BP Ingenieurs
Adviseurs in Bouwconstructies

STATISCHE BEREKENING

Project:	Verduurzaming sporthal de Hoepel te Wanroij	
Opdrachtgever:	Gemeente Land van Cuijk Louis Jansenplein 1 Cuijk	
Betreft:	berekening computerbijlagen bijlage I	blz 1 t/m 9 blz 1 t/m 26
Datum:	17 december 2025	
Opgesteld door:	Ing. B.H.M. (Bart) van de Pas	

Laageindsbroek 13C 5447NL Rijkevoort • T 0620779636 • bart@bpingenieurs.nl • KvK 77697448

Algemeen

Aan ons bureau is gevraagd om middels een berekening constructief te onderbouwen dat het verantwoord is om zonnepanelen en zonnecollectoren aan te brengen op de bestaande sporthal de Hoepel in Wanroij. Verder komt er een LBK op het lage dak te staan. Voor de LBK dient een stalen frame op het bestaande dak aangebracht te worden.
Het overzicht van de bestaande dakconstructie van hoge en lage dak, is aangeven op de volgende bladen. Achteraan deze rapportage in bijlage I is een overzicht met de plaats van de pv panelen. De herberekening van de constructieve onderdelen van het bestaande dak en het frame, staat op bladzijde 4 en verder.

Conclusie

Uit de herberekening van de bestaande dakconstructie volgt dat deze voldoet aan de eisen t.a.v. constructieve veiligheid. Conclusie is derhalve dat de zonnepanelen en zonnecollectoren op het bestaande hoge dak van de sporthal aangebracht kunnen worden zoals aangegeven in bijlage I. De bestaande dakconstructie van het lage dak is voldoende sterk om het frame met LBK en scherm te kunnen dragen.

Hopende u voldoende te hebben geïnformeerd,

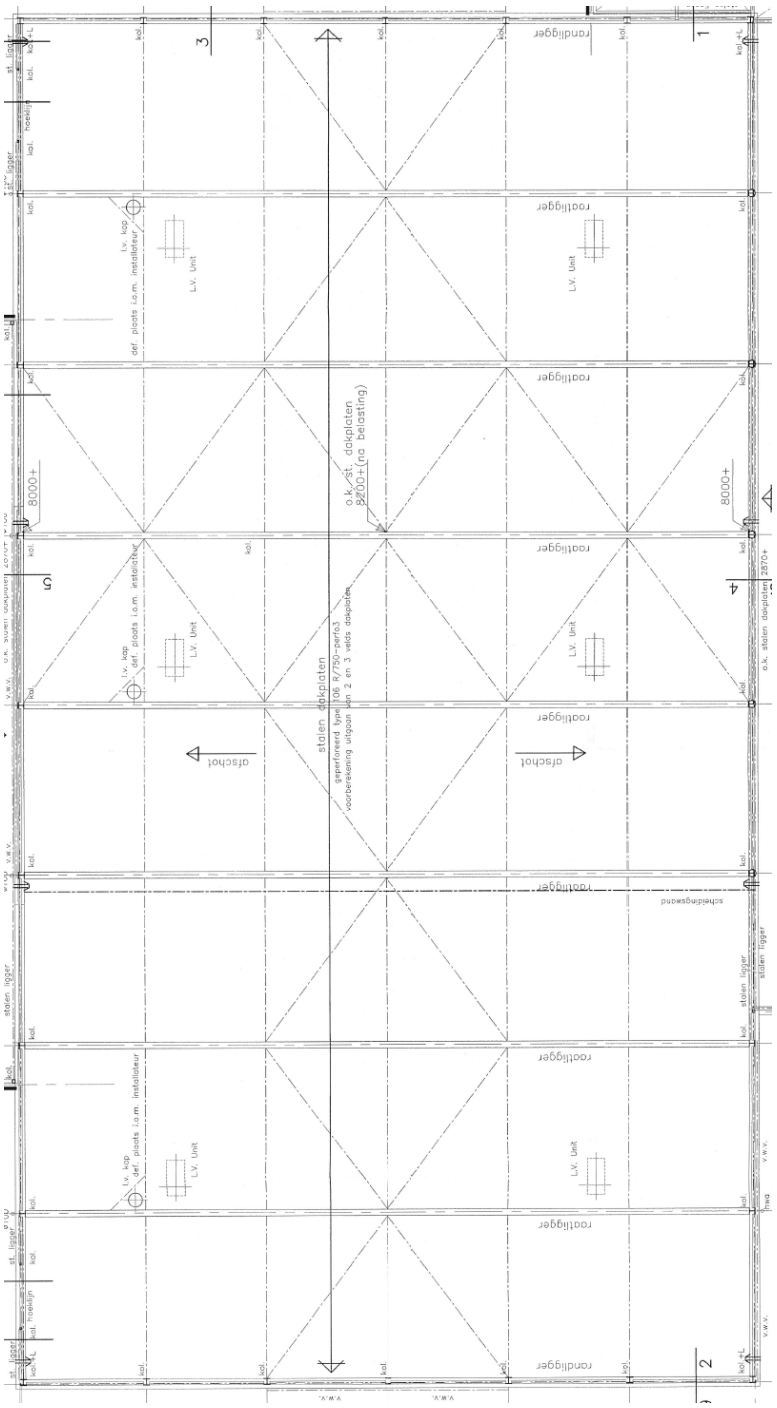
met vriendelijke groet,

Ing. B.H.M. (Bart) van de Pas

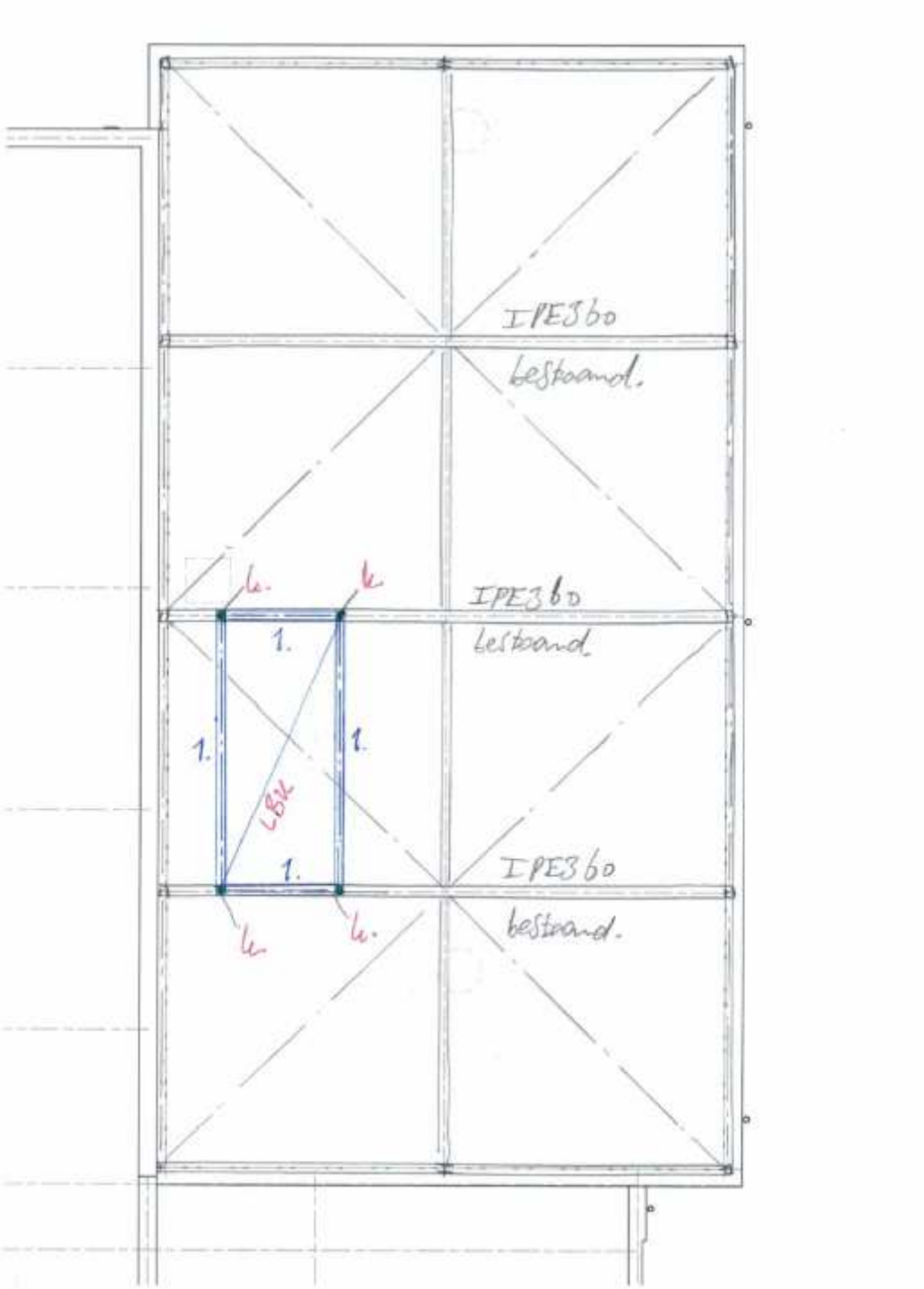


BP Ingenieurs

Overzicht hoge dakconstructie t.b.v. pv panelen



Overzicht constructie LBK op lage dak



1. = ligger HEA160 ; onderling koppelen met d=10 + 4 M16(8.8)

k. = koker 80x80x4 ; aanzetten op bestaande ligger IPE360 ;
kopplaat d=10 + M16(8.8)

LBK = luchtbehandelingskast: 5000x2300x2500 (lxbxh) ;
gewicht 3000 kg

Berekening

toepassing:	sporthal
ontwerplevensduur:	50
gevolgklasse:	CC2
betrouwbaarheidsklasse:	RC2
K_{FI}:	1,0

Indien niet anders vermeld is gerekend met de volgende materialen:

beton sterkteklasse:	C20/25
betonstaal:	B500B
kalkzandsteen:	CS12
houtkwaliteit:	C24
staalkwaliteit	
- walsprofielen	S235
- koker- en buisprofielen	S275 (warmgewalst)
boutkwaliteit:	8.8
ankerkwaliteit:	4.6

Belastingen

<u>permanent</u>

plat dak	stalen dakplaat, isolatie, dakbedekking		=	0,35 kN/m^2
	leidingen		=	0,05 kN/m^2 +
		G_{totaal}	=	0,40 kN/m^2
	zonnepanelen en ballast		=	0,25 kN/m^2

<u>Sneeuw</u>

s_k = 0,7 kN/m^2, ψ_0=0, ψ_1=0,2, ψ_2=0

α=0º μ_1 = 0,80 s = 0,56 kN/m^2

<u>Wind</u>

WG III, onbebouwd, h=8,55m

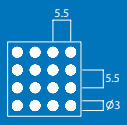
q_p = 0,66 kN/m^2, ψ_0=0, ψ_1=0,2, ψ_2=0

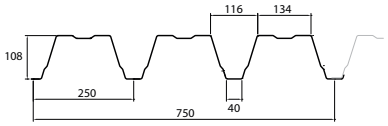
h<15m C_sC_d = 1,0

Controle bestaande dakplaat

Uit onderstaande tabel volgt dat de maximaal toelaatbare permanente belasting op de bestaande dakplaat 0,94 kN/m2 is. 0,94 kN/m2 is gelijk aan 94 kg/m2. Dit is ruim meer dan de aanwezige permanente belasting + nieuwe zonnepanelen + ballast dat totaal ca. 65 kg/m2.

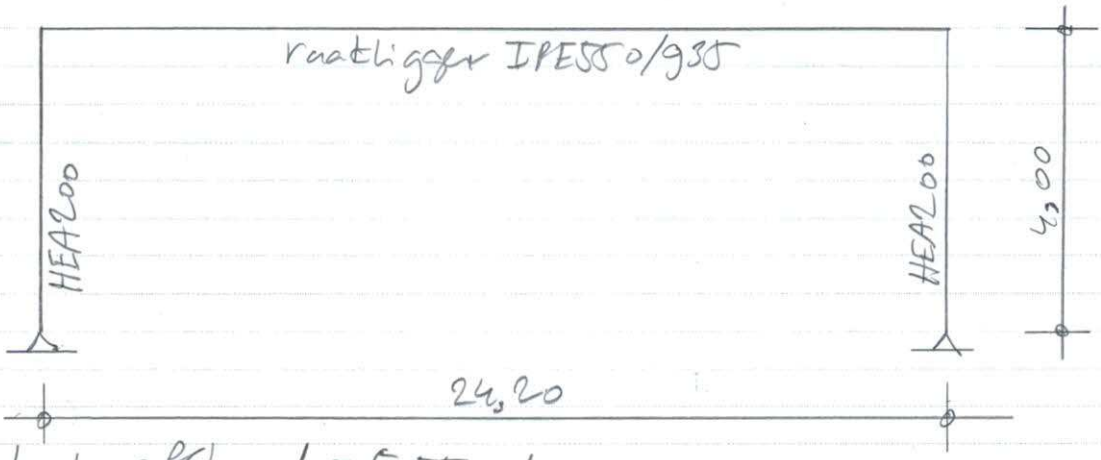
SAB 106R+/750 P3L-B
Gevolgklasse CC2
Maximale **permanente belasting** in kN/m²
bij 0,56 kN/m² sneeuw of 1,00 kN/m² over 10 m²
Doorbuiging L/250 - Oplegging 120 mm





Aantal velden	Dikte (mm)	Gewicht (kg/m²)	Overspanning in m¹																			
			3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
	0,75	8,93	3,79	2,74	1,98	1,41	0,98	0,64	0,38	0,17												
	0,88	10,48	4,42	3,24	2,37	1,73	1,24	0,86	0,56	0,33	0,13											
	1,00	11,91	5,01	3,69	2,74	2,03	1,48	1,06	0,73	0,47	0,26	0,08										
	1,13	13,46	5,76	4,28	3,21	2,40	1,79	1,32	0,95	0,65	0,41	0,22	0,06									
	1,25	14,88	6,45	4,82	3,64	2,75	2,08	1,56	1,15	0,82	0,56	0,34	0,17	0,02								
	1,50	17,86	7,99	6,03	4,60	3,53	2,72	2,09	1,59	1,20	0,88	0,62	0,41	0,23	0,08							
	0,75	8,93	2,09	1,71	1,40	1,13	0,90	0,71	0,54	0,39	0,26	0,15	0,05									
	0,88	10,48	3,53	2,96	2,49	2,10	1,76	1,48	1,23	1,02	0,83	0,67	0,52	0,39	0,28	0,17	0,08					
	1,00	11,91	4,77	4,04	3,44	2,94	2,51	2,15	1,84	1,56	1,33	1,12	0,94	0,77	0,63	0,50	0,38	0,24	0,10			
	1,13	13,46	6,15	5,24	4,48	3,86	3,33	2,88	2,49	2,16	1,87	1,61	1,39	1,19	0,99	0,76	0,56	0,39	0,24	0,09		
	1,25	14,88	7,39	6,31	5,42	4,68	4,06	3,53	3,08	2,69	2,35	2,06	1,79	1,49	1,19	0,94	0,72	0,54	0,37	0,20	0,05	
	1,50	17,86	9,17	7,87	6,80	5,91	5,16	4,52	3,98	3,51	3,10	2,74	2,42	2,01	1,64	1,34	1,08	0,85	0,65	0,46	0,28	0,12
	0,75	8,93	2,68	2,24	1,88	1,57	1,31	1,08	0,88	0,70	0,52	0,36	0,21	0,08								
	0,88	10,48	4,40	3,75	3,20	2,74	2,35	2,02	1,73	1,46	1,17	0,90	0,69	0,51	0,36	0,23	0,12	0,02				
	1,00	11,91	5,91	5,06	4,35	3,76	3,26	2,83	2,27	1,78	1,40	1,10	0,86	0,66	0,50	0,35	0,23	0,11	0,01			
	1,13	13,46	7,57	6,50	5,62	4,88	4,25	3,37	2,67	2,13	1,70	1,36	1,08	0,86	0,67	0,50	0,36	0,23	0,11			
	1,25	14,88	9,06	7,80	6,75	5,88	4,79	3,82	3,05	2,45	1,97	1,60	1,29	1,04	0,82	0,64	0,48	0,34	0,21	0,09		
	1,50	17,86	11,19	9,66	8,41	7,35	5,99	4,82	3,89	3,16	2,58	2,12	1,74	1,43	1,17	0,95	0,76	0,59	0,43	0,29	0,16	0,04

Portaal met raatligger



- hoh afstand = 5,55 m'
- voor berekening zie computerbijlage blz. 1 t/m 13.

