

ir. A.G. van der Sluis

ir. R.E. van Alphen

ir. M. Eschweiler

ir. J.W.J. Hoekstra

ing. J.C. van den Heuvel MEng

ir. S.J. Schoenmakers

ir. F.J. van Gijn

ing. T. Pessel

ing. W. M. Bruinsma

Project

Olympisch Stadion

Ordernummer

10860

Opdrachtgever

PEAK

Berekeningsnummer

B02

Omschrijving

Toetsing windonderzoek Olympisch stadion Kavel 1 bebouwd

Fase

NVT

Status

Datum

Omschrijving

Definitief

26-1-2023

Eerste uitgave

Opgesteld door:

ir. J.W.J. Hoekstra

Gecontroleerd door:

ir. A.G. van der Sluis

Voor akkoord:

ir. R.E. van Alphen



Anne van der
Sluis
2023.01.27
07:49:30+01'00'



Van Rossum
Raadgevende
Ingenieurs bv
Amsterdam

Pedro de Medinalaan 3a
1086 XK Amsterdam
T +31(0)20 615 37 11
info@vanrossumbv.nl

Van Rossum
Raadgevende
Ingenieurs bv
Rotterdam

Westblaak 5e
3012 KC Rotterdam
T +31(0)10 404 51 11

Van Rossum
Raadgevende
Ingenieurs bv
Almere

Haagbeukweg 143
1318 MA Almere
T +31(0)36 531 15 04

Van Rossum
Raadgevende
Ingenieurs bv
Utrecht

Ptolemaeuslaan 58
3528 BP Utrecht
T +31(0)30 750 10 60

Bank NL53INGB0006663257
KvK 34147396
BTW NL 8101.54.869.B.01

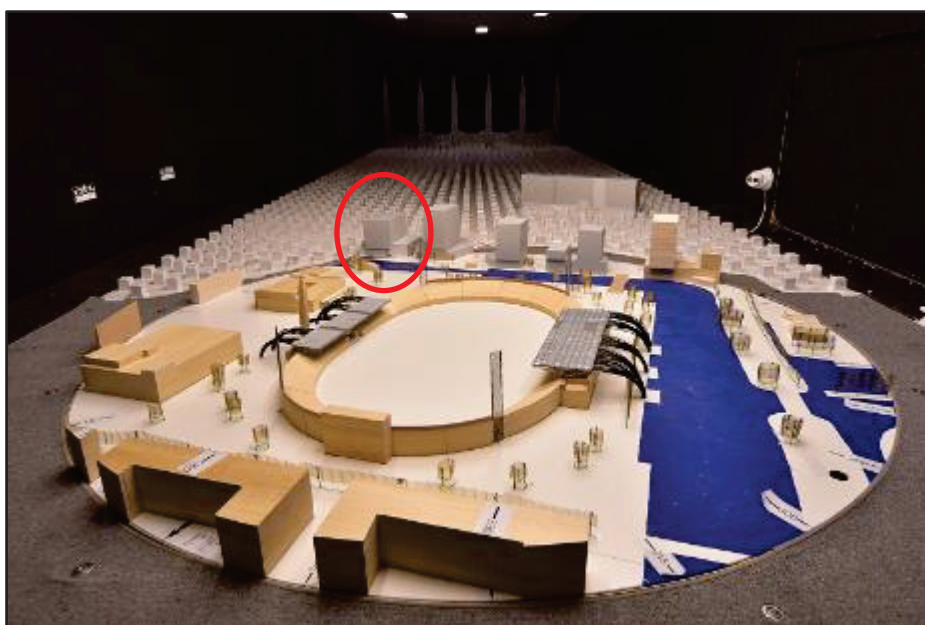
Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
2.	Controle Marathon tribune	5
2.1	Spanten	5
2.2	Gordingen	7
3.	Conclusie	8
3.1	Spanten Marathon tribune.	8
3.2	Gordingen Marathon tribune.....	8
Bijlage A: Controle Marathonspant opwaartse windbelasting.		10
Bijlage B: Controle Marathonspant met extra ballast		11
Bijlage C: Neerwaartse windbelasting op de gordingen.....		12
Bijlage D: Opwaartse windbelasting op de gordingen.....		13
Bijlage E: Controle berekening gording D		14

1. Inleiding

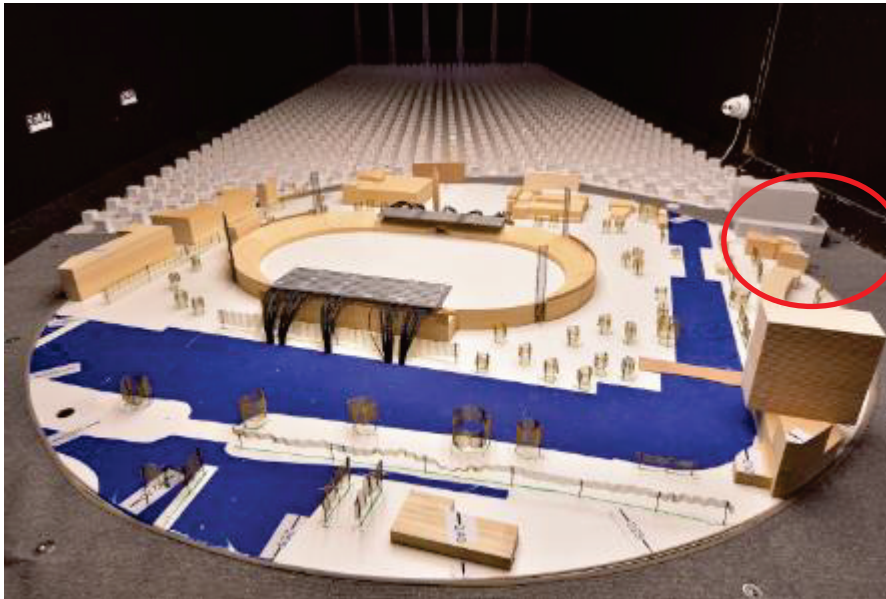
In deze rapportage worden de uitkomsten uit de windtunneltest van Peutz (GJ 3001-2-RA-006; d.d. 11-11-2022) waarbij Kavel 1 bebouwd is, getoetst in relatie tot de constructie van de daken van het Olympisch stadion.

In 2019 is door Van Rossum de dakconstructie van het olympisch stadion beoordeeld op basis van de windtunnel test van Peutz Deze windtunnel test uitgevoerd naar aanleiding van het toevoegen van zonnepanelen. Eind 2022 heeft van Rossum de windtunnel test van Peutz beoordeeld waarbij toekomstige bebouwing aan de Zuidzijde is toegevoegd, het betreft 5 gebouwen aan het IJsbaanpad (zie figuur 1) onderdeel van deze bebouwing is ook Kavel 1.



Figuur 1: Maquette voor windtunneltest met bebouwing aan de zuidzijde, kavel 1 in rode cirkel

Deze rapportage beoordeeld de windtunnel test van Peutz van 2022 waarin enkel kavel 1 van deze bebouwing is gerealiseerd. (zie figuur 2) Dit is in feite een tijdelijke situatie omdat op termijn alle 5 gebouwen aan het IJsbaanpad gerealiseerd zullen worden



Figuur 2: Maquette voor windtunneltest met enkel Kavel 1 (in rode cirkel) bebouwd

De positionering van het gebouw aan de zuidoost zijde van het Olympisch Stadion betekent dat ten opzichte van de eerder uitgevoerde windtunnel testen (Rapport GJ 3001-2-RA-005-BY en GJ 3001-2-RA-004) de resultaten alleen voor de Marathon tribune een verhoging tot gevolg kunnen hebben.

Overige verschillen in de resultaten zullen worden veroorzaakt door de variatie in de windtunnels testen welke Peutz omschrijft als plus of min 10%, Peutz heeft berekend dat deze variatie in de veiligheidsfactoren is opgenomen.

Wij zullen in deze rapportage de windbelastingen beoordelen op het dak van de Marathon tribune, waarbij de beoordeling van de eerdere windonderzoeken wordt meegenomen. Zoals in de rapportage B001 splitsen we de toetsing van de verschillende onderdelen in de Spanten en de gordingen.

ordernummer: <10860>
 rapportnummer: <B02>
 blz: 5

2. Controle Marathon tribune

Zoals de eerdere rapportage B01 wordt hier de splitsing tussen de spanten en de gordingen van de Marathon tribune

2.1 Spanten

In de onderstaande tabel is de vergelijking weergegeven van de momenten die in de spanten van de Marathon tribune optreden volgens de verschillende windtunneltesten. Deze resultaten zijn gesplitst in Neerwaartse en opwaartse windbelasting.

2.1.1 Neerwaartse windbelasting

In deze vergelijking is voor alle spantmomenten een afname te zien in vergelijking met eerder getoetste windmomenten. In de reactie krachten is een lichte toename te zien, maar die valt binnen een marge van 5% en achten wij daarom toelaatbaar.

		Neerwaartse belasting ↓							
		Momentcapaciteit				Reactiekrachten			
		Vergelijkswaarde		Verhouding		Vergelijkswaarde		Verhouding	
		Mk	Mk	Mk		R;Rk	R;Rk	R;Rk	
		[Nm/m]	[Nm/m]	[Nm/m]	[-]	[N/m]	[N/m]	[N/m]	[-]
		Karakteristiek wind				Karakteristiek wind			
		2019	2021	kavel 1_2022		2019	2021	kavel 1_2022	
Midden *1	Spanten: *2								
	Mq	32925	35854	-		-	-	-	-
	Mq	32925	-	33554	0,94 Afname	-	-	-	-
		-	-	-	-	9261	9812	-	-
Rand		-	-	-	-	9261	-	9668	0,99 Afname
		-	-	-	-	6258	5996	-	-
		-	-	-	-	6258	-	5407	0,86 Afname
	Mq	32983	26970	-		-	-	-	-
	Mq	32983	-	30835	0,93 Afname	-	-	-	-
		-	-	-	-	10513	8743	-	-
		-	-	-	-	10513	-	10216	0,97 Afname
		-	-	-	-	4922	4830	-	-
		-	-	-	-	4922	-	5163	1,05 Toename

Figuur 3: Vergelijkingstabel Neerwaartse belastingen Marathon spanten

ordernummer: <10860>
 rapportnummer: <B02>
 blz: 6

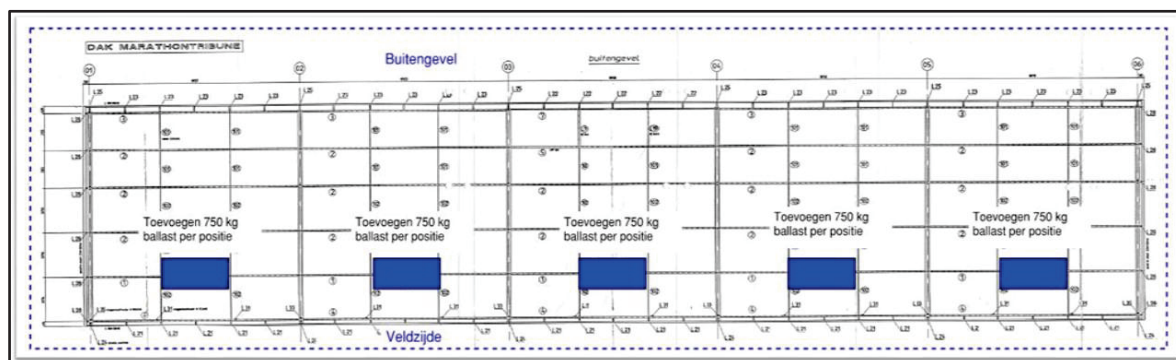
2.1.2 Opwaartse windbelasting

Bij de vergelijking van de opwaartse momenten in de spanten zijn we zowel in de midden spanten als in de randspanten een toename. Waarbij met name in de randspanten het moment behoorlijk toeneemt, maar ook met meer dan 5% in de midden spanten.

Opwaartse belasting ↑									
Momentcapaciteit					Reactiekrachten				
Vergelijkswaarde					Vergelijkswaarde				
Mk	Mk	Mk	Verhouding		R;Rk	R;Rk	R;Rk	Verhouding	
[Nm/m]	[Nm/m]	[Nm/m]	[-]		[N/m]	[N/m]	[N/m]	[-]	
Karakteristiek wind					Karakteristiek wind				
2019	2021	kavel 1_2022			2019	2021	kavel 1_2022		
Spanten: *2									
Midden *1	Mq	93225	90911	-	-	-	-	-	-
	Mq	93225	-	100811	1,08	Toename	-	-	-
		-	-	-	-	31219	32915	-	-
		-	-	-	-	31219	-	33627	1,08
		-	-	-	-	12317	10565	-	-
		-	-	-	-	12317	-	12669	1,03
		-	-	-	-	-	-	-	-
Rand	Mq	70580	50052	-	-	-	-	-	-
	Mq	70580	-	104374	1,48	Toename	-	-	-
		-	-	-	-	23331	19099	-	-
		-	-	-	-	23331	-	34924	1,50
		-	-	-	-	9247	5728	-	-
		-	-	-	-	9247	-	13523	1,46

Figuur 4: Vergelijkingstabel opwaartse belasting

Omdat zowel de midden spanten als de randspanten hetzelfde uitgevoerd zijn is het midden spant maatgevend. Door de toename van 8% voldoet de spantconstructie niet meer, zie hiervoor Bijlage A. Maatgevend hierin is de drukkracht die ontstaat in de diagonalen van het spant, door extra ballast toe te voegen, 750 kg/ spant, wordt de maximale drukkracht zodanig verlaagd dat deze onder de maximale opneembare drukkracht komt. Zie hiervoor Bijlage B. In figuur 5 is de positionering van de ballast op de kap weergegeven.



