

Statische berekening

Uitbreiding + verbouw Boederij Heenwerf te Kruisland.

werk nr. 9506

Behoort bij beschikking

d.d. 02-09-2015

nr.(s) ZK15000748

Juridisch beleidsmedewerker
Publiekszaken / vergunningen

i.o.v.:



Arch: van Willegen Bouwadvies te Andel.

bouwplaats : Kruislandsedijk 38, 4756ZG Kruisland

Tilburg, 7 Juli 2015

algemeen

Deze berekening behandelt de dimensionering t.b.v. een verbouwing van een boerderij. Aan de achterzijde wordt een serre aangebouwd. Het dak van de serre wordt van massief (kruislaag)hout gemaakt en staat op 4 kolommen. In het dak worden dakopeningen aangebracht.

Fundering.

De bestaande bebouwing is op staal gefundeerd. Dit gebeurt ook met de uitbreidin middels een plaat met vorstrand.

Voor de berekening en de controle wordt $f_{m;0;d} = 135 \text{ kN/m}^2$ genomen.

Stabiliteit.

De stabiliteit wordt verkregen door de aanbouw middels een frame aan de bestaande bouw te koppelen.

Belasting referentie periode 50 jaar veiligheidsklasse 2 betr. heid RC1

	g/p_{rep}	F_{rep}	ψ
eigen gewicht platdak(kruishout) incl afw	1.00 kN/m ²		
eigen gewicht platdak	0.65 „		
eigen gewicht schuindak: $0.65/\cos 65^\circ$	1.53 „		
Sneeuw	0.56 „		
Vb dak;	1.00 „	1.00 kN	0.00
sneeuw afglijden en opwaaien met programma: $\alpha = 65^\circ$ $h=3 \text{ m}$; $B1 = 6 \text{ m}$; $B2=8 \text{ m}$.	0.99 „		
begane grond vloer	5.00 kN/m ²		
vb	1.75 „	3.00 kN	0.40
sw	0.50 „		
wind geb III beb 8 m	0.52 „		

Normen en voorschriften

NEN-EN 1990/1991 Lasten
NEN-EN 1993 Staal

NEN-EN 1995 Hout
NEN-EN 1992 Beton

Inhoudsopgave:

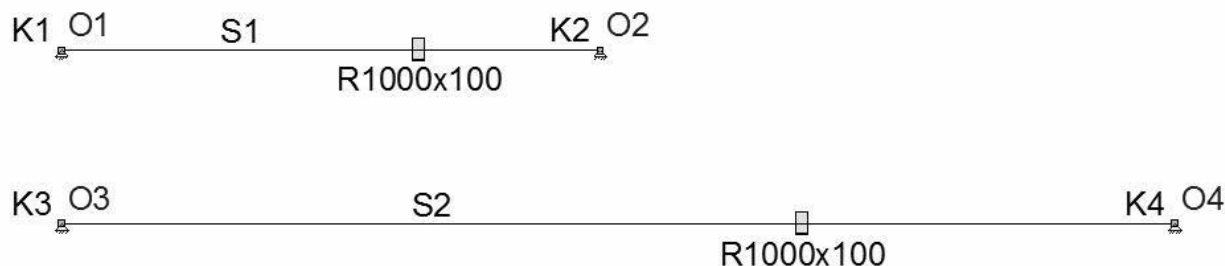
Houtconstructies	-3-
Staalconstructies	-6-
Schets	-7-
Fundering en schets vorstrand	-8-
Constructies t.b.v. dakopeningen	-15-

Berekening dakvloer kruislaaghout 100 dik.

Systeemplengte 6.4x3.1 meter.

Met matrix worden de randstroken berekend onder driehoeks belasting.

AFB. GEOMETRIE 1

**STAVEN**

StAAF	Knoop	Scharnier	Knoop	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte	
	B	B	E	E						
S1	K1	NVM	NVM	K2	P2	0,000	0,000	3,100	0,000	3,100
S2	K3	NVM	NVM	K4	P2	0,000	1,000	6,400	1,000	6,400
-	-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Yr	HoekYr	
O1	K1	vast	vast	vrij	0
O2	K2	vast	vast	vrij	0
O3	K3	vast	vast	vrij	0
O4	K4	vast	vast	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad	°

CONSTRUCTIEGEGEVENS

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	4	2	4	3	2	9

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P2	R1000x100	1.0000e-01	8.3333e-05	GL24h	0
-	-	m2	m4	-	°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatl.	Hoogte
P2	Nee	0.100	0.100	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

MATERIALEN

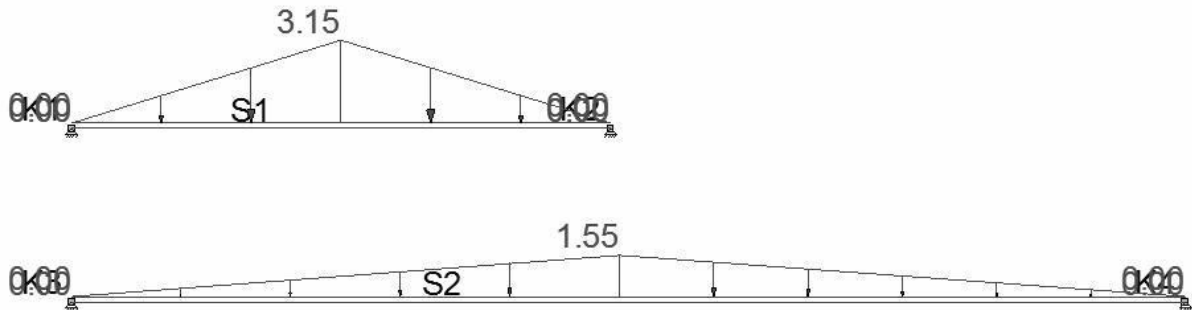
Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
GL24h	3.70	1.1600e+07	50.0000e-07
-	kN/m3	kN/m2	C°m