Ligger tbv. Lbk:

Lt = 5,00 m'

q: Lbk = 30,00 kN : (5,00 × 2) = 3,00 kN/m'

Ligger = 0,30 "

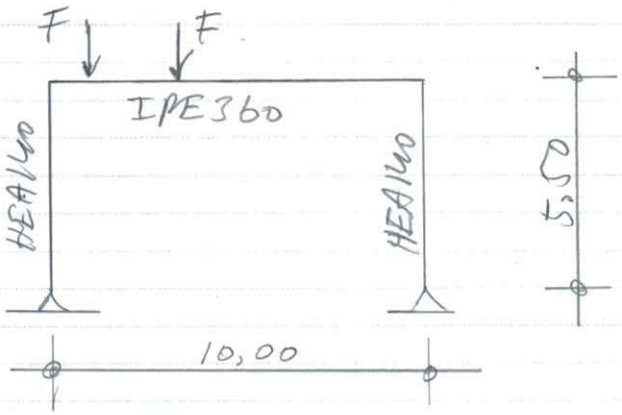
qg = 3,30 kN/m'

qd = 4,50 kN/m' Rd = 11,30 kN Md = 14,10 kNm

Wy.ben = 60 · 10³ mm³ Meind = 7,6 mm

⇒ Liggers frame: HEA160

Portaal met LBK.



- h.o.h. afstand = 5,00 m1
- F; ligger LBK = 8,30 kN

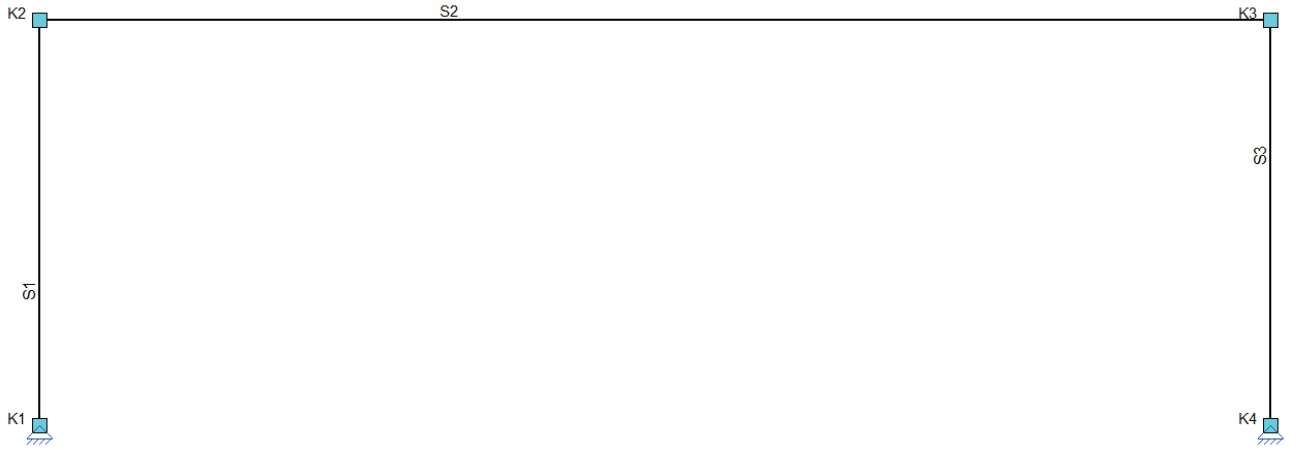
Voor berekening zie computerbijlage blz. 14 t/m 26.

Projectomschrijving		**Projectnummer**	
Onderdeel		**Constructeur**	
Opdrachtgever		**Eenheden**	**m, mm, kN, kNm**
Bestand	**D:\documenten 202501125\Projecten\2025\25-020 Verduurzamen vastgoed gemeente Land van Cuijk\projecten\2291 Sporthal de Hoepel\berekening\portaal raatligger.mxf**		

CONSTRUCTIEGEGEVENS

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Belastingsgevallen	Belastingscombinaties
2D-Raamwerk	4	3	2	2	2	9

Constructie



STAVEN

Staaf	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S1	K1	K2	0.000	0.000	0.000	-8.000	8.000	P2	0.000 - 8.000 (L)
S2	K2	K3	0.000	24.200	-8.000	-8.000	24.200	P1	0.000 - 24.200 (L)
S3	K3	K4	24.200	24.200	-8.000	0.000	8.000	P2	0.000 - 8.000 (L)
			m	**m**	**m**	**m**	**m**		**m**

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	IPE550/935	11610	2.1411e+09	S235	0
P2	HE200A	5383	3.6922e+07	S235	0
		mm²	**mm⁴**		**°**

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	550.0	550.0	17.2	11.1	17.2	210.0	0.0	0.0	Ja	935.0
		mm	**mm**	**mm**	**mm**	**mm**	**mm**	**mm**	**mm**		**mm**

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	0.30	78.50	2.1000e+05	12.0000e-06
		kN/m³	**N/mm²**	**C°m**

PROFIELEN (GEAVANCEERD)

Profiel	Ivv	Avz	Trek	Druk	Kabelelement	Voorspanning
P1	2.6657e-05	5.4026e-03	Ja	Ja	Nee	Nee
	m⁴	**m⁴**				

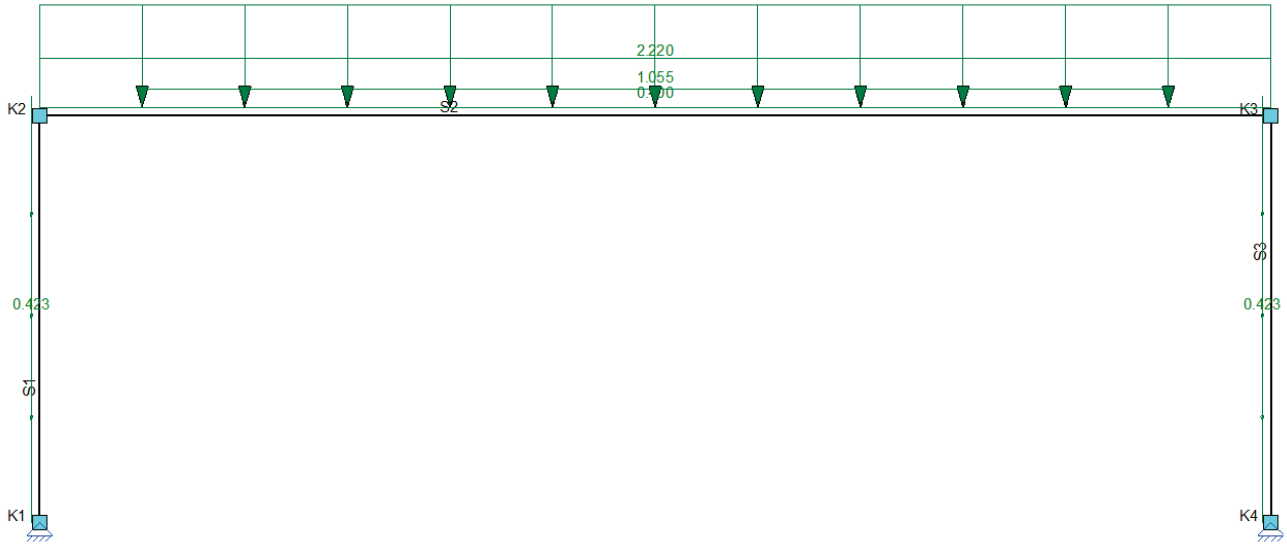
OPLEGGINGEN

Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	Hoek Yr
O1	K1	K1	Vast	Vast	Vrij	0
O2	K4	K4	Vast	Vast	Vrij	0
		m	**kN/m**	**kN/m**	**kNm/rad**	**°**

GEWICHTSBEREKENING

Index	Omschrijving	Berekening	Waarde	Eenheden
Gemeenschappelijk				
	Belastingen en vervormingen	NEN-EN1991		
Lsys1	Systeemmaat	5.55	5.55	[m]
Height1	Totale hoogte van constructie	8.00	8.00	[m]
Width1	Totale diepte van constructie	24.20	24.20	[m]
Width2	Totale breedte van constructie	44.40	44.40	[m]
LR1 (Permanente Belasting)				
	Permanente Belasting	NEN-EN1991-1-1:2011/NB:2011		
	Plat Dak (S2)			
Pp1	Stalen dakplaten, isolatie, dakbedekking	0.40	0.40	[kN/m²]
q1	Permanente Belasting	Pp1*Lsys1	2.22	[kN/m]
LR2 (Verdeelde element belasting (q))				
	Sneeuwbelasting	NEN-EN1991-1-3:2011/NB:2019		
Sk1	Karakteristiek waarde van de sneeuwlast op de grond (Sk)	NEN-EN1991-1-3#4.1(Zone=1)	0.70	[kN/m²]
Ce1	De milieucoefficient (Ce)	NEN-EN1991-1-3#5.2.7()	1.00	
Ct1	De thermische coefficient (Ct)	NEN-EN1991-1-3#5.2.8()	1.00	
	Plat dak, Mu1 Hoek: 0.00; S2			
Mu1	Mu1; Sneeuwbelasting coefficient (Mu)	EN1991-1-3#5.3(Dak=Plat,Mu=Mu1,Sk=Sk1)	0.80	
q2	Verdeelde element belasting (q)	(Sk1*Ce1*Ct1*Mu1) * Lsys1	3.11	[kN/m]

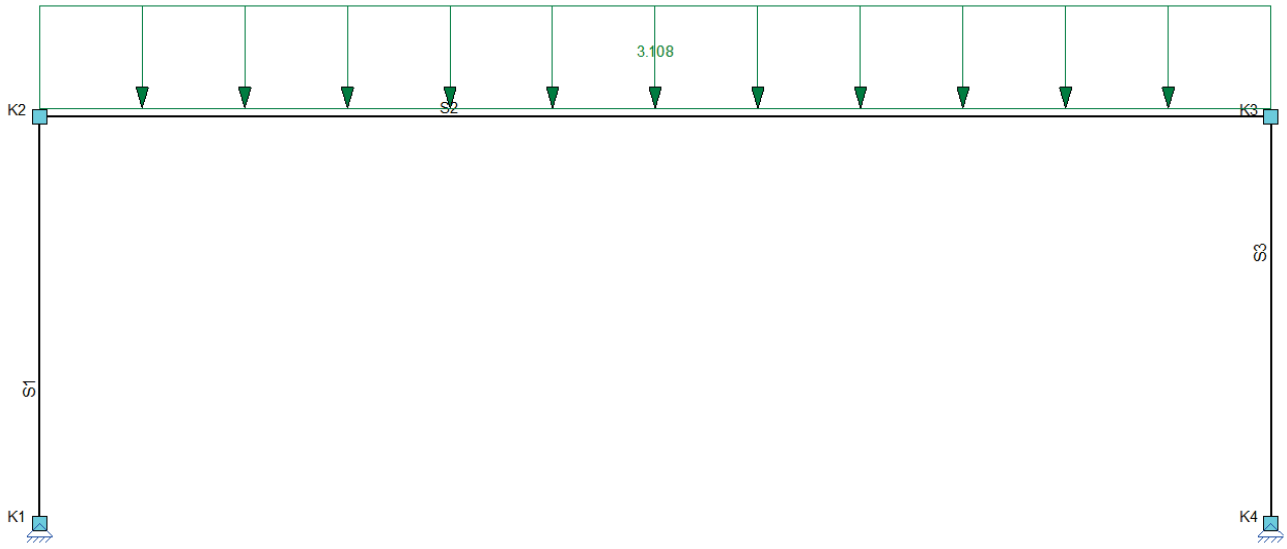
B.G.1: Permanente Belasting



B.G.1: PERMANENTE BELASTING

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoop	Omschrijving
qG	1.000	1.000	0.000	L	Z"	S1-S3	
q	2.220 (q1)	2.220 (q1)	0.000	24.200 (L)	Z"	S2	
q	0.400	0.400	2.000	22.200	Z'	S2	
Som lasten		**Z: 94.100**					
			m	**m**			

B.G.2: Sneeuwbelasting 1



B.G.2: SNEEUWBELASTING 1

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoop	Omschrijving
q	3.108 (q2)	3.108 (q2)	0.000	24.200 (L)	Z	S2	
Som lasten		**Z: 75.214**					
			m	**m**			

BELASTINGSCOMBINATIES

Fundamenteel

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanente Belasting	1.20	1.35
B.G.2	Sneeuwbelasting 1	1.50	

Karakteristiek

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanente Belasting	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting 1			1.00

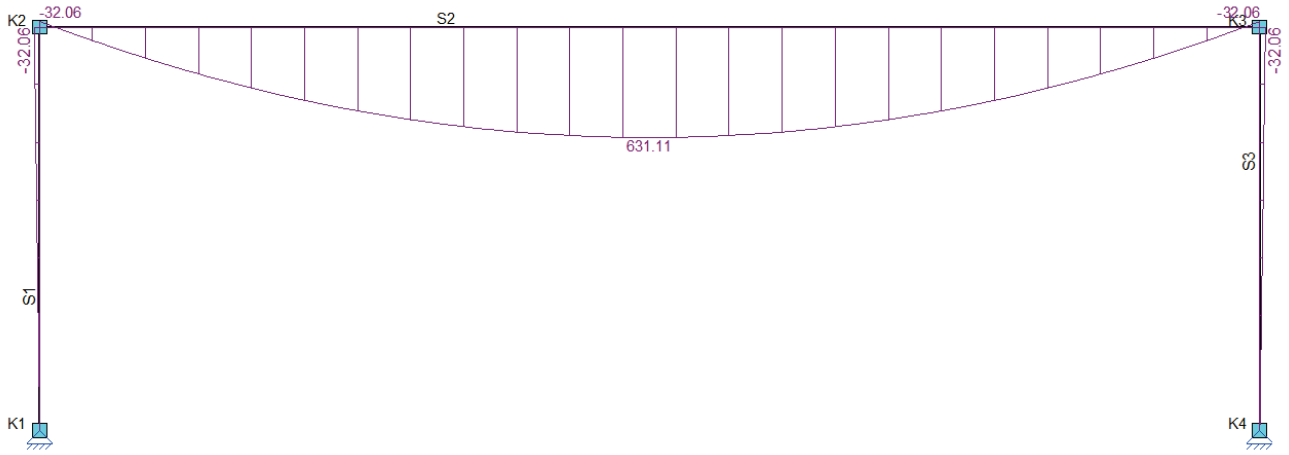
Quasi-permanent

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanente Belasting	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting 1	