Figuur 5: Maatregelen voor de spanten

2.2 Gordingen

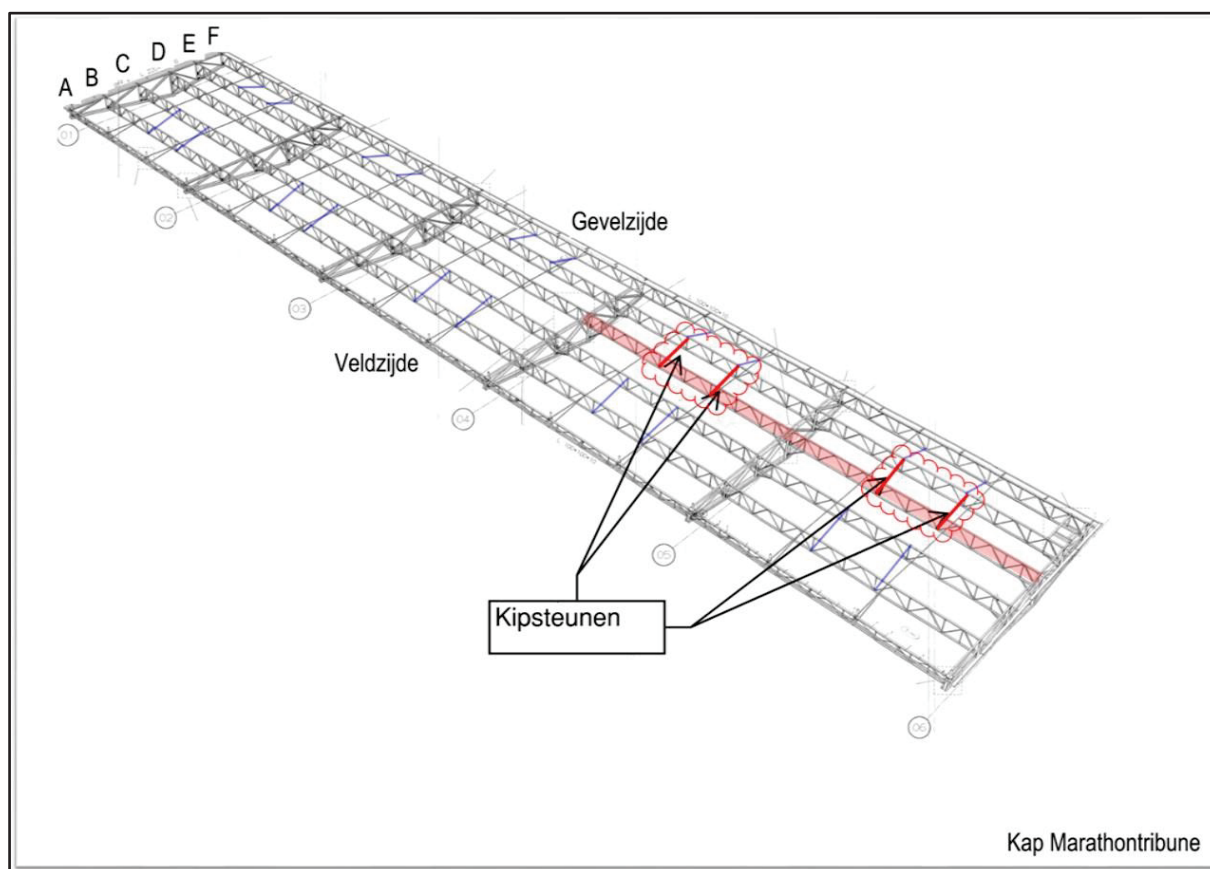
Voor de gordingen wordt de opwaartse en neerwaartse wind belasting vergeleken met de maximale belastingen die bij de voortkomen uit de eerdere windtunneltest van Peutz, en welke al eerder zijn gecontroleerd.

2.2.1 Neerwaartse windbelasting.

In bijlage C zijn de neerwaartse belastingen op de Marathon kap/ gordingen weergegeven. Hieruit volgt dat geen waarde groter is dan eerder gecontroleerde waarden. Daarmee voldoen de gordingen op de neerwaartse windbelasting voortkomen uit de windtunneltest met Kavel 1 gemodelleerd.

2.2.2 Opwaartse windbelasting.

In bijlage D zijn de opwaartse belastingen weergegeven op de Marathonkap. Hieruit volgt dat voor Gording D 2 gordingen een hogere windbelasting krijgen dan eerder getoetst. Uit de controle berekening in Bijlage E komt dat de onder regel compleet op druk wordt belast en de kniklengte te groot is geworden. Daarom is het noodzakelijk om op deze 2 gordingen 2 extra knip/ kipsteunen toe te voegen volgens figuur 6.



Figuur 6: positie toe te voegen kipsteunen op de gordingen D van het Marathonspant

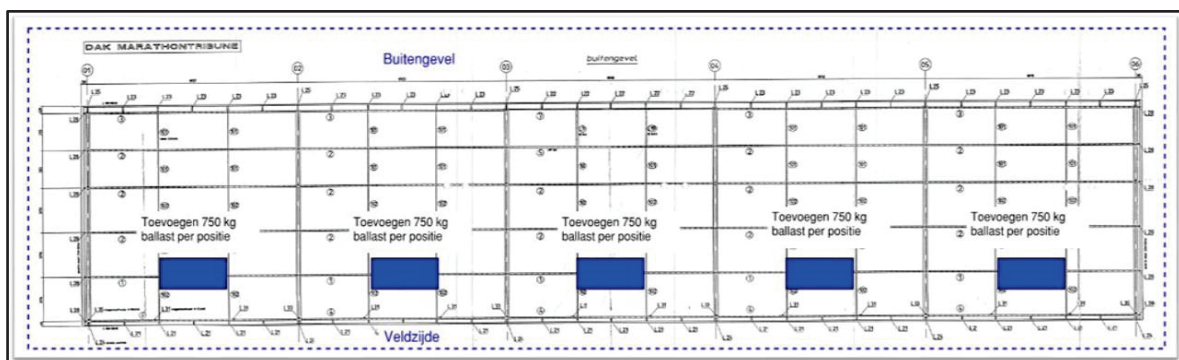
3. Conclusie

Vanwege de eerder controles van de daken van het Olympisch stadion o.b.v. windtunnelstests van Peutz is de situatie, enkel Kavel 1 gebouwd, voor de Ere tribune nooit maatgevend. Dit gezien de locatie van de bebouwing (zuid oost van het olympisch stadion) in relatie tot de eerder gecontroleerde situaties compleet met bebouwing en oorspronkelijk compleet zonder bebouwing. Iets afwijkende resultaten komen voor binnen de resultaten voor de Eretribune maar deze moeten vallen binnen de plus en min 10% afwijking die Peutz benoemd in hun rapportage.

Voor de Marathon tribune ligt dit anders, en hier zien we wel een verhoging van de opwaartse wind belasting. Dit heeft voor zowel de spanten als voor de gordingen consequenties, die worden hierna benoemd:

3.1 Spanten Marathon tribune.

De spanten van de Marathon tribune voldoen niet met de hogere opwaartse windbelasting. Dit kan (tijdelijk) worden opgelost door op de onderstaande posities ballast toe te voegen. Hierdoor voldoen de spanten in de tijdelijke situatie waar enkel kavel 1 gebouwd is.

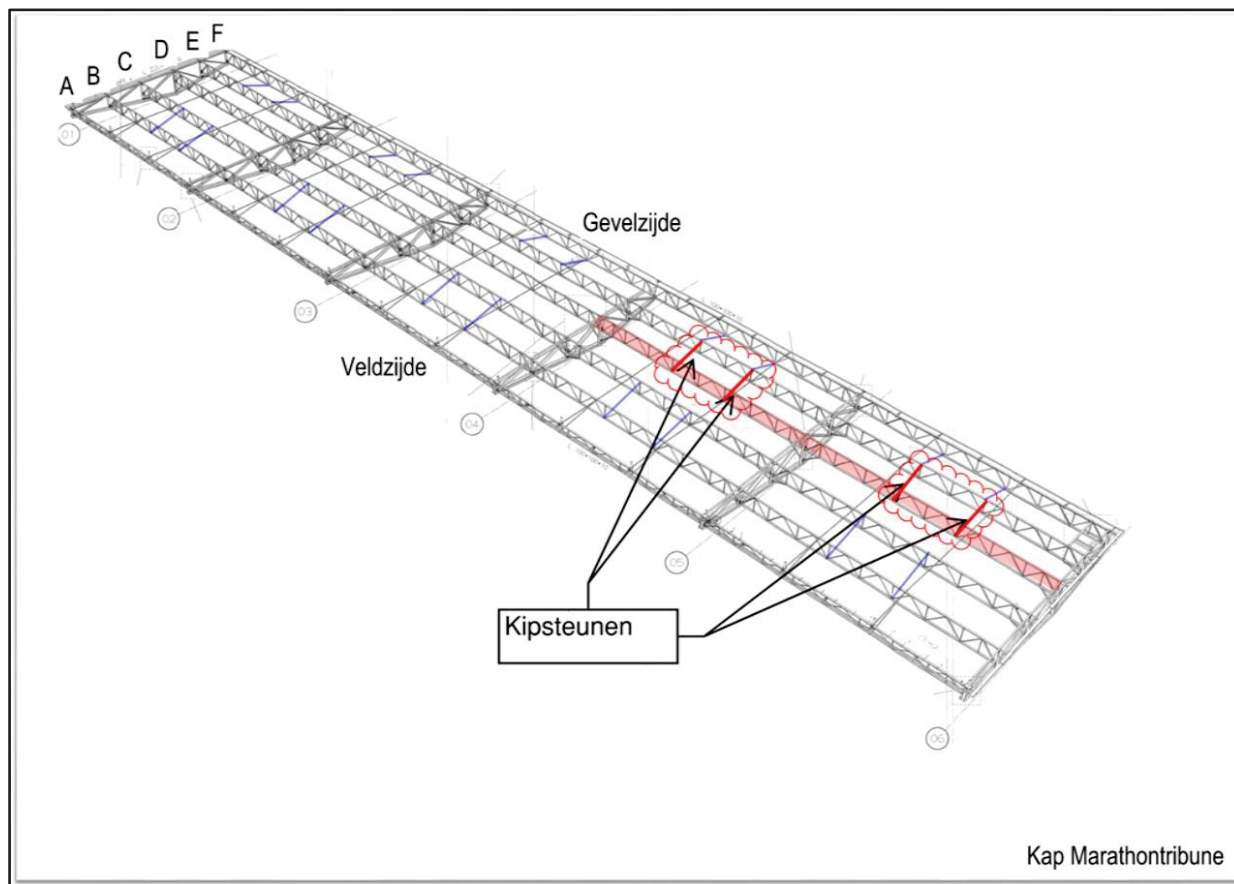


Figuur 7: Maatregelen voor de spanten

3.2 Gordingen Marathon tribune.

De opwaartse windbelasting heeft ook voor 2 gordingen tot gevolg dat deze niet voldoen, door de grotere opwaartse wind komt de onderregel van de gordingen compleet onderdruk te staan waardoor deze niet meer voldoet op knik.

De oplossing hiervoor is om een 4-tal knikverkorters/ kipsteunen aan te brengen op de posities zoals hieronder in het rood aangegeven. (in blauw zijn de kipsteunen die aangebracht moeten worden vanwege de hogere windbelasting door een volledige bebouwing)

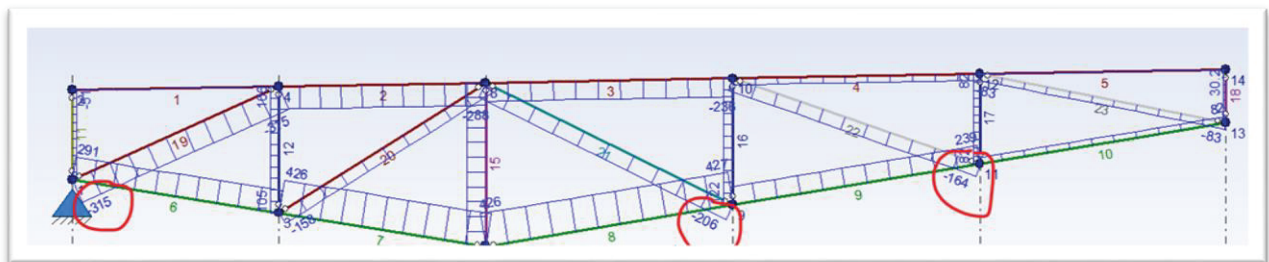


Figuur 8: Maatregelen voor de gordingen D

ordernummer: <10860>
rapportnummer: <B02>
blz: 10

Bijlage A: Controle Marathonspant opwaartse windbelasting.

