

Controleberekening constructie

Bestaande dakconstructie: Pand aan het Zandpad 3 te Nieuwersluis.

- Gebouw E

Opdrachtgever	:	DVT advies Ingenieurs en inspecteurs Savannahweg 25b 3542 AW; Utrecht
Datum	:	6 oktober 2022
Datum wijziging F	:	17 Mei 2023
Opdrachtnummer	:	222080
Berekeningnummer	:	D-102-F

Project	:	Controle dakconstructie gebouw E Zandpad 3 Nieuwersluis
Onderdeel	:	Bestaande dakconstructie
Betreft	:	Sterkteberekening
Bijbehorende tekening	:	-
Opgesteld door	:	Ing. A.P. van Dijke N. (Noah) Schaeffer BSc (wijzigingen)
Wijzigingsnummers	:	
A	d.d. 18-01-2023	: Wijziging plaatsing panelen
B	d.d. 24-01-2023	: Verwerken opmerkingen
C	d.d. 31-01-2023	: Verwerken opmerkingen
D	d.d. 24-03-2023	: Verwerken opmerkingen
E	d.d. 16-05-2023	: Raveelconstructie
F	d.d. 17-05-2023	: Raveelconstructie gewijzigd

Inhoudsopgave

pag. nr.

1.	Inleiding en conclusies	4
1.1	Overzicht	
2.	Uitgangspunten berekening	7
2.1	Materiaalgegevens	
2.2	Gebruikte rekensoftware	
2.3	Gehanteerde normen	
2.4	Belastingsuitgangspunten	
2.5	Uitgangspunten windbelasting	
2.6	Aangenomen belastingen	
2.7	Sneeuwophoping	
3.	Controle dakconstructie	10
3.1	<i>Stalen hoofdliggers tussen AS D-F</i>	
3.2	<i>Stalen ligger AS B</i>	
3.3	<i>Berekening raveelconstructie</i>	
Bijlage 1:	Archiefstukken	28
1.1	<i>Dak</i>	
1.2	<i>Berekening dak E</i>	

1. Inleiding en conclusies

Inleiding

In dit rapport wordt de constructieberekening gepresenteerd van de bestaande dakconstructie van een pand aan het Zandpad 3 te Nieuwersluis. Vanwege de wens van de opdrachtgever om zonnepanelen te plaatsen wordt de bestaande dakconstructie gecontroleerd.

De constructie bestaat hoofdzakelijk uit de volgende onderdelen:

Stalen dakplaat	: h=158 mm
Stalen hoofdliggers	: IPE 500

De bestaande constructie is bepaald aan de hand van archiefgegevens *. De toegepaste archiefstukken zijn terug te vinden in bijlage 1.

Conclusie

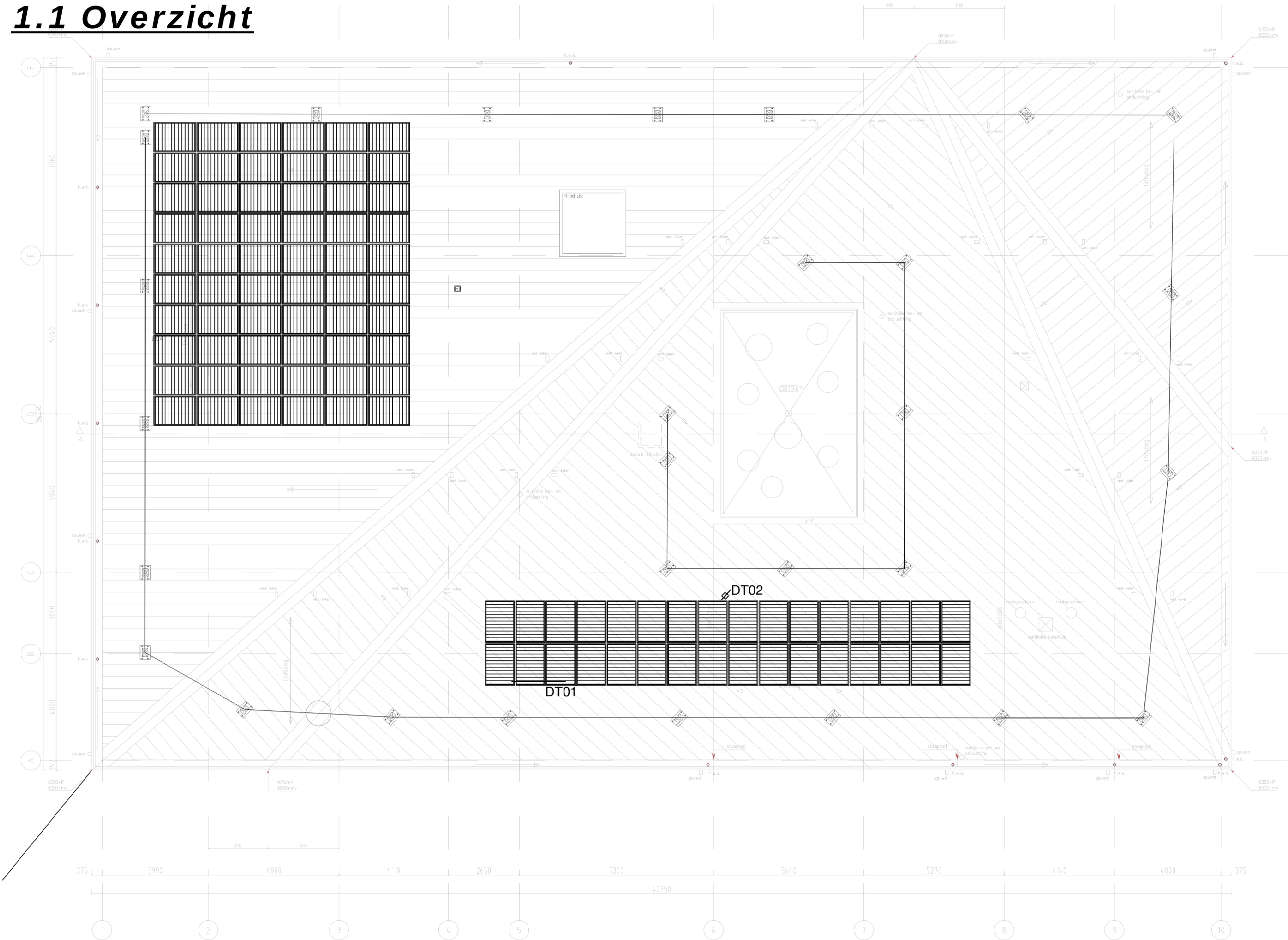
Op basis van de controleberekening kan geconcludeerd worden dat de volledige dakconstructie in staat is om het extra gewicht van 31 kg/m² te kunnen dragen.

Hieronder het overzicht wat elk constructief onderdeel aan extra belasting kan opnemen:

Stalen dakplaat	: Extra gewicht van 31 kg/m ² mogelijk
Stalen hoofdliggers	: Extra gewicht van 40 kg/m ² mogelijk

* De beoordeling en berekening is gebaseerd op de archiefgegevens. RI Van Dijke BV kan niet verantwoordelijk gehouden worden voor een eventuele foutief of anders aangebrachte constructie/dakbelasting of aanpassingen in de constructie die na de bouw zijn aangebracht, niet zichtbaar zijn en een verzwakking van de constructie tot gevolg hebben gehad.

1.1 Overzicht



Gebouw E - 92 PV panelen

Dit is het voorstel wat door DVT is ontworpen inzake de zonnepanelen, hierboven ingetekend, en zal verder in deze rapportage wordt uitgewerkt. Op de gewenste locaties is een gewicht van 31 kg/m² mogelijk.

Dakdoorvoer

Aanlijn bevestiging

PV-panelen

Rijkswaterstaatsbedrijf P. Nieuwenhuis	
Specificatie: Gebouw E - Dak rekening - PV-panelen	
Objektnummer: 100079	Geleider: ADR
Gebouwnummer: 612	Gecontroleerd: IPE
Projectnummer: 23-18	Datum: 15-05-2023
Fase: TO	Schaal: 1:50
Verse: 8.0	Formaat: A0
Documentcode: 23418-D1-HV21945-TA-302	
Rijkswaterstaatsbedrijf Dienst - Waterstaatsbedrijf 080 15 88 00	
Bad 05 van 14	



2. Uitgangspunten berekening

2.1 Materiaalgegevens

- Betonsterkteklasse : C20/25
- Sterkte betonstaal : B500
- Sterkte constructiestaal : S235
- Kwaliteit bouten : 8.8
- Kwaliteit ankers : RVS

2.2 Gebruikte rekensoftware

- Matrixframe : versie 5.5
- Constructeurstoolbox : 5.5
- Diverse spreadsheets

2.3 Gehanteerde normen

- NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp
- NEN-EN 1991 Belastingen op constructies
- NEN-EN 1992 Betonconstructies
- NEN-EN 1993 Staalconstructies

2.4 Belastingsuitgangspunten

- Bouwwerkaanduiding : Sport, werkplaats en kantoor
- Betrouwbaarheidsklasse : RC2
- Gevolgklasse : CC2 (laag)
- Ontwerplevensduur : 50 jaar

Belastingklasse en momentaanfactoren

- Categorie C: bijeenkomstruimtes
- Categorie H: daken en regenwater
- Sneeuwbelasting
- Windbelasting

Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	reductie levensduur
0,40	0,70	0,60	1,00
0,00	0,00	0,00	n.v.t.
0,00	0,20	0,00	1,00
0,00	0,20	0,00	1,00

Belastingsfactoren ULS

- Permanente belasting : $\gamma_g = 1,35$ en $\xi\gamma_g = 1,20$
 $\gamma_g = 0,90$ (ongunstig)
- Veranderlijke belasting : $\gamma_q = 1,50$

2.5 Uitgangspunten windbelasting

- Windgebied en omgeving	:	Gebied II; Onbebouwd
- Hoogte gebouw (z)	:	7,00 m
- Terreinorografiefactor (c_0)	:	1,00
- Bouwwerkfactor ($c_s c_d$)	:	1,00
- Waarschijnlijkheidsfactor (c_{prob})	:	1,00
- Stuwdruk wind (q_p)	:	0,75 kN/m ²
- Reductiefactor uitw. druk (k_{red})	:	0,85
- Uitwendige drukcoëfficiënt (c_{pe})	:	

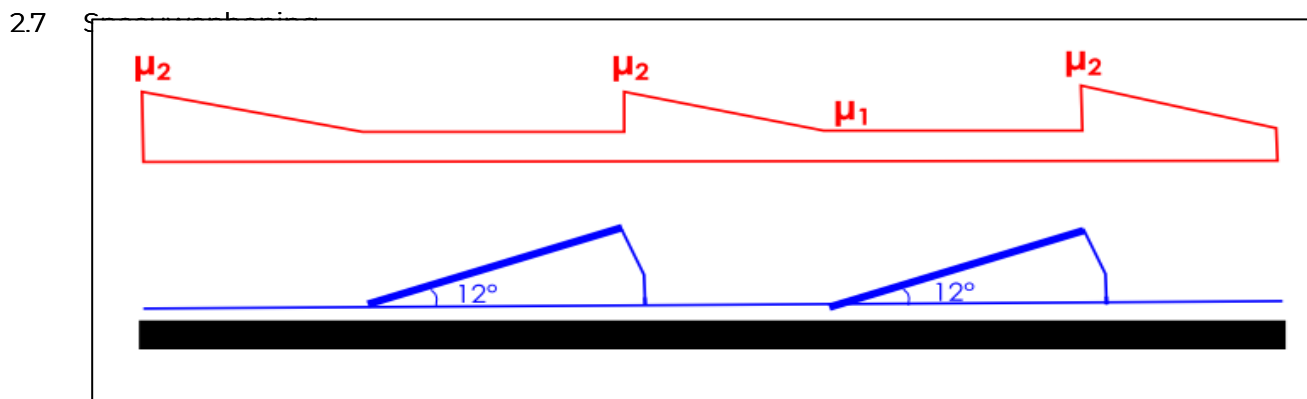
		Zone	E	G	H	I
Daken met scherpe randen			$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$
windzuiging			-1,80	-1,20	-0,70	-0,20
winddruk			0,00	0,00	0,00	0,20
onderdruk			0,30	0,30	0,30	0,30

Windzuiging wordt niet gecontroleerd. Het extra gewicht van zonnepanelen heeft een gunstig effect op windzuiging

Neerwaartse windbelasting+onderdruk p_{rep} : 0,38 kN/m²

2.6 Aangenomen belastingen

Dak I:	$\alpha = 6^\circ$		Q_k	q_k	g_k
	$\mu_1 = 0,80$	ψ_0	(kN)	(kN/m ²)	(kN/m ²)
Sneeuwbelasting		0,0		0,56	
Sneeuwophoping		0,0		0,69	
Ver. Bel. Cat. H: Daken (<10m ²)		0,0	2,00	1,00	
Dakbedekking en isolatie					0,20
Stalen dakplaat					0,20
Leidingen en installaties					0,10
Armaturen en hulpstaal					0,02
Zonnepanelen					0,40
					0,92



α_1	=	12°
α_2	=	90°
α_{gem}	=	51°
μ_1	=	0,8
μ_2	=	1,6
μ_{gem}	=	0,99
sk	=	0,7 kN/m^2
P_{rep}	=	0,69 kN/m^2

3. Controle dakconstructies

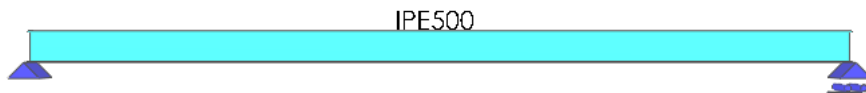
Dakplaten

De dakplaten zijn uitgerekend voor een veranderlijke belasting van 1,00 kN/m². Aangezien er t.p.v. de zonnepanelen geen personen kunnen lopen, treedt deze belasting niet op. Sneeuw is nu de maatgevende belasting.

Hieruit kunnen we concluderen dat de dakplaten in staat zijn om het extra gewicht uit zonnepanelen te kunnen dragen:

$$1,00 - 0,69 = 0,31 \text{ kN/m}^2$$

Hoofdspant



Overspanning 13,1 m

$$\begin{aligned} \text{permanent} &= 0,52 * 1,1 * 4,37 \\ &= 2,50 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{panelen} &= 0,40 * 1,1 * 4,37 \\ &= 1,92 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{sneeuw} &= 0,69 * 1,1 * 4,37 \\ &= 3,32 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

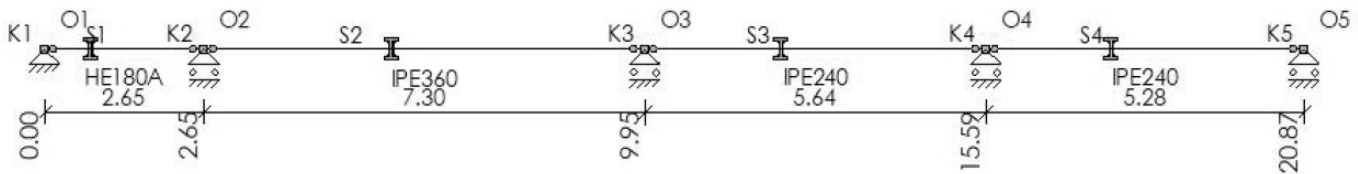
-> Voor berekening, zie uitvoer MatrixFrame in 3.1

Kolom

Voor de kolomberekening van de bestaande kolom, zie bijlage 1.2. Gezien de lage UC (0,271) is dit praktisch.

Dakraveling

In bijlage 1.1 is de locatie van de te maken daksparring aangegeven. Op deze locatie zijn geen voorzieningen nodig.

Gording - AS B

$$\begin{aligned}\text{permanent} &= 0,52 * 1,1 * 3,5 \\ &= 2,77 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{panelen} &= 0,40 * 1,1 * 3,5 \\ &= 0,77 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{sneeuw} &= 0,69 * 1,1 * 3,5 \\ &= 2,66 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

-> Voor berekening, zie uitvoer MatrixFrame in 3.2

Raveling

$$\begin{aligned}\text{permanent} &= 0,52 \times (3,50 / 2) \\ &= 0,91 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

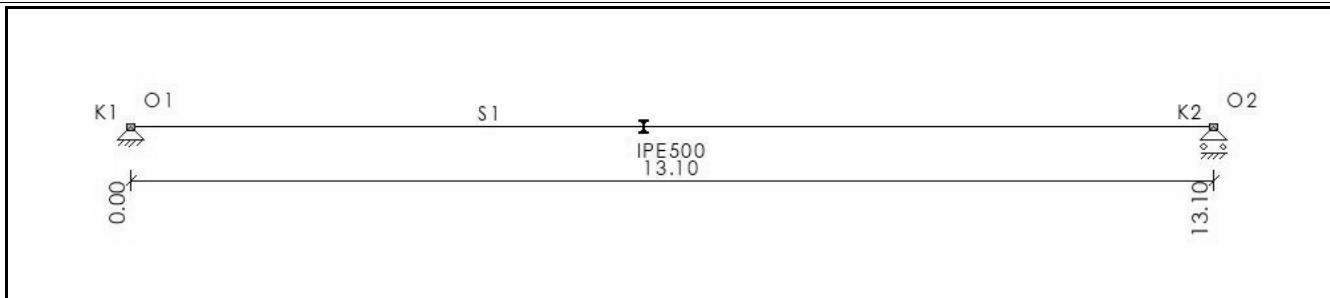
$$\begin{aligned}\text{variabel} &= 1,00 \times (3,50 / 2) \\ &= 1,75 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

Er wordt een daksparring gemaakt van $2,50 \times 2,50 \text{ m}^2$.
De raveling kan worden uitgevoerd met HE 140 A.