GEWICHTSBEREKENING

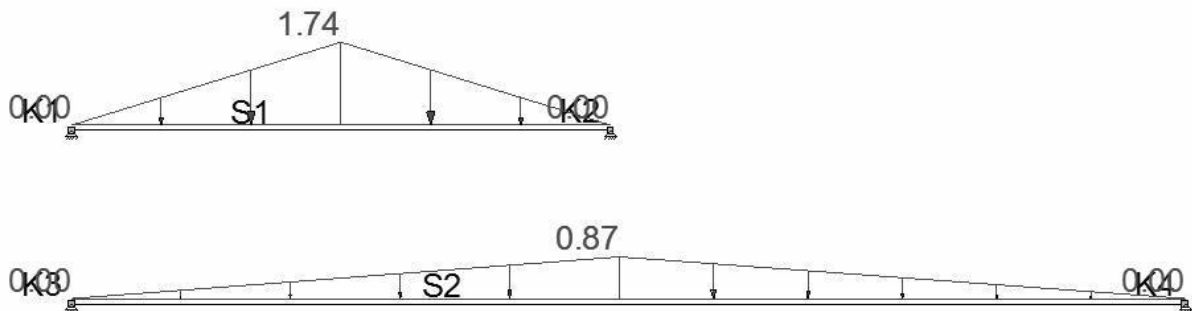
Index	Staven	Berekening	Waarde	Eenheden
	Belastingen en vervormingen	NEN-EN1991		

Lsys1	Systeemmaat	1.00	1,00 [m]
Height1	Totale hoogte van constructie	0.00	0,00 [m]
Width1	Totale breedte van constructie	6.40	6,40 [m]

AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENTE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



BELASTINGSGEVALLEN

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanente Belasting					
qG	0,37 (0.00x)	0,37 (0.00x)	0,000	3,100(L)	Z" S1
qG	0,37 (0.00x)	0,37 (0.00x)	0,000	6,400(L)	Z" S2
q	0,00	3,15	0,000	1,550	Z' S1
q	3,15	0,00	1,550	3,100(L)	Z' S1
q	0,00	1,55	0,000	3,150	Z' S2
q	1,55	0,00	3,150	6,400(L)	Z' S2
qG	0,37 (0.00x)	0,37 (0.00x)	0,000	3,100(L)	Z" S1
Som lasten		X: 0,00 kN Z: 9,84 kN			
B.G.2: Verdeelde veranderlijke belasting					
q	0,87	0,87	3,150	6,400(L)	Z' S2
q		0,87		3,150	Z' S2
q	1,74	0,00	1,550	3,100(L)	Z' S1
q		1,74		1,550	Z' S1
Som lasten		X: 0,00 kN Z: 5,48 kN			
-	-	-	m	m	--

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanente Belasting	1.08	1.22
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	1.35	0.54

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

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	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.40	1.00

FU.C. STAAFKRACHTEN

Staafl	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.1	0.00	4.61	1.550	0.00	0.000	0.000 -	0.00	4.46	4.46	-4.46
	Fu.C.2	0.00	3.82	1.550	0.00	0.000	0.000 -	0.00	3.69	-3.69	-3.69
S2	Fu.C.1	0.00	9.73	3.184	0.00	0.000	0.000 -	0.00	4.58	4.58	-4.54
	Fu.C.2	0.00	8.03	3.184	0.00	0.000	0.000 -	0.00	3.78	3.78	-3.75
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

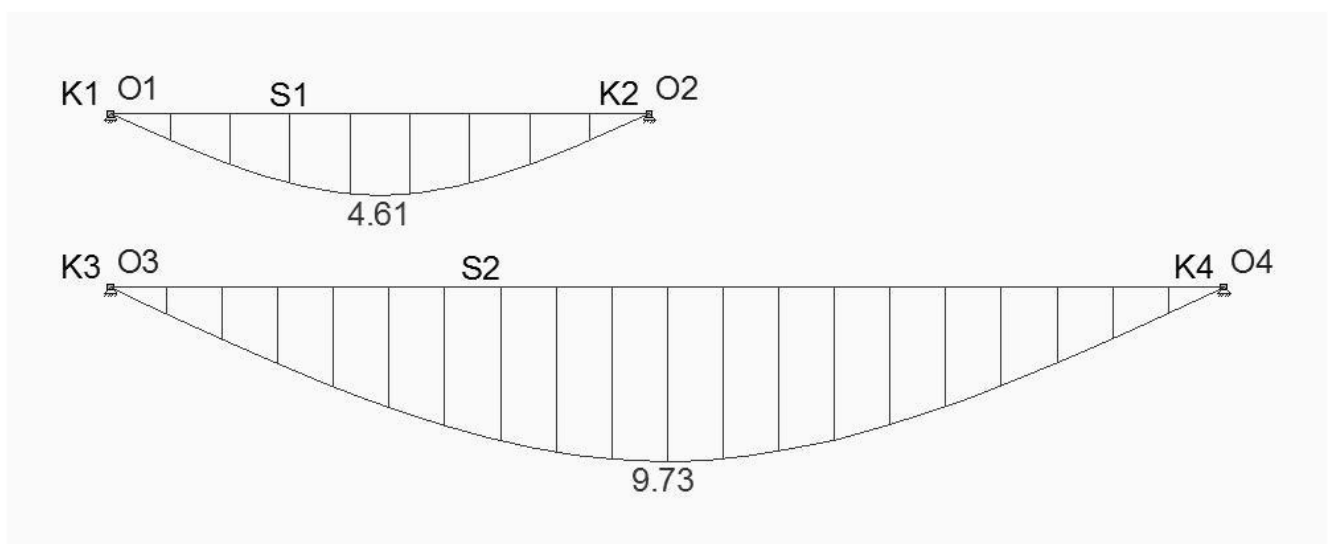
FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O1	K1	0.00	-4.46	0.00
	O2	K2	0.00	-4.46	0.00
	O3	K3	0.00	-4.58	0.00
	O4	K4	0.00	-4.54	0.00
	Som Reacties		0.00	-18,04	