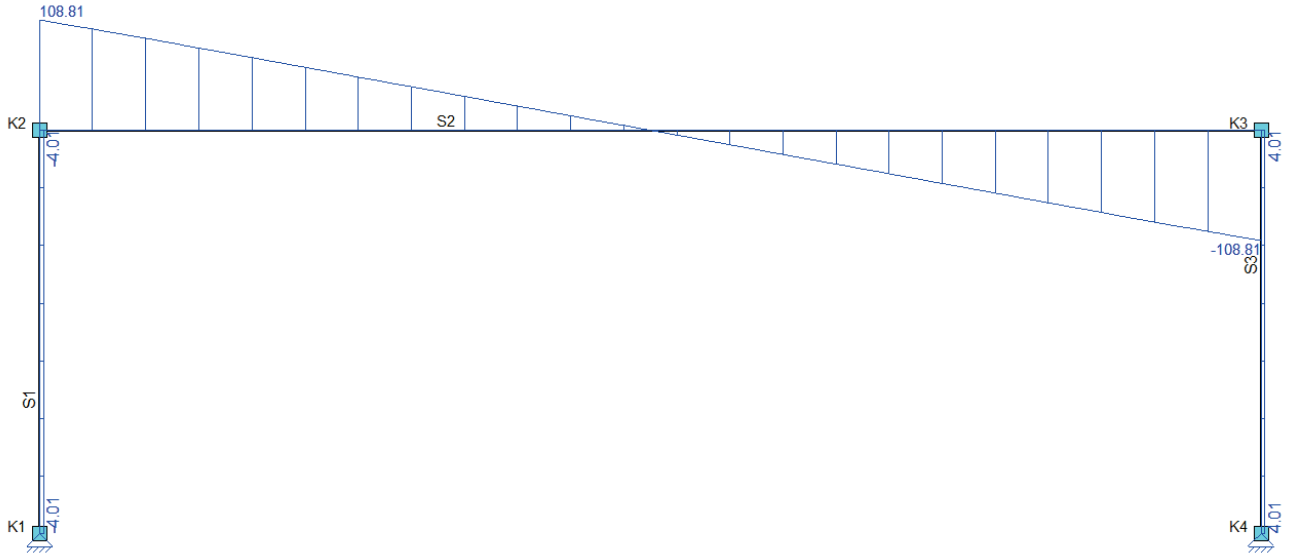
UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

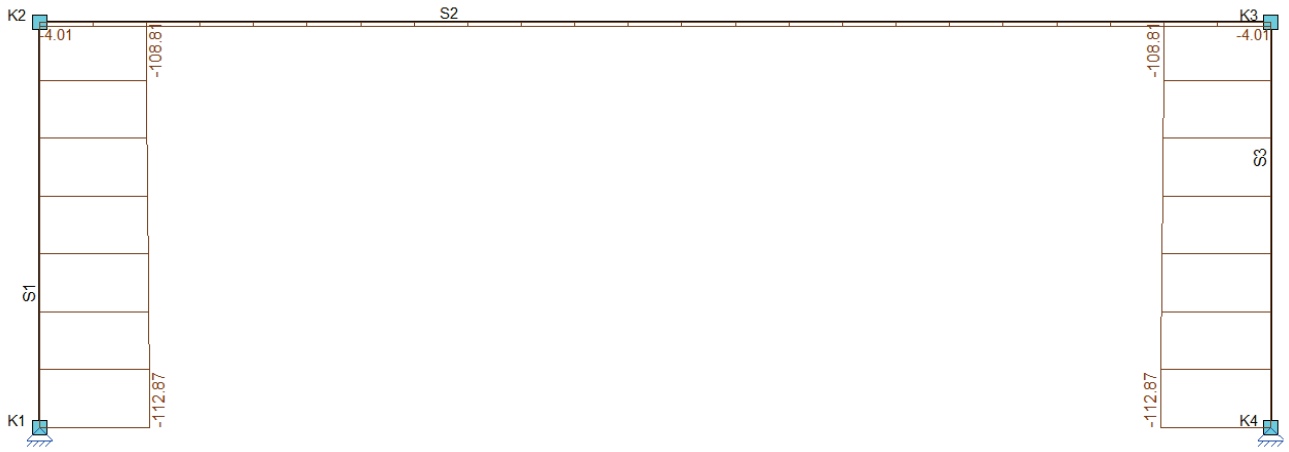
Fu.C. Omhullende Momenten (My)



Fu.C. Omhullende Dwarskracht (Vz)



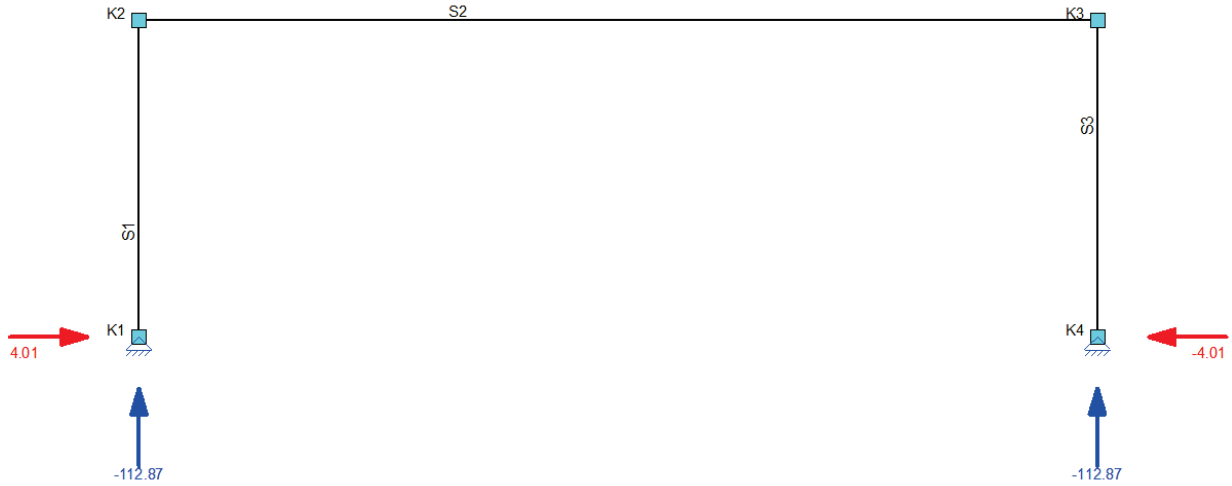
Fu.C. Omhullende Normaalkracht (Nx)



EXTREME STAAFKRACHTEN

Staaf	Veld	B.C.	M_b	M_{max}	xM_{max}	M_e	xM0	xM0	T/D	N_{max}	V_b	V_{max}	V_e
Fundamenteel													
S1	Veld 1 (0.000 - 8.000)	Fu.C.1	0.00			**-32.06**			D	**-112.87**	**-4.01**	**-4.01**	**-4.01**
S2	Veld 1 (0.000 - 24.200)		**-32.06**	**631.11**	12.100	**-32.06**	0.298	23.902	D	**-4.01**	**108.81**	**-108.81**	**-108.81**
S3	Veld 1 (0.000 - 8.000)		**-32.06**			**0.00**			D	**-112.87**	**4.01**	**4.01**	**4.01**
	Veld 1 (0.000 - 8.000)	Fu.C.2	-17.49			**-0.00**			D	-63.52	2.19	2.19	2.19
	m		**kNm**	**kNm**	**m**	**kNm**	**m**	**m**		**kN**	**kN**	**kN**	**kN**

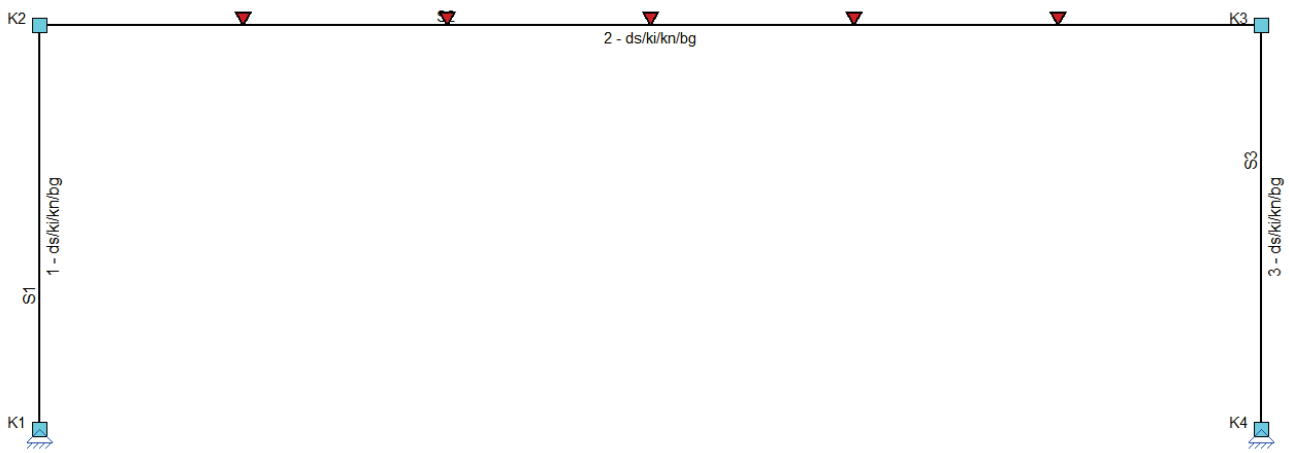
Fu.C. Omhullende Oplegreacties



EXTREME OPLEGREACTIES (FUNDAMENTEEL)

Oplegging	Positie	B.C.	X_{max}	Z	Yr	B.C.	X	Z_{max}	Yr	B.C.	X	Z	Yr_{max}
O1	K1	Fu.C.1	**4.01**	-112.87	0.00								
						Fu.C.1	4.01	**-112.87**	0.00				
O2	K4	Fu.C.1	**-4.01**	-112.87	0.00	Fu.C.1	-4.01	**-112.87**	0.00				
Globale extreme waarden													
O2	K4	Fu.C.1	**-4.01**	-112.87	0.00	Fu.C.1	-4.01	**-112.87**	0.00				
O1	K1	Fu.C.1	**4.01**	-112.87	0.00								
			kN	**kN**	**kNm**		**kN**	**kN**	**kNm**		**kN**	**kN**	**kNm**

Staaldefinitie



INVOER GEGEVENS

KNIKLENGTEGEGEVENS

Staaf	Profiel	Lsys	Lokale Y-as			Lokale Z-as		
			Methode	Lbuc	Lbuc/Lsys	Methode	Lbuc	Lbuc/Lsys
1-1 (0.000-8.000)	P2	8.000	Cons. gesch.	8.000	1.00	Cons. gesch.	8.000	1.00
2-1 (0.000-24.200)	P1	24.200	Cons. gesch.	24.200	1.00	handmatig geschoord	4.000	0.17
3-1 (0.000-8.000)	P2	8.000	Cons. gesch.	8.000	1.00	Cons. gesch.	8.000	1.00
				m			m	

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin	Eind	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
1-1 (0.000-8.000)	P2	Gesteund	Gesteund			Centrum
2-1 (0.000-24.200)	P1	Gesteund	Gesteund	4.03, 8.07, 12.1, 16.13, 20.17		Centrum
3-1 (0.000-8.000)	P2	Gesteund	Gesteund			Centrum

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Z'	Zeegvorm	w_{max}	$w_2 + w_3$	Abs. limiet $w_2 + w_3$
1-1 (0.000-8.000)	Kolom	1 bouwlaag	0	Parabolisch	H/300	N/B	
2-1 (0.000-24.200)	Dak	Algemeen	0	Parabolisch	L/250	L/250	
3-1 (0.000-8.000)	Kolom	1 bouwlaag	0	Parabolisch	H/300	N/B	
			mm				mm

STAALTOETS RESULTATEN

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

Uitgangspunten berekening voor staalcontrole
Alpha;cr = 2.62 < 10; GNL analyse vereist

DOORSNEDE GEGEVENS

Staaf 1-1 (0.000-8.000)

HE200A

h	190.0	mm	A	5.3831e-03	m²	$W_{pl,y}$	4.2948e-04	m³	$W_{el,y}$	3.8865e-04	m³
b	200.0	mm	I_y	3.6922e-05	m⁴	$W_{pl,z}$	2.0382e-04	m³	$W_{el,z}$	1.3355e-04	m³
t_f	10.0	mm	I_z	1.3355e-05	m⁴	$A_{w,pl,y}$	4.2781e-03	m²	$A_{w,el,y}$	4.2781e-03	m²
t_w	6.5	mm	Massa/m	42.3	kg/m	$A_{w,pl,z}$	1.8081e-03	m²	$A_{w,el,z}$	1.8081e-03	m²
r_i	18.0	mm				I_t	2.0985e-07	m⁴	I_w	1.0800e-07	m⁶

S235

f_y (≤40 mm)	235.00	N/mm²
f_y (>40 mm)	215.00	N/mm²

DOORSNEDE (#6.2)

Staaf 1-1 (0.000-8.000)

Maatgevende combinatie		Fu.C.1		Doorsnedeklasse			1	
Maatgevende positie		8.000	m					
Normaalkracht	N_{Ed}	-108.81	kN	Ontwerpweerstand	(6.10)	N_{Rd}	1265.03	kN
Buigmoment	$M_{y,Ed}$	-32.06	kNm	Ontwerpweerstand	(6.13)	$M_{y,Rd}$	100.93	kNm
Buigmoment	$M_{z,Ed}$	0.00	kNm	Ontwerpweerstand	(6.13)	$M_{z,Rd}$	47.90	kNm
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0.00	kN	Ontwerpweerstand	(6.18)	$V_{y,Rd}$	580.44	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	-4.01	kN	Ontwerpweerstand	(6.18)	$V_{z,Rd}$	245.32	kN

