00(4,25 + 2,55)	4,25	2,55
Wand	6,1 x 5,0 x 0,4	12,20	
Funderingsstrook	0,8 x 0,4 x 25	8,00	
Totaal		32,08	6,47 kN/m

Dus $q;d = 44,02 \text{ kN/m}$

Uitgaande van een max. toelaabare gronddruk van $0,10 \text{ N/mm}^2$ voldoet dan een strook van 500 mm breed.

In verband met mogelijke onverwachte zettingen in de grond is gekozen als minimale wapening:

Boven/onder netten (Thibo) B335. (#ø8-150)

De fundering dient aangelegd te worden op een vaste grondslag; indien die niet aanwezig is op een grondverbetering.

1.6 Stabiliteit

F_{wind} tegen het hoofdbouwblok = max. $1,35 \times 0,70$ (windgebied III, onbebouwd) $\times 36,58 \text{ m}^2$ (afdragend oppervlak per voor/achtergevel = $34,56 \text{ kN}$).

De vloeren worden doorgestort, functioneel betreft het één bouwblok.

De windlast wordt verdeeld over min. 5 penanten van min. $1,0 \times 0,4 \text{ m}$ (meewerkende breedtes niet meegerekend).

$M;d$ per penant = max. $1/5 \times 34,56 \text{ kN} \times 2,7 \text{ m} = 18,66 \text{ kNm}$ per penant.

Max. trekspanning in metselwerk = $18,66 \times 10^6 / (1/6 \times 400 \times 1000^2) = 0,28 \text{ N/mm}^2 < \text{buigtreksterkte gasbeton metselwerk (klasse F2, 0,44 N/mm}^2\text{)}.$

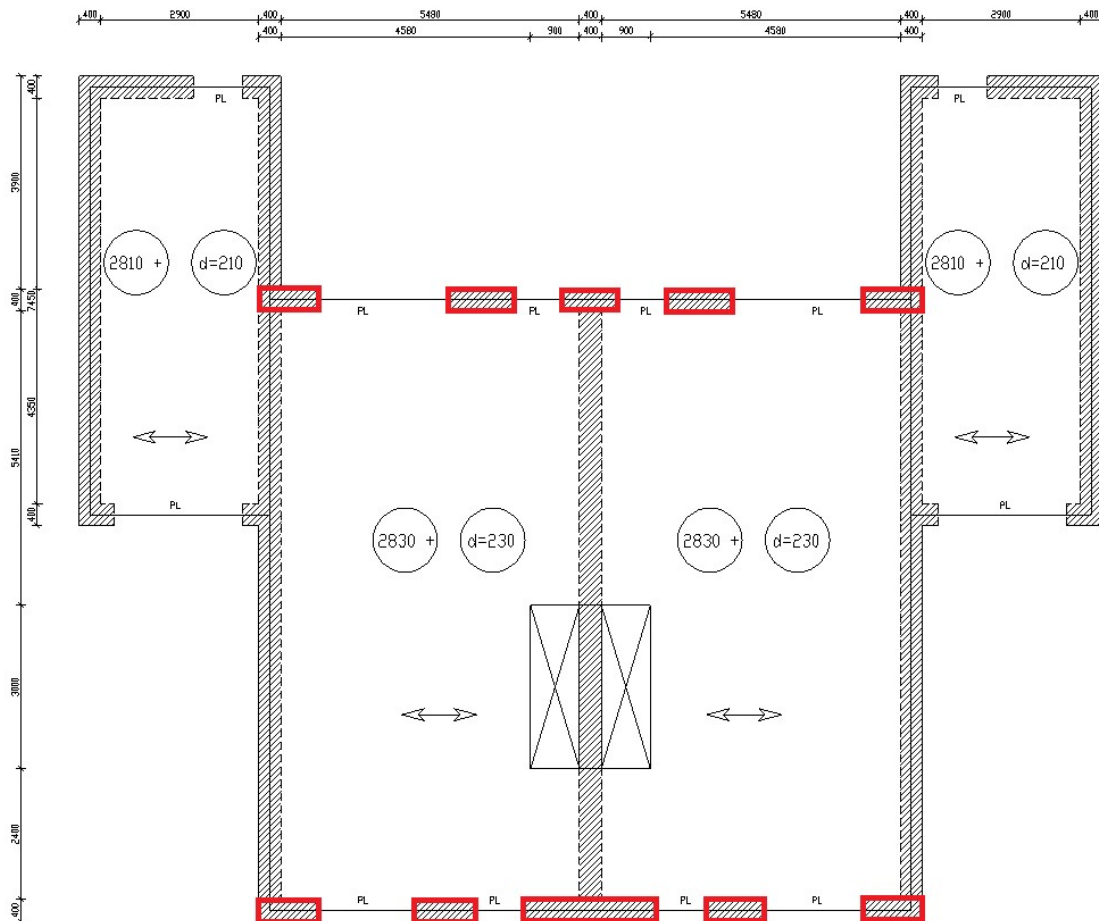
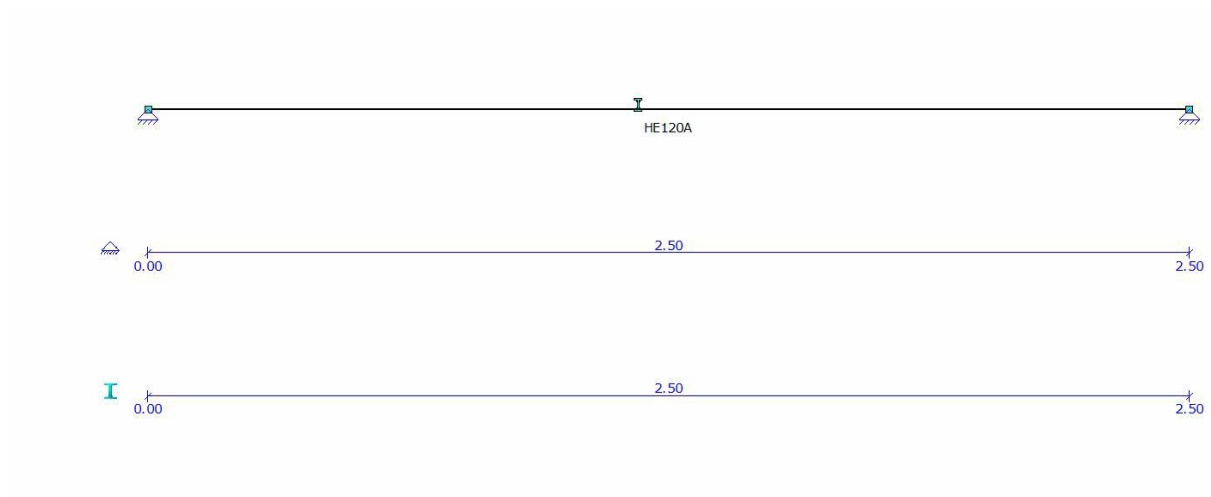