-> Voor berekening, zie uitvoer MatrixFrame in 3.3

www.vandijkebv.nl		2408 AN Alphen aan den Rijn		tel. (0172) 49 52 00	
RAADGEVEND INGENIEURSBUREAU VAN DIJKE BV					
Projectnaam	Controle dakconstructie; P.I, Nieuwersluis		Projectnummer	222080	
Omschrijving	Hoofdspannt gebouw E		Constructeur	APvD	
Opdrachtgever	DVT		Eenheden	m, kN, kNm	
Bestand	S:\PROJEKTEN\2022\2022 (001-099)\222080 P.I., Nieuwersluis\CONSTRUCTEUR\01 REKENBESTANDEN\04 WE\Hoofdspannt gebouw E; NS.mxf				

AFB. GEOMETRIE



STAVEN

Staaf	Knoop B	Knoop E	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte Profiel	Positie
S1	K1	K2	0,000	0,000	13,100	0,000	13,100 P1	0,000 - L(13,100)
-	-	-	m	m	m	m	m -	-

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Material	Hoek
P1	IPE500	1.1552e-02	4.8199e-04	S235	0,0
-	-	m2	m4	-	□

MATERIALEN

Material	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	C□m

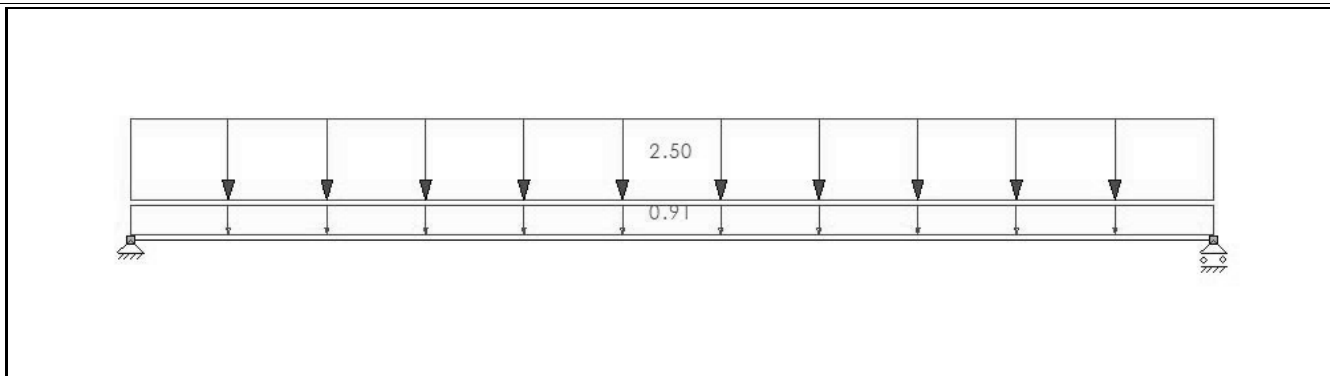
OPLEGGINGEN

Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K1	0,000	Vast	Vast	Vrij	0
O2	K2	0,000	Vrij	Vast	Vrij	0
-	-	m	kN/m	kN/m	kNm/rad	□

SCHARNIEREN

Staaf	Positie	Scharnier
	Oplegg.	X Z Yr
S1	0,000 A2	Vast Vast Vast
	L(13,100) A2	Vast Vast Vast
-	m -	kN/m kN/m kNm/rad

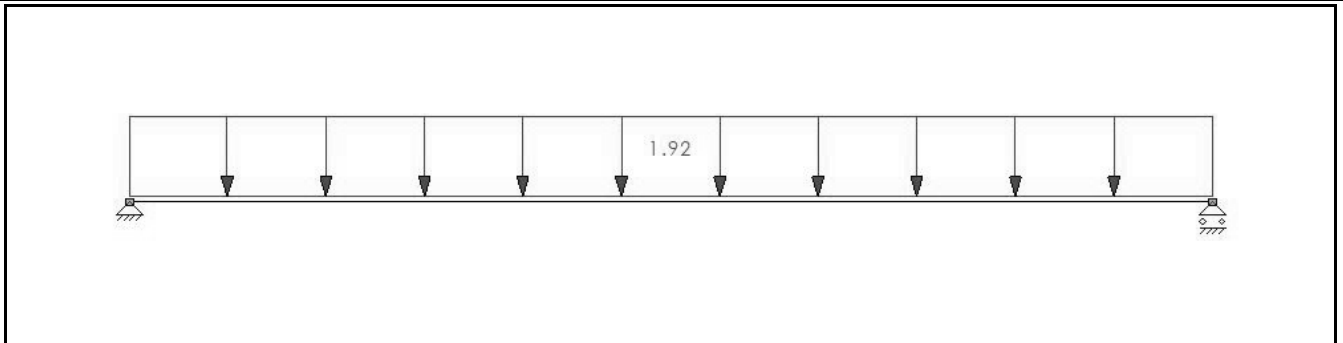
B.G.1: PERMANENT



B.G.1: PERMANENT

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanent					
q	2,50	2,50	0,000	13,100(L)	Z' S1
qG	0,91 (1.00x)	0,91 (1.00x)	0,000	13,100(L)	Z" S1
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 44,63	kN		
-	-	-	m	m	- -

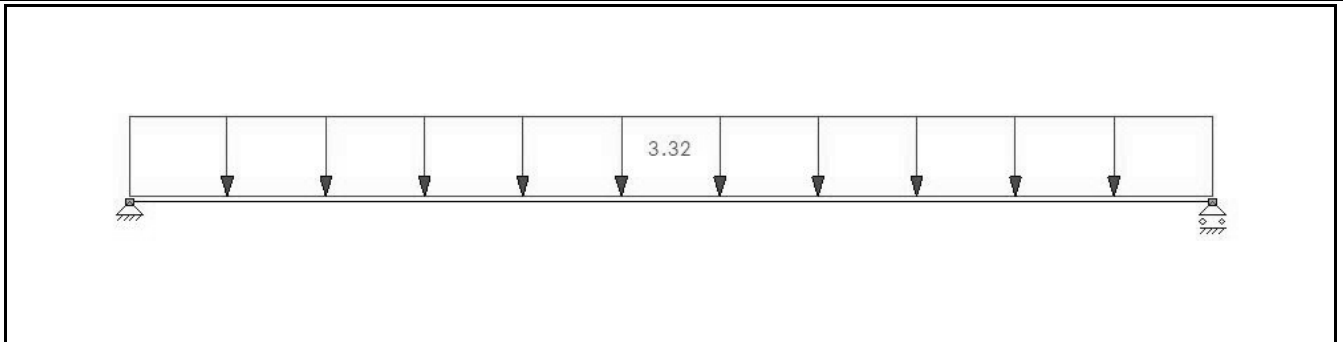
B.G.2: PANELEN



B.G.2: PANELEN

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.2: Panelen					
q	1,92	1,92	0,000	13,100(L)	Z' S1
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 25,15	kN		
-	-	-	m	m	- -

B.G.3: SNEEUWBELASTING



B.G.3: SNEEUWBELASTING

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.3: Sneeuwbelasting					
q	3,32	3,32	0,000	13,100(L)	Z' S1
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 43,49	kN		
-	-	-	m	m	- -

B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O1	K1	0.00	-22.31	0.00
	O2	K2	0.00	-22.31	0.00
	Som Reacties		0.00	-44.63	
	Som Lasten		0.00	44.63	
B.G.2	O1	K1	0.00	-12.58	0.00
	O2	K2	0.00	-12.58	0.00
	Som Reacties		0.00	-25.15	
	Som Lasten		0.00	25.15	
B.G.3	O1	K1	0.00	-21.75	0.00
	O2	K2	0.00	-21.75	0.00
	Som Reacties		0.00	-43.49	
	Som Lasten		0.00	43.49	
-	-	-	kN	kN	kNm

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.20	1.35

B.G.2	Panelen	1.20	1.35
B.G.3	Sneeuwbelasting	1.50	-

FU.C. EXTREME STAAFKRACHTEN

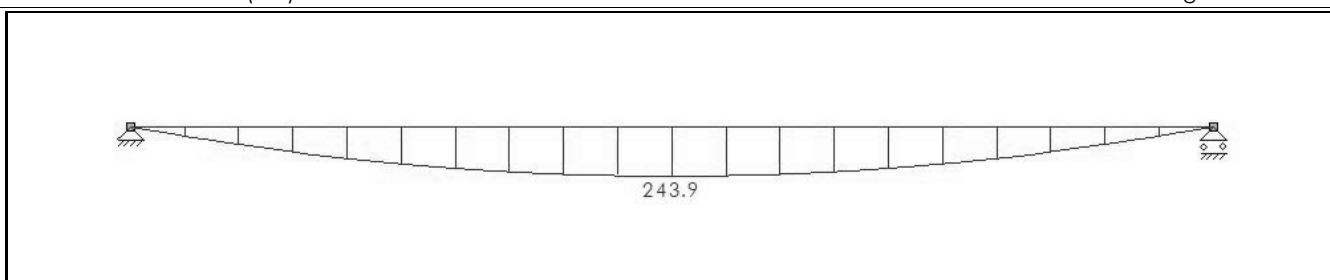
Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.1	0.00	243.95	6.550	0.00	0.000	0.000 -	0.00	74.49	-74.49	-74.49
-	-	kNm	kNm	m	kNm	m	m -	kN	kN	kN	kN

FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
Fu.C.1	O1	K1	0.00	-74.49	0.00
	O2	K2	0.00	-74.49	0.00
	Som Reacties		0.00	-148.98	
	Som Lasten		0.00	148.98	
Fu.C.2	O1	K1	0.00	-47.10	0.00
	O2	K2	0.00	-47.10	0.00
	Som Reacties		0.00	-94.21	
	Som Lasten		0.00	94.21	
-	-	-	kN	kN	kNm

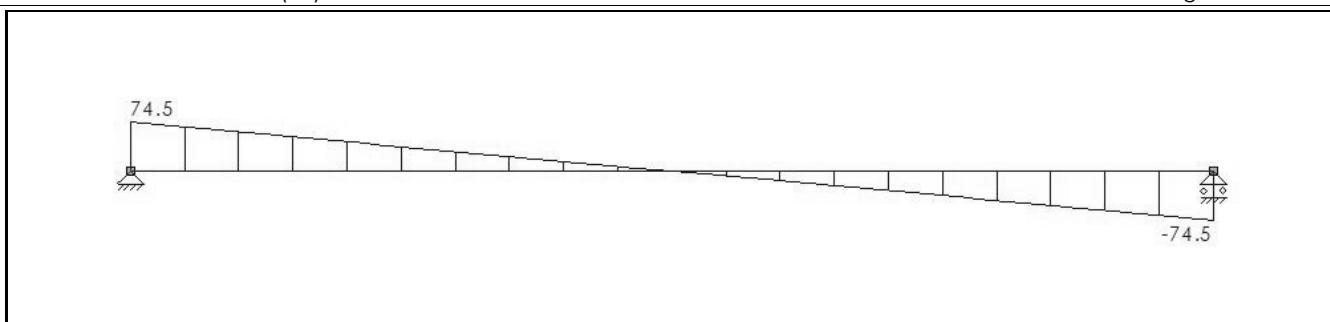
AFB. FU.C. MOMENTEN (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



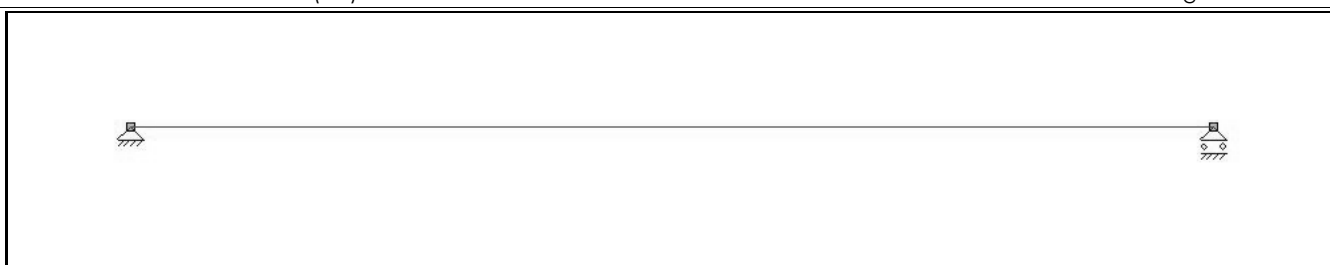
AFB. FU.C. DWARSKRACHT (VZ) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



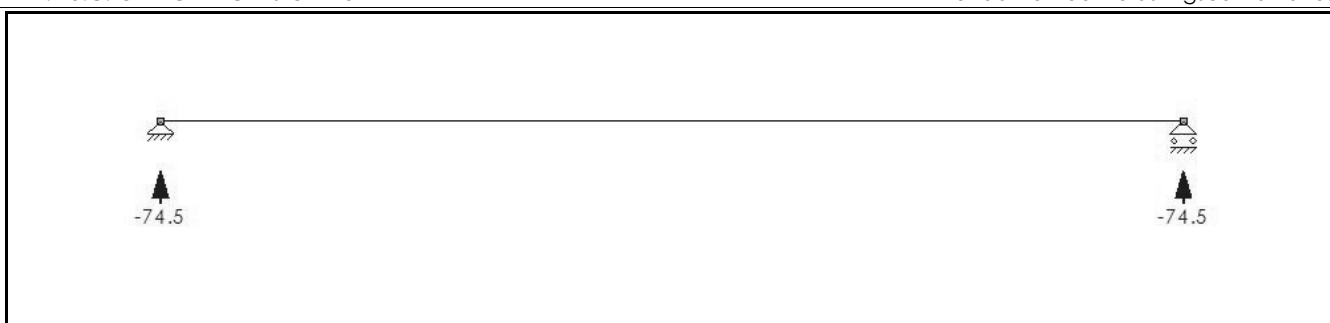
AFB. FU.C. NORMAALKRACHT (NX) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C. OPLEGREACTIES OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C. (w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Panelen	1.00	1.00	1.00
B.G.3	Sneeuwbelasting	-	-	1.00

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf		Knoop Eind	
		X	Z	Z'afst	Z'	X	Z
S1	Ka.C.2	0,000	0,000	6.550	0.0328	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-13.100)	P1	Gesteund	Gesteund	1.87,3.74,5.61,7.49,9.36,11.23		Centrum
-	-	-	-	m	m	-

DOORBUIGINGGEGEVENS

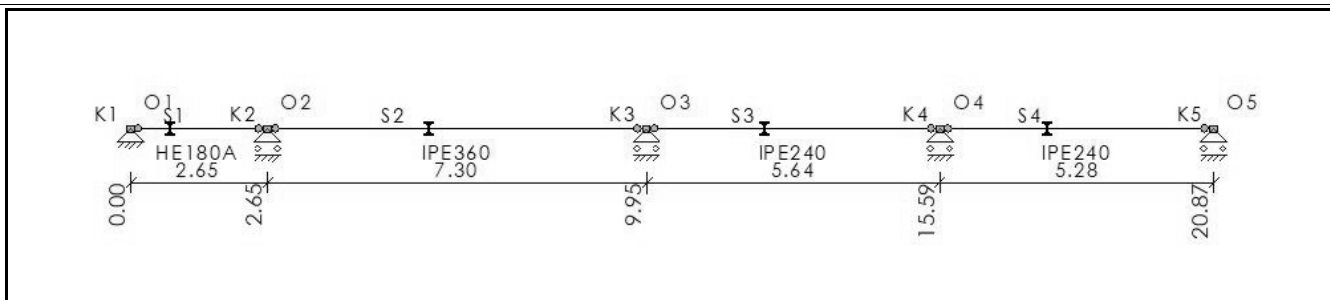
Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C1 - V1 (0.000-13.100)	Dak	Algemeen	0	50	Parabolisch	L/250	L/250
-	-	-	mm	mm	-	-	-

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

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-13.100)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1 (6.12)	0,47
C1-V1 (0.000-13.100)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1 (6.54)	0,51
C1-V1 (0.000-13.100)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,57

www.vandijkebv.nl		2408 AN Alphen aan den Rijn		tel. (0172) 49 52 00	
RAADGEVEND INGENIEURSBUREAU VAN DIJKE BV					
Projectnaam	Controle dakconstructie; P.I, Nieuwersluis		Projectnummer	222080	
Omschrijving			Constructeur	NS	
Opdrachtgever	DVT		Eenheden	m, kN, kNm	
Bestand	S:\PROJEKTEN\2022\2022 (001-099)\222080 P.I., Nieuwersluis\CONSTRUCTEUR\01 REKENBESTANDEN\04 WE\Gording AS B gebouw E; NS.mxf				

AFB. GEOMETRIE



STAVEN

Staaf	Knoop B	Knoop E	X-B	Z-B	X-E	Z-E	Lengte Profiel	Positie
S1	K1	K2	0,000	0,000	2,650	0,000	2,650 P1	0,000 - L(2,650)
S2	K2	K3	2,650	0,000	9,950	0,000	7,300 P2	0,000 - L(7,300)
S3	K3	K4	9,950	0,000	15,590	0,000	5,640 P3	0,000 - L(5,640)
S4	K4	K5	15,590	0,000	20,870	0,000	5,280 P3	0,000 - L(5,280)
-	-	-	m	m	m	m	m -	-

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	HE180A	4.5251e-03	2.5103e-05	S235	0,0
P2	IPE360	7.2729e-03	1.6266e-04	S235	0,0
P3	IPE240	3.9116e-03	3.8916e-05	S235	0,0
-	-	m2	m4	-	□

MATERIALEN

Materiaal	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoëff
S235	78.50	2.1000e+08	12.0000e-06
-	kN/m3	kN/m2	□m