Buiging en schuif #6.2.8

Verhouding	1.6	%	Verhouding	0.0	%
Is reductie nodig?	Nee		Is reductie nodig?	Nee	

Buig- en normaalkracht #6.2.9

Is reductie nodig?	Nee	Is reductie nodig?	Nee

Type	As	Referentie	Belastingscombinatie	Positie	Berekening	UC
Maatgevende snede						
Druk		NEN-EN1993-1-1(6.9)	Fu.C.1	8.000	-108.81 / 1265.03	0.09
Buiging	Y	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.1	8.000	-32.06 / 100.93	0.32
Buiging	Z	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.1	8.000	0.00 / 47.90	0.00
Dwarskracht	Y	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.1	8.000	0.00 / 580.44	0.00
Dwarskracht	Z	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.1	8.000	-4.01 / 245.32	0.02
Alle sneden						
Druk		NEN-EN1993-1-1(6.9)	Fu.C.1	0.000	-112.87 / 1265.03	0.09
Buiging	Y	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.1	8.000	-32.06 / 100.93	0.32
Buiging	Z	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 47.90	0.00
Dwarskracht	Y	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 580.44	0.00
Dwarskracht	Z	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.1	0.000	-4.01 / 245.32	0.02
				m		

KNIK (#6.3.1)

Staaf 1-1 (0.000-8.000)

Profiel			HE200A		Doorsnedeklasse			1
Maatgevende combinatie			Fu.C.1					
Maatgevend veld			0.000 - 8.000 m		Maatgevend veld			0.000 - 8.000 m
Normaalkracht		$N_{Ed,y}$	-112.87 kN		Normaalkracht		$N_{Ed,z}$	-112.87 kN
Lengte		$L_{cr,y}$	8.000 m		Lengte		$L_{cr,z}$	8.000 m
Elastische kritische kracht		$N_{cr,y}$	1195.69 kN		Elastische kritische kracht		$N_{cr,z}$	432.50 kN
Slankheid		λ_y	1.029		Slankheid		λ_z	1.710
Knikcurve	Tabel 6.2		b		Knikcurve	Tabel 6.2		c
Imperfectiefactor	Tabel 6.1	α_y	0.340		Imperfectiefactor	Tabel 6.1	α_z	0.490
		Φ_y	1.170				Φ_z	2.332
Reductiefactor	(6.49)	χ_y	0.579		Reductiefactor	(6.49)	χ_z	0.255
Ontwerpweerstand	(6.47)	$N_{b,Rd,y}$	732.44 kN		Ontwerpweerstand	(6.47)	$N_{b,Rd,z}$	322.84 kN

NEN-EN1993-1-1(6.46): UC = 0.35

KIP (#6.3.2)

Staaf 1-1 (0.000-8.000)

Equivalente profiel			HE200A		Doorsnedeklasse			1
Maatgevende combinatie			Fu.C.1		Aangrijphoogte van de last vanaf het midden			0.000 m
Kipsteunen			Geen					
Maatgevend veld								
Veld begin			0.000 m		Moment (begin)		M_y	0.00 kNm
Veld einde			8.000 m		Moment (eind)		M_y	-32.06 kNm
Lengte		L	8.000 m		Moment (max)		M_y	-32.06 kNm
Maatgevende flens			Onder		Moment (max)		M_z	0.00 kNm
Elastisch kritiek moment voor kip (NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 NB.NB.4)								
Tabel gebruikt			NB.NB.4		Moment		M	32.06 kNm
Belasting		q	0.00 kN/m		Lengte		L_{st}	8.000 m
		B*	-1.00		Lengte		L_{st}	8.000 m
Lengte		L_{kip}	8.000 m			(NB.NB.12)	S	1.157 m
Coefficient		C_1	1.803		Coefficient		C_2 (Tabel)	0.000
Coefficient		C_2 (Berekend)	0.000		Lengte		L_g	8.000 m
Coefficient	(NB.NB.11)	C	6.221		Reductiefactor	(NB.NB.7)	K_{red}	1.000
	(NB.NB.6)	M_{cr}	169.53 kNm					
Kipcurve #6.3.2.2								
Slankheid		λ_{LT}	0.772		Knikcurve	Tabel 6.4		a
Imperfectiefactor	Tabel 6.3	α_{LT}	0.210				Φ_{LT}	0.858

Reductiefactor	(6.56)	$\chi_{LT,y}$	0.812	
Reductiefactor		$\chi_{LT,z}$	1.000	
Ontwerpweerstand	(6.55)	$M_{b,Rd,y}$	81.91	kNm
Ontwerpweerstand	(6.55)	$M_{b,Rd,z}$	47.90	kNm

NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0.39

BUIGING EN AXIALE DRUK (#6.3.3)

Staaf 1-1 (0.000-8.000)

Profiel	HE200A	Doorsnedeklasse	1
Maatgevende combinatie	Fu.C.1		

Equivalente gelijkmatige momentfactoren (Tabel B.3)

C_{my}		**C_{mz}**		**C_{mLT}**	
M	-32.06 kNm	M	0.00 kNm	M	-32.06 kNm
ψM	0.00 kNm	ψM	0.00 kNm	ψM	0.00 kNm
ψ	-0.000	ψ	1.000	ψ	-0.000
Belasting	Geconcentreerd	Belasting	Geconcentreerd	Belasting	Geconcentreerd
C_{my}	0.600	C_{mz}	1.000	C_{mLT}	0.600

Interactiefactoren (Tabel B.2)

		k_{yy}	0.674			k_{yz}	0.894
		k_{zy}	0.900			k_{zz}	1.489
Maatgevend veld			0.000 - 8.000 m	Maatgevend veld			0.000 - 8.000 m
Normaalkracht		$N_{y,Ed}$	-112.87 kN	Normaalkracht		$N_{z,Ed}$	-112.87 kN
Lengte		$L_{y,cr}$	8.000 m	Lengte		$L_{z,cr}$	8.000 m
Reductiefactor	(6.49)	χ_y	0.579	Reductiefactor	(6.49)	χ_z	0.255
Ontwerpweerstand		N_{Rk}	1265.03 kN				
Maatgevend veld			0.000 - 8.000 m	Maatgevend veld			0.000 - 8.000 m
Buigmoment		$M_{y,Ed}$	32.06 kNm	Buigmoment		$M_{z,Ed}$	0.00 kNm
Buigmoment		$\Delta M_{y,Ed}$	0.00 kNm	Buigmoment		$\Delta M_{z,Ed}$	0.00 kNm
Ontwerpweerstand		$M_{y,Rk}$	100.93 kNm	Ontwerpweerstand		$M_{z,Rk}$	47.90 kNm
Reductiefactor		χ_{LT}	0.812				

NEN-EN1993-1-1(6.61): UC = 0.42
NEN-EN1993-1-1(6.62): UC = 0.70

DOORBUIGINGSTOETSING

Staaf 1-1 (0.000-8.000)

Constructietype	Kolom
Toetsing	1 bouwlaag

As	u	B.G.	$u_{i,max}$ Limiet (H/300)	UC
X	0.0	Ka.C.2	26.7	0.00
	mm		mm	

DOORSNEDE GEGEVENS

Staaf 2-1 (0.000-24.200)

IPE550/935

h_{tot}	935.0	mm	A	1.1610e-02	m²	$W_{pl,y}$	4.9464e-03	m³	$W_{el,y}$	4.5800e-03	m³
h	550.0	mm	I_y	2.1411e-03	m⁴	$W_{pl,z}$	3.9545e-04	m³	$W_{el,z}$	2.5388e-04	m³
b	210.0	mm	I_z	2.6657e-05	m⁴	$A_{w,pl,y}$	5.8869e-03	m²	$A_{w,el,y}$	5.8869e-03	m²
t_f	17.2	mm	Massa/m	105.5	kg/m	$A_{w,pl,z}$	5.7232e-03	m²	$A_{w,el,z}$	5.7232e-03	m²

t_w	11.1 mm	I_t	1.0568e-06 m⁴	I_w	1.8841e-06 m⁶
r_i	24.0 mm				

S235

f_y (≤40 mm)	235.00 N/mm²
f_y (>40 mm)	215.00 N/mm²

DOORSNEDE

Staaf 2-1 (0.000-24.200)

Maatgevende combinatie Fu.C.1 op 12.100 m

Maatgevende combinatie	Fu.C.1	Doorsnedeklasse					2	
Maatgevende positie	12.100 m							
	N_{Ed}	4.01 kN						
	$V_{z,Ed}$	0.00 kN	$M_{y,Ed}$	631.11 kNm				
	$V_{y,Ed}$	0.00 kN	$M_{z,Ed}$	0.00 kNm				
Toets 1a: Toets op zuivere normaalkracht	N_{Ed}	4.01 kN	N_{Rd}	2728.37 kN		UC	0.00	
Toets 1b: Buiging op verzwakt deel	**$M_{y,Ed}$**	**631.11 kNm**	**$M_{y,red,Rd}$**	**1076.30 kNm**		**UC**	**0.59**	
Toets 2a: Dwarskracht oppervlak vereist/beschikbaar	$A_{w,req}$	0.0 mm²	$A_{w,avail}$	3209.6 mm²		UC	0.00	
Toets 2b: Reductie oppervlak vereist/beschikbaar	$A_{red,req}$	3163.4 mm²	A	5805.1 mm²		UC	0.54	
Toets 2c: Dwarskracht op verzwakte deel	$MT_{y,Ed}$	0.00 kNm	$MT_{y,red,N,Rd}$	33.60 kNm		UC	0.00	
Toets 3a: Dwarskracht lijf in het midden	H_{Ed}	0.00 kN	$H_{x,full,Rd}$	669.51 kN		UC	0.00	
Toets 3b: Dwarskracht onderkant lijf	$H_{Ed} \cdot 0.5\, H_{ex}$	0.00 kN	$M_{v,full,Rd}$	515.53 kN		UC	0.00	
Toets 4: flenstoets	H_{Ed}	0.00 kN	H_{Rd}	691.41 kN		UC	0.00	

NEN-EN1993-1-1 #6.2.1: UC = 0.59

KNIK (#6.3.1)

Staaf 2-1 (0.000-24.200)

Profiel			IPE550/935	Doorsnedeklasse			1	
Maatgevende combinatie			Fu.C.1					
Maatgevend veld			0.000 - 24.200 m	Maatgevend veld			0.000 - 24.200 m	
Normaalkracht		$N_{Ed,y}$	-4.01 kN	Normaalkracht		$N_{Ed,z}$	-4.01 kN	
Lengte		$L_{cr,y}$	24.200 m	Lengte		$L_{cr,z}$	4.000 m	
Elastische kritische kracht		$N_{cr,y}$	7577.66 kN	Elastische kritische kracht		$N_{cr,z}$	3453.11 kN	
Slankheid		λ_y	0.600	Slankheid		λ_z	0.889	
Knikcurve	Tabel 6.2		b	Knikcurve	Tabel 6.2		c	
Imperfectiefactor	Tabel 6.1	α_y	0.340	Imperfectiefactor	Tabel 6.1	α_z	0.490	
		Φ_y	0.748			Φ_z	1.064	
Reductiefactor	(6.49)	χ_y	0.837	Reductiefactor	(6.49)	χ_z	0.607	
Ontwerpweerstand	(6.47)	$N_{b,Rd,y}$	2283.75 kN	Ontwerpweerstand	(6.47)	$N_{b,Rd,z}$	1655.24 kN	

NEN-EN1993-1-1(6.46): UC = 0.00

KIP (#6.3.2)

Staaf 2-1 (0.000-24.200)

Equivalente profiel		IPE550/935	Doorsnedeklasse		1
Maatgevende combinatie		Fu.C.1	Aangrijphoogte van de last vanaf het midden		0.000 m
Kipsteunen	4.03,8.07,12.1,16.13,20.17 m				

Maatgevend veld

Veld begin		8.070 m	Moment (begin)	M_y	557.44 kNm
Veld einde		12.100 m	Moment (eind)	M_y	631.11 kNm
Lengte	L	4.030 m	Moment (max)	M_y	631.11 kNm
Maatgevende flens		Boven	Moment (max)	M_z	0.00 kNm

Elastisch kritiek moment voor kip (NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 NB.NB.4)

Tabel gebruikt			NB.NB.4		Moment		M	631.11	kNm
Belasting		q	9.07	kN/m	Lengte		L_{st}	4.030	m
		B*	0.97		Lengte		L_{st}	4.030	m
		β	0.883		Lengte		L_{kip}	4.030	m
	(NB.NB.12)	S	2.153	m					
Coefficient		C_1	1.067		Coefficient		C_2 (Tabel)	0.012	
Coefficient		C_2 (Berekend)	0.000		Lengte		L_g	24.200	m
Coefficient	(NB.NB.11)	C	39.315		Reductiefactor	(NB.NB.7)	K_{red}	1.000	
	(NB.NB.6)	M_{cr}	1123.02	kNm					

Kipcurve #6.3.2.2

Slankheid		λ_{LT}	0.979	Knikcurve	Tabel 6.4		b	
Imperfectiefactor	Tabel 6.3	α_{LT}	0.340			Φ_{LT}	1.112	
Reductiefactor	(6.56)	$\chi_{LT,y}$	0.610					
Reductiefactor		$\chi_{LT,z}$	1.000					
Ontwerpweerstand	(6.55)	$M_{b,Rd,y}$	656.99	kNm				
Ontwerpweerstand	(6.55)	$M_{b,Rd,z}$	59.66	kNm				

NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0.96

BUIGING EN AXIALE DRUK (#6.3.3)

Staaf 2-1 (0.000-24.200)

Profiel	IPE550/935	Doorsnedeklasse	1
Maatgevende combinatie	Fu.C.1		

Equivalente gelijkmatige momentfactoren (Tabel B.3)

C_{my}		**C_{mz}**		**C_{mLT}**	
M	-32.06 kNm	M	0.00 kNm	M	-32.06 kNm
ψM	-32.06 kNm	ψM	0.00 kNm	ψM	-32.06 kNm
M_s	631.11 kNm	ψ	1.000	M_s	631.11 kNm
ψ	1.000	Belasting	Geconcentreerd	ψ	1.000
α_h	-0.051	C_{mz}	1.000	α_h	-0.051
Belasting	Gelijkmatig			Belasting	Gelijkmatig
C_{my}	0.947			C_{mLT}	0.947

Interactiefactoren (Tabel B.2)

	k_{yy}	0.948		k_{yz}	0.602
	k_{zy}	1.000		k_{zz}	1.003

Maatgevend veld			0.000 - 24.200	m	Maatgevend veld			0.000 - 24.200	m
Normaalkracht		$N_{y,Ed}$	-4.01	kN	Normaalkracht		$N_{z,Ed}$	-4.01	kN
Lengte		$L_{y,cr}$	24.200	m	Lengte		$L_{z,cr}$	4.000	m
Reductiefactor	(6.49)	χ_y	0.837		Reductiefactor	(6.49)	χ_z	0.607	
Ontwerpweerstand		N_{Rk}	2728.37	kN					
Maatgevend veld			0.000 - 24.200	m	Maatgevend veld			0.000 - 24.200	m
Buigmoment		$M_{y,Ed}$	631.11	kNm	Buigmoment		$M_{z,Ed}$	0.00	kNm
Buigmoment		$\Delta M_{y,Ed}$	0.00	kNm	Buigmoment		$\Delta M_{z,Ed}$	0.00	kNm
Ontwerpweerstand		$M_{y,Rk}$	1076.30	kNm	Ontwerpweerstand		$M_{z,Rk}$	59.66	kNm
Reductiefactor		χ_{LT}	0.597						

NEN-EN1993-1-1(6.61): UC = 0.93
NEN-EN1993-1-1(6.62): UC = 0.99

DOORBUIGINGSTOETSING

Staaf 2-1 (0.000-24.200)