Fig. a; meewerkende penanten begane grond.

Bijlage

1.3.1.

AFB. GEOMETRIE LIGGER



BALKGEOMETRIE

Positie	Profielnaam	Hoek	Traagheidsmoment	Materiaal	E-Modulus	Uitzettingcoeff	Gewicht
0,000 - L(2,500)	HE120A	0	6.0615e-06	S235	2.1000e+08	12.0000e-06	0.20
m -		°	m4 -		kN/m2	C°m	kN/m

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	0.30	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	-	kN/m3	kN/m2	C°m

OPLEGGINGEN

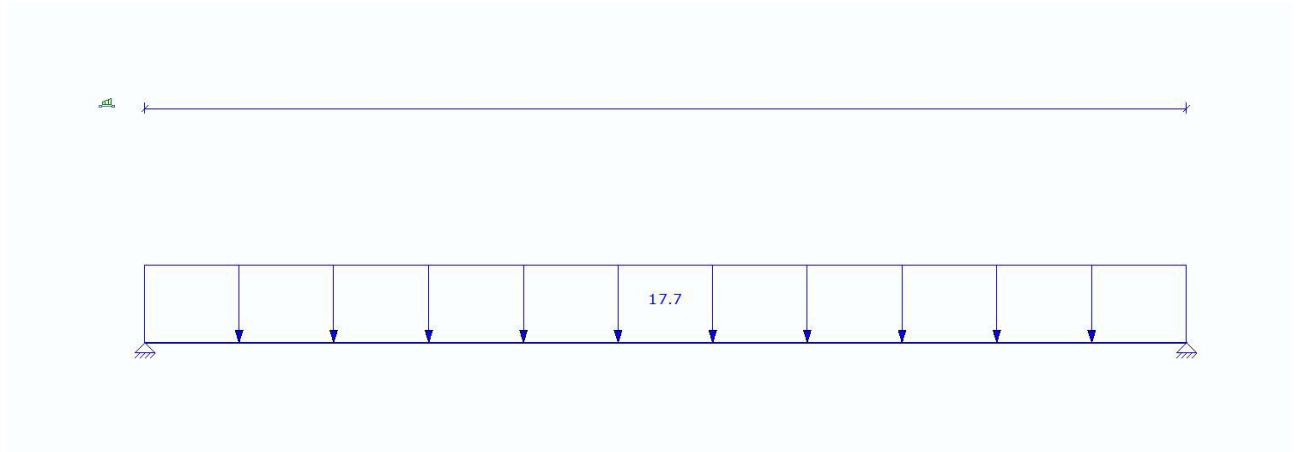
Oplegging	Positie	Z	Yr
O1	0,000	Vast	Vrij
O2	L(2,500)	Vast	Vrij