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.2	Som Lasten		0.00	18.04	
	O1	K1	0.00	-3.69	0.00
	O2	K2	0.00	-3.69	0.00
	O3	K3	0.00	-3.78	0.00
	O4	K4	0.00	-3.75	0.00
Som Reacties		0.00	-14,92		
Som Lasten		0.00	14.92		
-	-	-	kN	kN	kNm

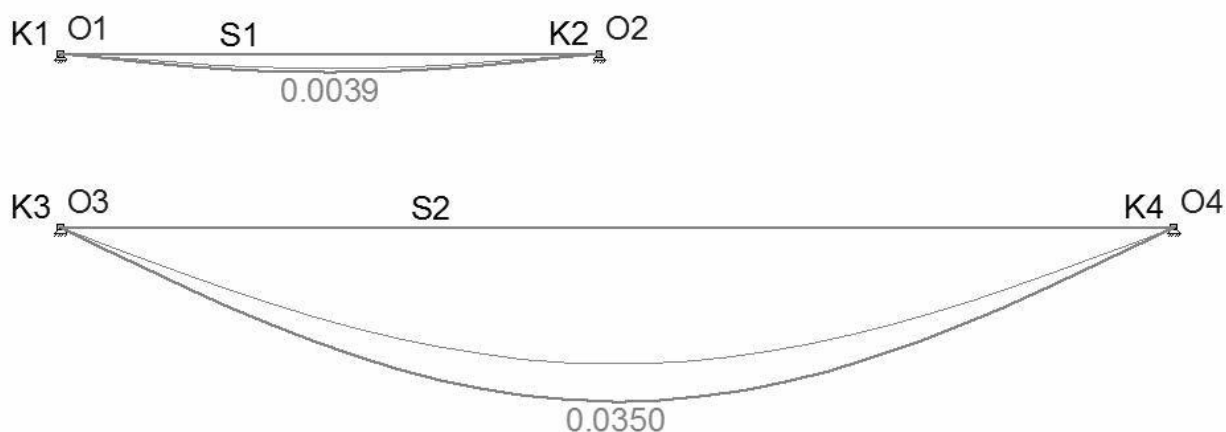
AFB. FU.C. MOMENTEN (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingcombinaties



AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN OMHULLENDE

Karakteristiek Belastingcombinaties



CONSTRUCTIEGEGEVENS

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	4	2	4	3	2	9

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P2	R1000x100	1.0000e-01	8.3333e-05 GL24h	0
-	-	m ²	m ⁴ -	°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatl.	Hoogte
P2	Nee	0.100	0.100	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
GL24h	3.70	1.1600e+07	50.0000e-07
-	kN/m ³	kN/m ²	C°m

UNITY CHECK

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0,16
	Kip	Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,16
	Doorbuiging	Ka.C.2	NEN-EN1995#7.2 NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,46
C2	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0,35
	Kip	Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,35
	Doorbuiging	Ka.C.2	NEN-EN1995#7.2 NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,79

Dimensionering kolom kk 80x5.00

$$V_{Ed} = 1.55 \cdot 3.15 \cdot (1.08 \cdot 1 + 1.35 \cdot 0.56) = 8.96 \text{ kN} \quad 4.88/2.73$$

$$M_{Ed;wind.} = 4.7 \cdot 1.35 \cdot 1.1 \cdot 0.48 \cdot 3^2/8 = 3.77 \text{ kNm.}$$

$$\lambda = 3000/30 = 100 \quad u_c = (8.93^3/1479/0.53 + 3.77^6/34.5^3)/235 = 0.51$$