Constructietype		Dak	Zeeg functie		Parabolisch
Toetsing		Algemeen	Zeeg	w_c	0 mm

w_{max}

As	Positie	w_1	B.G.	w_3	B.G.	w_{tot}	w_c	w	Limiet (L/250)	UC
Z'	12.100	34.3	Ka.C.(w1)	29.1	Ka.C.2	63.3	0.0	63.3	96.8	0.65
Z''	12.100	34.3	Ka.C.(w1)	29.1	Ka.C.2	63.3	0.0	63.3	96.8	0.65
	m	mm		mm		mm	mm	mm	mm	

(w_2+w_3)

As	Positie	w_3	B.G.	w	Abs. limiet	Limiet (L/250)	UC
Z'	12.100	29.1	Ka.C.2	29.1	0.0	96.8	0.30
Z''	12.100	29.1	Ka.C.2	29.1	0.0	96.8	0.30
	m	mm		mm	mm	mm	

DOORSNEDE GEGEVENS

Staaf 3-1 (0.000-8.000)

HE200A

h	190.0	mm	A	5.3831e-03	m²	$W_{pl,y}$	4.2948e-04	m³	$W_{el,y}$	3.8865e-04	m³
b	200.0	mm	I_y	3.6922e-05	m⁴	$W_{pl,z}$	2.0382e-04	m³	$W_{el,z}$	1.3355e-04	m³
t_f	10.0	mm	I_z	1.3355e-05	m⁴	$A_{w,pl,y}$	4.2781e-03	m²	$A_{w,el,y}$	4.2781e-03	m²
t_w	6.5	mm	Massa/m	42.3	kg/m	$A_{w,pl,z}$	1.8081e-03	m²	$A_{w,el,z}$	1.8081e-03	m²
r_i	18.0	mm				I_t	2.0985e-07	m⁴	I_w	1.0800e-07	m⁶

S235

f_y (≤40 mm)	235.00	N/mm²
f_y (>40 mm)	215.00	N/mm²

DOORSNEDE (#6.2)

Staaf 3-1 (0.000-8.000)

Maatgevende combinatie		Fu.C.1	Doorsnedeklasse		1
Maatgevende positie		0.000 m			
Normaalkracht	N_{Ed}	-108.81 kN	Ontwerpweerstand	(6.10) N_{Rd}	1265.03 kN
Buigmoment	$M_{y,Ed}$	-32.06 kNm	Ontwerpweerstand	(6.13) $M_{y,Rd}$	100.93 kNm
Buigmoment	$M_{z,Ed}$	0.00 kNm	Ontwerpweerstand	(6.13) $M_{z,Rd}$	47.90 kNm
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0.00 kN	Ontwerpweerstand	(6.18) $V_{y,Rd}$	580.44 kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	4.01 kN	Ontwerpweerstand	(6.18) $V_{z,Rd}$	245.32 kN

Buiging en schuif #6.2.8

Verhouding	1.6 %	Verhouding	0.0 %
Is reductie nodig?	Nee	Is reductie nodig?	Nee

Buig- en normaalkracht #6.2.9

Is reductie nodig?	Nee	Is reductie nodig?	Nee

Type	As	Referentie	Belastingscombinatie	Positie	Berekening	UC
Maatgevende snede						
Druk		NEN-EN1993-1-1(6.9)	Fu.C.1	0.000	-108.81 / 1265.03	0.09
Buiging	Y	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.1	0.000	-32.06 / 100.93	0.32
Buiging	Z	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 47.90	0.00
Dwarskracht	Y	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 580.44	0.00
Dwarskracht	Z	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.1	0.000	4.01 / 245.32	0.02
Alle sneden						
Druk		NEN-EN1993-1-1(6.9)	Fu.C.1	8.000	-112.87 / 1265.03	0.09
				m		

Type	As	Referentie	Belastingscombinatie	Positie	Berekening	UC
Buiging	Y	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.1	0.000	-32.06 / 100.93	0.32
Buiging	Z	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 47.90	0.00
Dwarskracht	Y	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 580.44	0.00
Dwarskracht	Z	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.1	0.000	4.01 / 245.32	0.02
				m		

KNIK (#6.3.1)

Staaf 3-1 (0.000-8.000)

Profiel			HE200A		Doorsnedeklasse			1	
Maatgevende combinatie			Fu.C.1						
Maatgevend veld			0.000 - 8.000	m	Maatgevend veld			0.000 - 8.000	m
Normaalkracht		$N_{Ed,y}$	-112.87	kN	Normaalkracht		$N_{Ed,z}$	-112.87	kN
Lengte		$L_{cr,y}$	8.000	m	Lengte		$L_{cr,z}$	8.000	m
Elastische kritische kracht		$N_{cr,y}$	1195.69	kN	Elastische kritische kracht		$N_{cr,z}$	432.50	kN
Slankheid		λ_y	1.029		Slankheid		λ_z	1.710	
Knikcurve	Tabel 6.2		b		Knikcurve	Tabel 6.2		c	
Imperfectiefactor	Tabel 6.1	α_y	0.340		Imperfectiefactor	Tabel 6.1	α_z	0.490	
		Φ_y	1.170				Φ_z	2.332	
Reductiefactor	(6.49)	χ_y	0.579		Reductiefactor	(6.49)	χ_z	0.255	
Ontwerpweerstand	(6.47)	$N_{b,Rd,y}$	732.44	kN	Ontwerpweerstand	(6.47)	$N_{b,Rd,z}$	322.84	kN

NEN-EN1993-1-1(6.46): UC = 0.35

KIP (#6.3.2)

Staaf 3-1 (0.000-8.000)

Equivalente profiel			HE200A		Doorsnedeklasse			1	
Maatgevende combinatie			Fu.C.1		Aangrijphoogte van de last vanaf het midden			0.000	m
Kipsteunen			Geen						

Maatgevend veld

Veld begin			0.000	m	Moment (begin)		M_y	-32.06	kNm
Veld einde			8.000	m	Moment (eind)		M_y	0.00	kNm
Lengte		L	8.000	m	Moment (max)		M_y	-32.06	kNm
Maatgevende flens			Onder		Moment (max)		M_z	0.00	kNm

Elastisch kritiek moment voor kip (NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 NB.NB.4)

Tabel gebruikt			NB.NB.1 (1)				β	-0.00	
Lengte		L_{st}	8.000	m			β	-0.000	
Lengte		L_{kip}	8.000	m		(NB.NB.12)	S	1.157	m
Coefficient		C_1	1.750		Coefficient		C_2 (Tabel)	0.000	
Coefficient		C_2 (Berekend)	0.000		Lengte		L_g	8.000	m
Coefficient	(NB.NB.11)	C	6.038		Reductiefactor	(NB.NB.7)	K_{red}	1.000	
	(NB.NB.6)	M_{cr}	164.57	kNm					

Kipcurve #6.3.2.2

Slankheid		λ_{LT}	0.783		Knikcurve	Tabel 6.4		a
Imperfectiefactor	Tabel 6.3	α_{LT}	0.210				Φ_{LT}	0.868
Reductiefactor	(6.56)	$\chi_{LT,y}$	0.805					
Reductiefactor		$\chi_{LT,z}$	1.000					
Ontwerpweerstand	(6.55)	$M_{b,Rd,y}$	81.27	kNm				
Ontwerpweerstand	(6.55)	$M_{b,Rd,z}$	47.90	kNm				

NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0.39

BUIGING EN AXIALE DRUK (#6.3.3)

Staaf 3-1 (0.000-8.000)

Profiel	HE200A	Doorsnedeklasse	1
Maatgevende combinatie	Fu.C.1		

Equivalente gelijkmatige momentfactoren (Tabel B.3)

C_{my}		**C_{mz}**		**C_{mLT}**	
M	-32.06 kNm	M	0.00 kNm	M	-32.06 kNm
ψM	0.00 kNm	ψM	0.00 kNm	ψM	0.00 kNm
M_s	-16.03 kNm	ψ	1.000	M_s	-16.03 kNm
ψ	-0.000	Belasting	Geconcentreerd	ψ	-0.000
α_s	0.500	C_{mz}	1.000	α_s	0.500
Belasting	Gelijkmatig			Belasting	Gelijkmatig
C_{my}	0.600			C_{mLT}	0.600

Interactiefactoren (Tabel B.2)

		k_{yy}	0.674			k_{yz}	0.894
		k_{zy}	0.900			k_{zz}	1.489
Maatgevend veld			0.000 - 8.000 m	Maatgevend veld			0.000 - 8.000 m
Normaalkracht		$N_{y,Ed}$	-112.87 kN	Normaalkracht		$N_{z,Ed}$	-112.87 kN
Lengte		$L_{y,cr}$	8.000 m	Lengte		$L_{z,cr}$	8.000 m
Reductiefactor	(6.49)	χ_y	0.579	Reductiefactor	(6.49)	χ_z	0.255
Ontwerpweerstand		N_{Rk}	1265.03 kN				
Maatgevend veld			0.000 - 8.000 m	Maatgevend veld			0.000 - 8.000 m
Buigmoment		$M_{y,Ed}$	32.06 kNm	Buigmoment		$M_{z,Ed}$	0.00 kNm
Buigmoment		$\Delta M_{y,Ed}$	0.00 kNm	Buigmoment		$\Delta M_{z,Ed}$	0.00 kNm
Ontwerpweerstand		$M_{y,Rk}$	100.93 kNm	Ontwerpweerstand		$M_{z,Rk}$	47.90 kNm
Reductiefactor		χ_{LT}	0.805				

NEN-EN1993-1-1(6.61): UC = 0.42
NEN-EN1993-1-1(6.62): UC = 0.70

DOORBUIGINGSTOETSING

Staaf 3-1 (0.000-8.000)

Constructietype	Kolom
Toetsing	1 bouwlaag

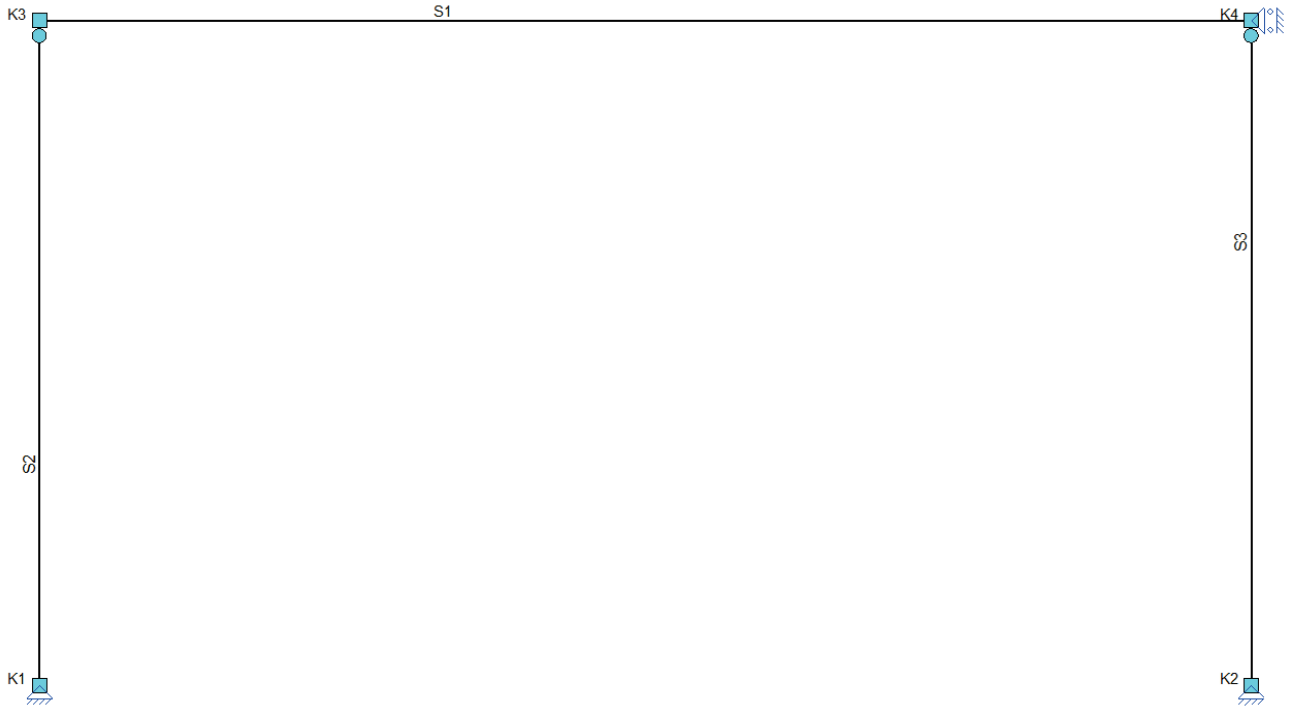
			$u_{i,max}$	
As	**u**	**B.G.**	**Limiet (H/300)**	**UC**
X	0.0	Ka.C.2	26.7	0.00
	mm		**mm**	

Projectomschrijving		**Projectnummer**	
Onderdeel	**portaal tbv lbk**	**Constructeur**	
Opdrachtgever		**Eenheden**	**m, mm, kN, kNm**
Bestand	**D:\documenten 202501125\Projecten\2025\25-020 Verduurzamen vastgoed gemeente Land van Cuijk\projecten\2291 Sporthal de Hoepel\berekening\portaal lbk.mxf**		

CONSTRUCTIEGEGEVENS

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Belastingsgevallen	Belastingscombinaties
2D-Raamwerk	4	3	3	2	3	12

Constructie



STAVEN

Staaf	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S1	K3	K4	0.000	10.000	-5.500	-5.500	10.000	P1	0.000 - 10.000 (L)
S2	K1	K3	0.000	0.000	0.000	-5.500	5.500	P2	0.000 - 5.500 (L)
S3	K4	K2	10.000	10.000	-5.500	0.000	5.500	P2	0.000 - 5.500 (L)
			m	**m**	**m**	**m**	**m**		**m**

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	IPE360	7273	1.6266e+08	S235	0
P2	HE140A	3142	1.0331e+07	S235	0
		mm²	**mm⁴**		**°**

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	0.30	78.50	2.1000e+05	12.0000e-06
		kN/m³	**N/mm²**	**C°m**

SCHARNIEREN

Staaf	Positie	Scharnier	X	Z	Yr
S1	0.000[+]	A2	Vast	Vast	Vast
S2	5.500 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vrij
S3	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vrij
	m		**kN/m**	**kN/m**	**kNm/rad**