- m kN/m kNm/rad

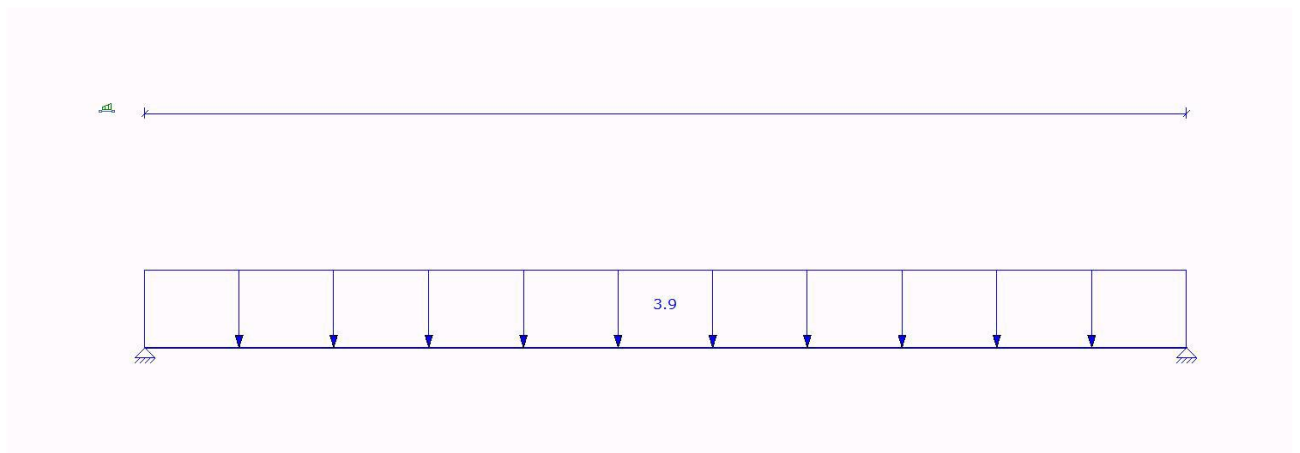
BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Oplegg.	Staven	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Cprob			UGT/GGT
							Psi0	Psi1	Psi2	
B.G.1	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. A) Vloeren	1	1	0.40	0.50	0.30	1,00/1,00
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. A) Vloeren	1	1	0.40	0.50	0.30	1,00/1,00

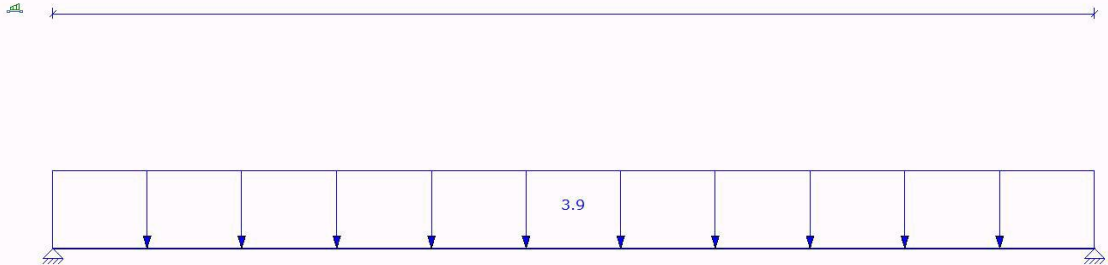
AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.2.1 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING (1)



FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.08	1.22
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	1.35	0.54

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	-	0.40	1.00

FREQUENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fr.C.(w1)	Fr.C.1
B.G.1	Permanent	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	-	0.50

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

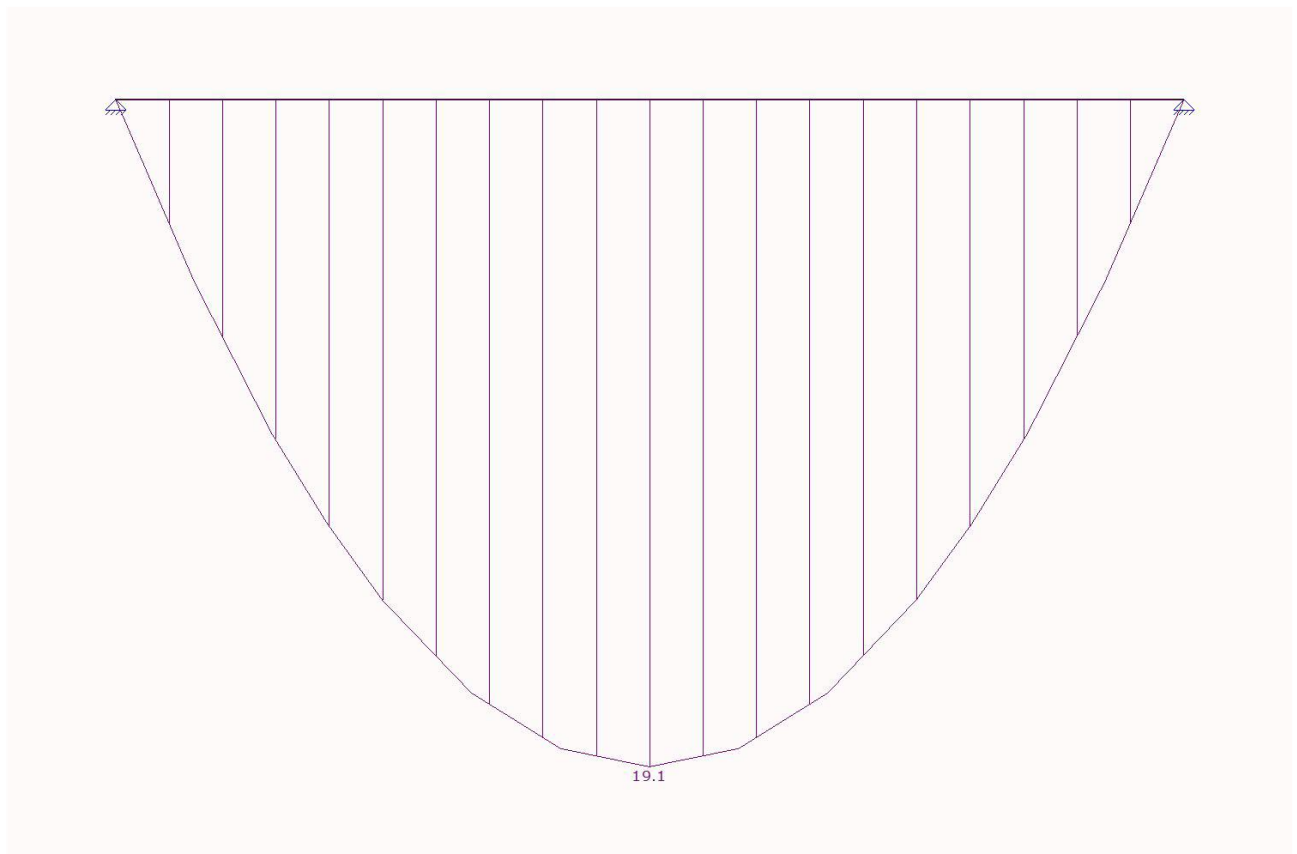
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	0.30