Oorspronkelijke toetsing (2019) Spant Marathon tribune



Staafnummer 19	dubbele hoeklijn 90x90x10	N'd = 315 kN – N'u = 377 kN	0,84
Staafnummer 21	dubbele hoeklijn 100x65x7	N'd = 206 kN - N'u = 235 kN	0,88
Staafnummer 22	dubbele hoeklijn 70x70x7	N'd = 164 kN - N'u = 168 kN	0,98

Controle Opwaartse wind 2010 Marathon tribune

Moment/meter midden spant (maatgevend) = 932 kNm/m

$$\text{Totaal} = 10,2 \times 93,2 = 1771 \text{ kNm}$$

$$q\text{-last} = \frac{1771 \times 2}{11,31^2} = 27,74 \text{ kN/m} \times 3,77 = 104 \text{ kN} \\ = 52 \text{ kN}$$

Maatgevende Combinatie

$0,9 \times \text{eigenaangicht} + 0,9 \times \text{permanent} + 0,9 \times \text{ballast} + 0,9 \times \text{P.V.}$
 $+ 1,4 \times C_{din} \times \text{Wind opwaarts.}$

Controle op drahtel asle staven (samengesteld)

Diagonaal dubbel $\angle 90.90.10$ (samengesteld).
 $A = 1713 \text{ mm}^2$, $f_{y;d} = 235 \text{ N/mm}^2$

stf 19 $l_{whik} = 0,9 \times 3,46 = 3,11 \text{ m}$
 $N_{d} = 315 \text{ kN} < 377 \text{ kN} \quad u.c. = 0,84$

Controle volgen NEN 6700 serie TGB 90

$$\lambda_{y;rel} = \frac{\lambda_y}{\lambda_c} = \frac{114}{93,9} = 1,22$$

$$\lambda_y = \frac{3110}{27,2} = 114, \quad i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{127 \cdot 10^4}{1713}} = 27,2$$

$$W_{buc}(\gamma) - \text{kromme b} \quad 0,168 \quad N_u = 377 \text{ kN}$$

Diagonaal $\angle 100 \times 65 \times 7$ dubbel

stf 21 $l_{hwh} = 0,9 \times 4,201 = 3,78 \text{ m}$
 $N'd = 206 \text{ kN} < 235 \text{ kN} \quad u_c = 0,88$

Controle volgen NEN 6700 serie TGB 90

$$\lambda_{y,rel} = \frac{\lambda_y}{\lambda_c} = \frac{118}{93,9} = 1,26$$
$$\lambda_y = \frac{3780}{93,9} = 118, \quad i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{113161}{1117}} = 31,8$$

$W_{buc}(\lambda) - \text{kromme b} - 0,117 \quad N_u = 235 \text{ kN}$

Diagonaal $\angle 70 \times 70 \times 7$ dubbel

stf 22 $l_{hwh} = 0,9 \times 3,986 = 3,59 \text{ m}$
 $N'd = 164 \text{ kN} < 188 \text{ kN} \quad u_c = 0,98$

Controle volgen NEN 6700 serie TGB 90

$$\lambda_{y,rel} = \frac{\lambda_y}{\lambda_c} = \frac{169}{93,9} = 1,8$$
$$\lambda_y = \frac{3590}{93,9} = 169, \quad i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{423161}{910}} = 21,2$$

$W_{buc}(\lambda) - \text{kromme b} - 0,252 \quad N_u = 111 \text{ kN}$

Check werkelijke hwh lengte op basis van detaillering

De werkelijke maat tussen de verbindingen is 3100 mm als kniplengte wordt 0,9 x l gebruikt vanwege de inklemming die door de bout bevestiging wordt gerealiseerd dit is een conservatieve aanname, controle is als volgt. Deze kniplengte komt overeen met $0,7 \times 3986 = \underline{2800 \text{ mm}}$

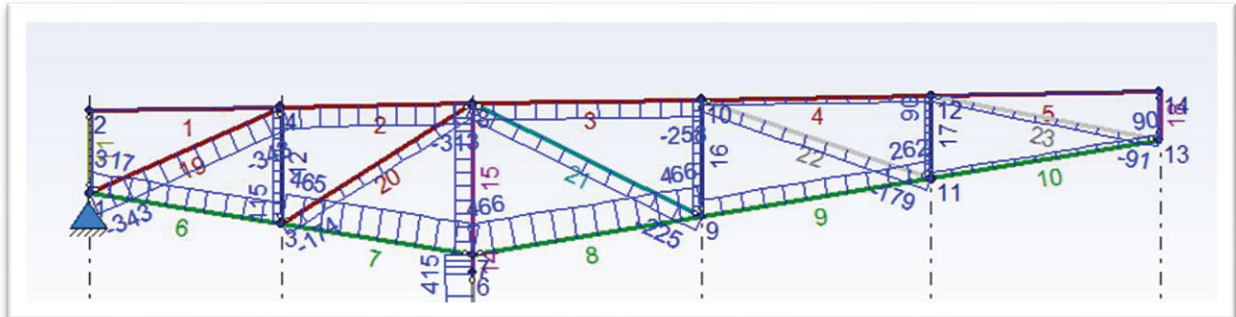
Controle volgen NEN 6700 serie TGB 90

$$\lambda_{y,rel} = \frac{\lambda_y}{\lambda_c} = \frac{132}{93,9} = 1,4$$

$$\lambda_y = \frac{2800}{21,2} = 132, \quad i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{42,3 \cdot 10^4}{910}} = 21,2$$

$$W_{buc}(\chi) - \text{klasse 6} - 0,582 \quad N_k = 168 \text{ kN}$$

Toename 8% bij windtunneltest 2022



Staafnummer 19	dubbele hoeklijn 90x90x10	$N'd = 343 \text{ kN} - N'u = 377 \text{ kN}$	0,91
Staafnummer 21	dubbele hoeklijn 100x65x7	$N'd = 225 \text{ kN} - N'u = 235 \text{ kN}$	0,96
Staafnummer 22	dubbele hoeklijn 70x70x7	$N'd = 179 \text{ kN} - N'u = 168 \text{ kN}$	1,06
			voldoet NIET

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion
 Onderdeel....: Marathon spant
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 11/2022
 Bestand.....: W:\10860 - Windonderzoek Olympisch Stadion A'dam\2.
 Berekeningen VRRI\2.3 Berekeningen
 definitief\N01\N01-Marathon middenspan 2022-Opwaarts.rww

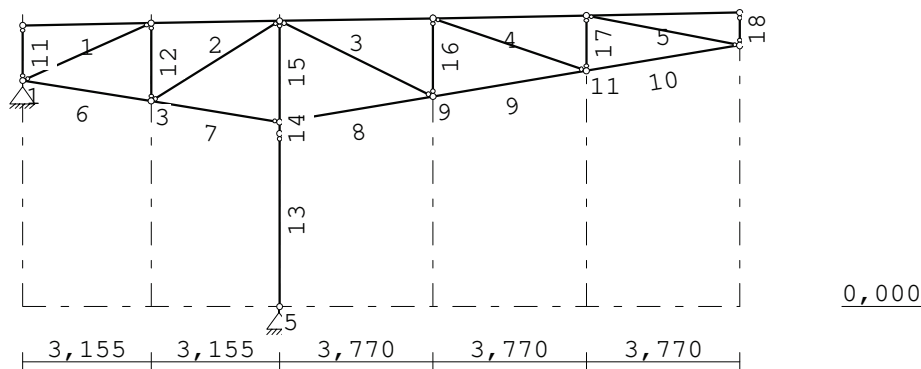
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

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)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	7.213
2		3.155	0.000	7.213
3		6.310	0.000	7.213
4		10.080	0.000	7.213
5		13.850	0.000	7.213
6		17.620	0.000	7.213

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	17.620

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	S460	210000	0.0	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	2*H90/90/10	1:S235	3.4260e+03	2.5380e+06	0.00
2	2*UNP180	1:S235	5.5920e+03	2.7080e+07	0.00
3	HEB160	1:S235	5.4300e+03	2.4920e+07	0.00
4	HEB180	1:S235	6.5300e+03	3.8310e+07	0.00
5	SAMEN UNP180	1:S235	5.6000e+03	7.0500e+06	0.00
6	2*H100/65/7	1:S235	2.2340e+03	2.2500e+06	0.00

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion
 Onderdeel....: Marathon spant

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
7	2*H70/70/7	1:S235	1.8800e+03	8.4600e+05	0.00
8	HEB300 (90)	1:S235	1.4910e+04	8.5630e+07	0.00
9	HEM500	2:S460	3.4400e+04	1.6190e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	190	90	25.8					
2	0:Normaal	148	180	90.0					
3	0:Normaal	160	160	80.0					
4	0:Normaal	180	180	90.0					
5	0:Normaal	148	180	90.0					
6	0:Normaal	137	100	32.3					
7	0:Normaal	147	70	19.7					
8	0:Normaal	300	300	150.0					
9	0:Normaal	306	524	262.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	5.545	6	6.310	4.242
2	0.000	6.905	7	6.310	4.535
3	3.155	5.040	8	6.310	7.015
4	3.155	6.960	9	10.080	5.161
5	6.310	0.000	10	10.080	7.081
11	13.850	5.787			
12	13.850	7.147			
13	17.620	6.413			
14	17.620	7.213			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	2	4	1:2*H90/90/10	NDM	NDM	3.155	
2	4	8	1:2*H90/90/10	NDM	NDM	3.155	
3	8	10	1:2*H90/90/10	NDM	NDM	3.771	
4	10	12	1:2*H90/90/10	NDM	NDM	3.771	
5	12	14	1:2*H90/90/10	NDM	NDM	3.771	
6	1	3	2:2*UNP180	NDM	NDM	3.195	
7	3	7	2:2*UNP180	NDM	ND-	3.195	
8	7	9	2:2*UNP180	ND-	NDM	3.822	
9	9	11	2:2*UNP180	NDM	NDM	3.822	
10	11	13	2:2*UNP180	NDM	NDM	3.822	
11	1	2	3:HEB160	ND-	ND-	1.360	
12	3	4	4:HEB180	ND-	ND-	1.920	
13	5	6	8:HEB300 (90)	NDM	ND-	4.242	
14	6	7	5:SAMEN UNP180	NDM	NDM	0.293	
15	7	8	5:SAMEN UNP180	NDM	ND-	2.480	
16	9	10	4:HEB180	ND-	ND-	1.920	
17	11	12	4:HEB180	ND-	ND-	1.360	
18	13	14	5:SAMEN UNP180	ND-	ND-	0.800	
19	1	4	1:2*H90/90/10	ND-	ND-	3.458	
20	3	8	1:2*H90/90/10	ND-	ND-	3.722	
21	8	9	6:2*H100/65/7	ND-	ND-	4.201	

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
22	10	11	7:2*H70/70/7	ND-	ND-	3.986
23	12	13	7:2*H70/70/7	ND-	ND-	3.841

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	5	110		0.00

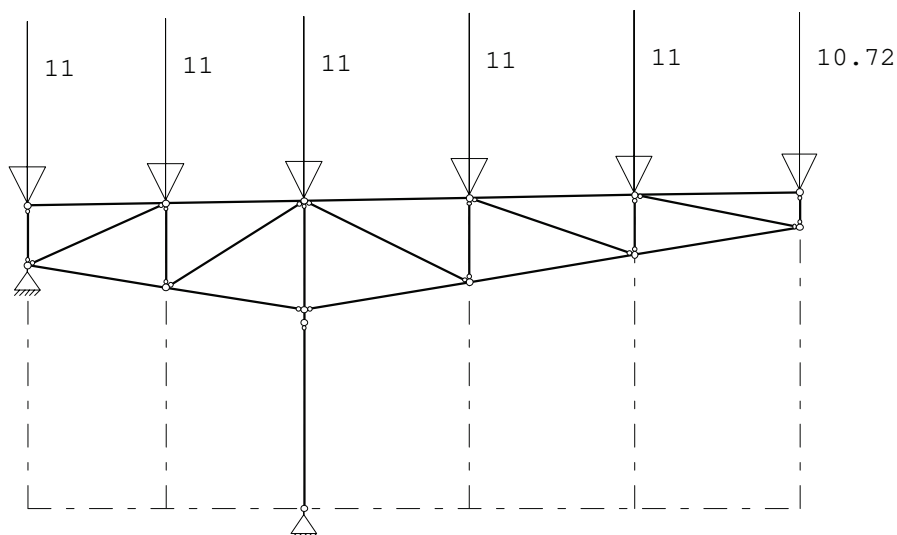
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Eigen gewicht	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Dakplaten	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	Ballast gording	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
4	Ballast spant	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
5	Achterveld sneeuw		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
6	Overstek sneeuw		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
7	Zonnepanelen	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
8	Eigen gewicht spant	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
9	Wind neerwaarts overstek		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
10	Wind opwaarts overstek		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGEN

B.G:1 Eigen gewicht

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

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:1 Eigen gewicht

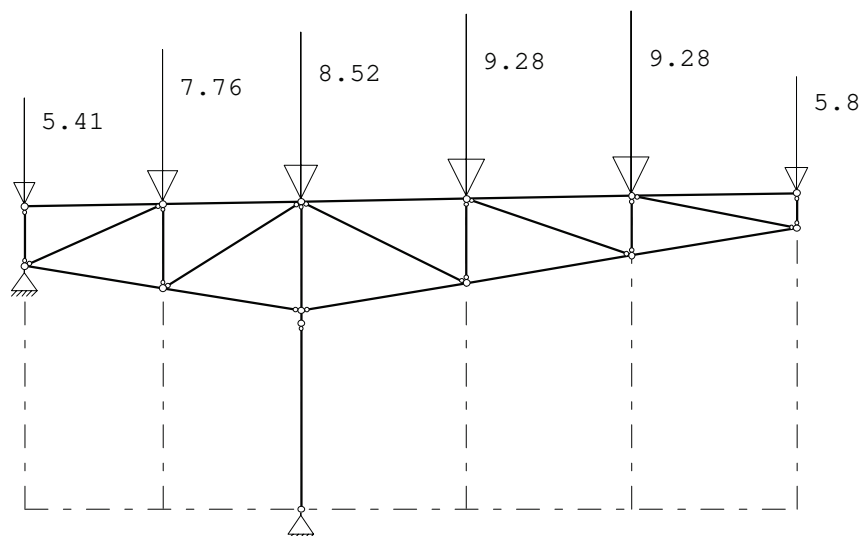
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-11.000			
2	4	Z	-11.000			
3	8	Z	-11.000			
4	10	Z	-11.000			
5	12	Z	-11.000			
6	14	Z	-10.720			

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

BELASTINGEN

B.G:2 Dakplaten

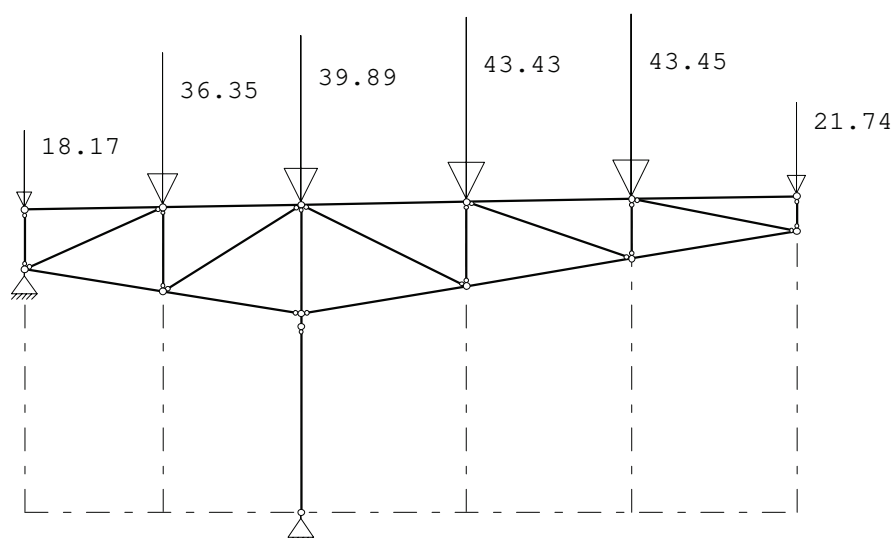
**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:2 Dakplaten