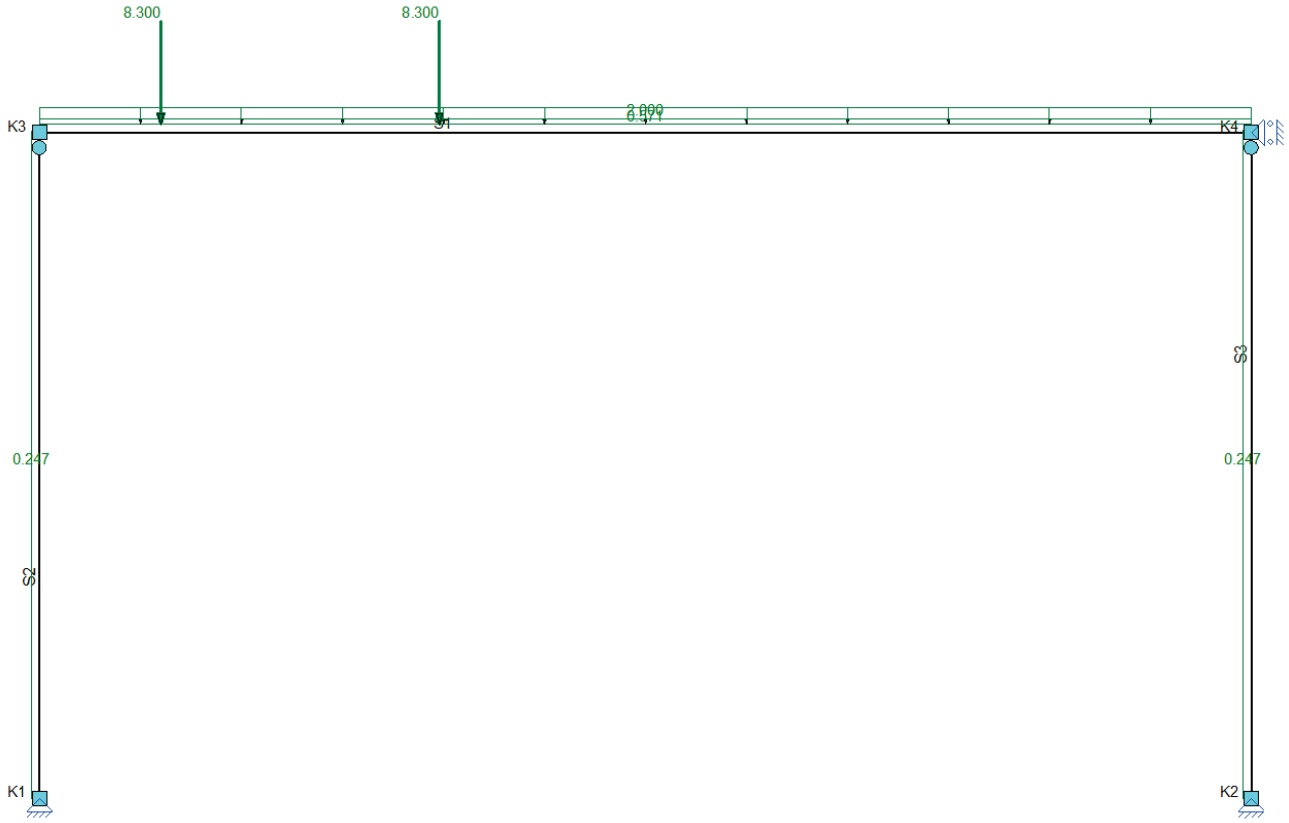
OPLEGGINGEN

Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	Hoek Yr
O1	K1	K1	Vast	Vast	Vrij	0
O2	K2	K2	Vast	Vast	Vrij	0
O3	K4	K4	Vast	Vrij	Vrij	0
		m	**kN/m**	**kN/m**	**kNm/rad**	**°**

GEWICHTSBEREKENING

Index	Omschrijving	Berekening	Waarde	Eenheden
Gemeenschappelijk				
	Belastingen en vervormingen	NEN-EN1991		
Lsys1	Systeemmaat	5.00	5.00	[m]
Height1	Totale hoogte van constructie	8.00	8.00	[m]
Width1	Totale diepte van constructie	10.00	10.00	[m]
Width2	Totale breedte van constructie	20.00	20.00	[m]
LR1 (Permanente Belasting)				
	Permanente Belasting	NEN-EN1991-1-1:2011/NB:2011		
	Plat Dak (S1)			
Pp1	Stalen dakplaat, isolatie, dakbedekking	0.40	0.40	[kN/m²]
q1	Permanente Belasting	Pp1*Lsys1	2.00	[kN/m]
LR2 (Verdeelde element belasting (q))				
	Sneeuwbelasting	NEN-EN1991-1-3:2011/NB:2019		
Sk1	Karakteristiek waarde van de sneeuwlast op de grond (Sk)	NEN-EN1991-1-3#4.1(Zone=1)	0.70	[kN/m²]
Ce1	De milieucoefficient (Ce)	NEN-EN1991-1-3#5.2.7()	1.00	
Ct1	De thermische coefficient (Ct)	NEN-EN1991-1-3#5.2.8()	1.00	
	Afglijden en opwaaien, S1, Aangrenzend:			
Mu1	Mu1; Sneeuwbelasting coefficient (Mu)	EN1991-1-3#5.3(Dak=Afglijden en opwaaien,Mu=Mu1,B2=10.00,Sk=Sk1)	0.80	
q2	Verdeelde element belasting (q)	(Sk1*Ce1*Ct1*Mu1) * Lsys1	2.80	[kN/m]
MuS1	Mu2; Sneeuwbelasting coefficient (MuS)	EN1991-1-3#5.3(Dak=Afglijden en opwaaien,Mu=MuS,B2=10.00,Sk=Sk1)	0.00	
MuS2	Mu2; Sneeuwbelasting coefficient (MuS)	MuS1 + Mu1	0.80	
q3	Verdeelde element belasting (q)	(Sk1*Ce1*Ct1*MuS2) * Lsys1	2.80	[kN/m]

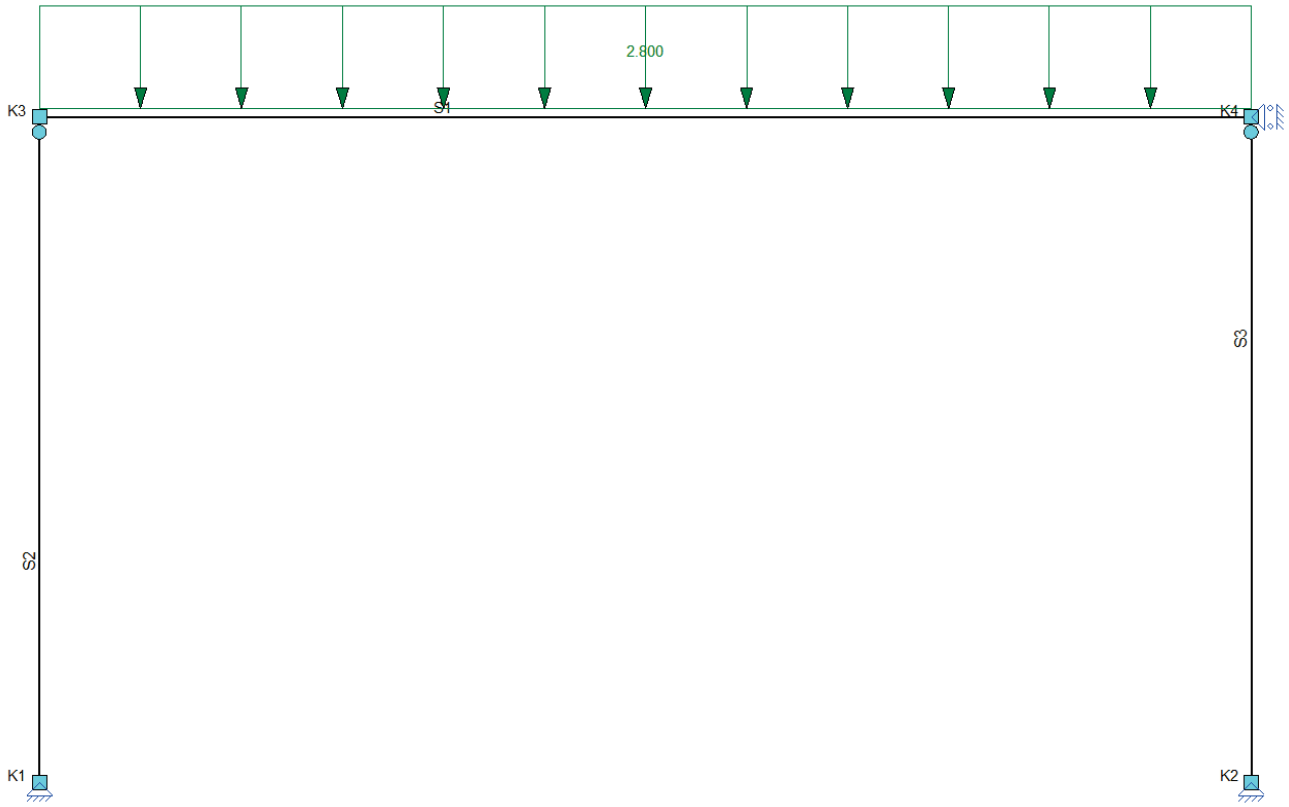
B.G.1: Permanente Belasting



B.G.1: PERMANENTE BELASTING

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoop	Omschrijving
qG	1.000	1.000	0.000	L	Z"	S1-S3	
q	2.000 (q1)	2.000 (q1)	0.000	10.000 (L)	Z"	S1	
F	8.300		1.000		Z'	S1	
F	8.300		3.300		Z'	S1	
Som lasten		**Z: 45.022**					
			m	**m**			

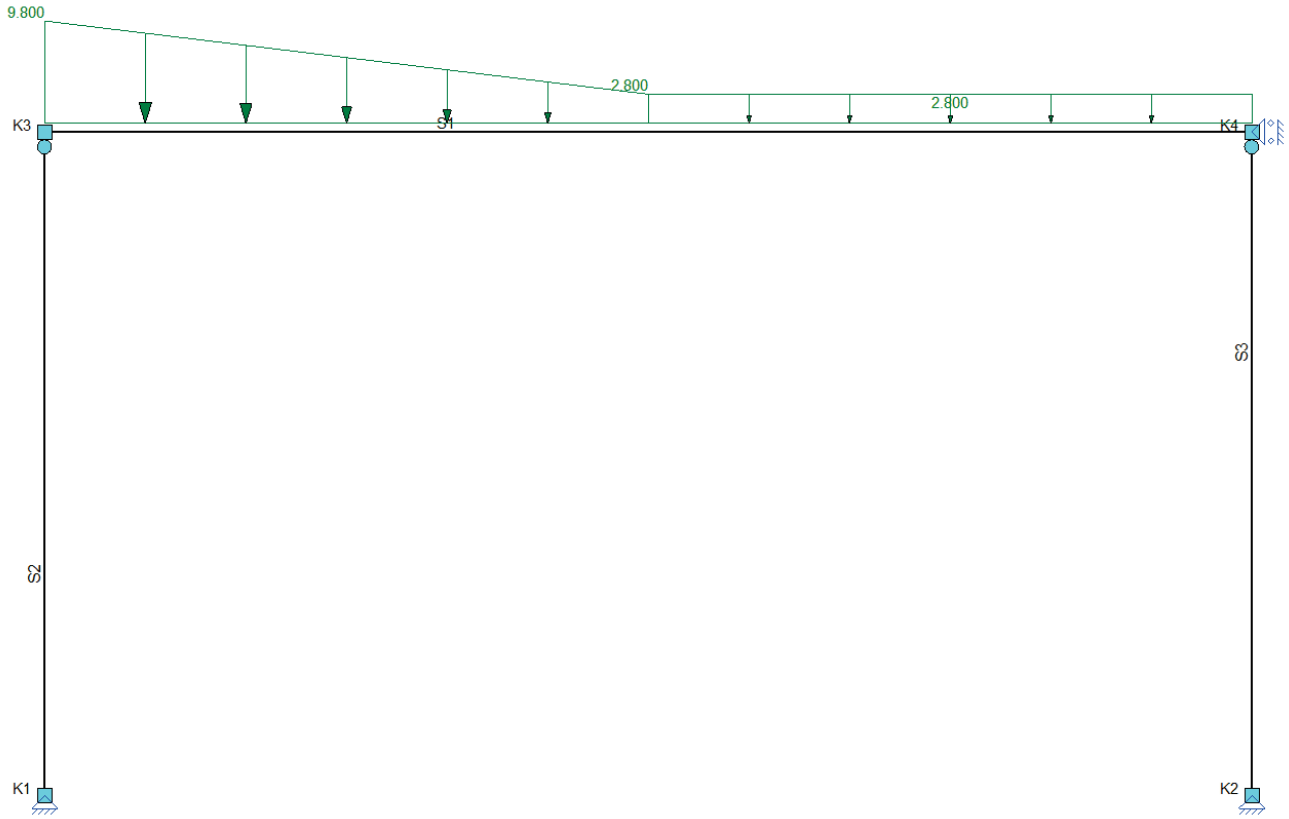
B.G.2: Sneeuwbelasting 1



B.G.2: SNEEUWBELASTING 1

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoop	Omschrijving
q	2.800 (q2)	2.800 (q2)	0.000	10.000 (L)	Z	S1	
Som lasten		**Z: 28.000**					
			m	**m**			

B.G.3: Sneeuwbelasting 2



B.G.3: SNEEUWBELASTING 2

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoop	Omschrijving
q	2.800 (q2)	2.800 (q2)	5.000	10.000 (L)	Z	S1	
q	9.800	2.800	0.000	5.000	Z'	S1	
Som lasten		**Z: 45.500**					
			m	**m**			

BELASTINGSCOMBINATIES

Fundamenteel

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3
B.G.1	Permanente Belasting	1.20	1.20	1.35
B.G.2	Sneeuwbelasting 1	1.50		
B.G.3	Sneeuwbelasting 2		1.50	

Karakteristiek

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3
B.G.1	Permanente Belasting	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting 1			1.00	
B.G.3	Sneeuwbelasting 2				1.00

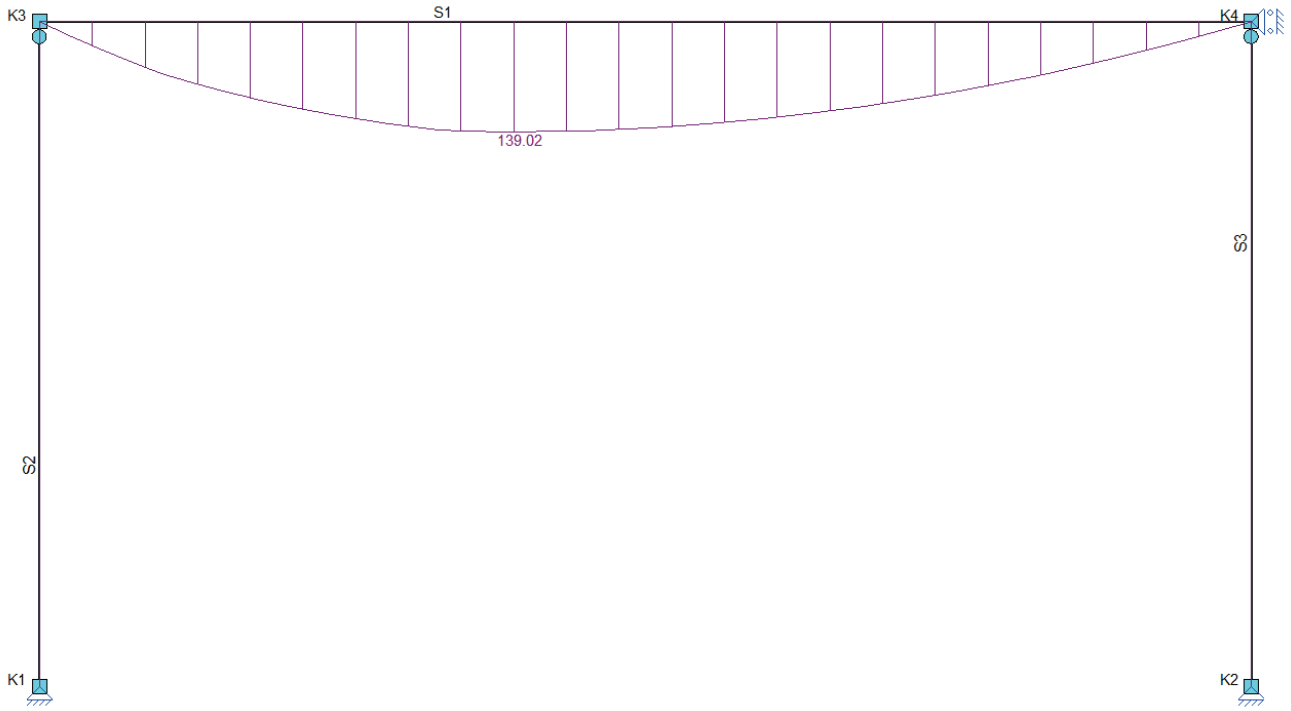
Quasi-permanent

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanente Belasting	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting 1	
B.G.3	Sneeuwbelasting 2	