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

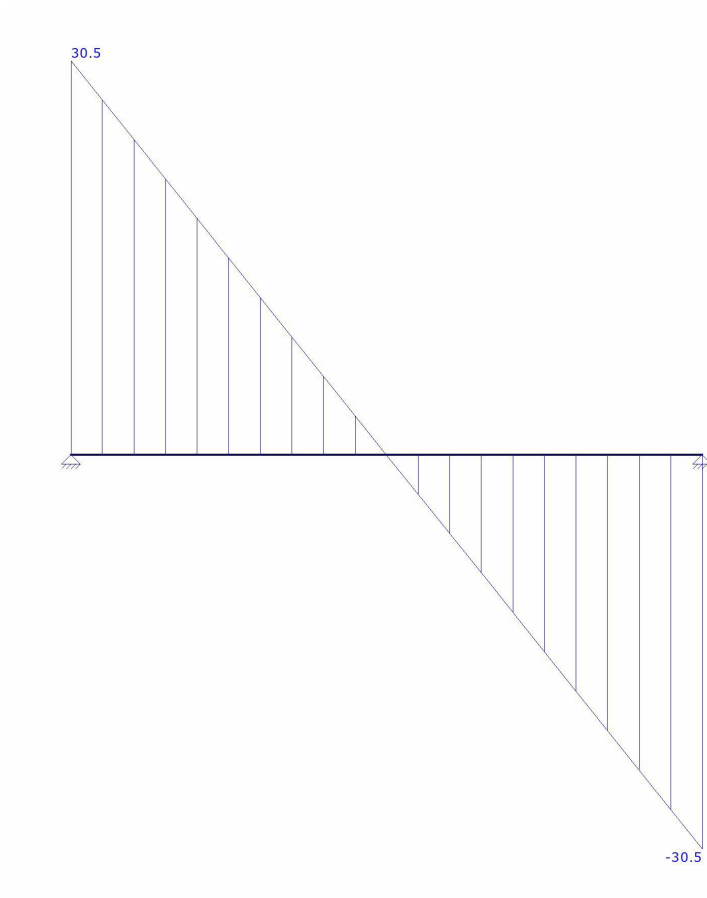
AFB. FU.C. MOMENT (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C. DWARSKRACHT (VZ) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



FU.C. STAAFKRACHTEN

Veld	Positie B.G.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	Vb	Vmax	Ve
Veld 1	0,000 - 2,500 Fu.C.1	0.00	19.08	1.250	0.00	0.000	0.000	30.52	-30.52	-30.52
	0,000 - 2,500 Fu.C.2	0.00	18.53	1.250	0.00	0.000	0.000	29.65	29.65	-29.65
-	m -	kNm	kNm	m	kNm	m	m	kN	kN	kN

AFB. FU.C. OPLEGREACTIES OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Positie	Z	Yr	Z	My
Fu.C.1	O1	0.000	Vast	Vrij	-30.52	0.00
Fu.C.1	O2	2.500	Vast	Vrij	-30.52	0.00
Som Reacties					-61.05	
Som Lasten					61.05	
Fu.C.2	O1	0.000	Vast	Vrij	-29.65	0.00
Fu.C.2	O2	2.500	Vast	Vrij	-29.65	0.00

B.C.	Oplegging	Positie	Z	Yr	Z	My
Som Reacties					-59.31	
Som Lasten					59.31	
-	-	m	kN/m	kNm/rad	kN	kNm

B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Positie	Z	Yr	Z	My
B.G.1	O1	0.000	Vast	Vrij	-22.14	0.00
B.G.1	O2	2.500	Vast	Vrij	-22.14	0.00
Som Reacties					-44.28	
Som Lasten					44.28	
B.G.2.1	O1	0.000	Vast	Vrij	-4.90	0.00
B.G.2.1	O2	2.500	Vast	Vrij	-4.90	0.00