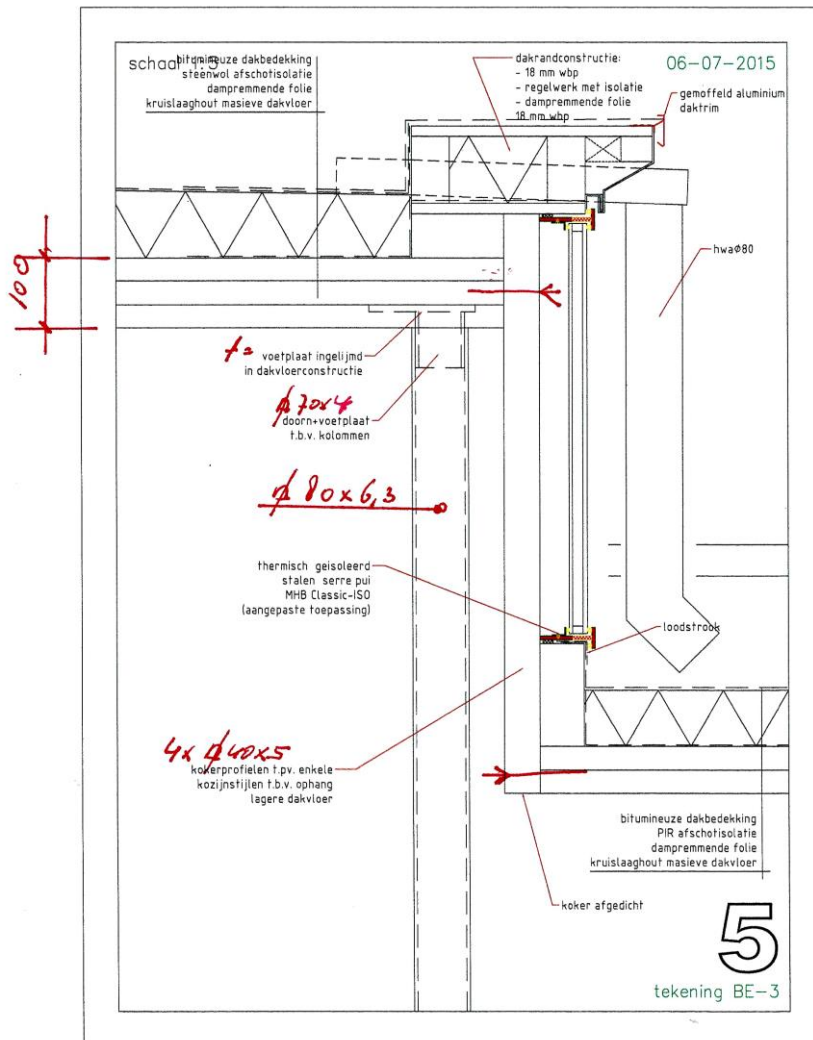
$$f = 0.62 \cdot 4.7 \cdot 1.1 \cdot 0.48 \cdot 3^4/138 = 0.90 \text{ cm akk.}$$

Berekening stabiliteit overdracht middel koker 40x40x5

Er worden 4 hangstijlen aangebracht.

	<u>g</u>	<u>P_{rep}</u>
uit winddruk+ zuiging: 1.55*1.5*1.1*0.52		1.33 kN
windwrijving: 6.3*3.1*0.02*0.52		0.20 „
scheefstand: 6.3*3.1*1/250		0.08 „

$M_{Ed} = 1.35 * 0.8 * 1.61 / 4 = 0.42 \text{ kNm}$ $uc = 0.42^{e6} / 235 / 6.91^{e3} = 0.26 < 1.00$



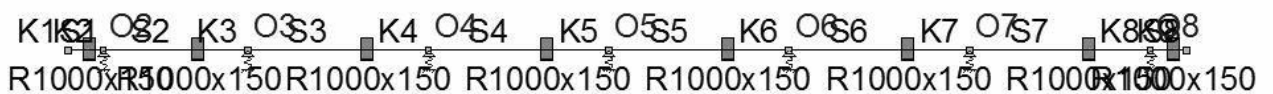
Berekening plaat met vorstrand 150 dik met Ø 8-150 # b+o.

	g	p_{rep}
uit plaat	5.00 kN/m1	2.25 kN/m
uit rand en wand	5.00 ,,	
uit dak	4.88 kN	2.73 kN

De plaat wordt als elastisch ondersteunde ligger berekend met matrix.

$\sigma_{Ed} = 9.09/0.35 = 26 \text{ kN/m}^2 \text{ akk.}$

AFB. GEOMETRIE 1



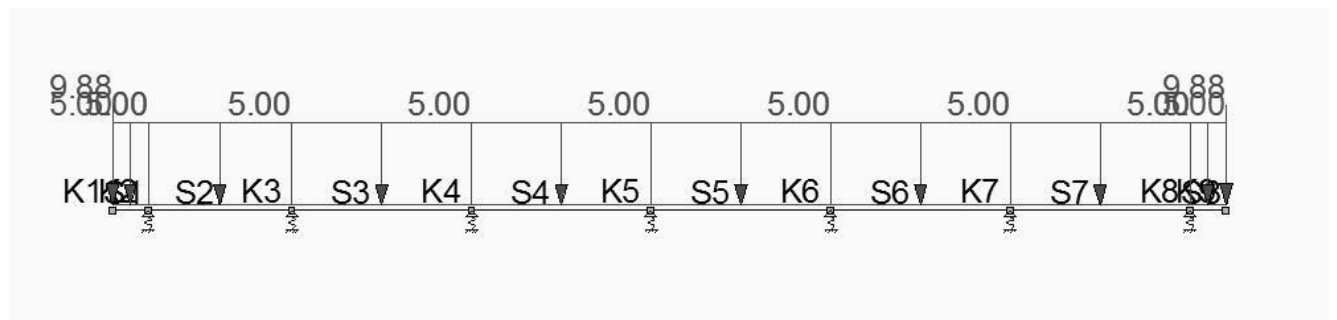
STAVEN

Staaf	Knoop B	Scharnier B E	Knoop E	Profiel	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte
S1	K1	NVM NVM	K2	P1	0,000	0,000	0,100	0,000	0,100
S2	K2	NVM NVM	K3	P1	0,100	0,000	0,500	0,000	0,400
S3	K3	NVM NVM	K4	P1	0,500	0,000	1,000	0,000	0,500
S4	K4	NVM NVM	K5	P1	1,000	0,000	1,500	0,000	0,500
S5	K5	NVM NVM	K6	P1	1,500	0,000	2,000	0,000	0,500
S6	K6	NVM NVM	K7	P1	2,000	0,000	2,500	0,000	0,500
S7	K7	NVM NVM	K8	P1	2,500	0,000	3,000	0,000	0,500
S8	K8	NVM NVM	K9	P1	3,000	0,000	3,100	0,000	0,100
-	-	-	-	-	m	m	m	m	m