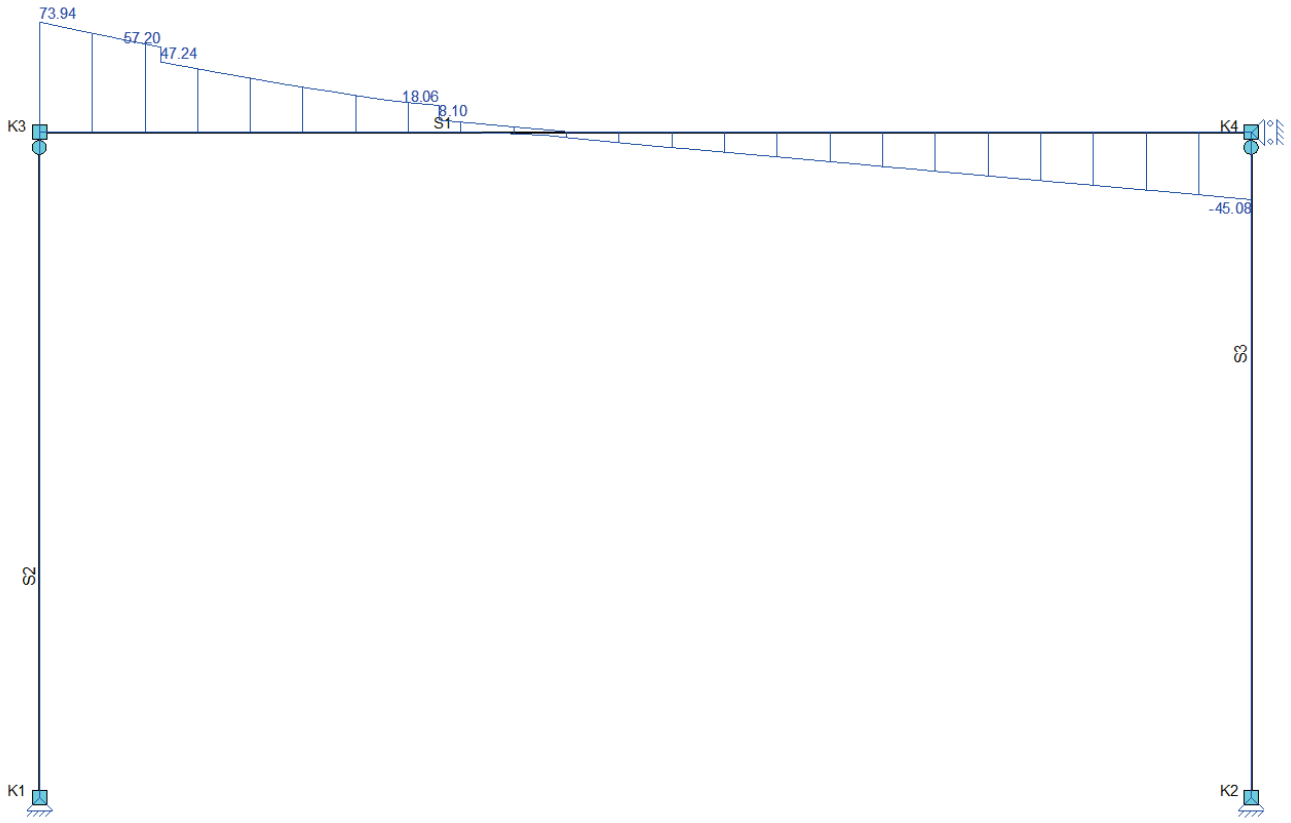
UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

Fu.C. Omhullende Momenten (My)



Fu.C. Omhullende Dwarskracht (Vz)



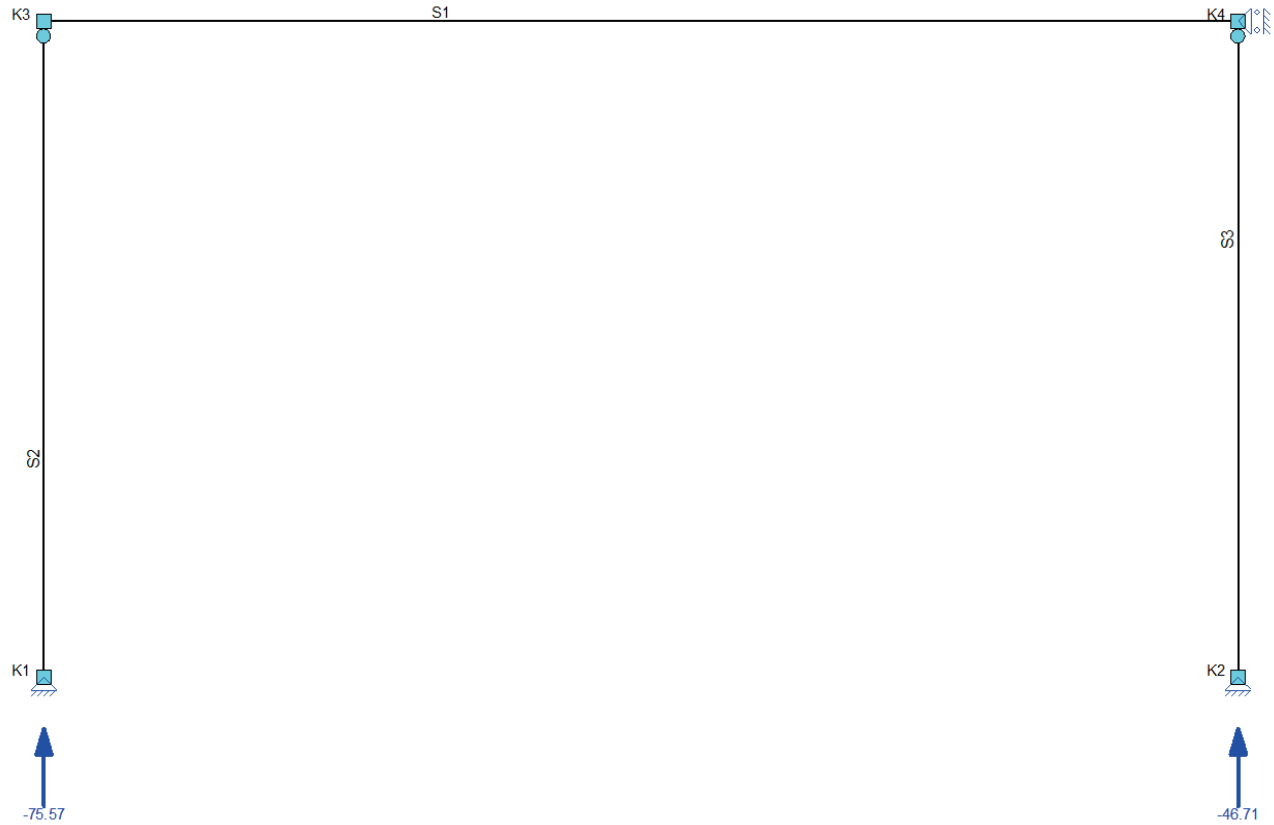
Fu.C. Omhullende Normaalkracht (Nx)



EXTREME STAAFKRACHTEN

Staaf	Veld	B.C.	M_b	M_{max}	xM_{max}	M_e	xM0	xM0	T/D	N_{max}	V_b	V_{max}	V_e
Fundamenteel													
S1	Veld 1 (0.000 - 10.000)	Fu.C.1	0.00	113.74	4.412	**-0.00**			-	0.00	52.06	52.06	-40.71
	Veld 1 (0.000 - 10.000)	Fu.C.2	0.00	**139.02**	3.966	-0.00			-	0.00	**73.94**	**73.94**	**-45.08**
S2	Veld 1 (0.000 - 5.500)		0.00			0.00			D	**-75.57**	0.00	0.00	0.00
S3	Veld 1 (0.000 - 5.500)		0.00			0.00			D	**-46.71**	0.00	0.00	0.00
	m		**kNm**	**kNm**	**m**	**kNm**	**m**	**m**		**kN**	**kN**	**kN**	**kN**

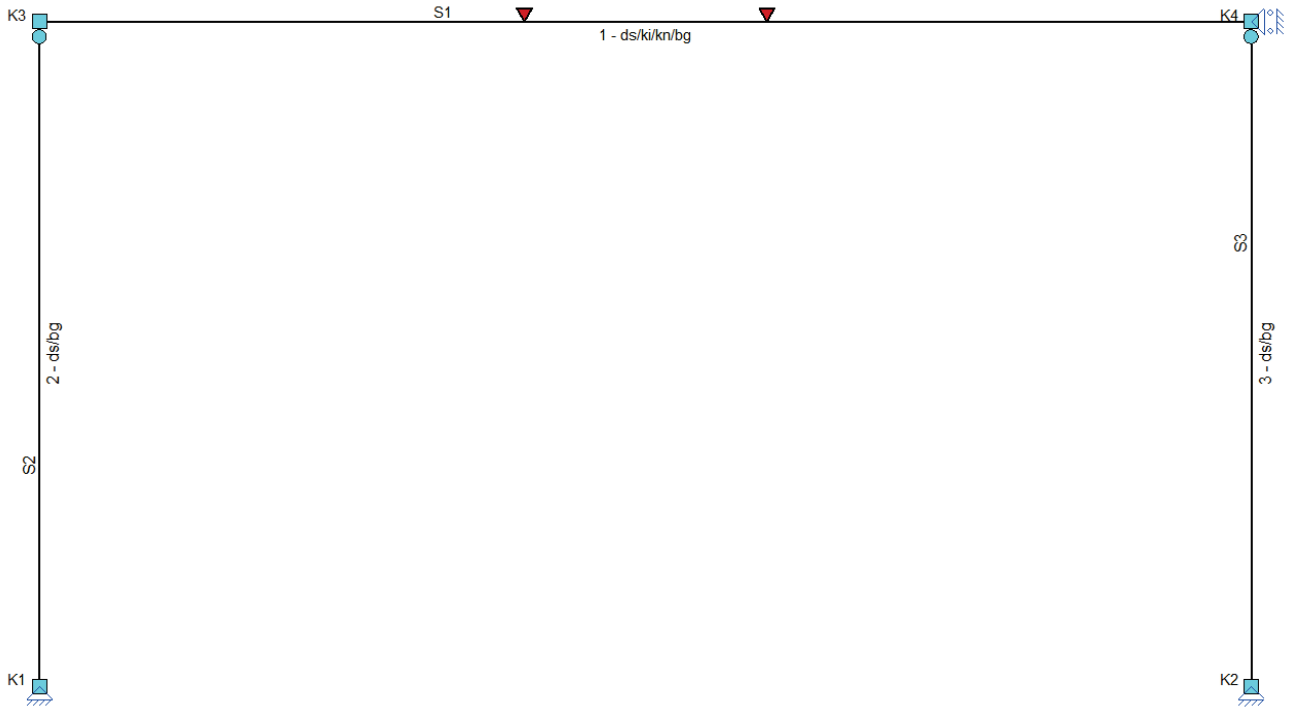
Fu.C. Omhullende Oplegreacties



EXTREME OPLEGREACTIES (FUNDAMENTEEL)

Oplegging	Positie	B.C.	X_{max}	Z	Yr	B.C.	X	Z_{max}	Yr	B.C.	X	Z	Yr_{max}
O1	K1					Fu.C.2	0.00	**-75.57**	0.00				
O2	K2					Fu.C.2	0.00	**-46.71**	0.00				
Globale extreme waarden													
O1	K1					Fu.C.2	0.00	**-75.57**	0.00				
			kN	**kN**	**kNm**		**kN**	**kN**	**kNm**		**kN**	**kN**	**kNm**

Staaldefinitie



INVOER GEGEVENS

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin	Eind	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
1-1 (0.000-10.000)	P1	Gesteund	Gesteund	4, 6		Centrum

DOORBUIGINGGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Z'	Zeegvorm	w_{max}	$w_2 + w_3$	Abs. limiet $w_2 + w_3$
1-1 (0.000-10.000)	Dak	Algemeen	10	Parabolisch	L/250	L/250	
2-1 (0.000-5.500)	Kolom	1 bouwlaag	0	Parabolisch	H/300	N/B	
3-1 (0.000-5.500)	Kolom	1 bouwlaag	0	Parabolisch	H/300	N/B	
			mm				mm

STAALTOETS RESULTATEN

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

Uitgangspunten berekening voor staalcontrole
Alpha;cr = 9.45 < 10; GNL analyse vereist

DOORSNEDE GEGEVENS

Staaf 1-1 (0.000-10.000)

IPE360

h	360.0	mm	A	7.2729e-03	m²	$W_{pl,y}$	1.0191e-03	m³	$W_{el,y}$	9.0365e-04	m³
b	170.0	mm	I_y	1.6266e-04	m⁴	$W_{pl,z}$	1.9110e-04	m³	$W_{el,z}$	1.2276e-04	m³
t_f	12.7	mm	I_z	1.0435e-05	m⁴	$A_{w,pl,y}$	4.5961e-03	m²	$A_{w,el,y}$	4.5961e-03	m²
t_w	8.0	mm	Massa/m	57.1	kg/m	$A_{w,pl,z}$	3.5137e-03	m²	$A_{w,el,z}$	3.5137e-03	m²
r_i	18.0	mm				I_t	3.7321e-07	m⁴	I_w	3.1358e-07	m⁶

S235

f_y (≤40 mm)	235.00	N/mm²
f_y (>40 mm)	215.00	N/mm²

DOORSNEDE (#6.2)

Staaf 1-1 (0.000-10.000)