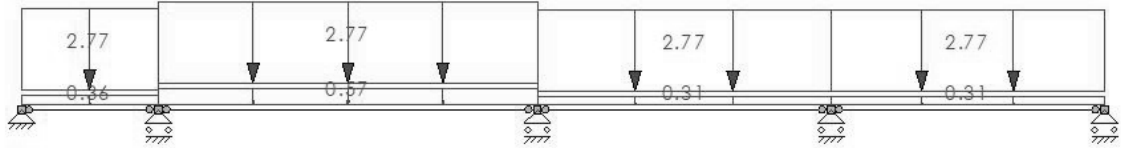
OPLEGGINGEN

Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	HoekYr
O1	K1	0,000	Vast	Vast	Vrij	0
O2	K2	0,000	Vrij	Vast	Vrij	0
O3	K3	0,000	Vrij	Vast	Vrij	0
O4	K4	0,000	Vrij	Vast	Vrij	0
O5	K5	0,000	Vrij	Vast	Vrij	0
-	-	m	kN/m	kN/m	kNm/rad	□

SCHARNIEREN

Staaf	Positie	Scharnier	Z	Yr
	Oplegg.	X		
S1	0,000 A1	Vast	Vast	Vrij
	L(2,650) A1	Vast	Vast	Vrij
S2	0,000 A1	Vast	Vast	Vrij
	L(7,300) A1	Vast	Vast	Vrij
S3	0,000 A1	Vast	Vast	Vrij
	L(5,640) A1	Vast	Vast	Vrij
S4	0,000 A1	Vast	Vast	Vrij
	L(5,280) A1	Vast	Vast	Vrij
-	m -	kN/m	kN/m	kNm/rad

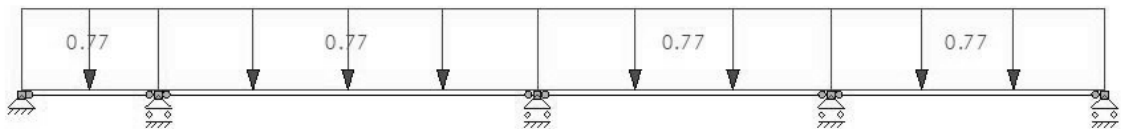
B.G.1: PERMANENT



B.G.1: PERMANENT

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanent					
q	2,77	2,77	0,000	2,650(L)	Z' S1-S4
qG	0,36 (1.00x)	0,36 (1.00x)	0,000	2,650(L)	Z'' S1
qG	0,57 (1.00x)	0,57 (1.00x)	0,000	7,300(L)	Z'' S2
qG	0,31 (1.00x)	0,31 (1.00x)	0,000	5,640(L)	Z'' S3
qG	0,31 (1.00x)	0,31 (1.00x)	0,000	5,280(L)	Z'' S4
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 66,27	kN	m	- -
-	-	-	m	m	- -

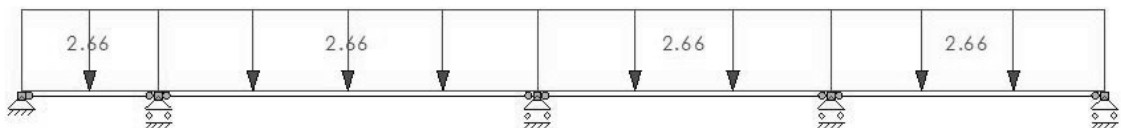
B.G.2: PANELEN



B.G.2: PANELEN

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.2: Panelen					
q	0,77	0,77	0,000	2,650(L)	Z' S1-S4
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 16,07	kN	m	- -
-	-	-	m	m	- -

B.G.3: SNEEUWBELASTING



B.G.3: SNEEUWBELASTING

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.3: Sneeuwbelasting					
q	2,66	2,66	0,000	2,650(L)	Z' S1-S4
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 55,51	kN	m	- -
-	-	-	m	m	- -

B.G. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Knoop	X	Z	My
B.G.1	O1	K1	0.00	-4.14	0.00
	O2	K2	0.00	-16.34	0.00
	O3	K3	0.00	-20.87	0.00
	O4	K4	0.00	-16.80	0.00
	O5	K5	0.00	-8.12	0.00
Som Reacties			0.00	-66,27	
Som Lasten			0.00	66.27	
B.G.2	O1	K1	0.00	-1.02	0.00
	O2	K2	0.00	-3.83	0.00
	O3	K3	0.00	-4.98	0.00
	O4	K4	0.00	-4.20	0.00
	O5	K5	0.00	-2.03	0.00
Som Reacties			0.00	-16,07	
Som Lasten			0.00	16.07	
B.G.3	O1	K1	0.00	-3.52	0.00
	O2	K2	0.00	-13.23	0.00
	O3	K3	0.00	-17.21	0.00
	O4	K4	0.00	-14.52	0.00
	O5	K5	0.00	-7.02	0.00
Som Reacties			0.00	-55,51	
Som Lasten			0.00	55.51	
-	-	-	kN	kN	kNm

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

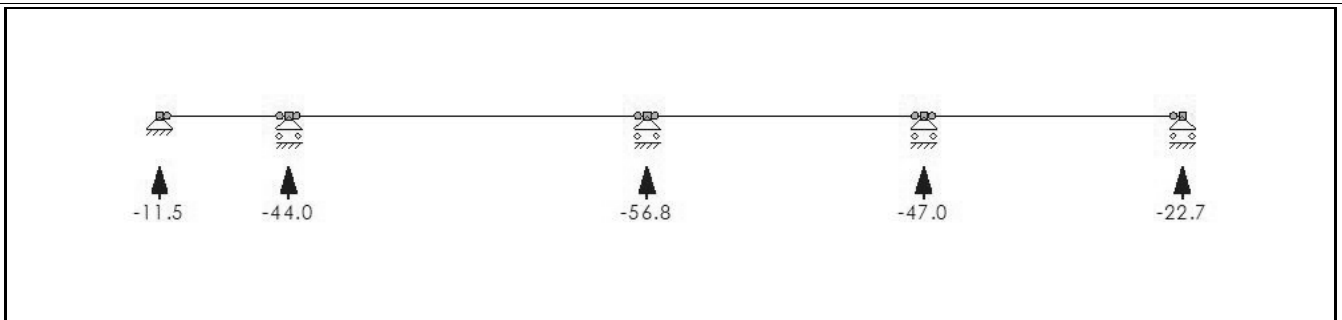
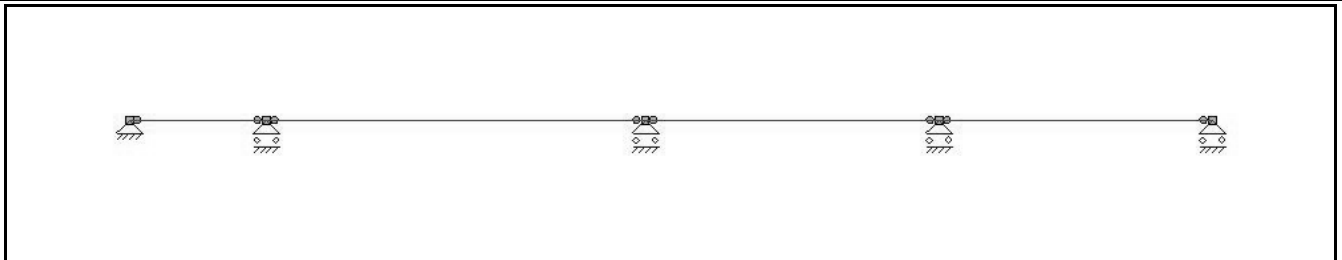
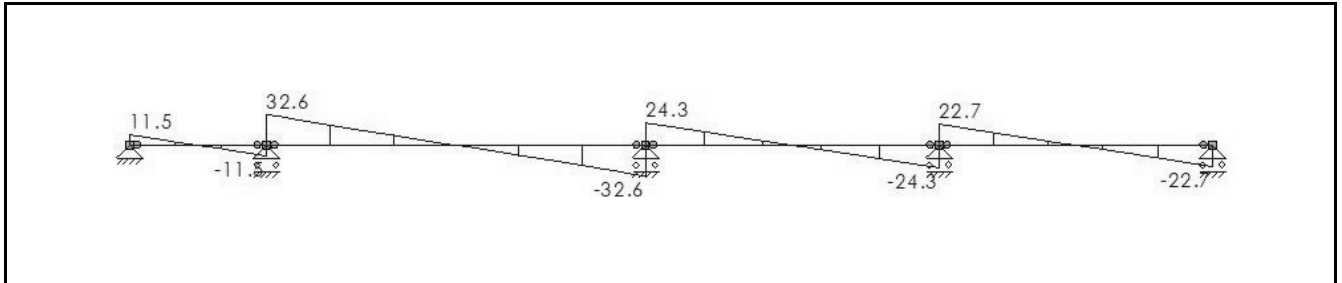
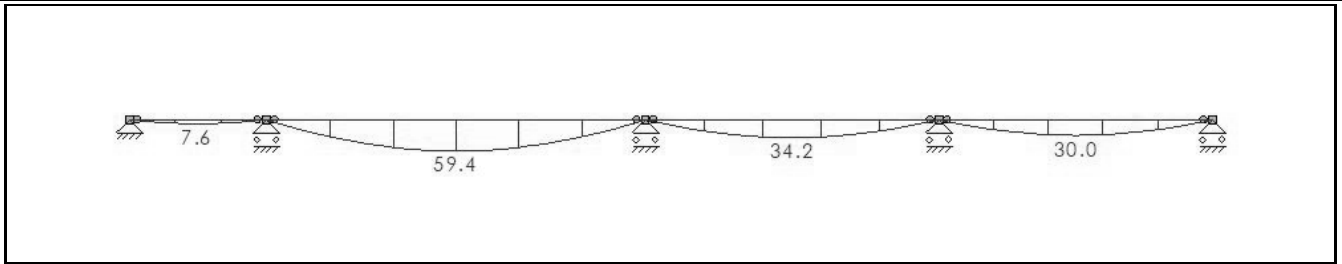
B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.20	1.35
B.G.2	Panelen	1.20	1.35
B.G.3	Sneeuwbelasting	1.50	-

FU.C. EXTREME STAAFKRACHTEN

Staaf	B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0 T/D	Nmax	Vb	Vmax	Ve
S1	Fu.C.1	0.00	7.61	1.325	0.00	0.000	0.000 -	0.00	11.48	-11.48	-11.48
	Fu.C.2	0.00	4.62	1.325	0.00	0.000	0.000 -	0.00	6.97	6.97	-6.97
S2	Fu.C.1	0.00	59.44	3.650	0.00	0.000	0.000 -	0.00	32.57	32.57	-32.57
	Fu.C.2	0.00	34.22	2.820	0.00	0.000	0.000 -	0.00	24.27	24.27	-24.27
S3	Fu.C.1	0.00	34.22	2.820	0.00	0.000	0.000 -	0.00	24.27	24.27	-24.27
	Fu.C.2	0.00	20.65	2.820	0.00	0.000	0.000 -	0.00	14.65	-14.65	-14.65
S4	Fu.C.1	0.00	29.99	2.640	0.00	0.000	0.000 -	0.00	22.72	-22.72	-22.72
	Fu.C.2	0.00	18.10	2.640	0.00	0.000	0.000 -	0.00	13.71	13.71	-13.71
-	-	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	-11.48	0.00
	O2	K2	0.00	-44.05	0.00
	O3	K3	0.00	-56.84	0.00
	O4	K4	0.00	-46.99	0.00
	O5	K5	0.00	-22.72	0.00
Som Reacties			0.00	-182,08	
Som Lasten			0.00	182.08	
Fu.C.2	O1	K1	0.00	-6.97	0.00
	O2	K2	0.00	-27.22	0.00
	O3	K3	0.00	-34.90	0.00
	O4	K4	0.00	-28.36	0.00
	O5	K5	0.00	-13.71	0.00
Som Reacties			0.00	-111,16	
Som Lasten			0.00	111.16	
-	-	-	kN	kN	kNm



KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C. (w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Panelen	1.00	1.00	1.00
B.G.3	Sneeuwbelasting	-	-	1.00

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	B.C.	Knoop Begin		Staaf	Z'	Knoop Eind	
		X	Z			X	Z
S1	Ka.C.2	0,000	0,000	1.325	0.0008	0,000	0,000
S2	Ka.C.2	0,000	0,000	3.650	0.0073	0,000	0,000
S3	Ka.C.2	0,000	0,000	2.820	0.0105	0,000	0,000
S4	Ka.C.2	0,000	0,000	2.640	0.0081	0,000	0,000
-	-	m	m	m	m	m	m

KIPSTEUNENGEDEGENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-2.650)	P1	Gesteund	Gesteund			Centrum
C2 - V1 (0.000-7.300)	P2	Gesteund	Gesteund	1.82,3.65,5.47		Centrum
C3 - V1 (0.000-5.640)	P3	Gesteund	Gesteund	1.41,2.82,4.23		Centrum
C4 - V1 (0.000-5.280)	P3	Gesteund	Gesteund	1.32,2.64,3.96		Centrum

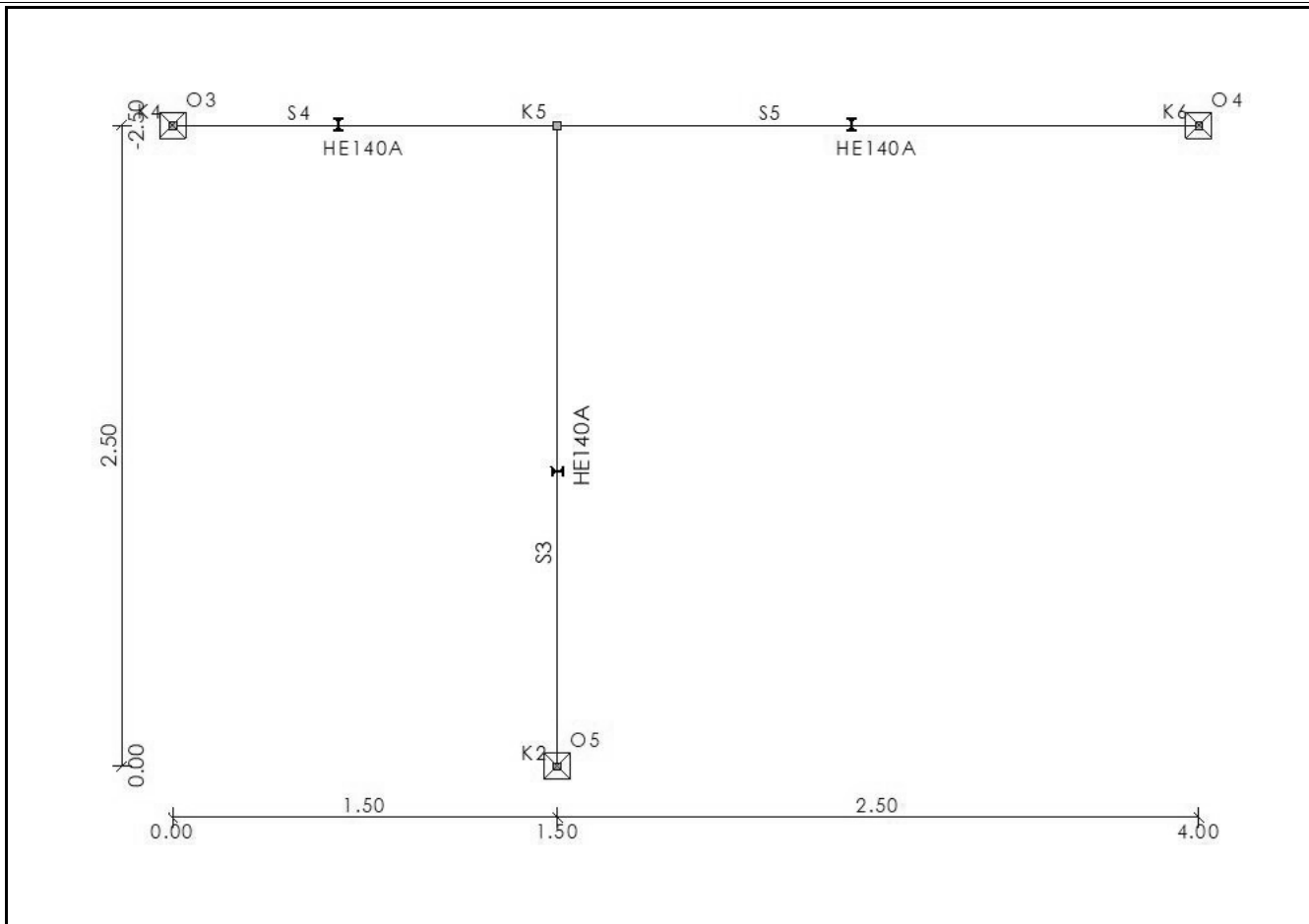
-	-	-	-	m	m	-	
DOORBUIGINGGEGEVENS							
Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C1 - V1 (0.000-2.650)	Dak	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/250
C2 - V1 (0.000-7.300)	Dak	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/250
C3 - V1 (0.000-5.640)	Dak	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/250
C4 - V1 (0.000-5.280)	Dak	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/250
-	-	-	mm	mm	-	-	-

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

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-2.650)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,10
C1-V1 (0.000-2.650)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,11
C1-V1 (0.000-2.650)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,08
C2-V1 (0.000-7.300)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,25
C2-V1 (0.000-7.300)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,27
C2-V1 (0.000-7.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,25
C3-V1 (0.000-5.640)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,40
C3-V1 (0.000-5.640)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,42
C3-V1 (0.000-5.640)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,46
C4-V1 (0.000-5.280)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,35
C4-V1 (0.000-5.280)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,37
C4-V1 (0.000-5.280)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,38

www.vandijkebv.nl		2408 AN Alphen aan den Rijn		tel. (0172) 49 52 00	
RAADGEVEND INGENIEURSBUREAU VAN DIJKE BV					
Projectnaam	Controle dakconstructie; P.I, Nieuwersluis		Projectnummer	222080	
Omschrijving	Gebouw E; raveling		Constructeur	NS	
Opdrachtgever	DVT		Eenheden	m, kN, kNm	
Bestand	S:\PROJEKTEN\2022\2022 (001-099)\222080 P.I., Nieuwersluis\CONSTRUCTEUR\01 REKENBESTANDEN\04 WE\Gebouw E; raveling.mxf				