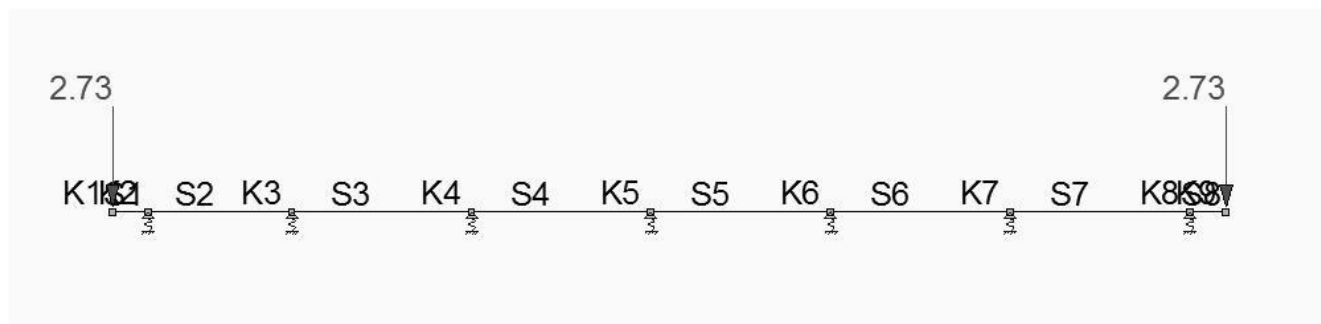
OPLEGGINGEN

Oplegging	Knoop	X	Yr	HoekYr
O2	K2	vast 4000	vrij	0
O3	K3	vast 4000	vrij	0
O4	K4	vast 4000	vrij	0
O5	K5	vast 4000	vrij	0
O6	K6	vast 4000	vrij	0
O7	K7	vast 4000	vrij	0
O8	K8	vast 4000	vrij	0
-	-	kN/m	kN/m	kNmrad

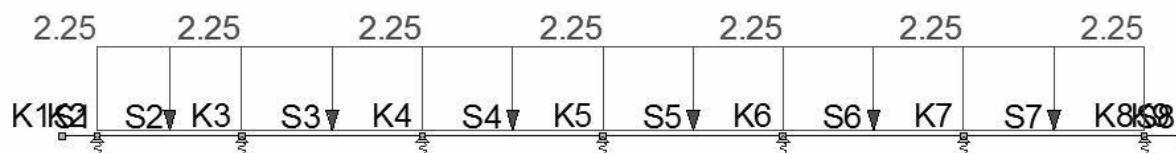
AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



AFB. LASTEN B.G.2 SNEEUWBELASTING



AFB. LASTEN B.G.3 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING

**BELASTINGSGEVALLEN**

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanent					
q	5,00	5,00	0,000	0,100(L)	Z' S1-S8
N	9,88				Z K1,K9
Som lasten	X:	0,00	kN Z: 35,26	kN	
B.G.2: Sneeuwbelasting					
N	2,73				Z K1,K9
Som lasten	X:	0,00	kN Z: 5,46	kN	
B.G.3: Verdeelde veranderlijke belasting					
q	2,25	2,25	0,000	0,400(L)	Z' S2-S7
Som lasten	X:	0,00	kN Z: 6,53	kN	
-	-	-	m	m	--

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3
B.G.1	Permanent	1.08	1.08	1.22
B.G.2	Sneeuwbelasting	-	1.35	-
B.G.3	Verdeelde veranderlijke belasting	1.35	0.54	0.54

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3
B.G.1	Permanent	(w1) 1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Sneeuwbelasting	-	-	-	1.00
B.G.3	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.40	1.00	0.40

FU.C. STAAFKRACHTEN

Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.1	0.00			-1.10	0.000	0.000 -	0.00	-10.68	-11.22	-11.22
	Fu.C.2	0.00			-1.46	0.000	0.000 -	0.00	-14.37	-14.91	-14.91
	Fu.C.3	0.00			-1.23	0.000	0.000 -	0.00	-12.00	-12.61	-12.61
S2	Fu.C.1	-1.10			-3.28	0.000	0.000 -	0.00	-3.77	-7.15	-7.15
	Fu.C.2	-1.46			-4.66	0.000	0.000 -	0.00	-6.67	-9.31	-9.31
	Fu.C.3	-1.23			-3.83	0.000	0.000 -	0.00	-5.03	-7.95	-7.95
S3	Fu.C.1	-3.28			-4.60	0.000	0.000 -	0.00	-0.53	-4.76	-4.76