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-5.410			
2	4	Z	-7.760			
3	8	Z	-8.520			
4	10	Z	-9.280			
5	12	Z	-9.280			
6	14	Z	-5.800			

BELASTINGEN

B.G:3 Ballast gording

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:3 Ballast gording

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-18.170			
2	4	Z	-36.350			
3	8	Z	-39.890			
4	10	Z	-43.430			
5	12	Z	-43.450			

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

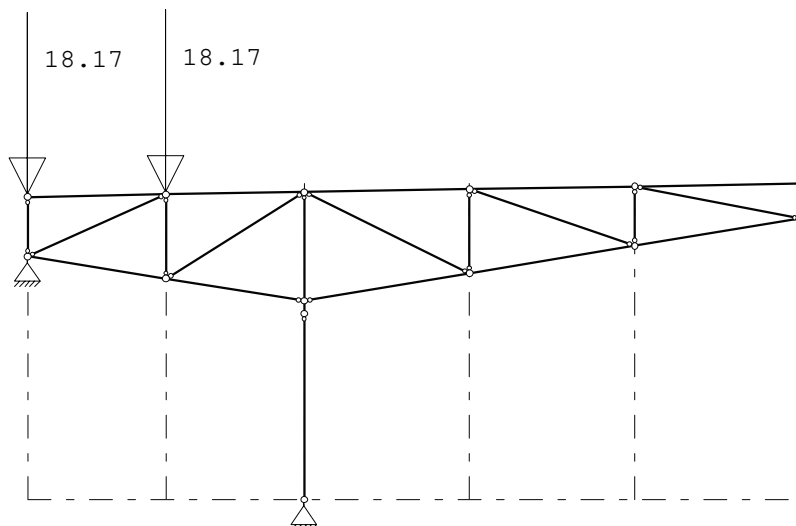
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Ballast gording

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
6	14	Z	-21.740			

BELASTINGEN

B.G:4 Ballast spant

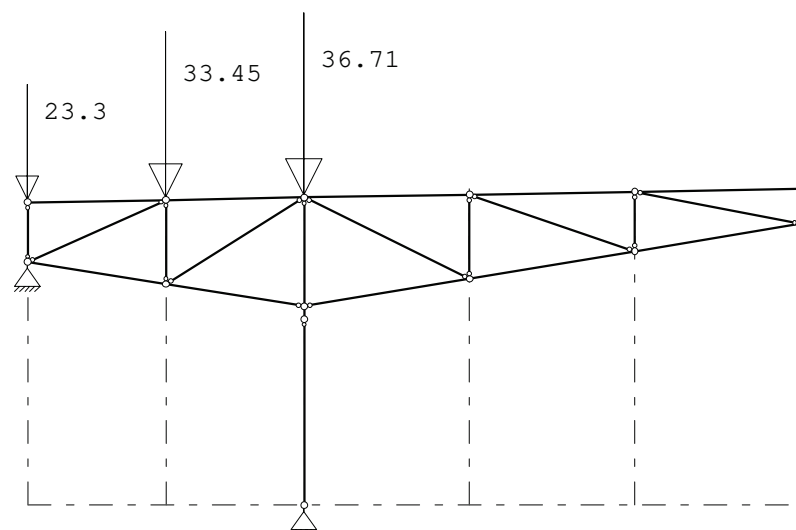
**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:4 Ballast spant

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-18.170			
2	4	Z	-18.170			

BELASTINGEN

B.G:5 Achterveld sneeuw

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:5 Achterveld sneeuw

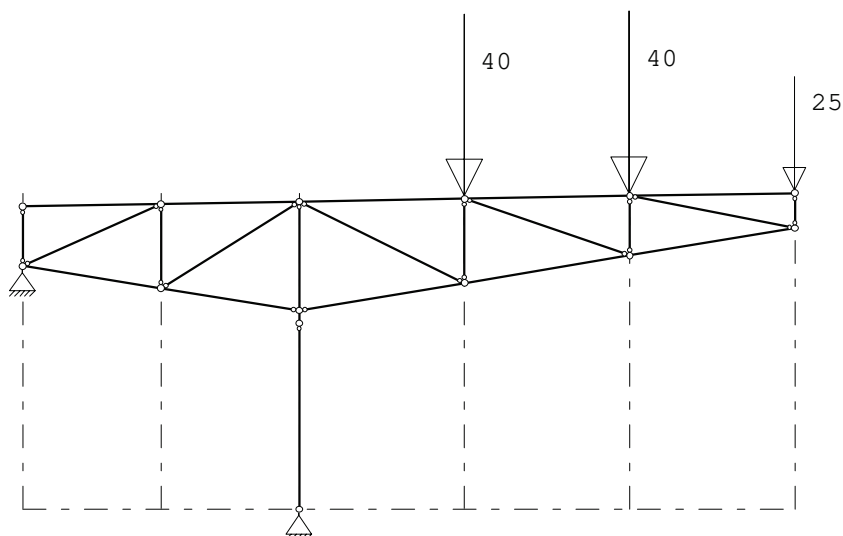
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-23.300	0.00	0.20	0.00
2	4	Z	-33.450	0.00	0.20	0.00
3	8	Z	-36.710	0.00	0.20	0.00

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

BELASTINGEN

B.G:6 Overstek sneeuw

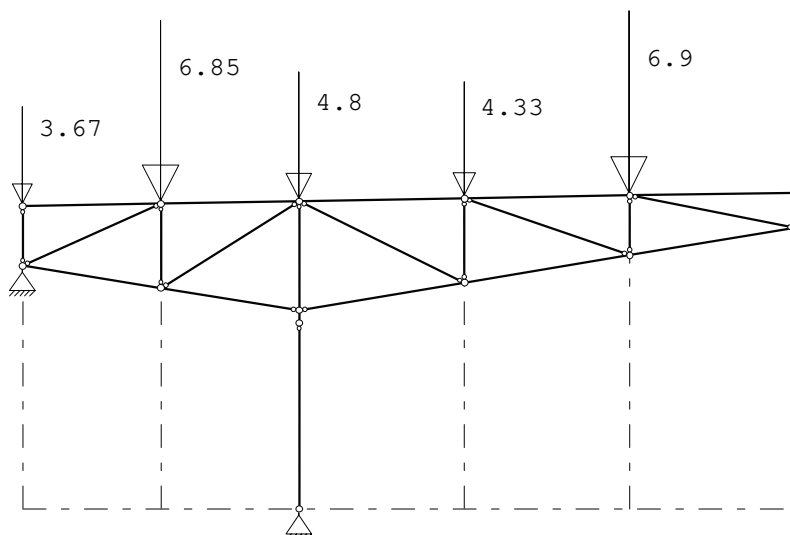
**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:6 Overstek sneeuw

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10	Z	-40.000	0.00	0.20	0.00
2	12	Z	-40.000	0.00	0.20	0.00
3	14	Z	-25.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Zonnepanelen

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:7 Zonnepanelen

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-3.670			
2	4	Z	-6.850			
3	8	Z	-4.800			
4	10	Z	-4.330			
5	12	Z	-6.900			

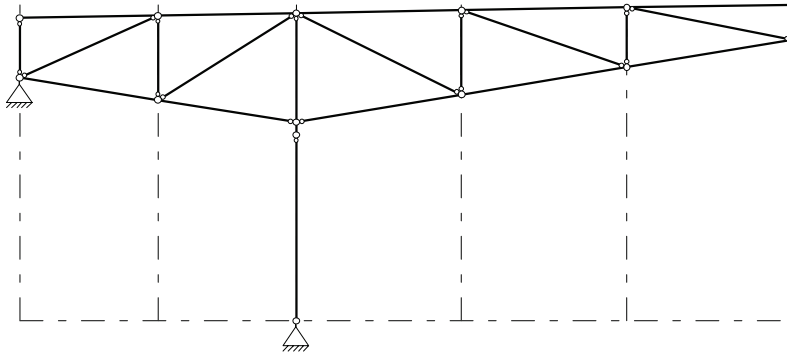
Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

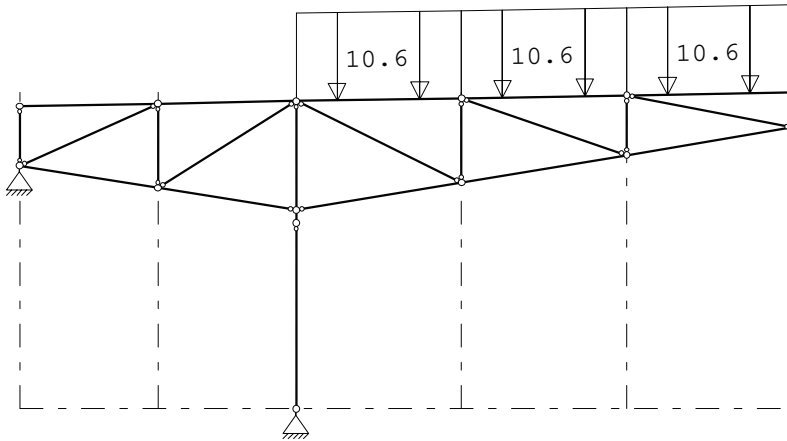
BELASTINGEN

B.G:8 Eigen gewicht spant

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

**BELASTINGEN**

B.G:9 Wind neerwaarts overstek

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:9 Wind neerwaarts overstek

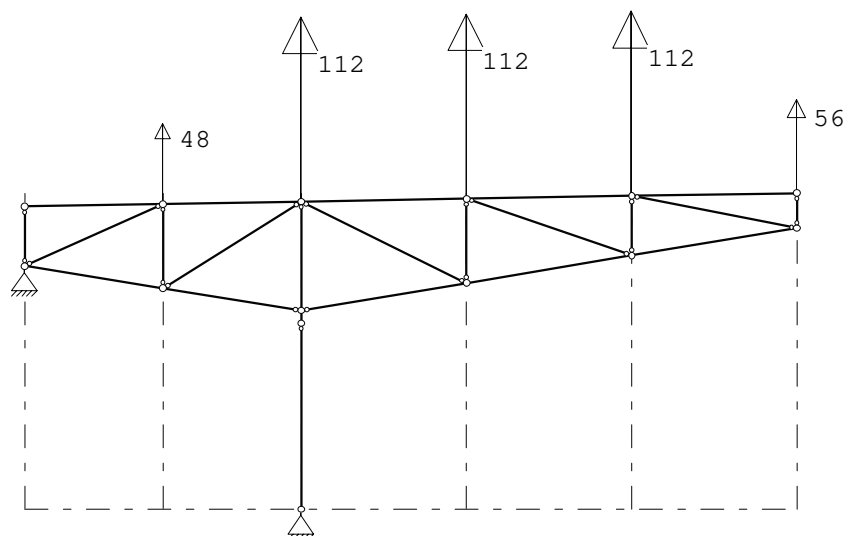
Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	5:QZGloaal	-10.60	-10.60	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	5:QZGloaal	-10.60	-10.60	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	5:QZGloaal	-10.60	-10.60	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

BELASTINGEN

B.G:10 Wind opwaarts overstek

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:10 Wind opwaarts overstek

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	12	Z	112.000	0.00	0.20	0.00
2	10	Z	112.000	0.00	0.20	0.00
3	14	Z	56.000	0.00	0.20	0.00
4	4	Z	48.000	0.00	0.20	0.00
5	8	Z	112.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type											
1 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	0.90	$G_{k,2}$	+	1.00	$G_{k,3}$	+	1.00	$G_{k,4}$
			+	0.90	$G_{k,7}$	+	1.25	$Q_{k,10}$			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking	
1	Alle staven de factor: 0.90, 1.00, 0.90

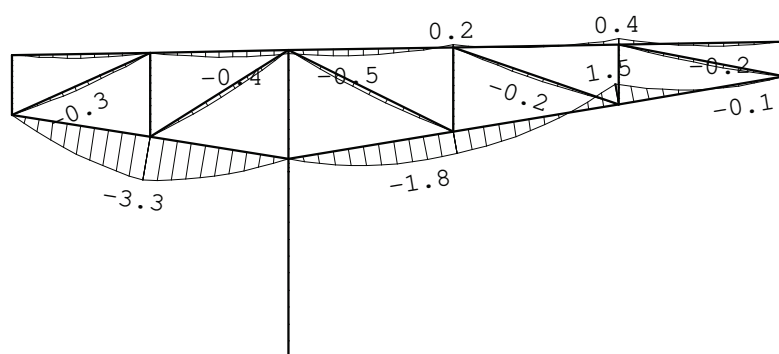
Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

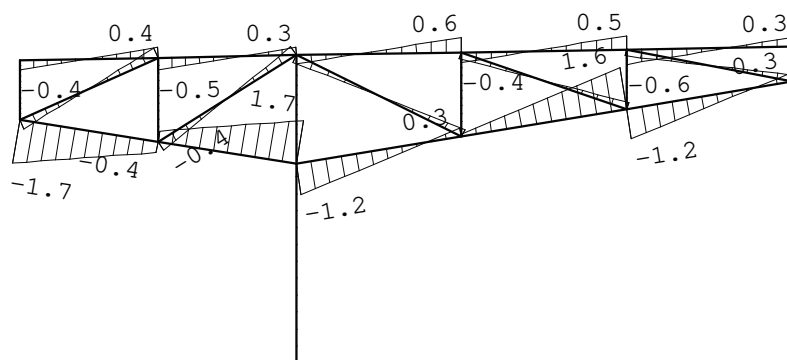
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