AFB. GEOMETRIE



STAVEN

Staaf	Knoop B	Knoop E	X-B	Y-B	X-E	Y-E	Lengte Profiel	Positie
S3	K2	K5	1,500	0,000	1,500	-2,500	2,500 P1	0,000 - L(2,500)
S4	K4	K5	0,000	-2,500	1,500	-2,500	1,500 P1	0,000 - L(1,500)
S5	K5	K6	1,500	-2,500	4,000	-2,500	2,500 P1	0,000 - L(2,500)
-	-	-	m	m	m	m	m -	-

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	It	Iy Materiaal	Hoek
P1	HE140A	8.1298e-08	1.0331e-05 S235	0,0
-	-	m4	m4 -	□

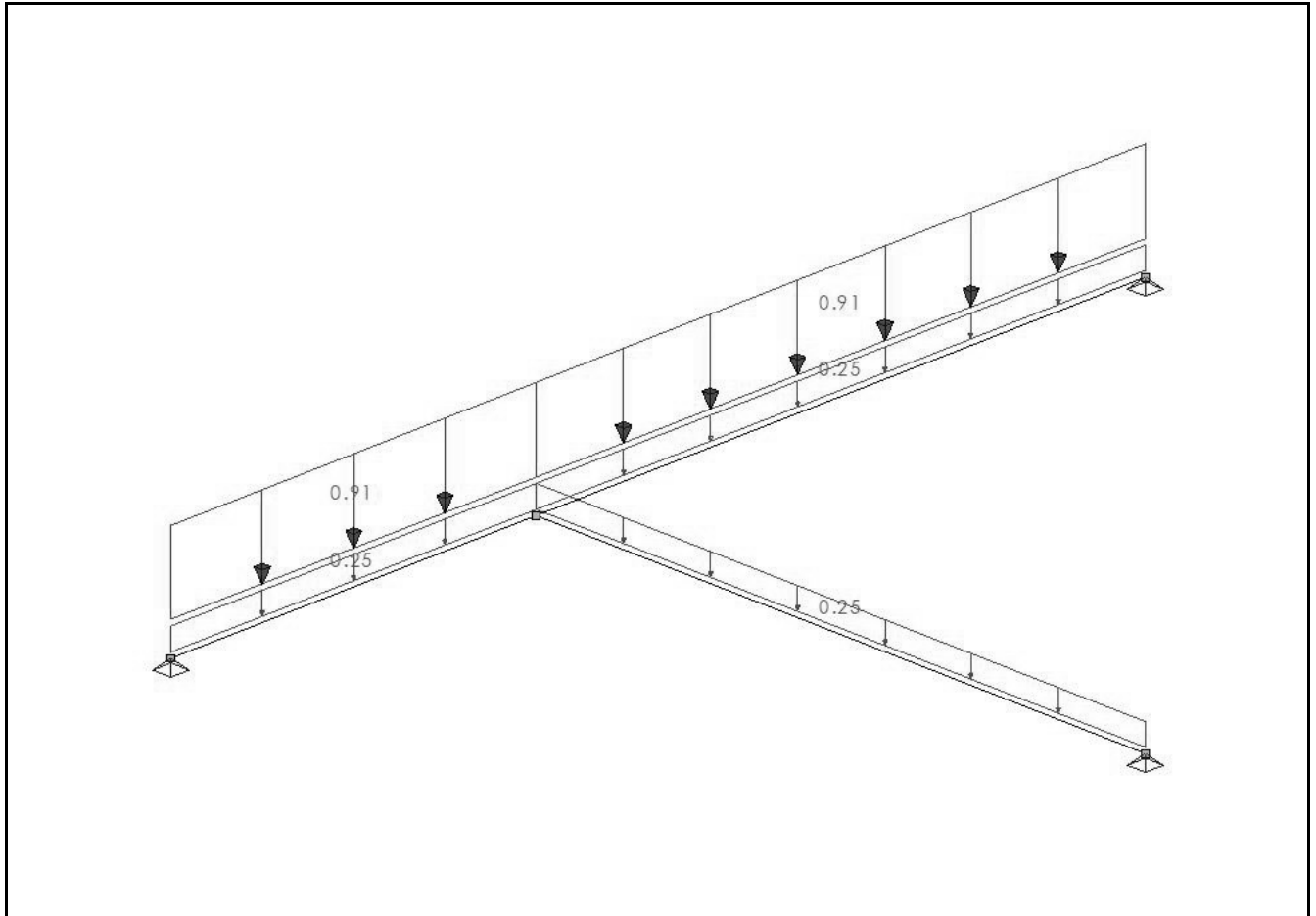
MATERIALEN

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

OPLEGGINGEN

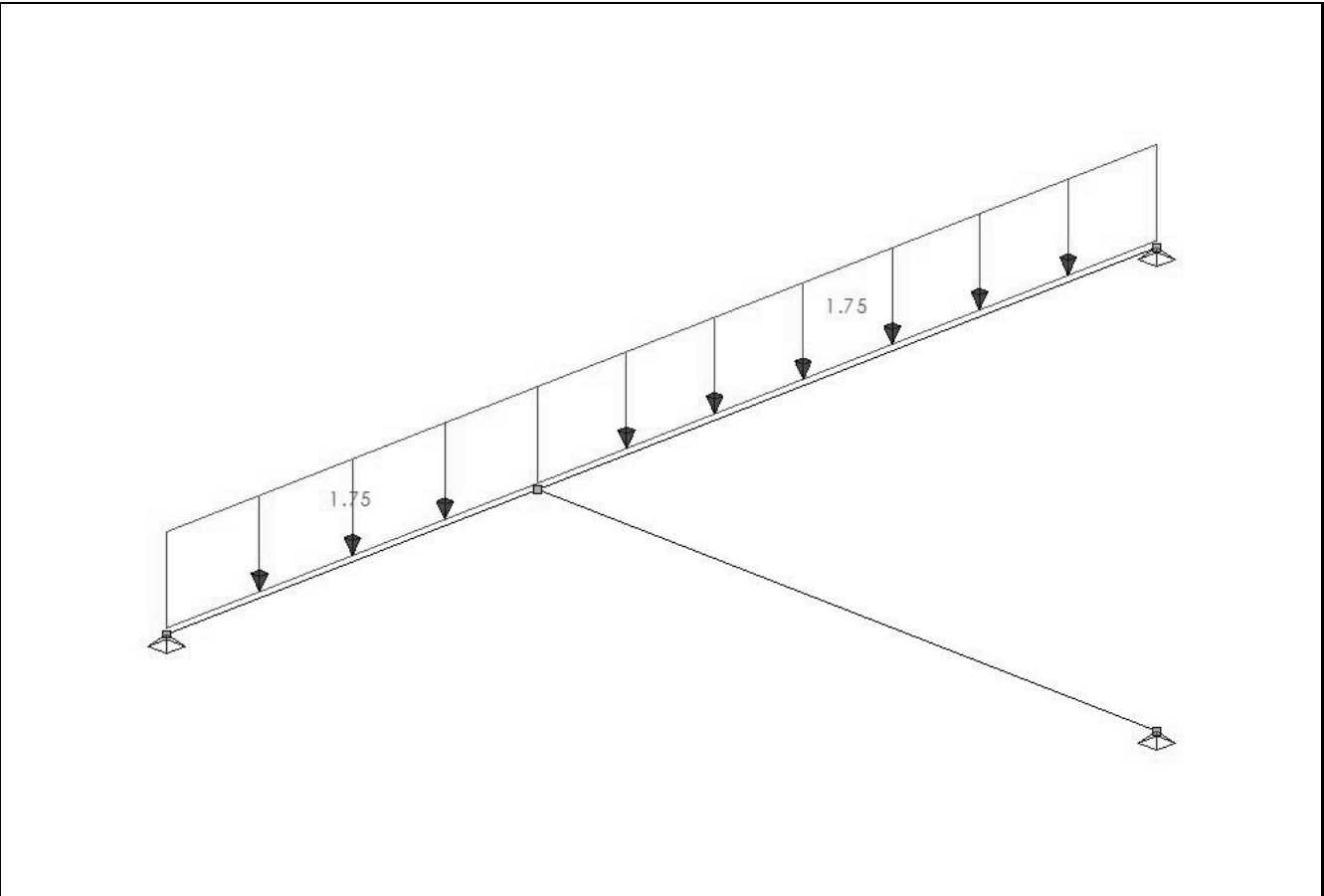
Oplegging	Staaf	Positie	Z	Xr	Yr
O3	S4	0,000	Vast	Vrij	Vrij
O4	S5	L(2,500)	Vast	Vrij	Vrij
O5	S3	0,000	Vast	Vrij	Vrij

B.G.1: PERMANENT



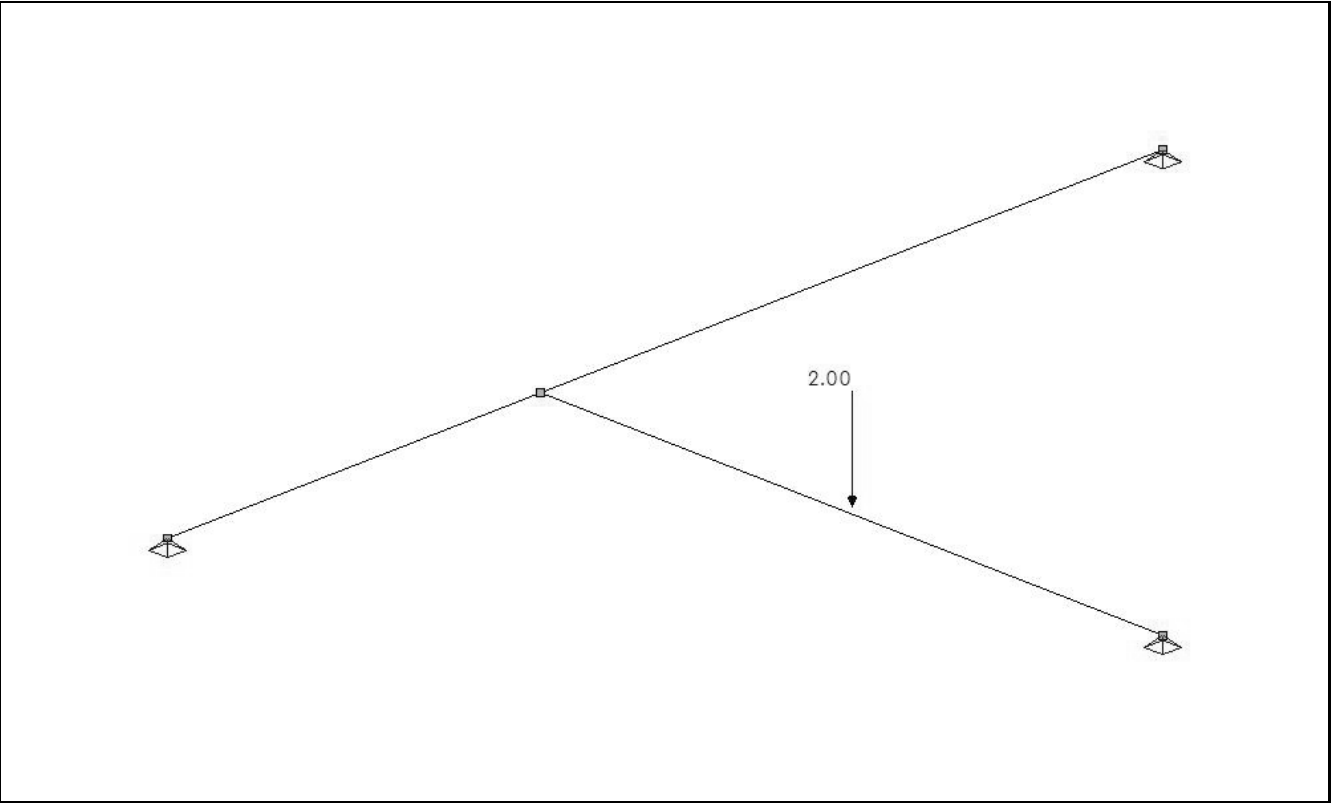
B.G.1: PERMANENT

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.1: Permanent					
qG	1,00	1,00	0,000	2,500(L)	Z S3-S5
q	0,91	0,91	0,000	1,500(L)	Z S4-S5
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 5,24	kN		
-	-	-	m	m	- -



B.G.2: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING

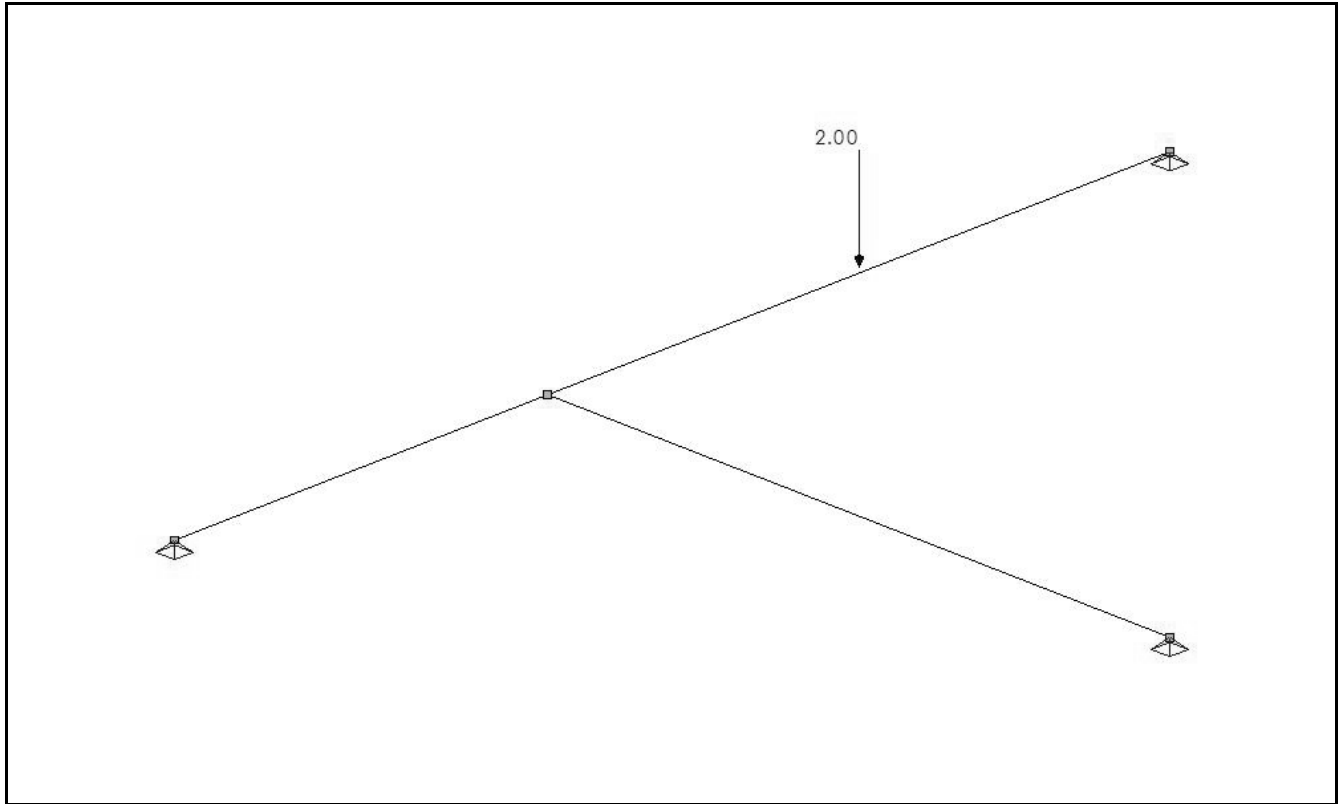
Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.2: Verdeelde veranderlijke belasting (Generatief)					
q	1,75	1,75	0,000	1,500(L)	Z S4-S5
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 0,00	kN	m	- -
-	-	-	m	m	- -



B.G.3: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.3: Verdeelde veranderlijke belasting					
F	2,00		1,250		Z S3
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 2,00	kN		
-	-	-	m	m	- -

B.G.4: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



B.G.4: VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting Staaf of knoop
B.G.4: Verdeelde veranderlijke belasting					
F	2,00		1,250		Z S5
Som lasten	X: 0,00	kN Z: 2,00	kN		
-	-	-	m	m	- -

B.G. OPLEGREACTIES

B.G.	Oplegging	Staaf	Positie	Z	Mx	My
B.G.1	O3	S4	0.000	-2.51	0.00	0.00
B.G.1	O4	S5	2.500	-2.43	0.00	0.00
B.G.1	O5	S3	0.000	-0.31	0.00	0.00
	Som Reacties			-5.24		
	Som Lasten			5.24		
B.G.2.1	O3	S4	0.000	-3.50	0.00	0.00
B.G.2.1	O4	S5	2.500	-3.50	0.00	0.00
B.G.2.1	O5	S3	0.000	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties			-7.00		
	Som Lasten			7.00		
B.G.3	O3	S4	0.000	-0.63	0.00	0.00
B.G.3	O4	S5	2.500	-0.37	0.00	0.00
B.G.3	O5	S3	0.000	-1.00	0.00	0.00
	Som Reacties			-2.00		
	Som Lasten			2.00		
B.G.4	O3	S4	0.000	-0.63	0.00	0.00
B.G.4	O4	S5	2.500	-1.38	0.00	0.00
B.G.4	O5	S3	0.000	0.00	0.00	0.00
	Som Reacties			-2.00		
	Som Lasten			2.00		
-	-	-	m	kN	kNm	kNm

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4
B.G.1	Permanent	1.20	1.20	1.20	1.35
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-
B.G.3	Verdeelde veranderlijke belasting	-	1.50	-	-
B.G.4	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	1.50	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting (1)	1.50	-	-	-