Som Reacties

-9.80

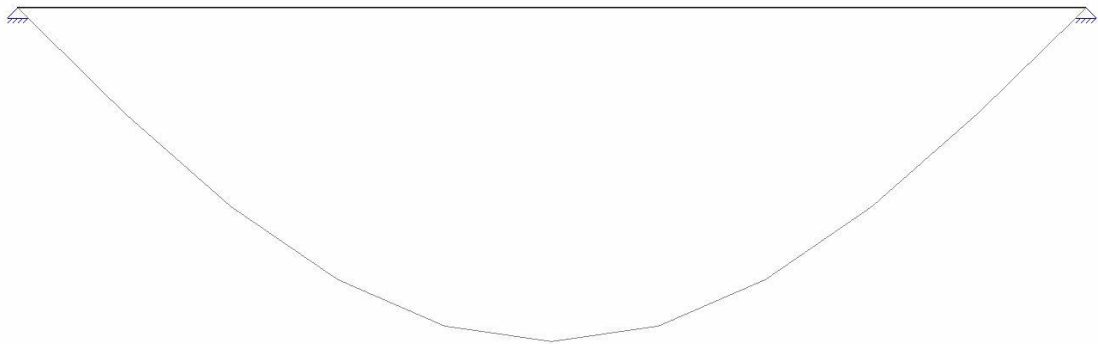
Som Lasten

9.80

- - m kN/m kNm/rad kN kNm

AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN OMHULLENDE

Karakteristiek Belastingscombinaties



KA.C. KNOOPVERPLAATSINGEN

Knoop	B.C.	Z	Yr
K1	Ka.C.(w1)	0.0000	-9.058e-03
	Ka.C.1	0.0000	-9.860e-03
	Ka.C.2	0.0000	-11.063e-03
K2	Ka.C.(w1)	0.0000	9.058e-03
	Ka.C.1	0.0000	9.860e-03
	Ka.C.2	0.0000	11.063e-03
-	-	m	rad

KA.C. DOORBUIGINGEN

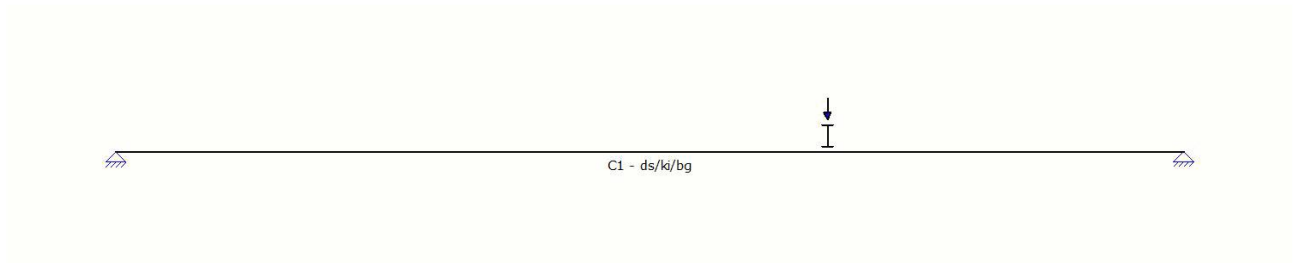
Veld	Positie B.C.	Veld Begin	Veld	Veld Eind
		Z'afst	Z' Z' glb dist Z' glb	

RENCO SIPS

CONSTRUCTIEVE BEREKENINGEN

S1	0,000 - 2,500 Ka.C.(w1)	0,0000	1,250	0,0071	1.250	0.0071	0,0000
S1	0,000 - 2,500 Ka.C.1	0,0000	1,250	0,0077	1.250	0.0077	0,0000
S1	0,000 - 2,500 Ka.C.2	0,0000	1,250	0,0086	1.250	0.0086	0,0000
-	m -	m	m	m	m	m	m

AFB. STAALCONTROLE



SAMENSTELLING CONSTRUCTIEDELEN

Constructiedeel	Staaft/staven
C1	S1

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaft	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-2.500)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaft w;2+w;3	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max
C1 - V1 (0.000-2.500)	Vloer	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250
-	-	-	mm	mm	-	-

STAALTOETS RESULTATEN MET PROFIELGEGEVENS NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Profielgegevens staaft C1-V1 (0.000-2.500)

HE120A	Analyse	Staal	S235	$f_{yd}(\text{toegepast}) = 235 \text{ N/mm}^2$
$h = 114,0 \text{ mm}$	$A = 2,53e-03 \text{ m}^2$	$W_{y,el} = 106.3e-06 \text{ m}^3$	$W_{y,pl} = 119.5e-06 \text{ m}^3$	

$b = 120,0 \text{ mm}$	$I_y = 606.2e-08 \text{ m}^4$	$W_{z;el} = 384.8e-07 \text{ m}^3$	$W_{z;pl} = 588.5e-07 \text{ m}^3$
$t_f = 8,0 \text{ mm}$	$I_z = 230.9e-08 \text{ m}^4$	$A_{w;y;el} = 2.04e-03 \text{ m}^2$	$A_{w;y;pl} = 2.04e-03 \text{ m}^2$
$t_w = 5,0 \text{ mm}$	$\text{Massa/m} = 19,9 \text{ kg/m}$	$A_{w;z;el} = 8.46e-04 \text{ m}^2$	$A_{w;z;pl} = 8.46e-04 \text{ m}^2$
$r = 12,0 \text{ mm}$		$I_t = 599.4e-10 \text{ m}^4$	$I_{wa} = 647.2e-11 \text{ m}^6$