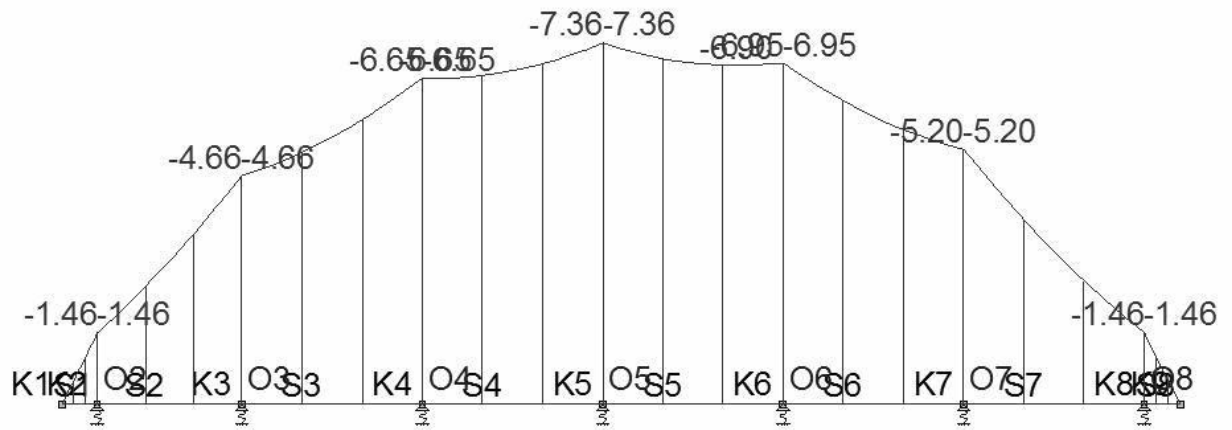
	Fu.C.2	-4.66			-6.65	0.000	0.000 -	0.00	-2.33	-5.64	-5.64
	Fu.C.3	-3.83			-5.43	0.000	0.000 -	0.00	-1.38	-5.02	-5.02
S4	Fu.C.1	-4.60	-4.52	0.136	-5.08	0.000	0.000 -	0.00	1.15	-3.07	-3.07
	Fu.C.2	-6.65	-6.65	0.037	-7.36	0.000	0.000 -	0.00	0.24	-3.07	-3.07
	Fu.C.3	-5.43	-5.39	0.093	-6.00	0.000	0.000 -	0.00	0.68	-2.97	-2.97
S5	Fu.C.1	-5.08	-4.67	0.311	-4.82	0.000	0.000 -	0.00	2.63	2.63	-1.59
	Fu.C.2	-7.36	-6.90	0.372	-6.95	0.000	0.000 -	0.00	2.46	2.46	-0.85
	Fu.C.3	-6.00	-5.58	0.338	-5.68	0.000	0.000 -	0.00	2.46	2.46	-1.18
S6	Fu.C.1	-4.82			-3.64	0.000	0.000 -	0.00	4.47	4.47	0.25
	Fu.C.2	-6.95			-5.20	0.000	0.000 -	0.00	5.16	5.16	1.85
	Fu.C.3	-5.68			-4.26	0.000	0.000 -	0.00	4.65	4.65	1.01
S7	Fu.C.1	-3.64			-1.10	0.000	0.000 -	0.00	7.21	7.21	2.99
	Fu.C.2	-5.20			-1.46	0.000	0.000 -	0.00	9.13	9.13	5.82
	Fu.C.3	-4.26			-1.23	0.000	0.000 -	0.00	7.89	7.89	4.24
S8	Fu.C.1	-1.10			0.00	0.000	0.000 -	0.00	11.22	11.22	10.68
	Fu.C.2	-1.46			0.00	0.000	0.000 -	0.00	14.91	14.91	14.37
Staaft	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S8	Fu.C.3	-1.23			0.00	0.000	0.000 -	0.00	12.61	12.61	12.00
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O2	K2	0.00	-7.45	0.00
	O3	K3	0.00	-6.62	0.00
	O4	K4	0.00	-5.91	0.00
	O5	K5	0.00	-5.70	0.00
	O6	K6	0.00	-6.06	0.00
	O7	K7	0.00	-6.96	0.00
	O8	K8	0.00	-8.24	0.00
		Som Reacties		0.00	-46,94
	Som Lasten		0.00	46,94	
Fu.C.2	O2	K2	0.00	-8.24	0.00
	O3	K3	0.00	-6.98	0.00
	O4	K4	0.00	-5.88	0.00
	O5	K5	0.00	-5.53	0.00
	O6	K6	0.00	-6.01	0.00
	O7	K7	0.00	-7.27	0.00
	O8	K8	0.00	-9.09	0.00
		Som Reacties		0.00	-49,02
	Som Lasten		0.00	49,02	
Fu.C.3	O2	K2	0.00	-7.58	0.00
	O3	K3	0.00	-6.57	0.00
	O4	K4	0.00	-5.70	0.00
	O5	K5	0.00	-5.43	0.00
	O6	K6	0.00	-5.84	0.00
	O7	K7	0.00	-6.88	0.00
	O8	K8	0.00	-8.37	0.00
		Som Reacties		0.00	-46,36
	Som Lasten		0.00	46,36	
-	-	-	kN	kN	kNm