FU.C. EXTREME STAAFKRACHTEN

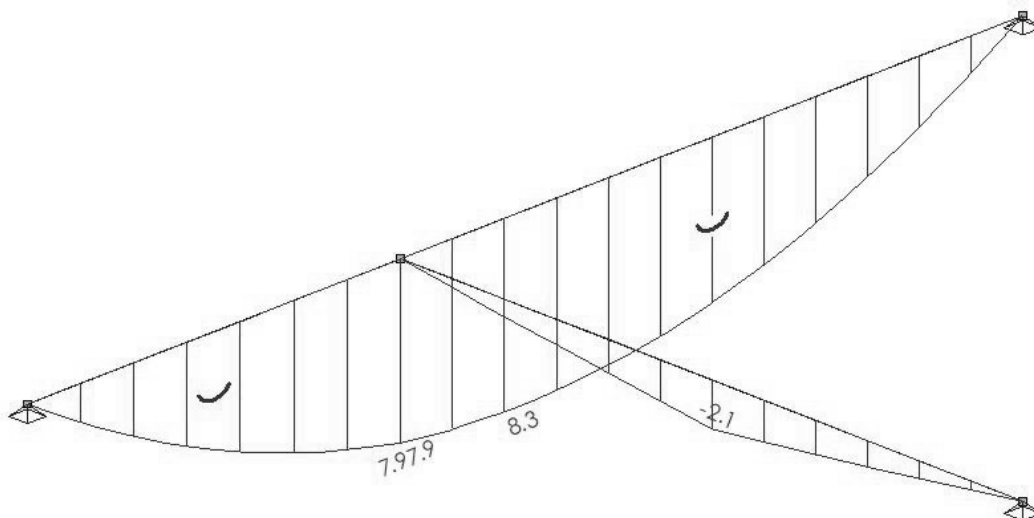
Staal	Veld	Positie B.C.	Mb	Mmax	xMmax	Me	x-M0	x-M0	Vb	Vmax	Ve	Mxb	Mxe
S3	Veld 1	0,000 - 2,500 Fu.C.2	0.00	-2.11	1.250	0.00	0.000	0.000	-1.87	-1.87	1.87	0.00	0.00
	Veld 1	0,000 - 2,500 Fu.C.4	0.00	-0.26	1.250	0.00	0.000	0.000	-0.42	-0.42	0.42	0.00	0.00
S4	Veld 1	0,000 - 1,500 Fu.C.1	0.00			7.87	0.000	0.000	8.26	8.26	2.24	0.00	0.00
S5	Veld 1	0,000 - 2,500 Fu.C.1	7.87	8.31	0.465	0.00	0.000	0.000	1.87	-8.16	-8.16	0.00	0.00
	Veld 1	0,000 - 2,500 Fu.C.2	4.36			0.00	0.000	0.000	-0.01	-3.48	-3.48	0.00	0.00
-	-	m -	kNm	kNm	m	kNm	m	m	kN	kN	kN	kNm	kNm

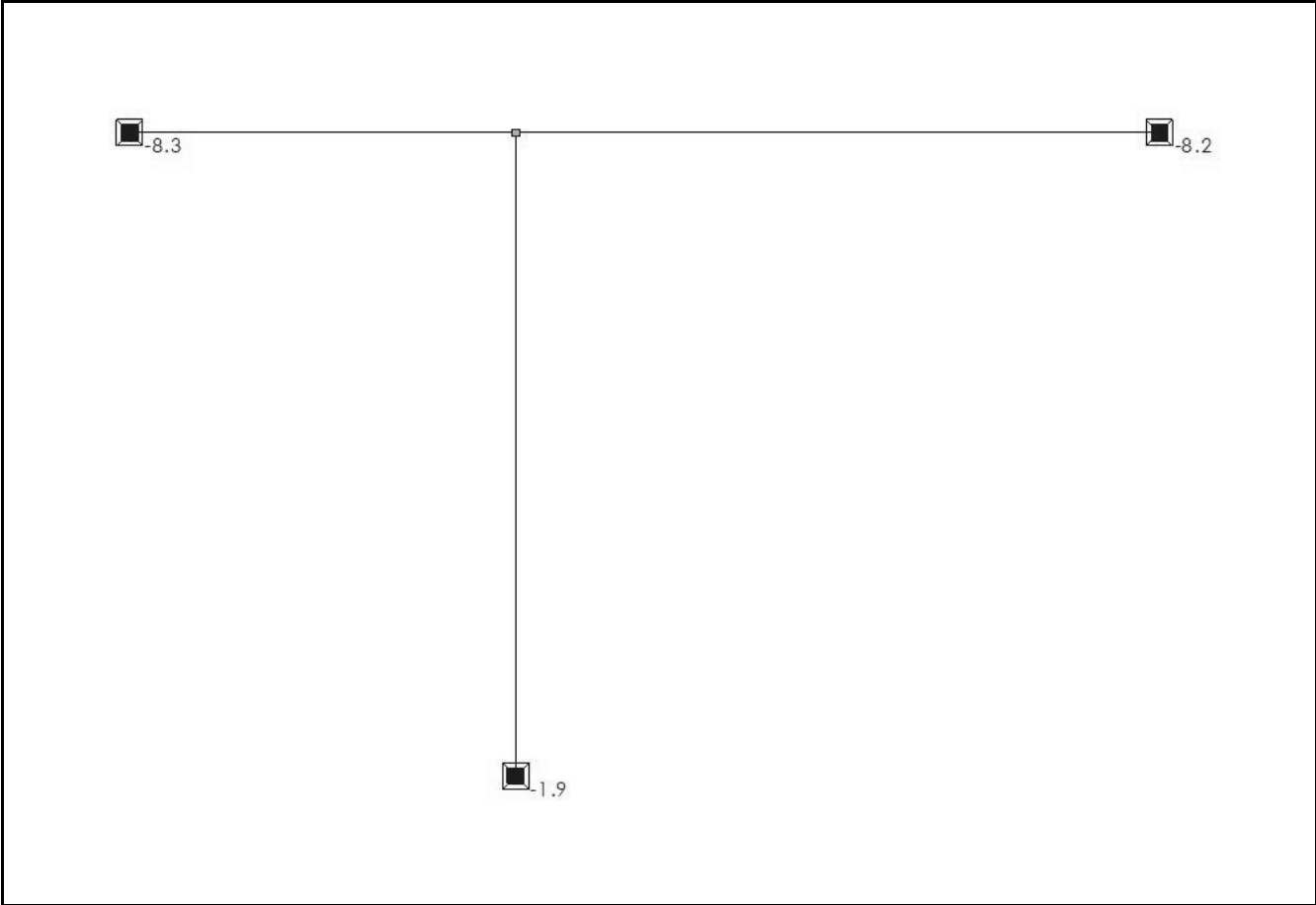
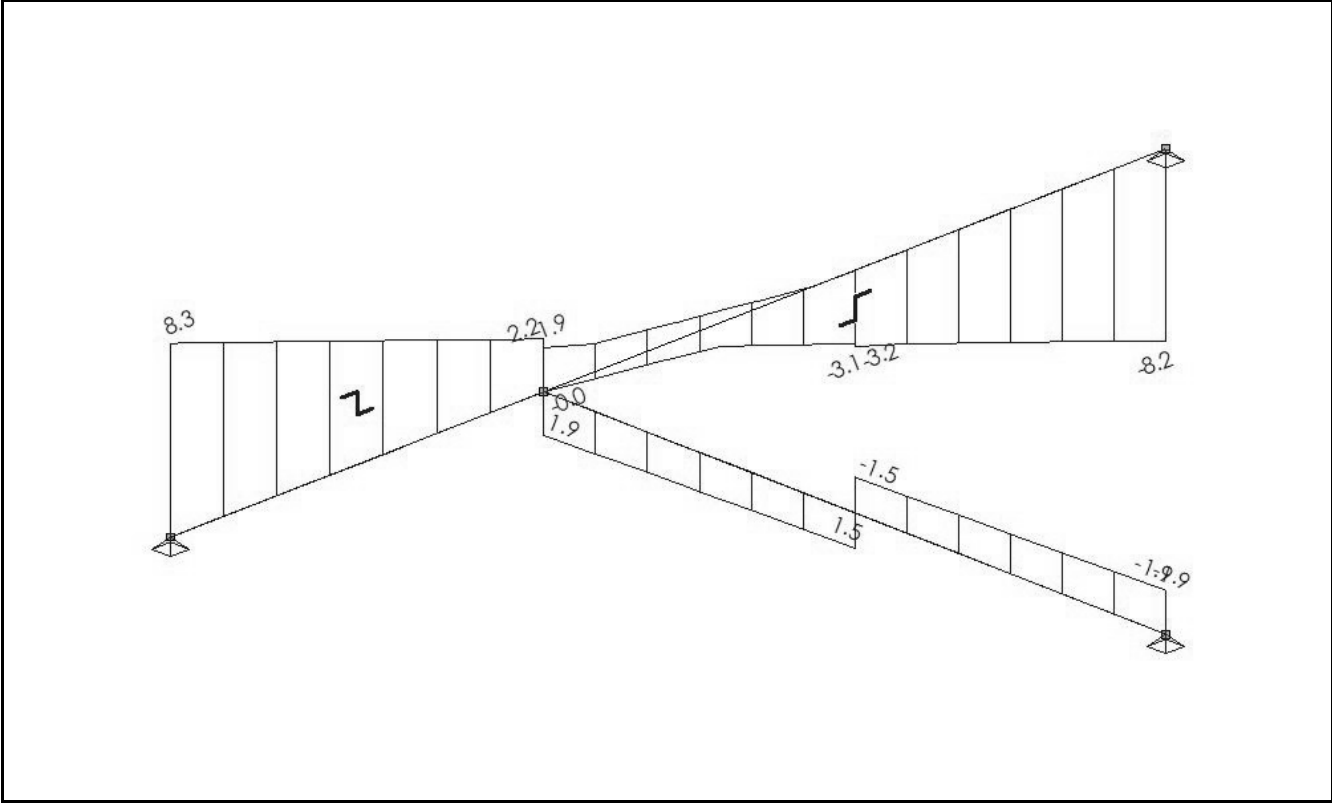
FU.C. OPLEGREACTIES

B.C.	Oplegging	Staal	Positie	Z	Mx	My
Fu.C.1	O3	S4	0.000	-8.26	0.00	0.00
Fu.C.1	O4	S5	2.500	-8.16	0.00	0.00
Fu.C.1	O5	S3	0.000	-0.37	0.00	0.00
	Som Reacties			-16.79		
	Som Lasten			16.79		
Fu.C.2	O3	S4	0.000	-3.94	0.00	0.00
Fu.C.2	O4	S5	2.500	-3.48	0.00	0.00
Fu.C.2	O5	S3	0.000	-1.87	0.00	0.00
	Som Reacties			-9.29		
	Som Lasten			9.29		
Fu.C.3	O3	S4	0.000	-3.94	0.00	0.00
Fu.C.3	O4	S5	2.500	-4.98	0.00	0.00
Fu.C.3	O5	S3	0.000	-0.37	0.00	0.00
	Som Reacties			-9.29		
	Som Lasten			9.29		
Fu.C.4	O3	S4	0.000	-3.38	0.00	0.00
Fu.C.4	O4	S5	2.500	-3.28	0.00	0.00
Fu.C.4	O5	S3	0.000	-0.42	0.00	0.00
	Som Reacties			-7.08		
	Som Lasten			7.08		
-	-	-	m	kN	kNm	kNm

AFB. FU.C. MOMENTEN (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingcombinaties





KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C. (w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-
B.G.3	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-
B.G.4	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Staaf	Veld	Positie	B.C.	Veld Begin Z	Veld Z'afst	Z'	Veld Eind Z
S3	Veld 1	0,000 - 2,500	Ka.C.2	0.0000	1.250	-0.0001	-0.0043
S4	Veld 1	0,000 - 1,500	Ka.C.2	0.0000	0.843	0.0005	0.0043
S5	Veld 1	0,000 - 2,500	Ka.C.2	0.0043	1.136	0.0017	0.0000
-	-	m	-	m	m	m	m

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staaf	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C3 - V1 (0.000-2.500)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
C4 - V1 (0.000-4.000)	P1	Gesteund	Gesteund			Bovenflens
-	-	-	-	m	m	-

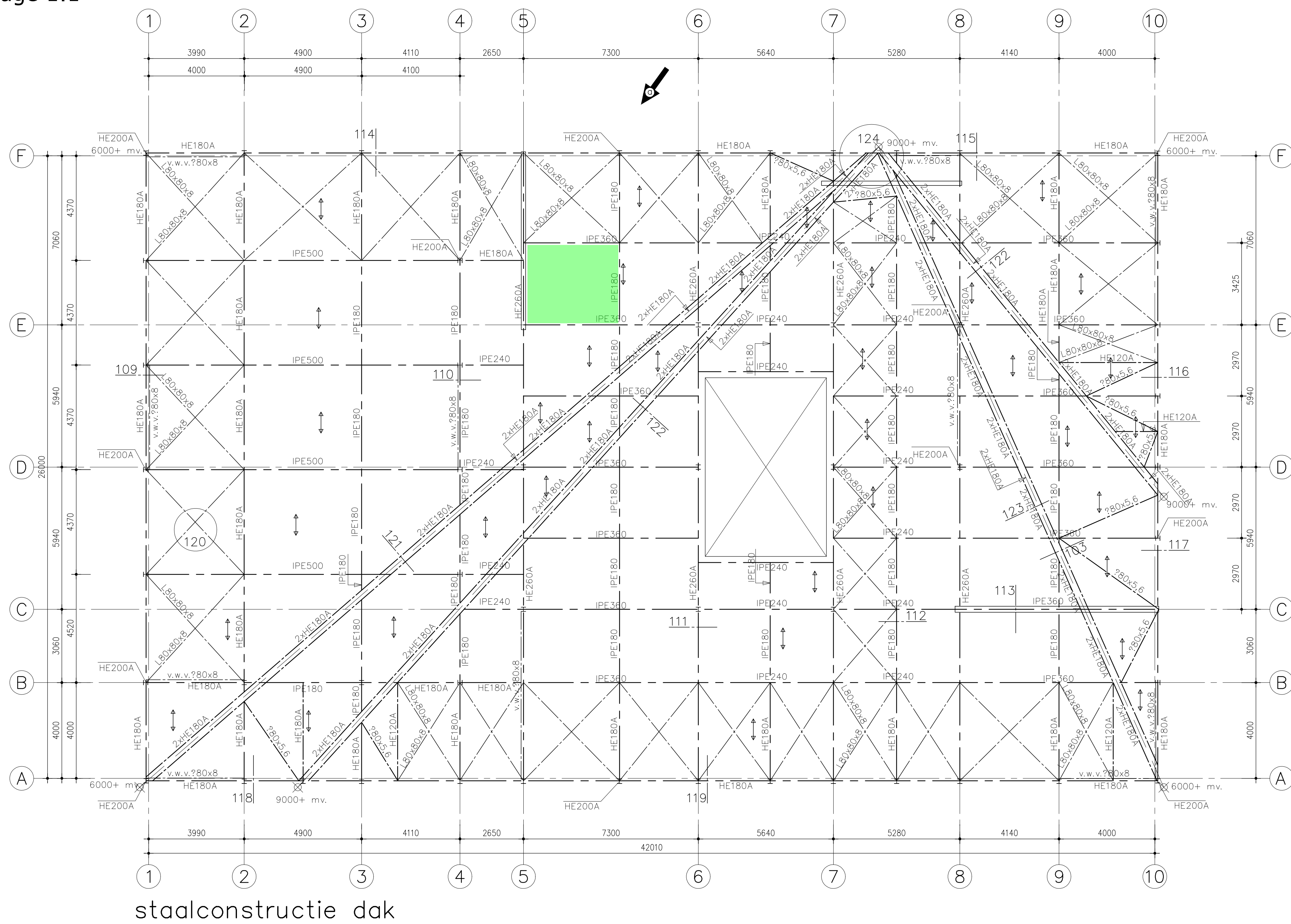
DOORBUIGINGSGEGEVENS

Staaf	Constructietype	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w;max	w;2+w;3
C3 - V1 (0.000-2.500)	Dak	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/250
C4 - V1 (0.000-4.000)	Dak	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/250
-	-	-	mm	mm	-	-	-

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

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C3-V1 (0.000-2.500)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,05
C3-V1 (0.000-2.500)	Kiptoetsing	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,05
C3-V1 (0.000-2.500)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,01
C4-V1 (0.000-4.000)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0,20
C4-V1 (0.000-4.000)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0,26
C4-V1 (0.000-4.000)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0,29

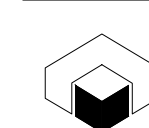
Bijlage 1.1



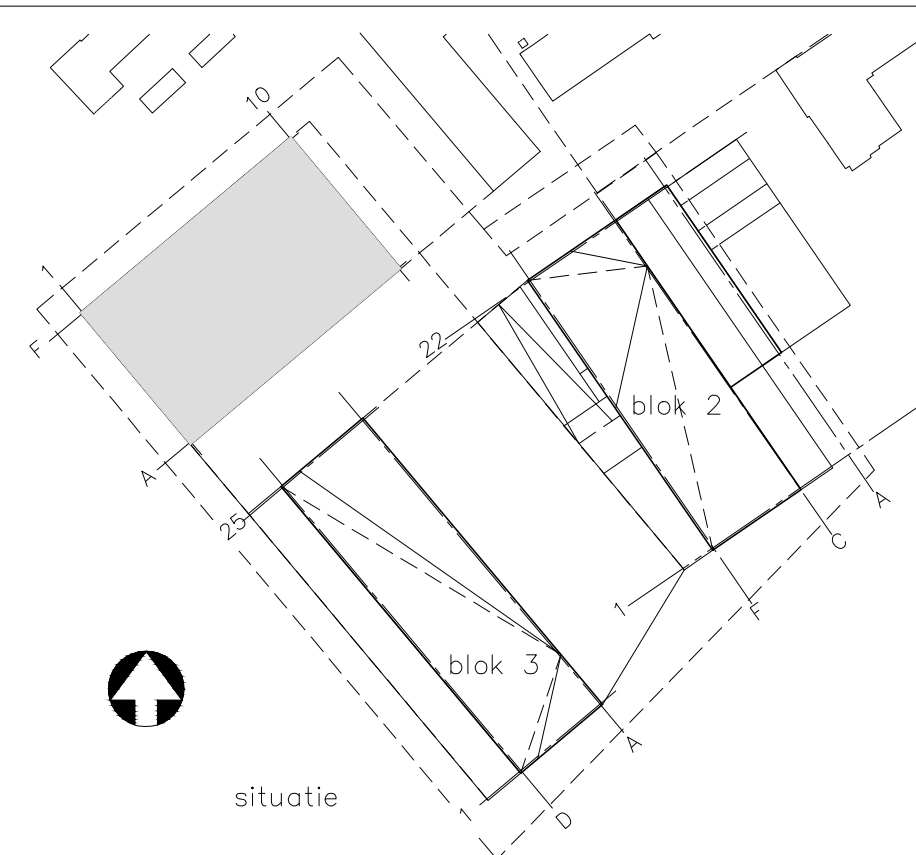
Metselwerk dak vervangen door KALZIP dakplaten