Maatgevende combinatie			Fu.C.2		Doorsnedeklasse			1
Maatgevende positie			3.966 m					
Normaalkracht		N_{Ed}	0.00 kN		Ontwerpweerstand	(6.6)	N_{Rd}	1709.14 kN
Buigmoment		$M_{y,Ed}$	139.02 kNm		Ontwerpweerstand	(6.13)	$M_{y,Rd}$	239.50 kNm
Buigmoment		$M_{z,Ed}$	0.00 kNm		Ontwerpweerstand	(6.13)	$M_{z,Rd}$	44.91 kNm
Dwarskracht		$V_{y,Ed}$	0.00 kN		Ontwerpweerstand	(6.18)	$V_{y,Rd}$	623.59 kN
Dwarskracht		$V_{z,Ed}$	0.00 kN		Ontwerpweerstand	(6.18)	$V_{z,Rd}$	476.73 kN

Type	As	Referentie	Belastingscombinatie	Positie	Berekening	UC
Maatgevende snede						
Trek		NEN-EN1993-1-1(6.5)	Fu.C.2	3.966	0.00 / 1709.14	0.00
Buiging	Y	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.2	3.966	139.02 / 239.50	0.58
Buiging	Z	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.2	3.966	0.00 / 44.91	0.00
Dwarskracht	Y	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.2	3.966	0.00 / 623.59	0.00
Dwarskracht	Z	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.2	3.966	0.00 / 476.73	0.00
Alle sneden						
Trek		NEN-EN1993-1-1(6.5)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 1709.14	0.00
Buiging	Y	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.2	3.966	139.02 / 239.50	0.58
Buiging	Z	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 44.91	0.00
Dwarskracht	Y	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 623.59	0.00
Dwarskracht	Z	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.2	0.000	73.94 / 476.73	0.16
				m		

KIP (#6.3.2)

Staaf 1-1 (0.000-10.000)

Equivalente profiel			IPE360		Doorsnedeklasse			1
Maatgevende combinatie			Fu.C.2		Aangrijphoogte van de last vanaf het midden			0.000 m
Kipsteunen			4, 6 m					
Maatgevend veld								
Veld begin			0.000 m		Moment (begin)		M_y	0.00 kNm
Veld einde			4.000 m		Moment (eind)		M_y	139.02 kNm
Lengte		L	4.000 m		Moment (max)		M_y	139.02 kNm
Maatgevende flens			Boven		Moment (max)		M_z	0.00 kNm
Elastisch kritiek moment voor kip (NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 NB.NB.4)								
Tabel gebruikt			NB.NB.4		Moment		M	139.02 kNm
Belasting		q	17.85 kN/m		Lengte		L_{st}	4.000 m
		B*	0.80		Lengte		L_{st}	4.000 m
Lengte		L_{kip}	5.600 m			(NB.NB.12)	S	1.478 m
Coefficient		C_1	1.313		Coefficient		C_2 (Tabel)	0.133
Coefficient		C_2 (Berekend)	0.000		Lengte		L_g	10.000 m
Coefficient	(NB.NB.11)	C	9.570		Reductiefactor	(NB.NB.7)	K_{red}	1.000
	(NB.NB.6)	M_{cr}	245.95 kNm					
Kipcurve #6.3.2.2								
Slankheid		λ_{LT}	0.987		Knikcurve	Tabel 6.4		b
Imperfectiefactor	Tabel 6.3	α_{LT}	0.340				Φ_{LT}	1.121
Reductiefactor	(6.56)	$\chi_{LT,y}$	0.605					
Reductiefactor		$\chi_{LT,z}$	1.000					
Ontwerpweerstand	(6.55)	$M_{b,Rd,y}$	145.00 kNm					
Ontwerpweerstand	(6.55)	$M_{b,Rd,z}$	44.91 kNm					

NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0.96

DOORBUIGINGSTOETSING

Staaf 1-1 (0.000-10.000)

Constructietype	Dak	Zeeg functie		Parabolisch	
Toetsing	Algemeen	Zeeg	w_c	10	mm

w_{max}

As	Positie	w_1	B.G.	w_3	B.G.	w_{tot}	w_c	w	Limiet (L/250)	UC
Z'	4.757	15.6	Ka.C.(w1)	15.5	Ka.C.3	31.1	10.0	21.1	40.0	0.53
Z''	4.757	15.6	Ka.C.(w1)	15.5	Ka.C.3	31.1	10.0	21.1	40.0	0.53
	m	**mm**		**mm**		**mm**	**mm**	**mm**	**mm**	

(w_2+w_3)

As	Positie	w_3	B.G.	w	Abs. limiet	Limiet (L/250)	UC
Z'	4.818	15.5	Ka.C.3	15.5	0.0	40.0	0.39
Z''	4.757	15.5	Ka.C.3	15.5	0.0	40.0	0.39
	m	**mm**		**mm**	**mm**	**mm**	

DOORSNEDE GEGEVENS

Staaf 2-1 (0.000-5.500)

HE140A

h	133.0 mm	A	3.1416e-03 m²	$W_{pl,y}$	1.7350e-04 m³	$W_{el,y}$	1.5536e-04 m³
b	140.0 mm	I_y	1.0331e-05 m⁴	$W_{pl,z}$	8.4849e-05 m³	$W_{el,z}$	5.5617e-05 m³
t_f	8.5 mm	I_z	3.8932e-06 m⁴	$A_{w,pl,y}$	2.5036e-03 m²	$A_{w,el,y}$	2.5036e-03 m²
t_w	5.5 mm	Massa/m	24.7 kg/m	$A_{w,pl,z}$	1.0124e-03 m²	$A_{w,el,z}$	1.0124e-03 m²
r_i	12.0 mm			I_t	8.1298e-08 m⁴	I_w	1.5064e-08 m⁶

S235

f_y (≤40 mm)	235.00	N/mm²
f_y (>40 mm)	215.00	N/mm²

DOORSNEDE (#6.2)

Staaf 2-1 (0.000-5.500)

Maatgevende combinatie	Fu.C.2	Doorsnedeklasse		1	
Maatgevende positie	0.000 m				

Normaalkracht	N_{Ed}	-75.57 kN	Ontwerpweerstand	(6.10)	N_{Rd}	738.28	kN
Buigmoment	$M_{y,Ed}$	0.00 kNm	Ontwerpweerstand	(6.13)	$M_{y,Rd}$	40.77	kNm
Buigmoment	$M_{z,Ed}$	0.00 kNm	Ontwerpweerstand	(6.13)	$M_{z,Rd}$	19.94	kNm
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0.00 kN	Ontwerpweerstand	(6.18)	$V_{y,Rd}$	339.68	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	0.00 kN	Ontwerpweerstand	(6.18)	$V_{z,Rd}$	137.35	kN

Type	As	Referentie	Belastingscombinatie	Positie	Berekening	UC
Maatgevende snede						
Druk		NEN-EN1993-1-1(6.9)	Fu.C.2	0.000	-75.57 / 738.28	0.10
Buiging	Y	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.2	0.000	0.00 / 40.77	0.00
Buiging	Z	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.2	0.000	0.00 / 19.94	0.00
Dwarskracht	Y	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.2	0.000	0.00 / 339.68	0.00
Dwarskracht	Z	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.2	0.000	0.00 / 137.35	0.00
Alle sneden						
Druk		NEN-EN1993-1-1(6.9)	Fu.C.2	0.000	-75.57 / 738.28	0.10
Buiging	Y	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 40.77	0.00
Buiging	Z	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 19.94	0.00
Dwarskracht	Y	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 339.68	0.00
				m		

Type	As	Referentie	Belastingscombinatie	Positie	Berekening	UC
Dwarskracht	Z	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 137.35	0.00
				m		

DOORBUIGINGSTOETSING

Staaf 2-1 (0.000-5.500)

Constructietype	Kolom
Toetsing	1 bouwlaag

As	u	B.G.	$u_{i,max}$ Limiet (H/300)	UC
X	0.0	Ka.C.1	18.3	0.00
	mm		mm	

DOORSNEDE GEGEVENS

Staaf 3-1 (0.000-5.500)

HE140A

h	133.0	mm	A	3.1416e-03	m²	$W_{pl,y}$	1.7350e-04	m³	$W_{el,y}$	1.5536e-04 m³
b	140.0	mm	I_y	1.0331e-05	m⁴	$W_{pl,z}$	8.4849e-05	m³	$W_{el,z}$	5.5617e-05 m³
t_f	8.5	mm	I_z	3.8932e-06	m⁴	$A_{w,pl,y}$	2.5036e-03	m²	$A_{w,el,y}$	2.5036e-03 m²
t_w	5.5	mm	Massa/m	24.7	kg/m	$A_{w,pl,z}$	1.0124e-03	m²	$A_{w,el,z}$	1.0124e-03 m²
r_i	12.0	mm				I_t	8.1298e-08	m⁴	I_w	1.5064e-08 m⁶

S235

f_y (≤40 mm)	235.00	N/mm²
f_y (>40 mm)	215.00	N/mm²

DOORSNEDE (#6.2)

Staaf 3-1 (0.000-5.500)

Maatgevende combinatie		Fu.C.2		Doorsnedeklasse			1
Maatgevende positie		5.500	m				
Normaalkracht	N_{Ed}	-46.71	kN	Ontwerpweerstand	(6.10)	N_{Rd}	738.28 kN
Buigmoment	$M_{y,Ed}$	0.00	kNm	Ontwerpweerstand	(6.13)	$M_{y,Rd}$	40.77 kNm
Buigmoment	$M_{z,Ed}$	0.00	kNm	Ontwerpweerstand	(6.13)	$M_{z,Rd}$	19.94 kNm
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0.00	kN	Ontwerpweerstand	(6.18)	$V_{y,Rd}$	339.68 kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	0.00	kN	Ontwerpweerstand	(6.18)	$V_{z,Rd}$	137.35 kN

Type	As	Referentie	Belastingscombinatie	Positie	Berekening	UC
Maatgevende snede						
Druk		NEN-EN1993-1-1(6.9)	Fu.C.2	5.500	-46.71 / 738.28	0.06
Buiging	Y	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.2	5.500	0.00 / 40.77	0.00
Buiging	Z	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.2	5.500	0.00 / 19.94	0.00
Dwarskracht	Y	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.2	5.500	0.00 / 339.68	0.00
Dwarskracht	Z	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.2	5.500	0.00 / 137.35	0.00
Alle sneden						
Druk		NEN-EN1993-1-1(6.9)	Fu.C.2	5.500	-46.71 / 738.28	0.06
Buiging	Y	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 40.77	0.00
Buiging	Z	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 19.94	0.00
Dwarskracht	Y	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 339.68	0.00
Dwarskracht	Z	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.1	0.000	0.00 / 137.35	0.00
				m		

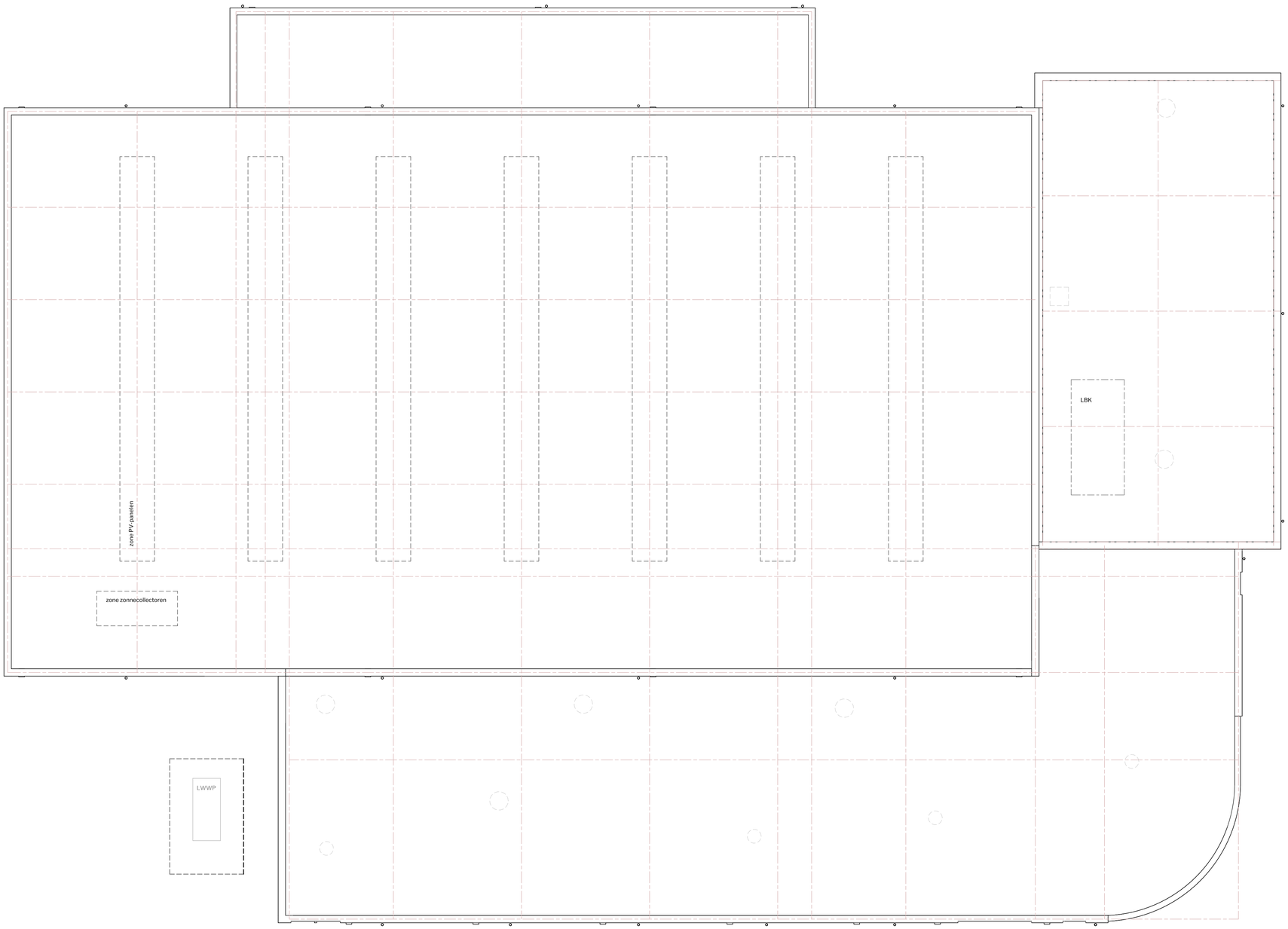
DOORBUIGINGSTOETSING

Staaf 3-1 (0.000-5.500)

Constructietype	Kolom
Toetsing	1 bouwlaag

As	u	B.G.	$u_{i,max}$ Limiet (H/300)	UC
X	0.0	Ka.C.1	18.3	0.00
	mm		mm	

Bijlage I



Renvooi

Deuren vervangen door geisoleerde deuren

Kleine aanpassing gevel, zoals dichtzetten toevoeropeningen ventilatie

De Witte Oss
Architectuur | Projectmanagement | Bouwadvies

Frankenweg 1
5349 AP Oss

info@dewitteoss.nl
www.dewitteoss.nl

0412 64 69 48

2291 Verduurzaming sporthal de Hoepel te Wanroij

opdrachtgever
gemeente Land van Cuijk

fase	tekeningnr.	omschrijving
410	011	dak

fase	datum	tekenaar	formaat	schaal	gewijzigd
verduurzamingsmaatregelen	10-07-2025	MW	A1	1:100	A 12-11-2025