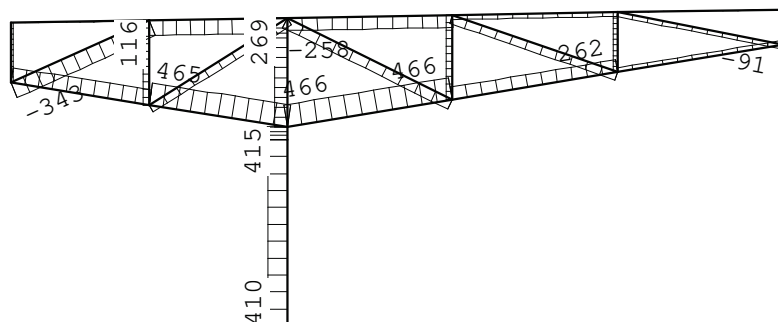


Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	2		-0.01	-0.39	0.00
1	1.591			0.00	-0.31
1	4		0.01	0.38	-0.01
2	4		-312.72	-0.46	-0.01
2	1.896			0.00	-0.45
2	8		-312.71	0.30	-0.25
3	8		-257.95	-0.34	-0.25
3	1.401			0.00	-0.49
3	3.415				-0.00
3	10		-257.93	0.57	0.19
4	10		-89.10	-0.39	0.19
4	0.586				-0.00
4	1.625			0.00	-0.13
4	2.663				-0.00
4	12		-89.08	0.52	0.43
5	12		-0.01	-0.57	0.43
5	0.935				-0.00
5	2.353			0.00	-0.24
5	14		0.01	0.34	0.00
6	1		316.91	-1.67	0.00
6	3		316.72	-0.42	-3.33
7	3		465.35	0.42	-3.33
7	7		465.15	1.67	0.00
8	7		465.66	-1.18	0.00
8	3.030			0.00	-1.79
8	9		465.91	0.31	-1.67
9	9		261.45	0.10	-1.67
9	2.686				-0.00
9	11		261.70	1.59	1.55

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
10	11		90.10	-1.15	1.55
10		2.081			-0.00
10		2.951		0.00	-0.15
10	13		90.35	0.34	0.00
11	1		-55.32	0.00	0.00
11	2		-54.80	0.00	0.00
12	3		115.07	0.00	0.00
12	4		115.95	0.00	0.00
13	5		410.28	0.00	0.00
13	6		414.75	0.00	0.00
14	6		414.75	0.00	0.00
14	7		414.87	0.00	0.00
15	7		267.88	0.00	0.00
15	8		268.86	0.00	0.00
16	9		133.21	0.00	0.00
16	10		134.09	0.00	0.00
17	11		89.02	0.00	0.00
17	12		89.65	0.00	0.00
18	13		32.73	0.00	0.00
18	14		33.05	0.00	0.00
19	1		-342.85	-0.38	0.00
19		1.729		0.00	-0.33
19	4		-342.50	0.38	0.00
20	3		-173.54	-0.38	0.00
20		1.861		0.00	-0.36
20	8		-173.07	0.38	0.00
21	8		-224.58	-0.30	0.00
21		2.101		0.00	-0.31
21	9		-224.88	0.30	0.00
22	10		-178.41	-0.25	0.00
22		1.993		0.00	-0.25
22	11		-178.58	0.25	0.00
23	12		-90.70	-0.25	0.00
23		1.920		0.00	-0.24
23	13		-90.80	0.25	0.00

REACTIES

Fundamentele combinatie

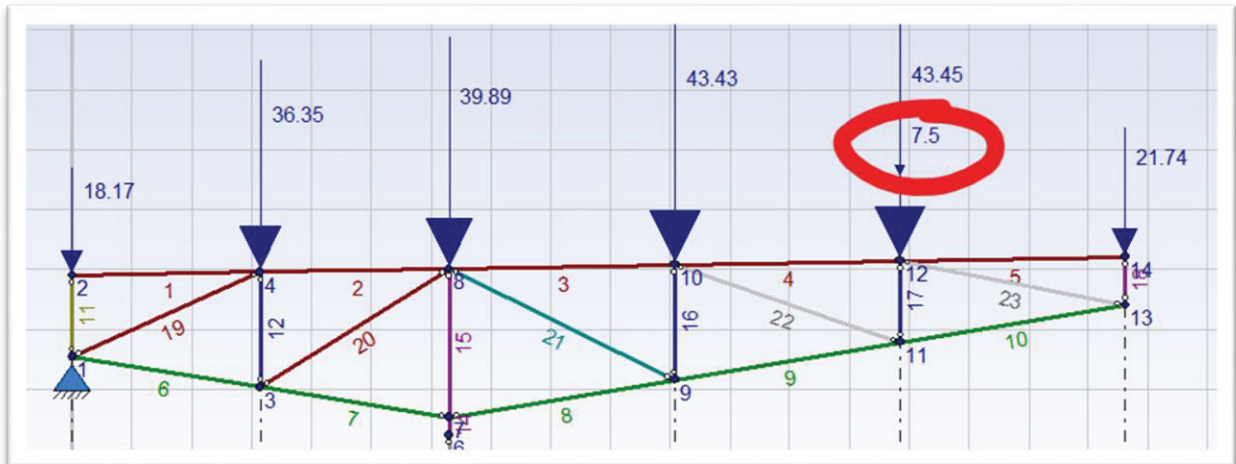
Kn.	X	Z	M
1	0.00	247.70	
5	0.00	-410.28	

ordernummer: <10860>
rapportnummer: <B02>
blz: 11

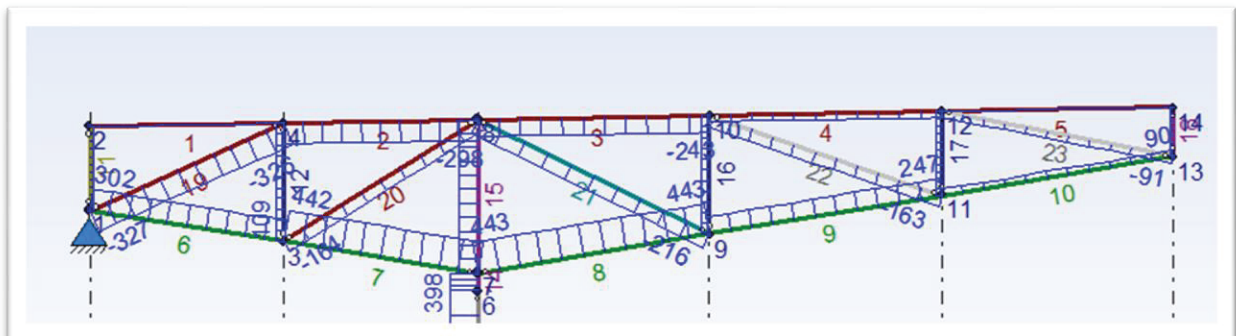
Bijlage B: Controle Marathonspant met extra ballast

Bijlage B,

Voorstel toevoegen 750 kg Ballast boven gording een-na-laatste gording

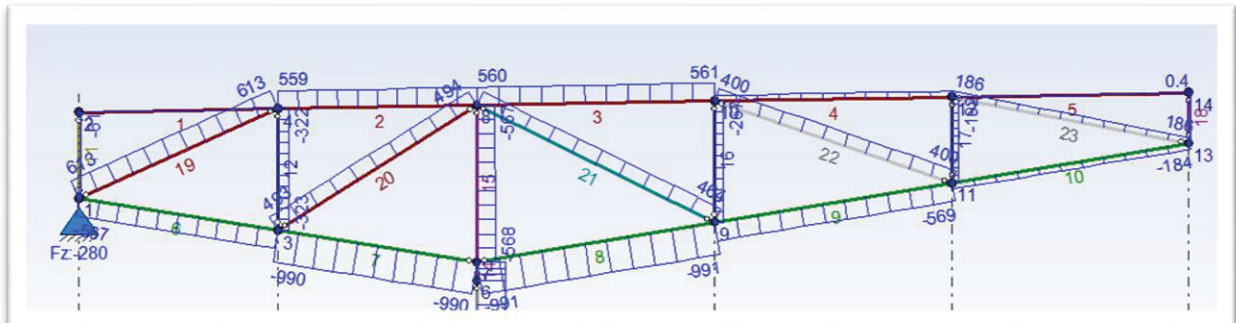


Drukkracht blijft gelijk in maatgevend diagonaal:



Staafnummer 19	dubbele hoeklijn 90x90x10	N'd = 327 kN – N'u = 377 kN	0,87
Staafnummer 21	dubbele hoeklijn 100x65x7	N'd = 216 kN - N'u = 235 kN	0,92
Staafnummer 22	dubbele hoeklijn 70x70x7	N'd = 163 kN - N'u = 168 kN	0,97

Extra controle bij Neerwaartse wind:



Maximaal 991 kN druk in onderregel, opneembaar 1090 kN UC = 0,91

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion
 Onderdeel....: Marathon spant
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 11/2022
 Bestand.....: W:\10860 - Windonderzoek Olympisch Stadion A'dam\2.
 Berekeningen VRRI\2.3 Berekeningen
 definitief\N01\N01-Marathon middenspan 2022-Opwaarts.rww

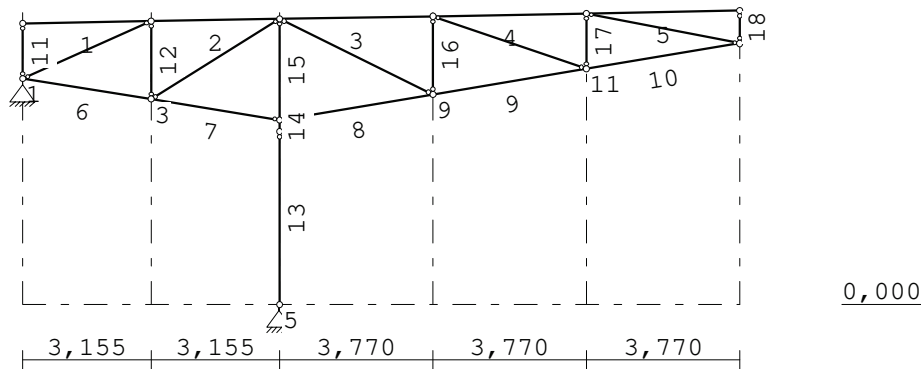
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

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)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	7.213
2		3.155	0.000	7.213
3		6.310	0.000	7.213
4		10.080	0.000	7.213
5		13.850	0.000	7.213
6		17.620	0.000	7.213

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	17.620

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	S460	210000	0.0	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	2*H90/90/10	1:S235	3.4260e+03	2.5380e+06	0.00
2	2*UNP180	1:S235	5.5920e+03	2.7080e+07	0.00
3	HEB160	1:S235	5.4300e+03	2.4920e+07	0.00
4	HEB180	1:S235	6.5300e+03	3.8310e+07	0.00
5	SAMEN UNP180	1:S235	5.6000e+03	7.0500e+06	0.00
6	2*H100/65/7	1:S235	2.2340e+03	2.2500e+06	0.00

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion
 Onderdeel....: Marathon spant

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
7	2*H70/70/7	1:S235	1.8800e+03	8.4600e+05	0.00
8	HEB300 (90)	1:S235	1.4910e+04	8.5630e+07	0.00
9	HEM500	2:S460	3.4400e+04	1.6190e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	190	90	25.8					
2	0:Normaal	148	180	90.0					
3	0:Normaal	160	160	80.0					
4	0:Normaal	180	180	90.0					
5	0:Normaal	148	180	90.0					
6	0:Normaal	137	100	32.3					
7	0:Normaal	147	70	19.7					
8	0:Normaal	300	300	150.0					
9	0:Normaal	306	524	262.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	5.545	6	6.310	4.242
2	0.000	6.905	7	6.310	4.535
3	3.155	5.040	8	6.310	7.015
4	3.155	6.960	9	10.080	5.161
5	6.310	0.000	10	10.080	7.081
11	13.850	5.787			
12	13.850	7.147			
13	17.620	6.413			
14	17.620	7.213			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	2	4	1:2*H90/90/10	NDM	NDM	3.155	
2	4	8	1:2*H90/90/10	NDM	NDM	3.155	
3	8	10	1:2*H90/90/10	NDM	NDM	3.771	
4	10	12	1:2*H90/90/10	NDM	NDM	3.771	
5	12	14	1:2*H90/90/10	NDM	NDM	3.771	
6	1	3	2:2*UNP180	NDM	NDM	3.195	
7	3	7	2:2*UNP180	NDM	ND-	3.195	
8	7	9	2:2*UNP180	ND-	NDM	3.822	
9	9	11	2:2*UNP180	NDM	NDM	3.822	
10	11	13	2:2*UNP180	NDM	NDM	3.822	
11	1	2	3:HEB160	ND-	ND-	1.360	
12	3	4	4:HEB180	ND-	ND-	1.920	
13	5	6	8:HEB300 (90)	NDM	ND-	4.242	
14	6	7	5:SAMEN UNP180	NDM	NDM	0.293	
15	7	8	5:SAMEN UNP180	NDM	ND-	2.480	
16	9	10	4:HEB180	ND-	ND-	1.920	
17	11	12	4:HEB180	ND-	ND-	1.360	
18	13	14	5:SAMEN UNP180	ND-	ND-	0.800	
19	1	4	1:2*H90/90/10	ND-	ND-	3.458	
20	3	8	1:2*H90/90/10	ND-	ND-	3.722	
21	8	9	6:2*H100/65/7	ND-	ND-	4.201	

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion
 Onderdeel....: Marathon spant

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
22	10	11	7:2*H70/70/7	ND-	ND-	3.986
23	12	13	7:2*H70/70/7	ND-	ND-	3.841

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	5	110		0.00

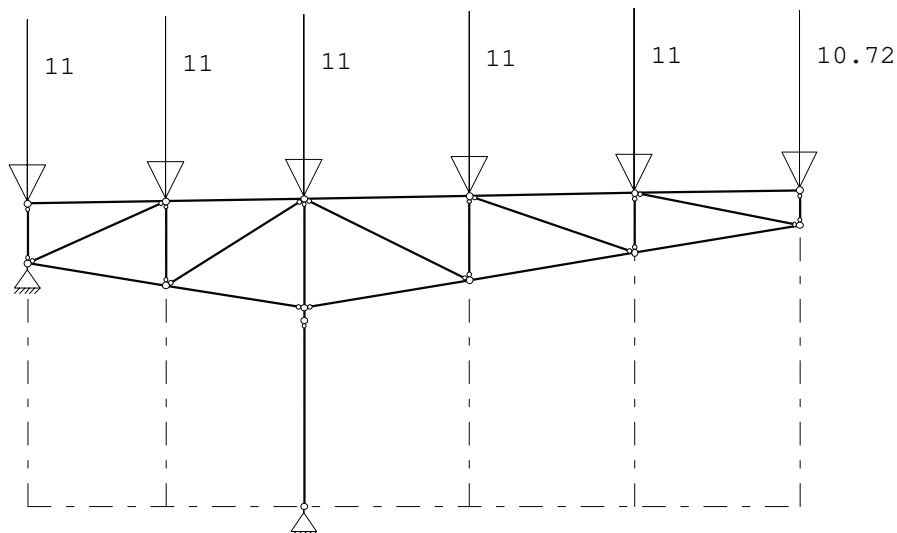
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Eigen gewicht	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Dakplaten	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	Ballast gording	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
4	Ballast spant	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
5	Achterveld sneeuw		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
6	Overstek sneeuw		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
7	Zonnepanelen	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
8	Eigen gewicht spant	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
9	Wind neerwaarts overstek		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
10	Wind opwaarts overstek		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGEN

B.G:1 Eigen gewicht

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

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:1 Eigen gewicht

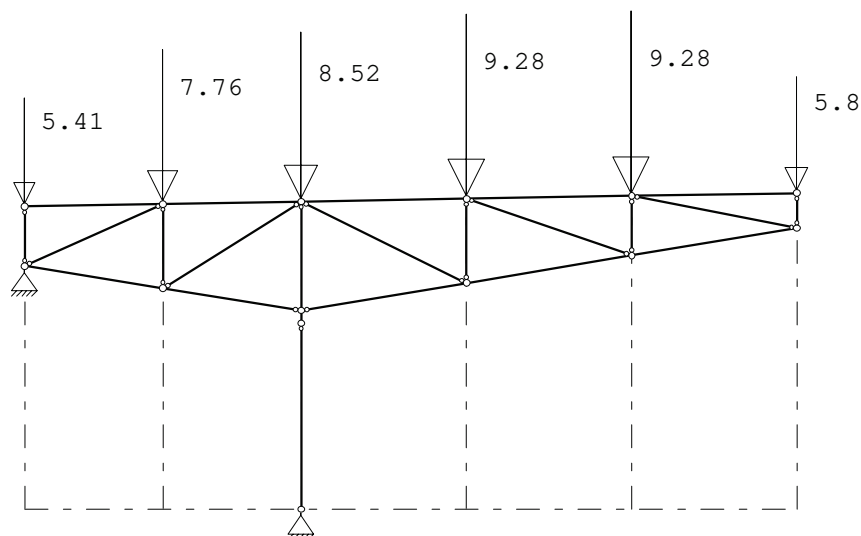
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-11.000			
2	4	Z	-11.000			
3	8	Z	-11.000			
4	10	Z	-11.000			
5	12	Z	-11.000			
6	14	Z	-10.720			

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

BELASTINGEN

B.G:2 Dakplaten

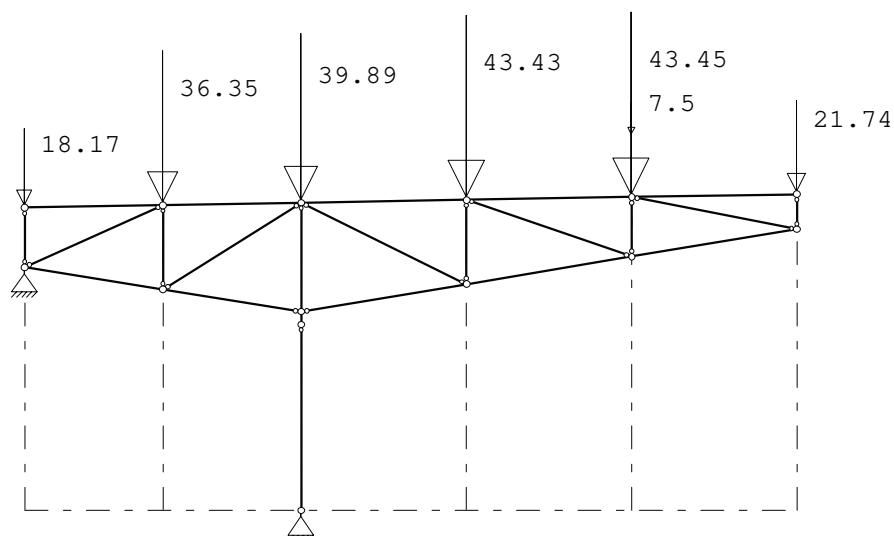
**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:2 Dakplaten

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-5.410			
2	4	Z	-7.760			
3	8	Z	-8.520			
4	10	Z	-9.280			
5	12	Z	-9.280			
6	14	Z	-5.800			

BELASTINGEN

B.G:3 Ballast gording

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:3 Ballast gording

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-18.170			
2	4	Z	-36.350			
3	8	Z	-39.890			
4	10	Z	-43.430			
5	12	Z	-43.450			

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

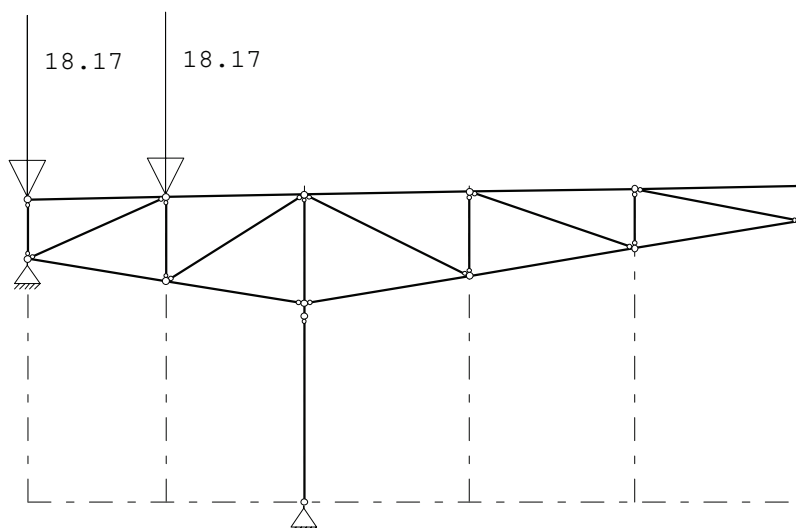
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Ballast gording

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
6	14	Z	-21.740			
7	12	Z	-7.500			

BELASTINGEN

B.G:4 Ballast spant

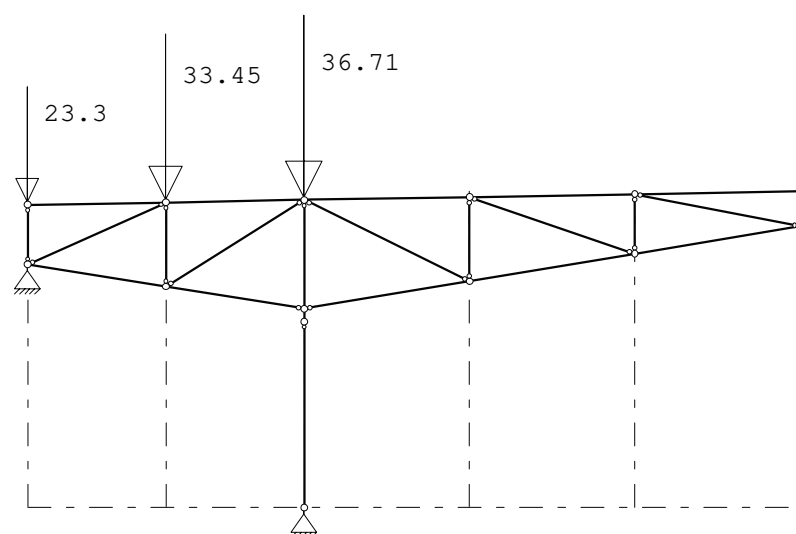
**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:4 Ballast spant

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-18.170			
2	4	Z	-18.170			

BELASTINGEN

B.G:5 Achterveld sneeuw



Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

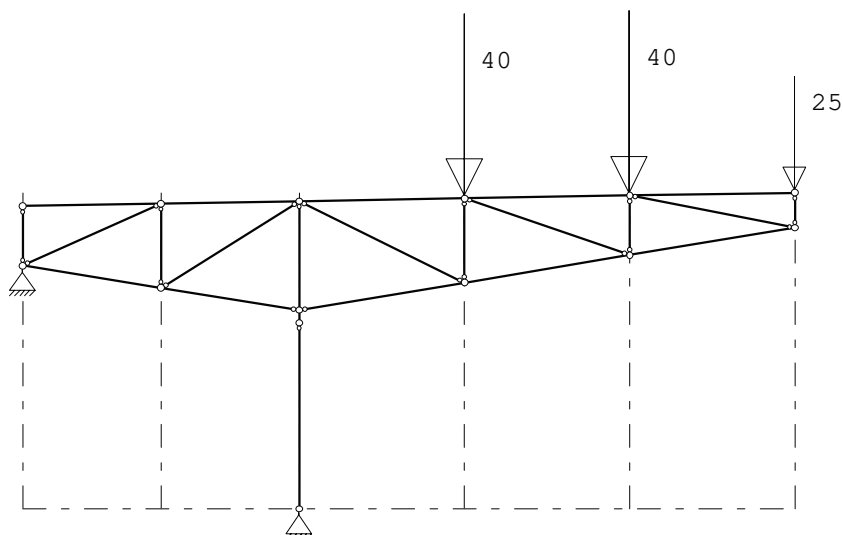
KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Achterveld sneeuw

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-23.300	0.00	0.20	0.00
2	4	Z	-33.450	0.00	0.20	0.00
3	8	Z	-36.710	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Overstek sneeuw

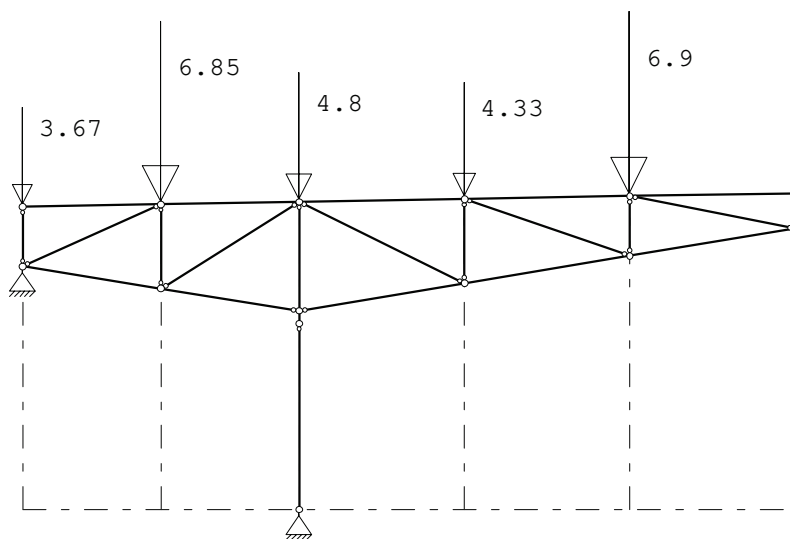
**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:6 Overstek sneeuw

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10	Z	-40.000	0.00	0.20	0.00
2	12	Z	-40.000	0.00	0.20	0.00
3	14	Z	-25.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Zonnepanelen



Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

KNOOPBELASTINGEN

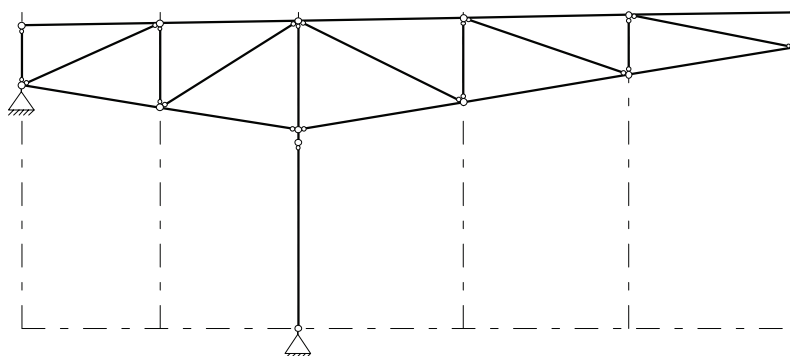
B.G:7 Zonnepanelen

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-3.670			
2	4	Z	-6.850			
3	8	Z	-4.800			
4	10	Z	-4.330			
5	12	Z	-6.900			

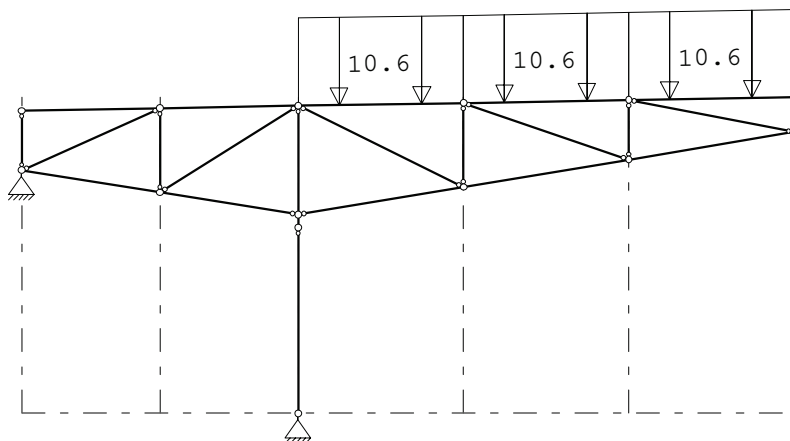
BELASTINGEN

B.G:8 Eigen gewicht spant

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

**BELASTINGEN**

B.G:9 Wind neerwaarts overstek

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:9 Wind neerwaarts overstek

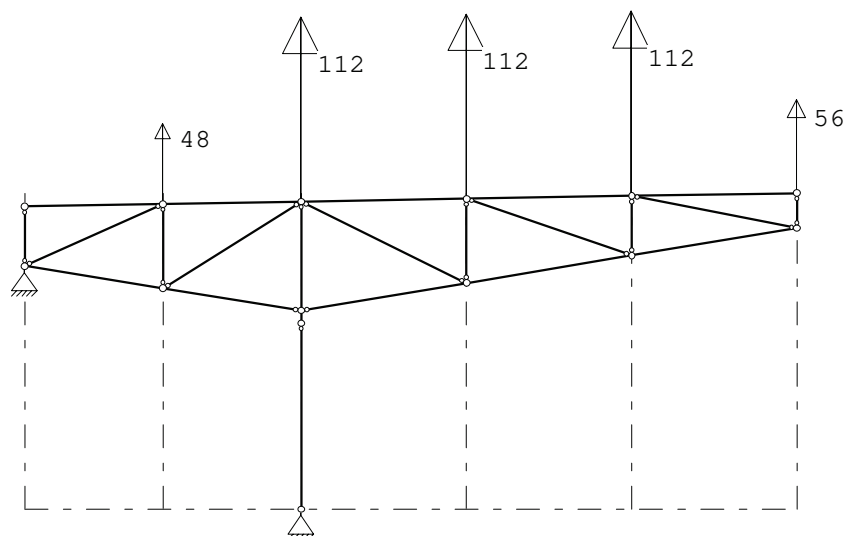
Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	5:QZGloobaal	-10.60	-10.60	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	5:QZGloobaal	-10.60	-10.60	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	5:QZGloobaal	-10.60	-10.60	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