- — — verticaal windverband ?80x8
- — — horizontaal windverband L80x80x8 / ?80x5,6
- ↔ spanrichting stalen dakplaten h=158

voor details zie tek. GNSD b50
peil = 0,710m + NAP



RIJKSGEBOUWENDIENST
Directie Programma's en Projecten proj.nr. I17PCN



				e	
				d	
				c	
				b	
↳ daksporing tbv. dry-cooler vervallen	gmn	HW	JA	a	21-08-2019
bouwvoorbereidingsfase	gmn			-	19-11-1995
omschrijving van de wijzigingen	getek	ontvort	bezien	wijz	datum

werk	Sport en arbeidsgebouw		P.C. Nieuwersluis
onderwerp	plattegrond dak		blok 4
schaal	werkcode	tekeningnummer	formaat
1:100	GNSD	b34	842/841
Architect	R.H.W. Hootsmans		

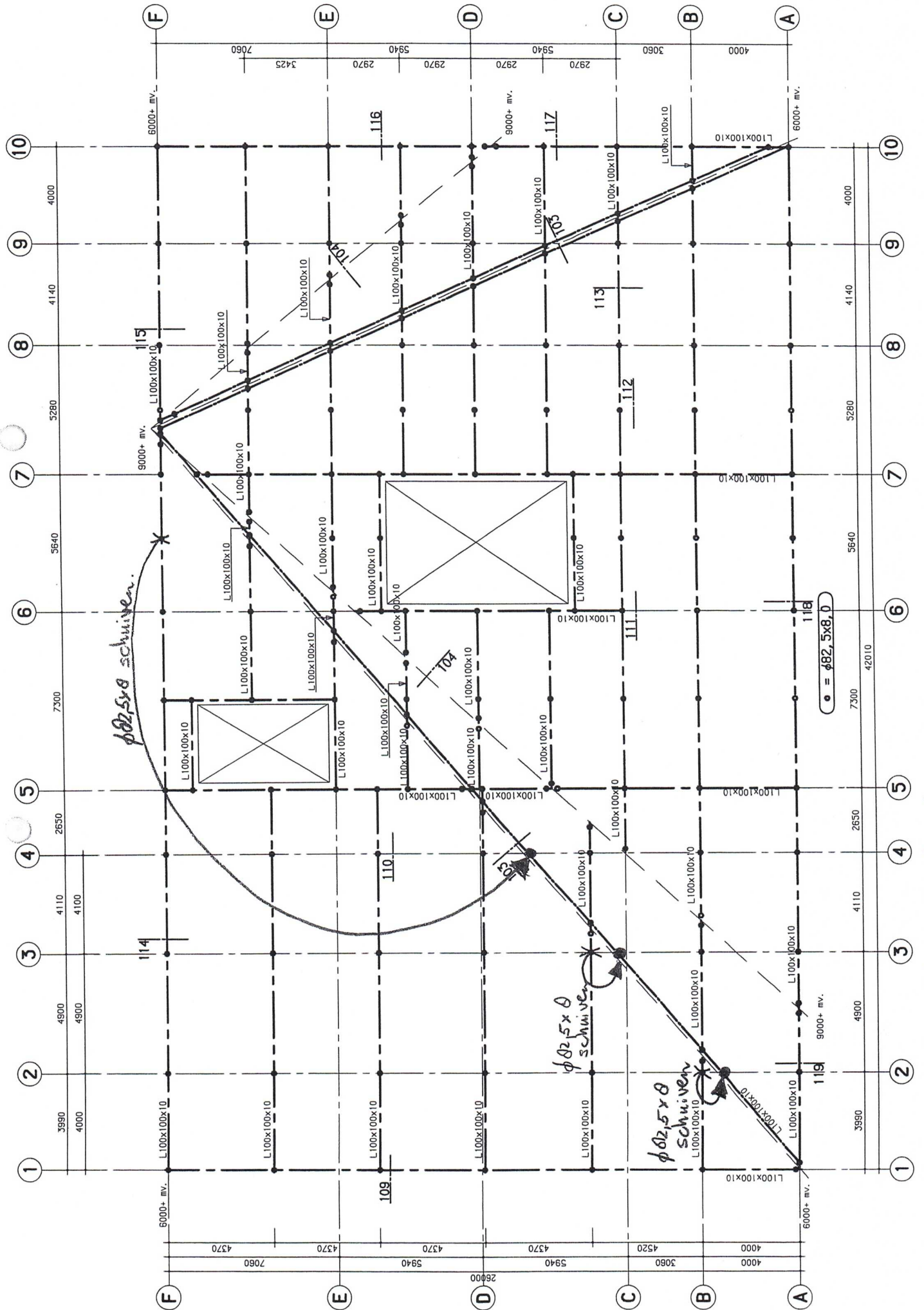
Project	Uitbreiding PI – Nieuwersluis; 2 ^e fase
Architect	dhr. R.H.W. Hootsmans
Code	GNSD 7203
Onderwerp	Berekening Staalconstructie blok 4
Berekening deel	4H
Aantal bladen	zie inhoudsopgave
Bijbehorende tekeningen	GNSD b34 + tek. leverancier staalconstructie
Berekend	ing. M.G. van Geemen
Projectleider	ing. C.H.M. Winkels
Datum	12 januari 2000

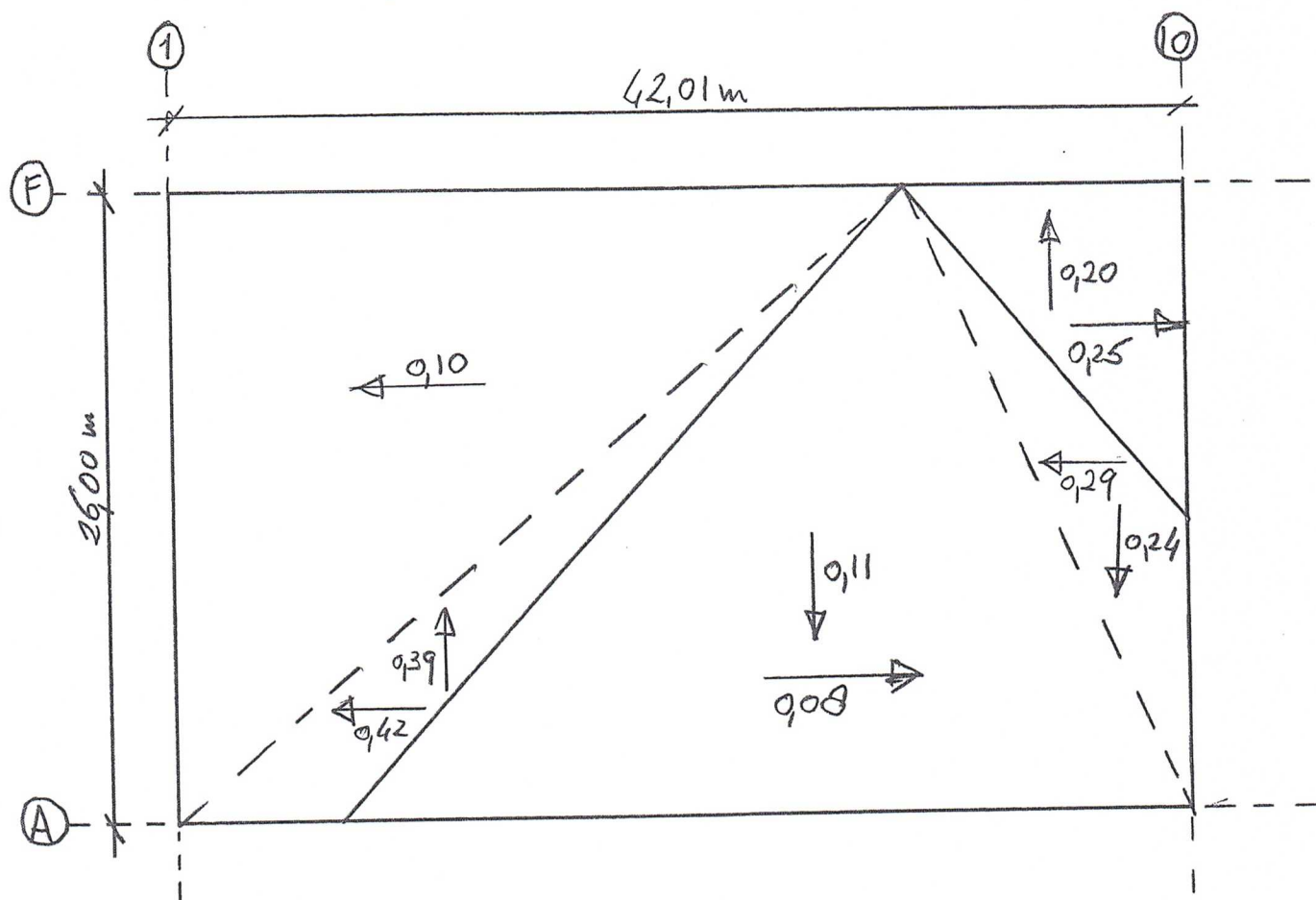
Inhoud:

Algemeen	1 €/m 3
Hoofdliggersporthal as 1-4/E-F IPE500	4 €/m 5
Randligger as F/2-3 HE100A	6
Ligger as 8-9/E-F IPE360	7
Ligger as 6-7/E-F IPE240	8
Ligger as 0/A-F HE260A	9 €/m 15
Nokliggers/Killiggers HE100A	16
Ligger as 5-6/E-F IPE360	17 €/m 19
Stabiliteitsverbanden in het dak.	20 €/m 34
Windbokgevel sporthal $\angle 80 \times 8$	35
Randkolom sporthal HE200A	36
Koker t.b.v. opvang m.w. $\phi 82,5 \times 8,0$	37 €/m 38
Hoeklijn t.b.v. opvang m.w. $\angle 100 \times 100 \times 10$	39

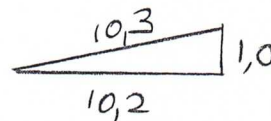
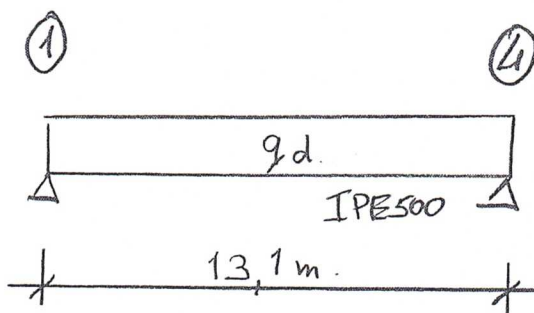
1

staalconstructie dak



Dak helling:Beschrijving dakconstructie:

De dakconstructie is opgebouwd uit staalprofielen (overwegend HE-profielen). Op het dak is wijze van dakafwerking liggend m.w. toegepast. Door de hellingen van het dak wil het m.w. van het dak schuiven. Dit wordt tegen gehouden door boven de dakbedekking van bitumen een constructie aan te brengen middels hoeklijnen ondersteund door ronde buisjes. Hierbij wordt er van uitgegaan dat door de boogwerking in het m.w. de belasting wordt afgedragen op de hoeklijnen t.p.v. de ondersteunende buizen.

Hoofdligger sporthal as 1-4/E-FSchema:Belasting:

p.b.	prep : staalconstructie :	0,15 kN/m ²
	dakplaten h=157mm	9,20 kN/m ²
	dakbedekking + isolatie	0,20 kN/m ²
	m.w.	3,00 kN/m ²
		<u>prep = 2,55 kN/m²</u>

$$q = \left(\frac{4,37}{2} + 0,6 \cdot 4,50 \right) \cdot 2,55 \cdot \frac{10,3}{10,2} = 12,58$$

$$\text{e.g. } \# \text{PE500} \cdot 0,907 \cdot \frac{10,3}{10,2} = \underline{0,92 \text{ kN/m}}$$

$$q_{\text{rep}} = \underline{13,50 \text{ kN/m}}$$

$$\text{v.b. } p_{\text{rep}} = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{rep}} = (0,5 \cdot 4,37 + 0,6 \cdot 4,50) \cdot 1,0 = \underline{4,89 \text{ kN/m}}$$

$$q_d = 1,2 \cdot 13,50 + 1,5 \cdot 4,89 = \underline{23,5 \text{ kN/m}}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 23,5 \cdot 13,1^2 = 504 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{M}{2S_y} = \frac{504 \cdot 10^6}{2 \cdot 1100 \cdot 10^3} = 229 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2$$

Doorbuiging:

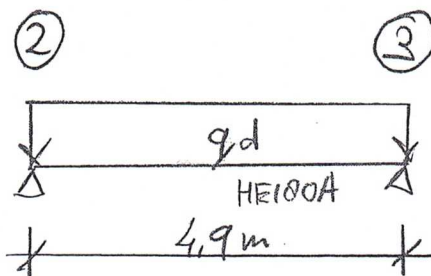
$$u_{on} = \frac{5}{384} \cdot \frac{13,50 \cdot 13100^4}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 40200 \cdot 10^4} = 51 \text{ mm} \stackrel{!}{=} 0,0039 \text{ l.}$$

$$u_{bijk} = \frac{4,89}{13,50} \cdot 51 = \frac{181 \text{ mm} \stackrel{!}{=} 0,0014 \text{ l.}}{69 \text{ mm} \stackrel{!}{=} 0,0053 \text{ l.}}$$

$\Rightarrow$ 50 mm zeeg/b oog.

Randligger maatgevend as F/2-3

Schema:



Belasting:

$$\begin{aligned} \text{p.b.} \quad q &= \frac{4,50}{2} \times 2,55 \times \frac{10,3}{10,2} = 5,79 \text{ kN/m} \\ \text{e.g.-ligger} &= 0,40 \text{ kN/m} \\ &= \underline{\underline{6,19 \text{ kN/m}}} \end{aligned}$$

$$\text{v.b.} \quad q' = \frac{4,50}{2} \cdot 1,0 = 2,25 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 12 \cdot 6,19 + 1,5 \cdot 2,25 = \underline{\underline{10,80 \text{ kN/m}}}$$

Sterkte HE100A

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 10,80 \cdot 4,9^2 = 324 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{324 \cdot 10^6}{26162 \cdot 10^3} = 100 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2$$

Doorbuiging: HE100A

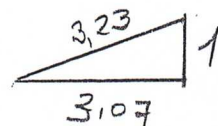
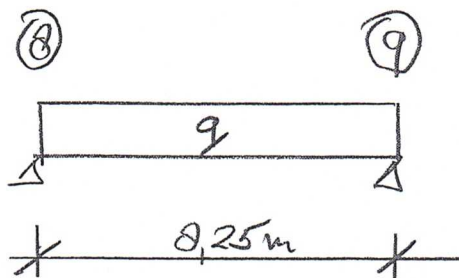
$$u_{on} = \frac{5}{384} \cdot \frac{6,19 \cdot 4900^4}{21105 \cdot 2510 \cdot 10^4} = 0,8 \text{ mm} \stackrel{!}{=} 0,0018 \text{ l.}$$

$$u_{bijk} = \frac{2,25}{6,19} \times 0,8 = 3,2 \text{ mm} \stackrel{!}{=} \underline{\underline{0,0006 \text{ l.}}}$$

$$u_{end} = 12,0 \text{ mm} \stackrel{!}{=} \underline{\underline{0,0024 \text{ l.}}}$$

ligger as 2-g/E-F IPE 360

Schema:



Belasting:

$$\begin{aligned} \text{p.b.} \quad q &= (0,5 \cdot 3,425 + 0,6 \cdot 3,760) \cdot 2,55 \cdot \frac{3,23}{3,07} = 10,65 \text{ kN/m} \\ \text{e.g.} \quad \text{ligger} &= 0,60 \text{ kN/m} \\ q_{\text{rep}} &= \underline{\underline{11,25 \text{ kN/m}}} \end{aligned}$$

$$\text{v.b.} \quad q_{\text{rep}} = (0,5 \cdot 3,425 + 0,6 \cdot 3,76) \cdot 1,0 = \underline{\underline{3,97 \text{ kN/m}}}$$

$$q_d = 1,2 \cdot 11,25 + 1,5 \cdot 3,97 = \underline{\underline{19,45 \text{ kN/m}}}$$

Sterkte:

$$M_d = \frac{1}{8} \cdot 19,45 \cdot 8,25^2 = 166 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{166 \cdot 10^6}{2 \cdot 510 \cdot 10^3} = 162 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2$$

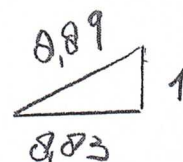
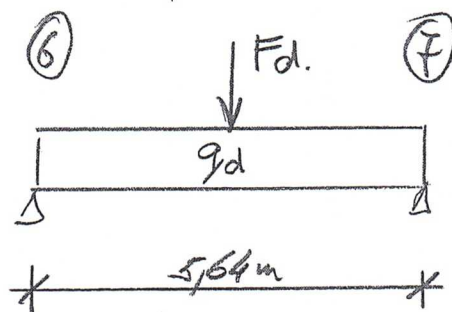
Doorbuiging:

$$u_{\text{on}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{11,25 \cdot 8250^4}{211 \cdot 10^5 \cdot 16270 \cdot 10^4} = 19,9 \text{ mm} \stackrel{\Delta}{=} 0,0024 \text{ l}$$

$$u_{\text{bijk}} = \frac{3,97}{11,25} \cdot 19,9 = \underline{\underline{7,0 \text{ mm} \stackrel{\Delta}{=} 0,0009 \text{ l}}}$$

$$u_{\text{eind}} = \underline{\underline{26,9 \text{ mm} \stackrel{\Delta}{=} 0,0033 \text{ l}}}$$

$\Rightarrow$ geen zeeg.