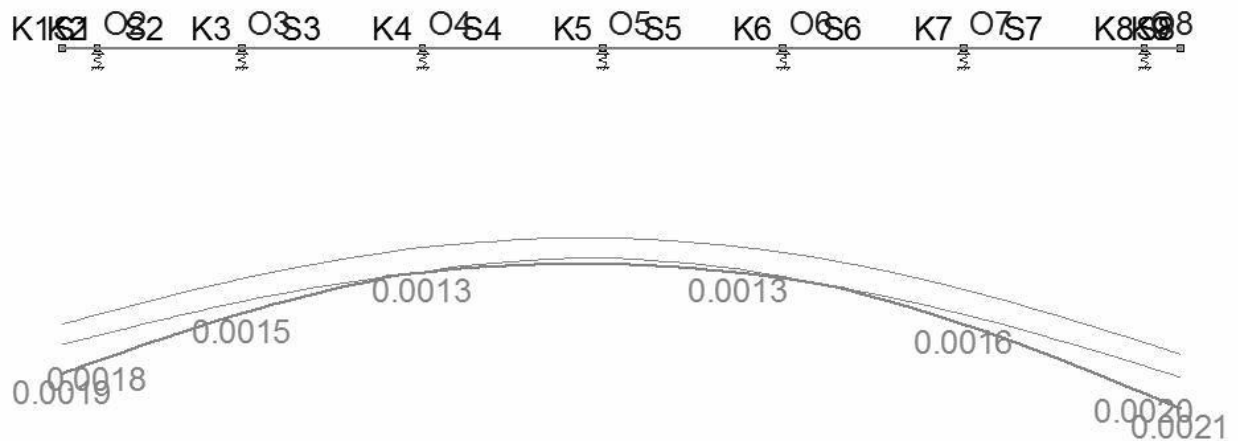
AFB. FU.C. MOMENTEN (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. K.A.C. VERPLAATSINGEN OMHULLENDE

Karakteristiek Belastingscombinaties



CONSTRUCTIEGEGEVENS

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
2D-Raamwerk	9	8	7	1	3	12

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	R1000x150	1.5000e-01	2.8125e-04 C20/25	0
-	-	m ²	m ⁴ -	°

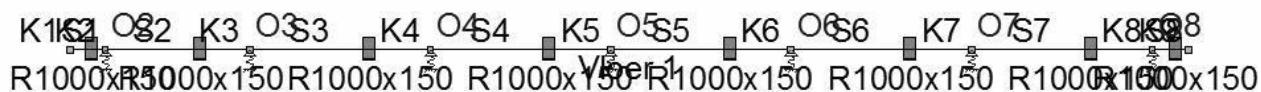
PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR Raatl.	Hoogte
P1	Nee	0.150	0.150	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000 Nee	0.000
-	-	m	m	m	m	m	m	m	m -	m

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
C20/25	25.00	3.0000e+07	10.0000e-06
-	kN/m ³	kN/m ²	C°m

FIG. BETONDEFINITIE

**BETON EIGENSCHAPPEN (NEN-EN192-1-1+C2:2010/NB:2011)**

Naam	Waarde	Eenheden
Hoek drukdiagonaal	21.80	°

CONSTRUCTIEDELEN

Staaft	Profiellabel	Profiel	Betonkwal.	Constr.Dl.	Type	Begin:	Eind:	Groep
S1	P1	R1000x150	C20/25	Vloer 1	Vloer	0.000	0.100	G1
S2	P1	R1000x150	C20/25	Vloer 1	Vloer	0.000	0.400	G1
S3	P1	R1000x150	C20/25	Vloer 1	Vloer	0.000	0.500	G1
S4	P1	R1000x150	C20/25	Vloer 1	Vloer	0.000	0.500	G1
S5	P1	R1000x150	C20/25	Vloer 1	Vloer	0.000	0.500	G1
S6	P1	R1000x150	C20/25	Vloer 1	Vloer	0.000	0.500	G1
S7	P1	R1000x150	C20/25	Vloer 1	Vloer	0.000	0.500	G1
S8	P1	R1000x150	C20/25	Vloer 1	Vloer	0.000	0.100	G1
-	-	-	-	-	-	m	m	-

GROEPGEGEVENS

Groep	Constr.Dl.	Voorspannin	L1	L2	Staal	Fabric.	N.Kor.	Stortsl.	Toetsing afmeting
G1	Vloer	Nee	N/A	N/A	B500A	I.h.w.	31.5	0 h,min:	150 >= 80
									NEN-EN192-1-1#9.3(
									1)
-	-	-	-	-	-	-	mm	mm	-

BRAND

Groep	Label	Profiel	Constr.	Brandw.	Br.res.	Boven	Links	Onder	Rechts	Staal
G1	P1	R1000x150	Vloer	Nee	120	Nee	Nee	Nee	Nee	Warm
-	-	-	-	-	min.	-	-	-	-	-

KRUIP

Groep	Cement	RV (%)	Ouderdom	Tijd T	Kruip type	Kruipcoeff.
G1	S	60 %	28 Dagen	Inf	Berekend	2.8
-	-	-	-	-	-	-