BELASTINGEN

B.G:10 Wind opwaarts overstek

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:10 Wind opwaarts overstek

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	12	Z	112.000	0.00	0.20	0.00
2	10	Z	112.000	0.00	0.20	0.00
3	14	Z	56.000	0.00	0.20	0.00
4	4	Z	48.000	0.00	0.20	0.00
5	8	Z	112.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type											
1 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	0.90	$G_{k,2}$	+	1.00	$G_{k,3}$	+	1.00	$G_{k,4}$
			+	0.90	$G_{k,7}$	+	1.25	$Q_{k,10}$			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking	
1	Alle staven de factor: 0.90, 1.00, 0.90

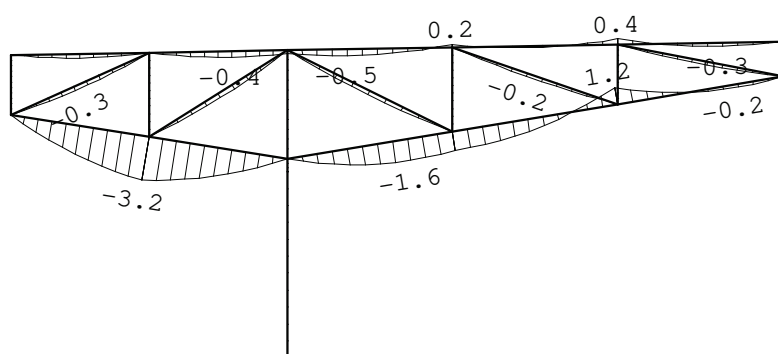
Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

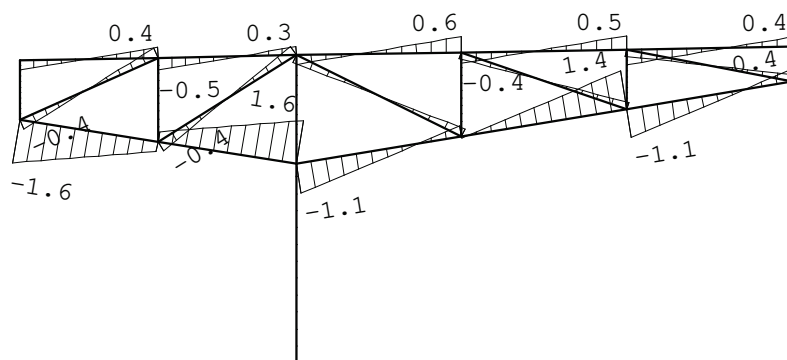
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

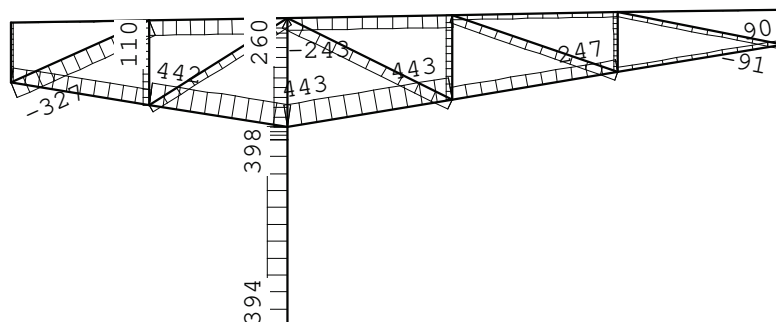


Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

**STAAFKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	2		-0.01	-0.38	0.00
1	1.576			0.00	-0.30
1	3.151				-0.00
1	4		0.01	0.38	0.00
2	4		-298.09	-0.46	0.00
2	0.004				-0.00
2	1.888			0.00	-0.43
2	8		-298.08	0.31	-0.24
3	8		-243.39	-0.34	-0.24
3	1.394			0.00	-0.47
3	3.365				-0.00
3	10		-243.37	0.58	0.21
4	10		-88.83	-0.41	0.21
4	0.648				-0.00
4	1.686			0.00	-0.13
4	2.724				-0.00
4	12		-88.82	0.50	0.40
5	12		-0.01	-0.56	0.40
5	0.867				-0.00
5	2.319			0.00	-0.26
5	14		0.01	0.35	0.00
6	1		302.09	-1.61	0.00
6	3		301.89	-0.37	-3.16
7	3		442.27	0.37	-3.16
7	7		442.07	1.61	0.00
8	7		442.57	-1.10	0.00
8	2.826			0.00	-1.56
8	9		442.81	0.39	-1.36

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Marathon spant

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
9	9		246.67	-0.07	-1.36
9		0.176		0.00	-1.37
9		2.827			-0.00
9	11		246.91	1.42	1.22
10	11		89.85	-1.06	1.22
10		1.639			-0.00
10		2.730		0.00	-0.23
10	13		90.10	0.43	0.00
11	1		-55.32	0.00	0.00
11	2		-54.79	0.00	0.00
12	3		108.76	0.00	0.00
12	4		109.65	0.00	0.00
13	5		393.82	0.00	0.00
13	6		398.29	0.00	0.00
14	6		398.29	0.00	0.00
14	7		398.40	0.00	0.00
15	7		258.72	0.00	0.00
15	8		259.70	0.00	0.00
16	9		128.03	0.00	0.00
16	10		128.92	0.00	0.00
17	11		81.49	0.00	0.00
17	12		82.11	0.00	0.00
18	13		32.72	0.00	0.00
18	14		33.04	0.00	0.00
19	1		-326.81	-0.38	0.00
19		1.729		0.00	-0.33
19	4		-326.47	0.38	0.00
20	3		-163.91	-0.38	0.00
20		1.861		0.00	-0.36
20	8		-163.43	0.38	0.00
21	8		-215.40	-0.30	0.00
21		2.101		0.00	-0.31
21	9		-215.70	0.30	0.00
22	10		-163.30	-0.25	0.00
22		1.993		0.00	-0.25
22	11		-163.47	0.25	0.00
23	12		-90.43	-0.25	0.00
23		1.920		0.00	-0.24
23	13		-90.53	0.25	0.00

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	238.74	
5	0.00	-393.82	

ordernummer: <10860>
rapportnummer: <B02>
blz: 12

Bijlage C: Neerwaartse windbelasting op de gordingen

MARATHONTRIBUNE - PEAK Kavel 1 - NEERWAARTS

Cpe/loc,max = maximale representatieve lokale drukcoëfficiënt

Pwchref = maximale stuwdruk op dakrandhoogte voor de betreffende windrichting, met verdiscontering van windroos

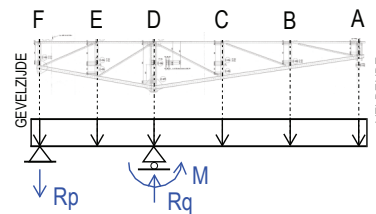
Pmin = minimum (MP1 - MP2), waarbij MP staat voor meetpunt

Gegeven waarden afkomstig uit Peutz rapport: Peutz GJ 3001-2-RA-006 d.d. 11-11-2022 - Bijlage 3 Tabel lokale maxima & minima verschildrukken Kavel 1 2022

Pascal = N/m² = 1,0*10³ kN/m²

Alle weergegeven q-lasten en puntlasten zijn de opwaartse windbelasting

MARATHONTRIBUNE



Controle windlasten neerwaarts versus gerekende sneeuwlast berekening 2019

Sneeuw karakteristieke belasting 0,56 kN/m²

Yq;sneeuw = 1,3

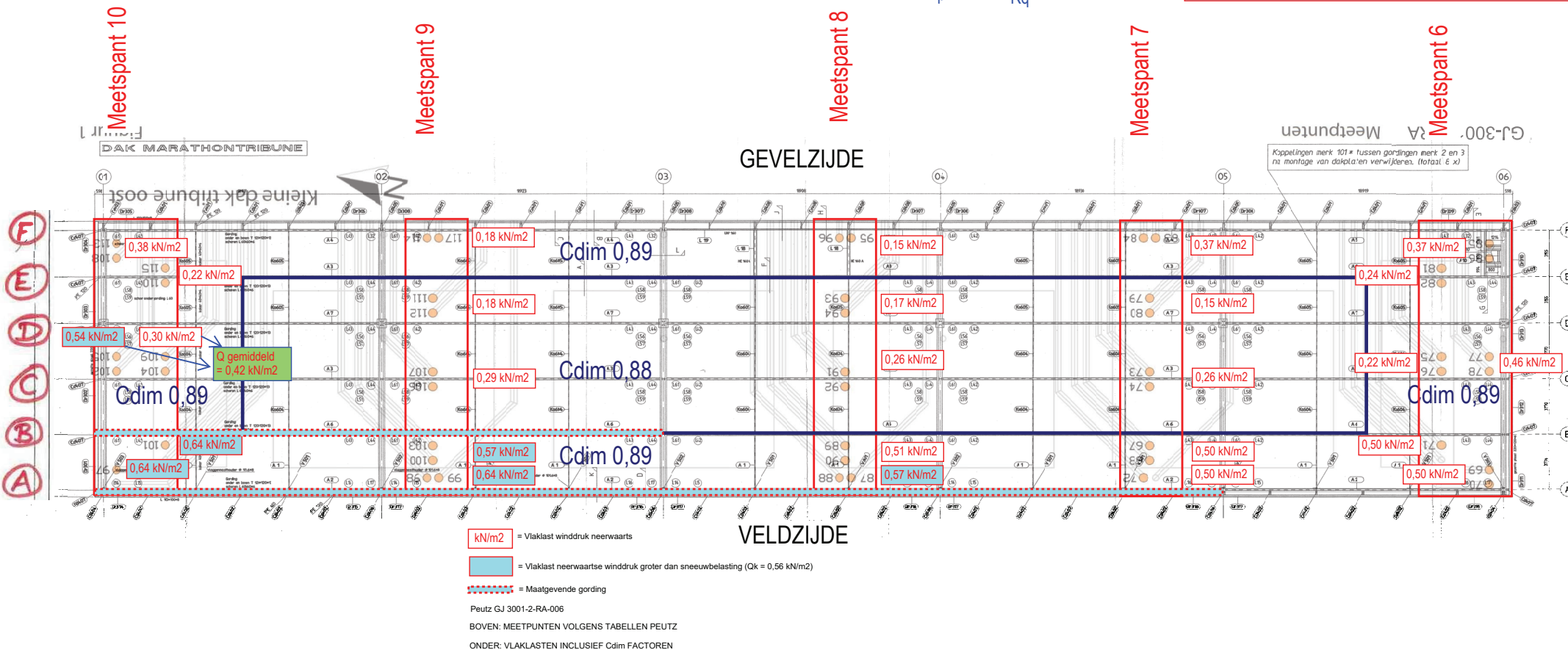
Yq;wind = 1,4

Wind verhouding t.o.v. gerekende sneeuwlast berekening 2019:

Qk;wind;verhouding = 0,56 kNm² * (1,3 / 1,4) = 0,52 kN/m²

De neerwaartse sneeuwbelastingen zijn lager dan de pdf "Bijlage I Marathon overzicht 2022 windbelasting neerwaarts versus sneeuw_4768_M-50A dakplaatgrond" waarin de situatie van 2022 is getoetst (alle gebouwen aanwezig). De maximum waarden voor gording A en B zijn 1,11 kN/m². De huidige waarden van PEAK Kavel 1 zijn of lager dan de teruggerekende windbelasting van 0,52 kN/m² of lager dan de 1,11 kN/m² voor gording A en B.

Gordingen voldoen.



* = Ontbreekt in Peutzrapport. Naastgelegen waarde aangenomen.