Ligger as 6-F/E-F IPE 240SchemasBelasting:

p.b. $q = (0,5 \cdot 3,425 + 0,6 \cdot 3,76) \cdot 2,55 \cdot \frac{0,89}{0,83} = 10,19 \text{ kN/m'}$
 e.g. ligger $\frac{0,35 \text{ kN/m'}}$
 $10,54 \text{ kN/m'}$

$$F_{rep} = 4 \text{ stukes} \cdot \frac{7,6 \text{ m}}{2} \cdot 0,20 \text{ kN/m'} = \underline{\underline{3,04 \text{ kN}}}$$

v.b. $q = (0,5 \cdot 3,425 + 0,6 \cdot 3,76) \cdot 1,0 = \underline{\underline{3,97 \text{ kN/m'}}}$

$$q_d = 1,2 \cdot 10,54 + 1,5 \cdot 3,97 = \underline{\underline{18,60 \text{ kN/m'}}}$$

$$F_d = 1,2 \cdot 3,04 = \underline{\underline{3,65 \text{ kN}}}$$

Sterktest $M_d = \frac{1}{8} \cdot 18,60 \cdot 5,64^2 + \frac{1}{4} \cdot 3,65 \cdot 5,64 = 79,10 \text{ kNm}$

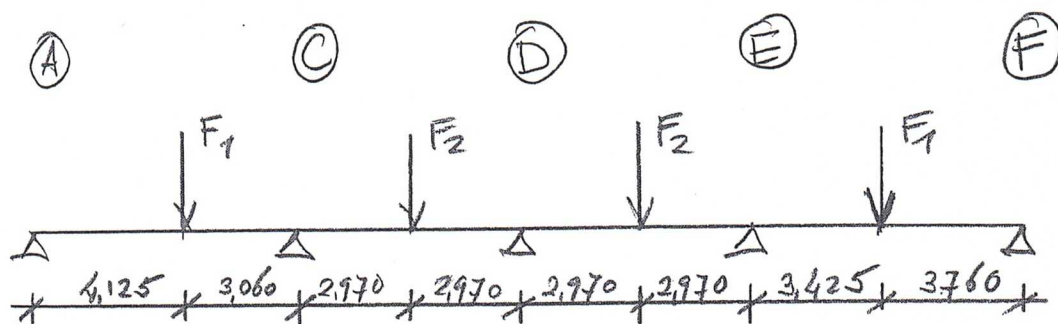
$$\sigma = \frac{79,10 \cdot 10^6}{2 \cdot 179 \cdot 10^3} = 221 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2$$

Doorbuiging:

$$u_{on} = \frac{5}{384} \cdot \frac{10,54 \cdot 5,64^4}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 3600 \cdot 10^6} + \frac{1}{48} \cdot \frac{3,04 \cdot 10^3 \cdot 5,64^3}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 3600 \cdot 10^6} = 18,4 + 1,5 = 19,9 \text{ mm}$$

$$u_{bijk} = \frac{3,97}{10,54} \cdot 18,4 = 6,9 \text{ mm} \stackrel{!}{=} 0,0012 l$$

$$u_{eind} = 19,9 + 6,9 = 26,8 \text{ mm} \stackrel{!}{=} 0,0048 l > 0,004 l$$

Ligger as 8/A-F HE260 A.Schema:Belasting:

p.b. Punblasten uit gordingen op hoofdliggers.

$$F_{1,rep} = \left(\frac{0,25}{2} + \frac{5,20}{2} \right) \cdot (0,5 \cdot 3,425 + 96 \cdot 3,760) \cdot 3,19 =$$

$$= 6,77 \cdot 3,97 \cdot 3,19 \text{ kN/m}^2 = \underline{\underline{05,7 \text{ kN}}}$$

$$F_{2,rep} = 6,77 \cdot 2,970 \cdot 3,19 \text{ kN/m}^2 = \underline{\underline{64,1 \text{ kN}}}$$

$$v.b. F_{1,rep} = 6,77 \cdot 3,97 \cdot 1,0 = \underline{\underline{26,9 \text{ kN}}}$$

$$F_{2,rep} = 6,77 \cdot 2,97 \cdot 1,0 = \underline{\underline{20,1 \text{ kN}}}$$

Kiplengte eindvelden:

$$\text{links: } 4,125 - \left(\frac{0,200}{2} + \frac{0,150}{2} \right) = 3,950 \text{ m.}$$

$$\text{rechts: } 3,760 - \left(\frac{0,200}{2} + \frac{0,150}{2} \right) = 3,585 \text{ m.}$$

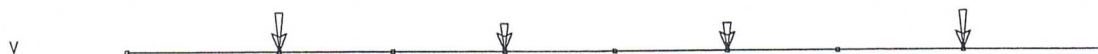
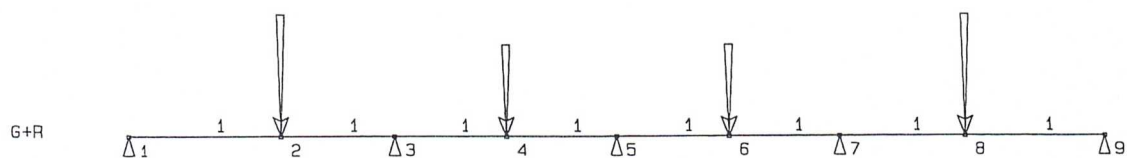
Programma invBestand; startwoord

ABT adviesbureau voor bouwtechniek bv

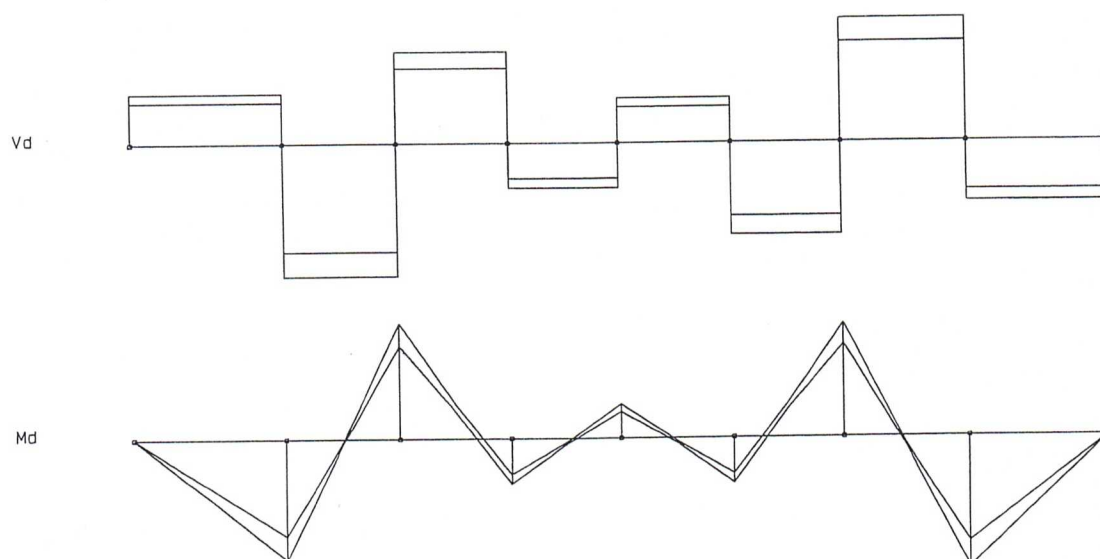
Datum Tijd Blz

STF 5.01 e: \wbsoft\gmnk\gnsd0003.lig; l1

10-01-00 09: 57: 36 P 1

Geometrie, Rustende en Veranderlijke belasting
1 HE260A y

Omhullende Dwarskrachten- en Momentenlijn



PC-Nieuwersluis 2e fase

Dak blok 4

Programma invBestand;startwoord

ABT adviesbureau voor bouwtechniek bv

Datum Tijd Blz

STF 5.01 e:\wbsoft\gmnk\gnsd0003.lig;l1

10-01-00 09:57:36 1

KNOOPCOORDINATEN (1D)

Kn	x	n	Kn	x	Kn	x	Kn	x
	m			m		m		m
1	,000		2	4,125				
3	7,185	n4	7	19,065				
8	22,490		9	26,250				

STAR ONDERSTEUNDE KNOPEN

Steunpunt Bep

breedte m Ri

xy

y

ka__n__kb

knopen

1

3

5

7

9

MATERIAALGEGEVENS

Mat	N/mm2	K-1	kN/m3	N/mm2	[staal]	S	[beton]	B	FeB	FeB	milieu-	cmbo	cmom
1	210000		78,50	210000	staal	235					bgl	klasse	mm mm opm.

PROFIELGEGEVENS

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

STAAFGEGEVENS

Pro sTts

1 B1

ka__n__kb

1 n8 9

staven

KNIKLINGTE VAN STAVEN

Lbuc Lbuc Lkip IN/UIT

IN-2D UIT-2D boven onder

m m m m

lsys lsys 3,950 3,950

lsys lsys 3,585 3,585

lsys lsys 2,970 2,970

t. t=G(geschoord) of 0(ongeschoord) voor knik IN-2D

.t t=G(geschoord) of 0(ongeschoord) voor knik UIT-2D

ka__n__kb__m__kc staven

GG 1- 2

GG 8- 9

GG 2 n6 8

VELDGEGEVENS

Onr

Vnr

V1

ka__n__kb

1 n8 9

staven

KNOOPBELASTINGEN

TyRi kN(m)

FRy 85,70

FRy 64,10

FVy 26,90

FVy 20,10

ka__n__kb

knopen

2 8

4 6

2 8

4 6

SomFy

SomM

kN

kNm

TOTAAL RUSTENDE BELASTING representatief

299,60

,00

TOTAAL VERANDERLIJKE BELASTING representatief

94,00

,00

STAALPROFIELEN

lengte

gewicht

totaal

m'

kg/m'

kg

TOTAAL PROFIEL 1

26,25

68,15

1789,03

HE260A y

Programma invBestand;startwoord ABT adviesbureau voor bouwtechniek bv
STF 5.01 e:\wbsoft\gmnk\gnsd0003.lig;l1

Datum Tijd Blz
10-01-00 09:57:36 2

Einde invoer

Programma invBestand;startwoord ABT adviesbureau voor bouwtechniek bv
STF 5.01 e:\wbsoft\gmnk\gnsd0003.lig;l1

Datum Tijd Blz
10-01-00 09:57:36 3

Begin uitvoer

COMBINATIES, samengesteld vlgs NEN 6702-6.4.1.3 knoopverplaatsingen MIN-MAX
representatieve waarden, belastingsgevallen 4- 7 veiligheidsklasse 3

Knp	max-uy		max-R		max+uy		max+R	
	mm	rot.	mm	rot.	mm	rot.	mm	rot.
1	,000	,006729			,000	,008841		
2	15,080	-,003272			19,815	-,002490		
3	,000	-,003897			,000	-,002966		
4	,971	,000737			1,274	,000968		
5	,000	,000019			,000	,000024		
6	1,054	-,000956			1,383	-,000728		
7	,000	,002892			,000	,003800		
8	16,558	,001662			21,756	,002183		
9	,000	-,009771			,000	-,007436		

$$u_y = \frac{218,1}{7105} = 0,00306$$

COMBINATIES, samengesteld vlgs NEN 6702-6.4.1.3 krachten op steunpunten MIN-MAX
representatieve waarden, belastingsgevallen 4- 7 veiligheidsklasse 3

Knp	max-Ry		max-M		max+Ry		max+M	
	kN	kNm	kN	kNm	kN	kNm	kN	kNm
1	23,79	,00			31,26	,00		
3	104,96	,00			137,90	,00		
5	42,23	,00			55,46	,00		
7	100,36	,00			131,85	,00		
9	28,26	,00			37,13	,00		

rekenwaarden,

	belastingsgevallen 1- 3							
1	32,12	,00			39,75	,00		
3	141,70	,00			175,36	,00		
5	57,01	,00			70,52	,00		
7	135,48	,00			167,67	,00		
9	38,15	,00			47,22	,00		

COMBINATIES, samengesteld vlgs NEN 6702-6.4.1.3 staafkrachten MIN-MAX
rekenwaarden, belastingsgevallen 1- 3 veiligheidsklasse 3

STAALCONSTRUCTIES TGB 1990
uitgave mei 1997 NEN 6770 en 6771
aangrijpingspunt belasting 0h

Staat						staafkrachten MIN-MAX				veiligheidsklasse 3			
kl-	kr	Pro	sTts	Lengte	m	max-V	max-M	V;pl;d	MV;pl;d dk1,2	profielnaam	buigspanningen	boven	onder
						kN	kNm	V;el;d	M;el;d dk3		N/mm2	N/mm2	toets
1-	2	1	B1	4,125						HE260A y			
						32,12	,00		216,15	S235 warm dk			
						39,75	,00		216,15				,082
				2,063		32,12	66,24		216,15		-79,2	79,2	
						39,75	81,99		216,15		-98,0	98,0	,534
						32,12	132,48		216,15	Lkip (m) 3,950	3,950	-158,4	158,4
						39,75	163,97	484,3	216,15	omegakip ,711	,711	-196,0	196,0
													1,067 > 1.000
2-	3	1	B1	3,060						HE260A y			
						-103,44	132,48		216,15	S235 warm dk	-158,4	158,4	
						-83,58	163,97		216,15		-196,0	196,0	,961
				1,530		-103,44	4,61		216,15		-5,5	5,5	
						-83,58	5,71		216,15		-6,8	6,8	,214
						-103,44	-152,55		216,15	Lkip (m) 2,970	2,970	182,4	-182,4
						-83,58	-123,27	484,3	216,15	omegakip ,790	,790	147,4	-147,4
													,894
3-	4	1	B1	2,970						HE260A y			
						58,12	-152,55		216,15	S235 warm dk	182,4	-182,4	
						71,92	-123,27		216,15		147,4	-147,4	,894
				1,485		58,12	-45,74		216,15		54,7	-54,7	
						71,92	-36,95		216,15		44,2	-44,2	,268
						58,12	49,36		216,15	Lkip (m) 2,970	2,970	-59,0	59,0
						71,92	61,06	484,3	216,15	omegakip ,790	,790	-73,0	73,0
													,358

Programma invBestand;startwoord

ABT adviesbureau voor bouwtechniek bv

Datum Tijd Blz

STF 5.01 e:\wbsoft\gmnk\gnsd0003.lig;l1

10-01-00 09:57:36 4

STAALCONSTRUCTIES										TGB 1990	
uitgave mei 1997										NEN 6770 en 6771	
aangrijpingspunt										belasting	
										Oh	
										buigspanningen	
										boven onder	
										N/mm2----N/mm2	
										toets	
Staaf	kl	kr	Pro	sTts	Lengte	max-V	max-M	V;pl;d	MV;pl;d dk1,2		
					m	max+V	max+M	V;el;d	M;el;d dk3	profielnaam	
						kN	kNm	kN	kNm		
4-	5	1	B1		2,970					HE260A y	
					l	-35,15	49,36		216,15	S235 warm dk	-59,0 59,0
						-28,41	61,06		216,15		-73,0 73,0 ,358
					1,485	-35,15	7,17		216,15		-8,6 8,6
						-28,41	8,87		216,15		-10,6 10,6 ,073
					r	-35,15	-43,32		216,15	Lkip (m) 2,970 2,970	51,8 -51,8
						-28,41	-35,02	484,3	216,15	omegakip ,790 ,790	41,9 -41,9 ,254
5-	6	1	B1		2,970					HE260A y	
					l	28,60	-43,32		216,15	S235 warm dk	51,8 -51,8
						35,38	-35,02		216,15		41,9 -41,9 ,254
					1,485	28,60	7,45		216,15		-8,9 8,9
						35,38	9,22		216,15		-11,0 11,0 ,073
					r	28,60	49,92		216,15	Lkip (m) 2,970 2,970	-59,7 59,7
						35,38	61,75	484,3	216,15	omegakip ,790 ,790	-73,8 73,8 ,362
6-	7	1	B1		2,970					HE260A y	
					l	-71,69	49,92		216,15	S235 warm dk	-59,7 59,7
						-57,94	61,75		216,15		-73,8 73,8 ,362
					1,485	-71,69	-44,71		216,15		53,5 -53,5
						-57,94	-36,12		216,15		43,2 -43,2 ,262
					r	-71,69	-151,18		216,15	Lkip (m) 2,970 2,970	180,7 -180,7
						-57,94	-122,15	484,3	216,15	omegakip ,790 ,790	146,0 -146,0 ,886
7-	8	1	B1		3,425					HE260A y	
					l	77,55	-151,18		216,15	S235 warm dk	180,7 -180,7
						95,97	-122,15		216,15		146,0 -146,0 ,886
					1,713	77,55	10,64		216,15		-12,7 12,7
						95,97	13,18		216,15		-15,8 15,8 ,198
					r	77,55	143,44		216,15	Lkip (m) 2,970 2,970	-171,5 171,5
						95,97	177,53	484,3	216,15	omegakip ,790 ,790	-212,3 212,3 1,040 > 1.000
8-	9	1	B1		3,760					HE260A y	
					l	-47,22	143,44		216,15	S235 warm dk	-171,5 171,5
						-38,15	177,53		216,15		-212,3 212,3 1,110 > 1.000
					1,880	-47,22	71,72		216,15		-85,7 85,7
						-38,15	88,77		216,15		-106,1 106,1 ,555
					r	-47,22	,00		216,15	Lkip (m) 3,585 3,585	
						-38,15	,00	484,3	216,15		,097