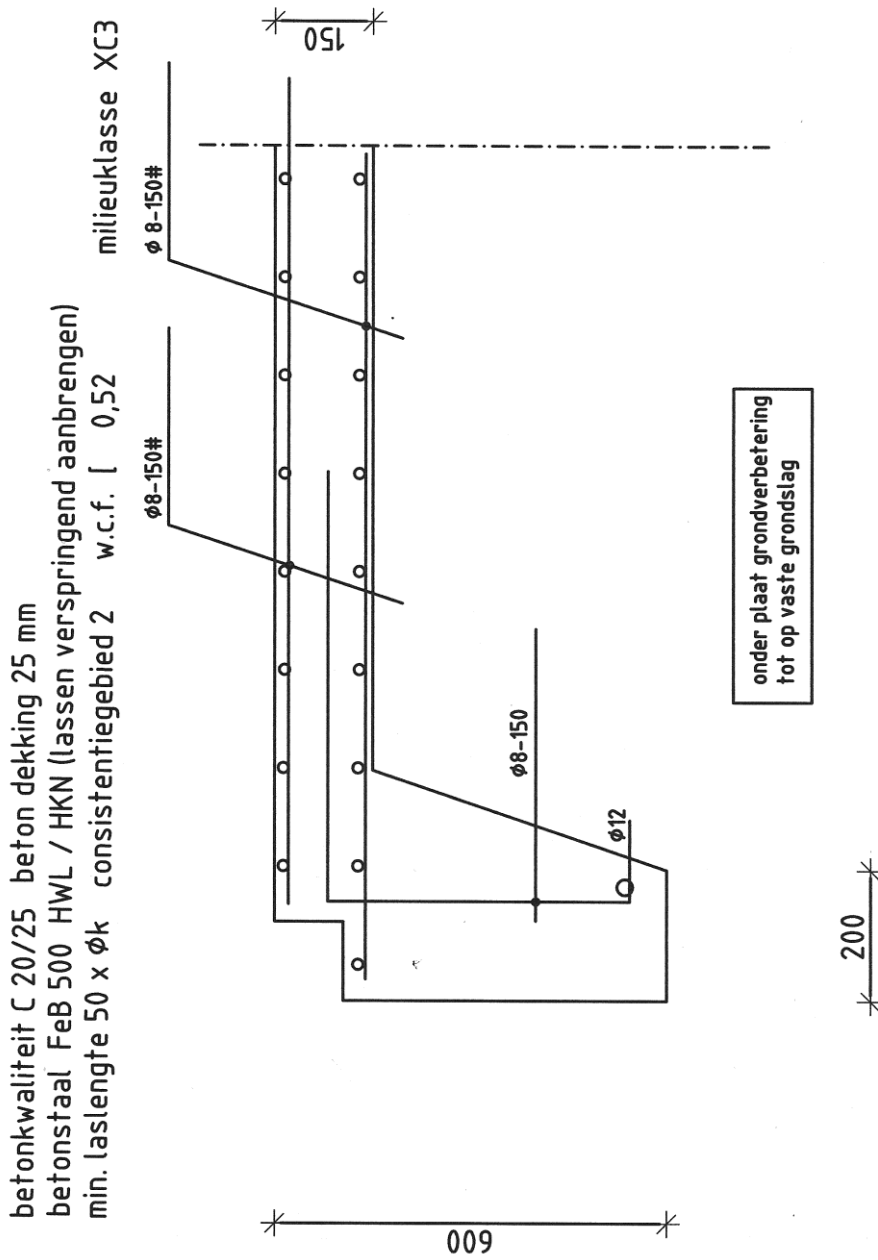
DEKKING

Groep	Str.Class	Boven				Onder				Zij- + Voorkant									
		Mil.	Ruw	Met.	C,min	C,no	C,Toe	Mil.	Ruw	Met.	C,mi	C,no	C,Toe	Mil.	Ruw	Met.	C,min	C,no	C,Toe
G1	S4	XC3	Nee	Norm.	25	30	30	XC3	Nee	Norm.	25	30	30	XC3	Nee	Norm.	25	30	30
-	-	-	-	-	mm	mm	mm	-	-	-	mm	mm	mm	-	-	-	mm	mm	mm

OPLEGGEVENS

	Positie	Oplegg.	Type	Afmeting	Staaft	Afmeting	Mti	Mti bov.	Mti ond.	Dwarskr.	Moment	Vloer 1
afgetopt	0.100	O2	n.v.t.	0,000			N/B			Niet		
afgetopt	0.500	O3	n.v.t.	0,000			N/B			Niet		afgetopt
afgetopt	1.000	O4	n.v.t.	0,000			N/B			Niet		afgetopt

2.500	Links	1.85	-	0	0	0	51.355	51.36	1.85	N/B	N/B
2.500	Recht	9.13	-	0	0	0	51.355	51.36	9.13	N/B	N/B
3.000	Links	5.82	-	0	0	0	51.355	51.36	5.82	N/B	N/B
3.000	Recht	14.91	-	0	0	0	51.355	51.36	14.91	N/B	N/B
3.100	Links	14.37	-	0	0	0	51.355	51.36	14.37	N/B	N/B
m	-	kN	-	mm	mm	mm	kN	kN	kN	kN	kN



Aanbrengen dakopeningen met slapers 59x156.

Systeemplengte 1.00 meter en belastingbreedte 2.90 meter.

$$M_{Ed1} = 2.9 \cdot (1.08 \cdot 1.53 + 1.35 \cdot 0.56) \cdot 1^2 / 8 = 0.87 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed2} = 2.9 \cdot 1.08 \cdot 1.53 \cdot 1^2 / 8 + 1.35 \cdot 1.5 \cdot 1 / 4 = 1.11 \text{ kNm}$$

$$uc = 1.11^6 / (12 \cdot 239^3) = 0.39 < 1$$

$$f = 2.9 \cdot 0.62 \cdot (2 \cdot 1.53 + 0.56) \cdot 2.5^4 \cdot 21 / 1866 = 0.08 \text{ cm akk.}$$