Meetspant 6				Meetspant 7				Meetspant 8				Meetspant 9				Meetspant 10			
Peutz PEAK	Pmin	Cdim	Qmin	Peutz PEAK	Pmin	Cdim	Qmin	Peutz PEAK	Pmin	Cdim	Qmin	Peutz PEAK	Pmin	Cdim	Qmin	Peutz PEAK	Pmin	Cdim	Qmin
	kN/m²	-	kN/m²		kN/m²	-	kN/m²		kN/m²	-	kN/m²		kN/m²	-	kN/m²		kN/m²	-	kN/m²
70-69	0,564	0,89 zijkant	0,50	72	0,564	0,89 veldzijde	0,50	87-88	0,636	0,89 veldzijde	0,57	98-99	0,717	0,89 veldzijde	0,64	97	0,717	0,89 zijkant	0,64
71	0,564	0,89 zijkant	0,50	67-68	0,564	0,89 veldzijde	0,50	89-90	0,576	0,89 veldzijde	0,51	100-103	0,640	0,89 veldzijde	0,57	101	0,717	0,89 zijkant	0,64
78-77	0,520	0,89 zijkant	0,46		0,564	0,88 dak	0,50		0,576	0,88 dak	0,51		0,640	0,88 dak	0,56	104-109	0,333	0,89 zijkant	0,30
76-75	0,250	0,89 zijkant	0,22	73-74	0,292	0,88 dak	0,26	91-92	0,291	0,88 dak	0,26	106-107	0,330	0,88 dak	0,29	102-105	0,608	0,89 zijkant	0,54
82-81	0,272	0,89 zijkant	0,24	79-80	0,172	0,88 dak	0,15	93-94	0,195	0,88 dak	0,17	111-112	0,201	0,88 dak	0,18	110-115	0,250	0,89 zijkant	0,22
86-85	0,413	0,89 zijkant	0,37		0,172	0,89 gevel	0,15		0,195	0,89 gevel	0,17		0,201	0,89 gevel	0,18	108-113	0,428	0,89 zijkant	0,38
				83-84	0,413	0,89 gevel	0,37	95-96	0,163	0,89 gevel	0,15	114-117	0,201	0,89 gevel	0,18				
Gemiddelde 78-77 en 76-75			0,34													Gemiddelde 104-109 en 102-105			0,42

ordernummer: <10860>
rapportnummer: <B02>
blz: 13

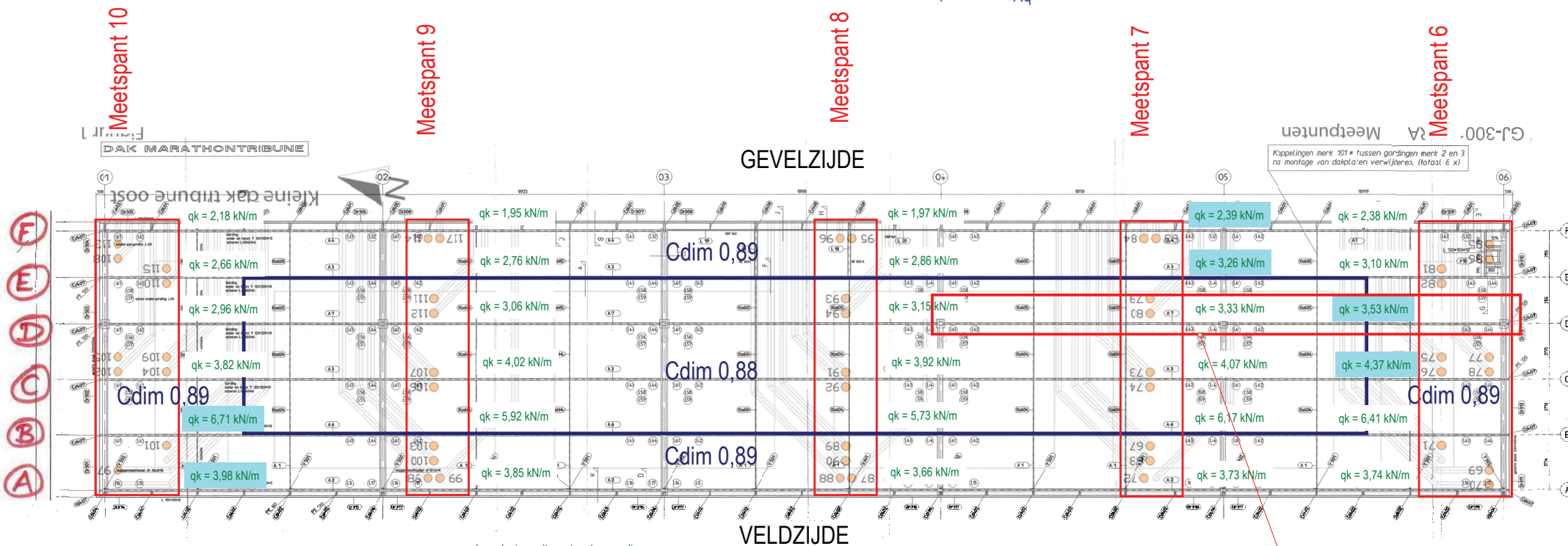
Bijlage D: Opwaartse windbelasting op de gordingen

C_{pe,loc,max} = maximale representatieve lokale drukcoëfficiënt
P_{w,href} = maximale stuwdruk op dakrandhoogte voor de betreffende windrichting, met verdiscontering van windroos
P_{max} = maximum (MP1 - MP2), waarbij MP staat voor meetpunt

$$\text{Pascal} = \text{N/m}^2 = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ kN/m}^2$$

Alle weergegeven q-lasten en puntlasten zijn de opwaartse windbelasting

The diagram shows a horizontal beam with points A, B, C, D, E, and F marked from right to left. A cable is attached to the beam at points F, D, and A. The cable is supported by a roller at point D and is fixed at point F. The cable has three segments with slopes of 1/4, 3/4, and 1/2. Reactions are R_p at F and R_q at D. A moment M is applied at point D.



qk = q-last vanuit meetpunt op gordingen
vanuit vlaklasten incl. Cdim factoren.

Peutz GJ 3001-2-RA-006

BOVEN: MEETPUNTEN VOLGENS TABELLEN PEUTZ

ONDER: VLAKLASTEN INCLUSIEF C_{dim} FACTOREN

Toename in opwaartse windbelasting
leidt tot doorlopende drukkracht in
onderregel

ordernummer: <10860>
rapportnummer: <B02>
blz: 14

Bijlage E: Controle berekening gording D

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion
 Onderdeel....: Gording D
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 11/2022
 Bestand.....: W:\10860 - Windonderzoek Olympisch Stadion A'dam\2.
 Berekeningen VRRI\2.3 Berekeningen
 definitief\Marathontribune\Berekening PEAK\Gording D
 (Schema B002 22-02-2019)_2021 opwaarts_Peak.rww

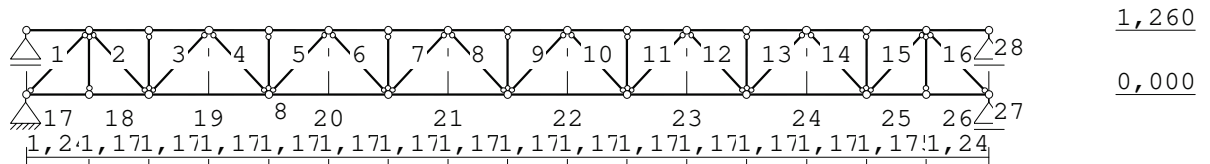
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

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)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	1.260
2		1.240	0.000	1.260
3		2.415	0.000	1.260
4		3.590	0.000	1.260
5		4.765	0.000	1.260
6		5.940	0.000	1.260
7		7.115	0.000	1.260
8		8.290	0.000	1.260
9		9.465	0.000	1.260
10		10.640	0.000	1.260
11		11.815	0.000	1.260
12		12.990	0.000	1.260
13		14.165	0.000	1.260
14		15.340	0.000	1.260
15		16.515	0.000	1.260
16		17.690	0.000	1.260
17		18.930	0.000	1.260

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	18.930
2	1.260	0.000	18.930

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	S460	210000	0.0	0.30	1.2000e-05

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion
 Onderdeel....: Gording D

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	T120/120/13	1:S235	2.9810e+03	3.6900e+06	0.00
2	H60/60/6	1:S235	6.9100e+02	2.2790e+05	0.00
3	2*H60/60/6	1:S235	1.3820e+03	4.5580e+05	0.00
4	HEM600	2:S460	3.6400e+04	2.3740e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	120	32.8					
2	0:Normaal	60	60	16.9					
3	0:Normaal	126	60	16.9					
4	0:Normaal	305	620	310.0					

PROFIELVORMEN [mm]

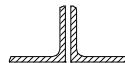
1 T120/120/13



2 H60/60/6



3 2*H60/60/6



4 HEM600

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	2.415	1.260
2	0.000	1.260	7	3.590	1.260
3	1.240	0.000	8	4.765	0.000
4	1.240	1.260	9	4.765	1.260
5	2.415	0.000	10	5.940	1.260
11	7.115	0.000	16	10.640	1.260
12	7.115	1.260	17	11.815	0.000
13	8.290	1.260	18	11.815	1.260
14	9.465	0.000	19	12.990	1.260
15	9.465	1.260	20	14.165	0.000
21	14.165	1.260	26	17.690	1.260
22	15.340	1.260	27	18.930	0.000
23	16.515	0.000	28	18.930	1.260
24	16.515	1.260			
25	17.690	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	2	4	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.240	
2	4	6	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175	
3	6	7	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175	
4	7	9	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175	
5	9	10	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175	

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Gording D

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
6	10	12	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175
7	12	13	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175
8	13	15	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175
9	15	16	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175
10	16	18	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175
11	18	19	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175
12	19	21	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175
13	21	22	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175
14	22	24	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175
15	24	26	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175
16	26	28	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.240
17	1	3	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.240
18	3	5	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175
19	5	8	1:T120/120/13	NDM	NDM	2.350
20	8	11	1:T120/120/13	NDM	NDM	2.350
21	11	14	1:T120/120/13	NDM	NDM	2.350
22	14	17	1:T120/120/13	NDM	NDM	2.350
23	17	20	1:T120/120/13	NDM	NDM	2.350
24	20	23	1:T120/120/13	NDM	NDM	2.350
25	23	25	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.175
26	25	27	1:T120/120/13	NDM	NDM	1.240
27	3	4	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.260
28	5	6	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.260
29	8	9	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.260
30	11	12	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.260
31	14	15	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.260
32	17	18	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.260
33	20	21	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.260
34	23	24	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.260
35	25	26	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.260
36	1	4	3:2*H60/60/6	ND-	ND-	1.768
37	4	5	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.723
38	5	7	3:2*H60/60/6	ND-	ND-	1.723
39	7	8	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.723
40	8	10	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.723
41	10	11	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.723
42	11	13	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.723
43	13	14	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.723
44	14	16	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.723
45	16	17	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.723
46	17	19	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.723
47	19	20	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.723
48	20	22	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.723
49	22	23	3:2*H60/60/6	ND-	ND-	1.723
50	23	26	2:H60/60/6	ND-	ND-	1.723
51	26	27	3:2*H60/60/6	ND-	ND-	1.768

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Gording D

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00
3	27	010				0.00
4	28	010				0.00

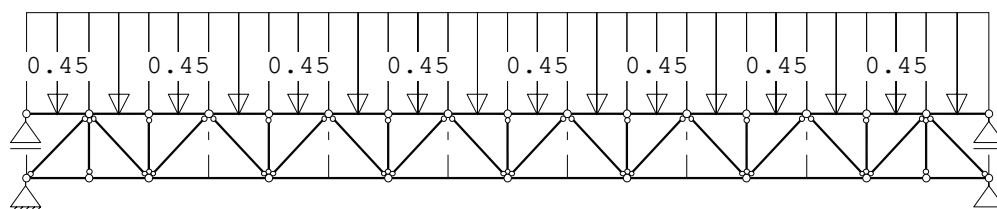
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Rustende belasting	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Toegevoegde betonplaat	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	Zonnepanelen	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
4	Wind (omhoog)		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
5	Eigen gewicht	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting

BELASTINGEN

B.G:1 Rustende belasting

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

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Rustende belasting

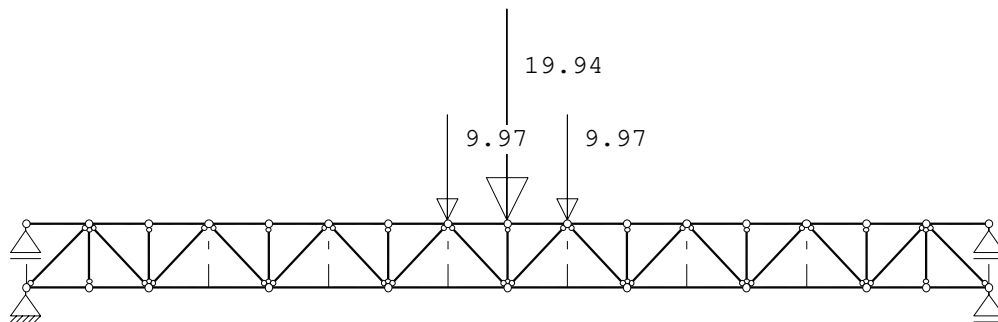
Staaf	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
10	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
11	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
12	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
13	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
14	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
15	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
16	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000			

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion

Onderdeel....: Gording D

BELASTINGEN

B.G:2 Toegevoegde betonplaat

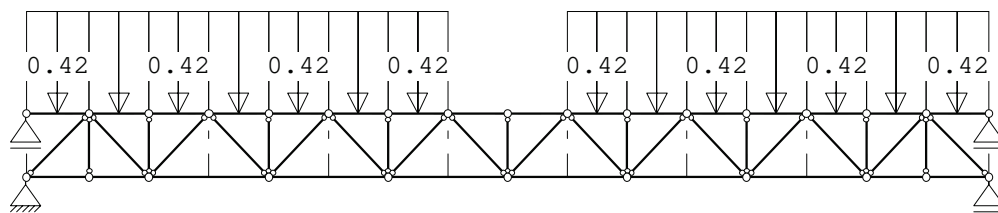
**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:2 Toegevoegde betonplaat

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	13	Z	-9.970			
2	15	Z	-19.940			
3	16	Z	-9.970			

BELASTINGEN

B.G:3 Zonnepanelen

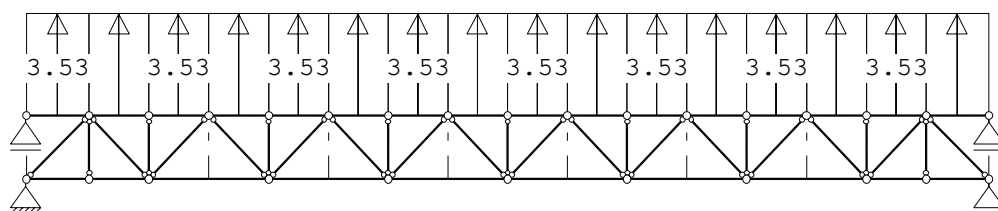
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Zonnepanelen

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
10	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
11	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
12	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
13	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
14	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
15	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			
16	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:4 Wind (omhoog)



Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion
Onderdeel....: Gording D

STAAFBELASTINGEN

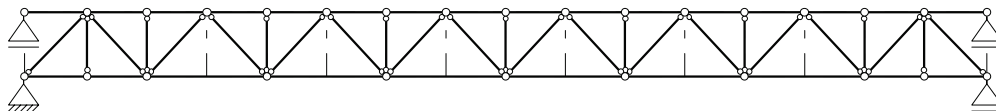
B.G:4 Wind (omhoog)

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
13	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	3.53	3.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Eigen gewicht

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



BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	
1	Fund.	$0.90 G_{k,1} + 1.00 G_{k,2} + 1.40 Q_{k,4}$
2	Fund.	$0.90 G_{k,1} + 1.00 G_{k,2} + 0.90 G_{k,3} + 1.40 Q_{k,4}$
3	Blij.	$1.00 G_{k,5}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Alle staven de factor:0.90, 1.00
2	Alle staven de factor:0.90, 1.00, 0.90

Project.....: 7552-40 - Olympisch stadion
Onderdeel.....: Gording D

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