Doorsnedetoetsing C1-V1 (0.000-2.500)

Maatgevende combinatie: Fu.C.1 op 1,250 m		Profielklasse = 1
$N;Ed = 0,0 \text{ kN}$	$V_y;Ed = 0,0 \text{ kN}$	$M_y;Ed = 19,1 \text{ kNm}$
	$V_z;Ed = 0,0 \text{ kN}$	$M_z;Ed = 0,0 \text{ kNm}$
$N;Rd = 595,4 \text{ kN}$	$V_y;Rd = 277,3 \text{ kN}$	$M_yRd = 28,1 \text{ kNm}$
	$V_z;Rd = 114,7 \text{ kN}$	$M_zRd = 13,8 \text{ kNm}$

NEN-EN1993-1-1(6.12): $UC = 0,68 < 1$

Kiptoetsing C1-V1 (0.000-2.500)

Equi. profiel: HE120A

Maatgevende combinatie: Fu.C.1

Instab. curve Kip:a

Aangrijphoogte van de last: -0,053 m vanaf hart profiel

Kipsteun bovenflens: N.v.t.

Kipsteun onderflens: N.v.t.

Inklem. begin: Gesteund	Beperk. eind: Gesteund	$b\text{-eff}(\text{Begin}) = 0,030$	$b\text{-eff}(\text{Eind}) = 0,030$
Tabel gebruikt NB.NB.1 (2)	$q = 24,4 \text{ kN/m}$	$= 0,0$	
Bovenflens maatgevend	$X_b;Ist = 0,000 \text{ m}$	$X_e;Ist = 2,500 \text{ m}$	$Ist = 2,500 \text{ m}$
$L_{sys} = 2,500 \text{ m}$	$L_g = 2,500 \text{ m}$	$S = 0,530 \text{ m}$	$I_{wa} = 6.4719e-09 \text{ m}^6$
$C1 = 1,13$	$C2 = 0,45 \text{ (tabel)}$	$C2(\text{toegepast}) = -0,48$	$C = 3,27$
$M_{cr} = 63,4 \text{ kNm}$	$k_{red} = 1,0$	$\text{Lam-rel} = 0,67$	Profielklasse 1
$\chi_{i;LT}(Fu.C.1) = 0,86$	$M;Ed = 19,1 \text{ kNm}$		$UC(y) = 0,79$
$\chi_{i;LT,Z} = 1,00$	$I_{kip} = 2,500 \text{ m}$		$UC(z) = 0,00$
$M_y;\text{begin} = 0,0 \text{ kNm}$	$M_y;\text{eind} = 0,0 \text{ kNm}$		

Controle op Alfa;cr kan worden genegeerd omdat er geen drukspanning optreedt

NEN-EN1993-1-1(6.54): $UC = 0,79 < 1$

Doorbuigingstoetsing Z' C1-V1 (0.000-2.500)

Constructietype : Vloer

Toets type: Algemeen

$w;c = 0,0 \text{ mm}$

Zeegvorm Parabolisch

$w;1 = 7,1 \text{ mm}$ ($x = 1,250 \text{ mm}$; Fr.C.(w1))

$w;2 = 0,0 \text{ mm}$

$w;3 = 0,5 \text{ mm}$ ($x = 1,250 \text{ mm}$; Qu.C.1)

$w;3 = 0,8 \text{ mm}$ ($x = 1,250 \text{ mm}$; Fr.C.1)

$w;tot; = 7,5 \text{ mm}$

$w;max = 7,5 \text{ mm}$

Limiet $w;max = L/250 = 10,0 \text{ mm}$

Limiet $(w;2+w;3) = L/333 = 7,5 \text{ mm}$

$UC(w;max) = 0,75$

$UC(w;2+w;3) = 0,10$

NEN-EN|NEN-EN1990/NB A1.4.2: $UC = 0,75 < 1$

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-2.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,68
C1-V1 (0.000-2.500)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,79
C1-V1 (0.000-2.500)	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,75

GEWICHT STAALCONSTRUCTIE

Staf	Profiel	Lsys	Massa
C1-V1 (0.000-2.500)	HE120A	2,500	49,722
Subtotaal:	HE120A	2,500	49,722
Totaal:		2,500	49,722
		m	kg