Einde uitvoer

(ABT) profielgegevens en grenskrachten

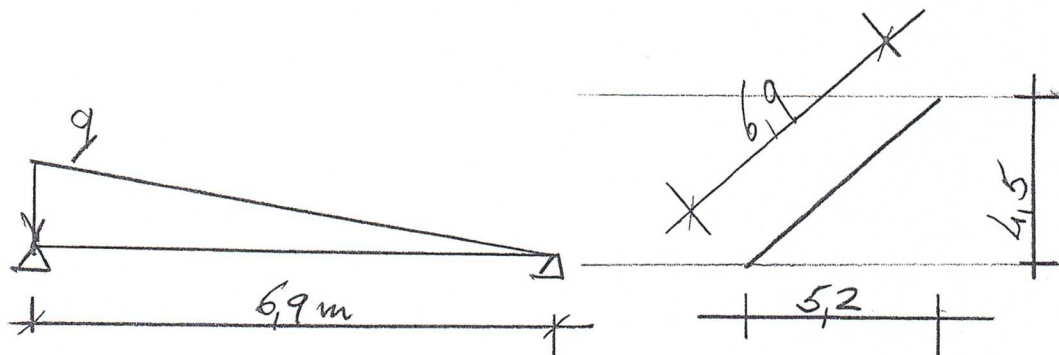
h	250	mm	IY	1.0E+08	mm ⁴	HE 260 A		
b	260	mm	IZ	3.7E+07	mm ⁴	dskl	1	<=3
tw	7.5	mm	WY	836396	mm ³	Ncud	2040.26	kN
tf	12.5	mm	WZ	282120	mm ³	MYud	216.15	kNm
r	24	mm	SY	459886	mm ³	VZud	484.29	kN
			SZ	215084	mm ³	MYmx	180.11	kNm
			A	8682	mm ²	VZmx	95.29	kN

(ABT) v.9902: ligger met evt inklemmingen

L th	7185	mm	Lkip	3760	mm	HE 260 A		
qz1L	0.84	kN/m	MyL	-151.18	kNm	warm	1	1=ja
qz1R	0.84	kN/m	MyR	0	kNm	fyd	235	N/mm2
Fz1R	143.19	kN				dskl	1	<=3
d1	3425	mm						
qz2L	0	kN/m				uc_1	0.885	<=1.0
qz2R	0	kN/m				ucds	0.856	<=1.0



Voldoet

Nokliggers / killiggersMaatgevende killigger as 2B/3C-DSchema:Belasting:

$$p.b. \quad q = \frac{5,2}{6,9} \cdot \frac{4,5}{2} \cdot 3,19 = 1,70 \cdot 3,19 = \underline{\underline{5,43 \text{ kN/m'}}}$$

$$v.b. \quad q = 1,70 \cdot 1,0 = \underline{\underline{1,70 \text{ kN/m'}}}$$

$$q_d = 1,2 \cdot 5,43 + 1,5 \cdot 1,70 = \underline{\underline{9,07 \text{ kN/m'}}}$$

$$M_{d,max} = 9,128 \cdot \frac{9,07 \cdot 6,900}{2} \cdot 6,9 = \underline{\underline{27,64 \text{ kNm}}}$$

$$V_{d,max} = \frac{2}{3} \cdot \frac{9,07 \cdot 6,900}{2} = \underline{\underline{20,86 \text{ kN}}}$$

Sterkte:

$$W_{ben} = \frac{27,64 \cdot 10^6}{235} = 118 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \Rightarrow \text{HE100A.}$$

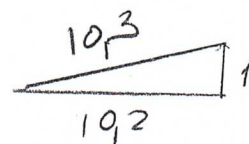
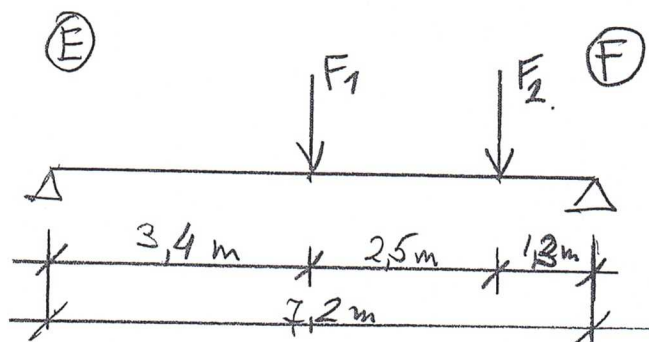
Doorbuiging:

$$u_{on} = 0,01304 \cdot \frac{5,43/2 \cdot 6,900^4}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 2570 \cdot 10^4} = 15 \text{ mm} \stackrel{!}{=} 0,0022 \cdot l$$

$$u_{bijk} = \frac{1,70}{5,43} \cdot 15 =$$

$$5 \text{ mm} \stackrel{!}{=} 0,0007 \cdot l$$

$$u_{eind} = 20 \text{ mm.} \stackrel{!}{=} 0,0029 \cdot l$$

Ligger as 5-6/E-F IPE360.Schema:Belasting:

p.b. $q = 9.60 \text{ kN/m'}$

$$F_1 = \frac{3.0}{2} \cdot (0.5 \cdot 3.425 + 0.6 \cdot 3.760) \cdot 2.90 \cdot \frac{10.3}{10.2} = 22.1 \text{ kN.}$$

$$F_2 = \frac{1.5}{2} \cdot \frac{3.5}{2} \cdot 2.90 \cdot \frac{10.3}{10.2} = 3.8 \text{ kN}$$

v.b. $F_1 = \frac{3.0}{2} \cdot (0.5 \cdot 3.425 + 0.6 \cdot 3.760) \cdot 10 = 7.54 \text{ kN}$

$$F_2 = \frac{1.5}{2} \cdot \frac{3.5}{2} \cdot 100 = 1.31 \text{ kN}$$

$$q_d = 1.2 \cdot 0.6 = \underline{0.72 \text{ kN/m'}}$$

$$F_{1;d} = 1.2 \cdot 22.1 + 1.5 \cdot 7.54 = \underline{37.0 \text{ kN}}$$

$$F_{2;d} = 1.2 \cdot 3.8 + 1.5 \cdot 1.31 = \underline{6.5 \text{ kN}}$$

PC-Nieuwersluis 2e fase

Dak blok 4

Programma invBestand;startwoord

ABT adviesbureau voor bouwtechniek bv

Datum Tijd Blz

STF 5.01 e:\wbsoft\gmnk\gnsd0003.lig;l2

12-01-00 10:09:55 1

KNOOPCOORDINATEN (1D)

Kn timer	x m	n	Kn timer	x m	Kn timer	x m	Kn timer	x m
1	,000		2	3,400	3	5,900	4	7,200

STAR ONDERSTEUNDE KNOPEN

Steunpunt Bep

breedte m Ri

ka__n__kb

knopen

xy

1

y

4

MATERIAALGEGEvens

Mat	E N/mm2	uc K-1	VM kN/m3	E~ N/mm2	[staal] [beton]	S B FeB FeB milieu- bgl klasse	cmbo mm	cmon mm	opm.
1	210000		78,50	210000	staal	235			

PROFIELGEGEvens

[6]	I	S	A	zb	zo	h	b	tw	tf	r		
[5,7]	I	S	A	zb	zo		b	h	dbo	don	cbo	con
[4]	I		A	zb	zo	d			dbo		cbo	
[1]	I		A	zb	zo							
Pro MatType	*10^4mm4	*10^3mm3	mm2	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	opm.
1 1 6	16265,6	509,6	7273,0	180,0	180,0	360,0	170,0		8,0	12,7		18,0 IPE360 y
	1043,5	95,6		85,0	85,0							

STAAFGEGEvens

Pro sTts	ka__n__kb	staven
1 B1	1 n3 4	

KNIKLengTE VAN STAVEN

Lbuc	Lbuc	Lkip	IN/UIT	t.	t=G(geschoord) of 0(ongeschoord) voor knik IN-2D
IN-2D	UIT-2D	boven	onder	.t	t=G(geschoord) of 0(ongeschoord) voor knik UIT-2D
m	m	m	m	ka__n__kb__m__kc	staven
lsys	lsys	3,400	3,400	GG	1- 2
lsys	lsys	2,500	2,500	GG	2- 3
lsys	lsys	1,300	1,300	GG	3- 4

STAAFBELASTINGEN

TyRi	L kN/m'	R kN/m'	ka__n__kb	staven
QRy	,60	,60	1 n3 4	

KNOOPBELASTINGEN

TyRi	kN(m)	ka__n__kb	knopen
FRy	22,10		2
FRy	3,80		3
FVy	7,50		2
FVy	1,30		3

	SomFy kN	SomM kNm
TOTAAL RUSTENDE BELASTING representatief	30,22	,00
TOTAAL VERANDERLIJKE BELASTING representatief	8,80	,00

STAALPROFIELEN	lengte m'	gewicht kg/m'	totaal kg
TOTAAL PROFIEL 1	7,20	57,09	411,07 IPE360 y
			411,07 TOTAAL

Einde invoer

Programma invBestand;startwoord ABT adviesbureau voor bouwtechniek bv
STF 5.01 e:\wbsoft\gmnk\gnsd0003.lig;l2

Datum Tijd Blz
12-01-00 10:09:55 2

Begin uitvoer

COMBINATIES, samengesteld vlgs NEN 6702-6.4.1.3 knoopverplaatsingen MIN-MAX
representatieve waarden, belastingsgevallen 4- 7 veiligheidsklasse 3

Knp	max-uy		max-R		max+uy		max+R	
	mm	rot.	mm	rot.	mm	rot.	mm	rot.
1	,000	,002570			,000	,003349		
2	6,052	,000229			7,899	,000300		
3	3,192	-,002871			4,162	-,002201		
4	,000	-,003368			,000	-,002583		

$$d_y = \frac{79}{7200} = 0,011 \text{ l.}$$

COMBINATIES, samengesteld vlgs NEN 6702-6.4.1.3 krachten op steunpunten MIN-MAX
representatieve waarden, belastingsgevallen 4- 7 veiligheidsklasse 3

Knp	max-Ry		max-M		max+Ry		max+M	
	kN	kNm	kN	kNm	kN	kNm	kN	kNm
1	14,51	,00			18,70	,00		
4	15,71	,00			20,32	,00		

rekenwaarden, belastingsgevallen 1- 3

1	19,59	,00			23,70	,00		
4	21,21	,00			25,76	,00		

COMBINATIES, samengesteld vlgs NEN 6702-6.4.1.3 staafkrachten MIN-MAX
rekenwaarden, belastingsgevallen 1- 3 veiligheidsklasse 3

STAALCONSTRUCTIES TGB 1990
uitgave mei 1997 NEN 6770 en 6771
aangrijpingspunt belasting 0h

Staal						staafkrachten				TGB 1990	
kl-	kr	Pro	sTts	Lengte		max-V	max-M	V;pl;d	MV;pl;d dk1,2	NEN 6770 en 6771	
				m		max+V	max+M	V;el;d	M;el;d dk3	profielnaam	buigspanningen
						kN	kNm	kN	kNm		boven onder
											N/mm2 --- N/mm2 toets
1-	2	1	B1	3,400						IPE360 y	
				l		19,59	,00		239,50	S235 warm dk	
						23,70	,00		239,50		,043
				1,700		18,21	32,13		239,50		-35,6 35,6
						22,48	39,25		239,50		-43,4 43,4 ,339
				r		16,83	61,92		239,50	Lkip (m) 3,400 3,400	-68,5 68,5
						21,25	76,42	552,6	239,50	omegakip ,484 ,484	-84,6 84,6 ,660
2-	3	1	B1	2,500						IPE360 y	
				l		-16,52	61,92		239,50	S235 warm dk	-68,5 68,5
						-13,00	76,42		239,50		-84,6 84,6 ,532
				1,250		-17,42	45,04		239,50		-49,8 49,8
						-14,01	55,22		239,50		-61,1 61,1 ,384
				r		-18,32	26,89		239,50	Lkip (m) 2,500 2,500	-29,8 29,8
						-15,03	32,88	552,6	239,50	omegakip ,600 ,600	-36,4 36,4 ,229
3-	4	1	B1	1,300						IPE360 y	
				l		-24,83	26,89		239,50	S235 warm dk	-29,8 29,8
						-20,16	32,88		239,50		-36,4 36,4 ,171
				,650		-25,29	13,61		239,50		-15,1 15,1
						-20,68	16,59		239,50		-18,4 18,4 ,086
				r		-25,76	,00		239,50	Lkip (m) 1,300 1,300	
						-21,21	,00	552,6	239,50	omegakip ,802 ,802	,047

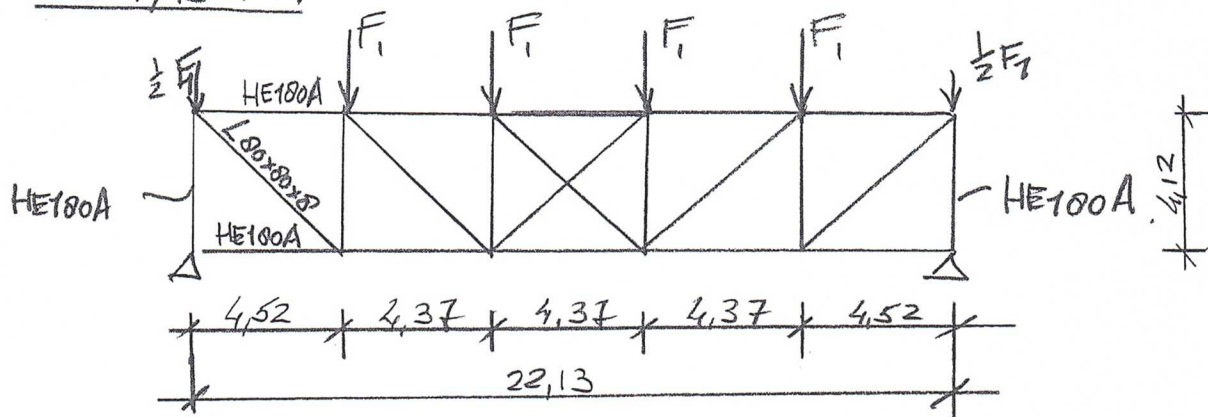
Einde uitvoer

Stabiliteits verbanden in het dak:

Schema's.

Een deel van de verbanden is in de computer ingevoerd.

as 1/B-F:



as F/1-5: Niet maatgevend t.o.v. as 1/B-F

as F/5-7: Zie computerberekening

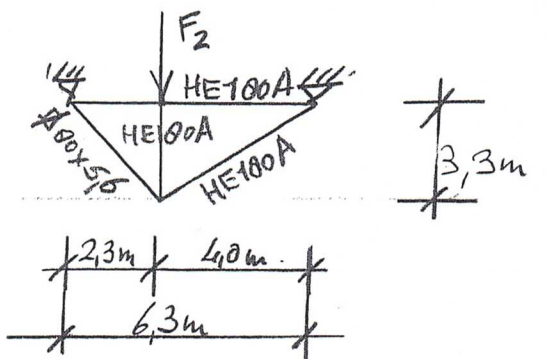
as F/7-10: Zie computerberekening.

as 10/D-F: Zie computerberekening

as 10/A-D: 2x vakwerkje (principe as A/1-3) niet maatgevend

as A/3-10: Zie computerberekening.

as A/1-3:



Belasting:

v.b. Windbelasting op gevel (druk).

$$h = 9,0 \text{ m.}$$

$$C_{\text{dim}} = 1,0$$

$$C_{\text{index}} = 0,8 + 0,3 = 1,1$$

$$p_w = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{rep}} = \frac{9,0}{2} \cdot 1,1 \cdot 0,80 = \underline{\underline{4,0 \text{ kN/m}}}$$

$$q_d = 1,5 \cdot 4,0 = \underline{\underline{6,0 \text{ kN/m}}}$$

In computerberekening wordt er een lijnlast ingevoerd.

$$F_{1,d} = \frac{4,52 + 4,37}{2} \cdot 6,0 = \underline{\underline{26,7 \text{ kN}}}$$

$$F_{2,d} = \frac{2,3 + 4,0}{2} \cdot 6,0 = \underline{\underline{18,9 \text{ kN}}}$$

- * Als ongunstige benadering wordt voor de trek belasting (door zuiging) dezelfde waarde aangehouden als voor de druk belasting.
- * Er wordt niet gerekend met een belasting door windwrijving omdat al is gerekend met een ongunstige benadering van de gevelhoogte van 9,0 m, terwijl de dakvlakken allemaal hellend verlopen en slechts het hoogste puntje zich 9,0 m boven m.v. bevindt.

Krachten spel:

Voor de met de computer berekende vakwerken zie uitdraai computerberekening.

as 1/B-F

$$R_A = R_B = 2,5 \cdot 26,7 \text{ kN} = \underline{\underline{66,8 \text{ kN}}}$$

$$N_{C, HE100A} = \underline{\underline{66,8 \text{ kN}}} \text{ (d.p.v. oplegging)}$$

$$N_{t, L80 \times 80 \times 8} = \frac{\sqrt{4,12^2 + 4,52^2}}{4,12} \cdot 2 \cdot 26,7 = \frac{6,12}{4,12} \cdot 53,4 = \underline{\underline{79,3 \text{ kN}}}$$

$$N_{C, HE100A} = \frac{0,09 \cdot 2 \cdot 26,7 - 4,37 \cdot 26,7}{4,12} = \underline{\underline{86,9 \text{ kN}}} \text{ (ondervand)}$$

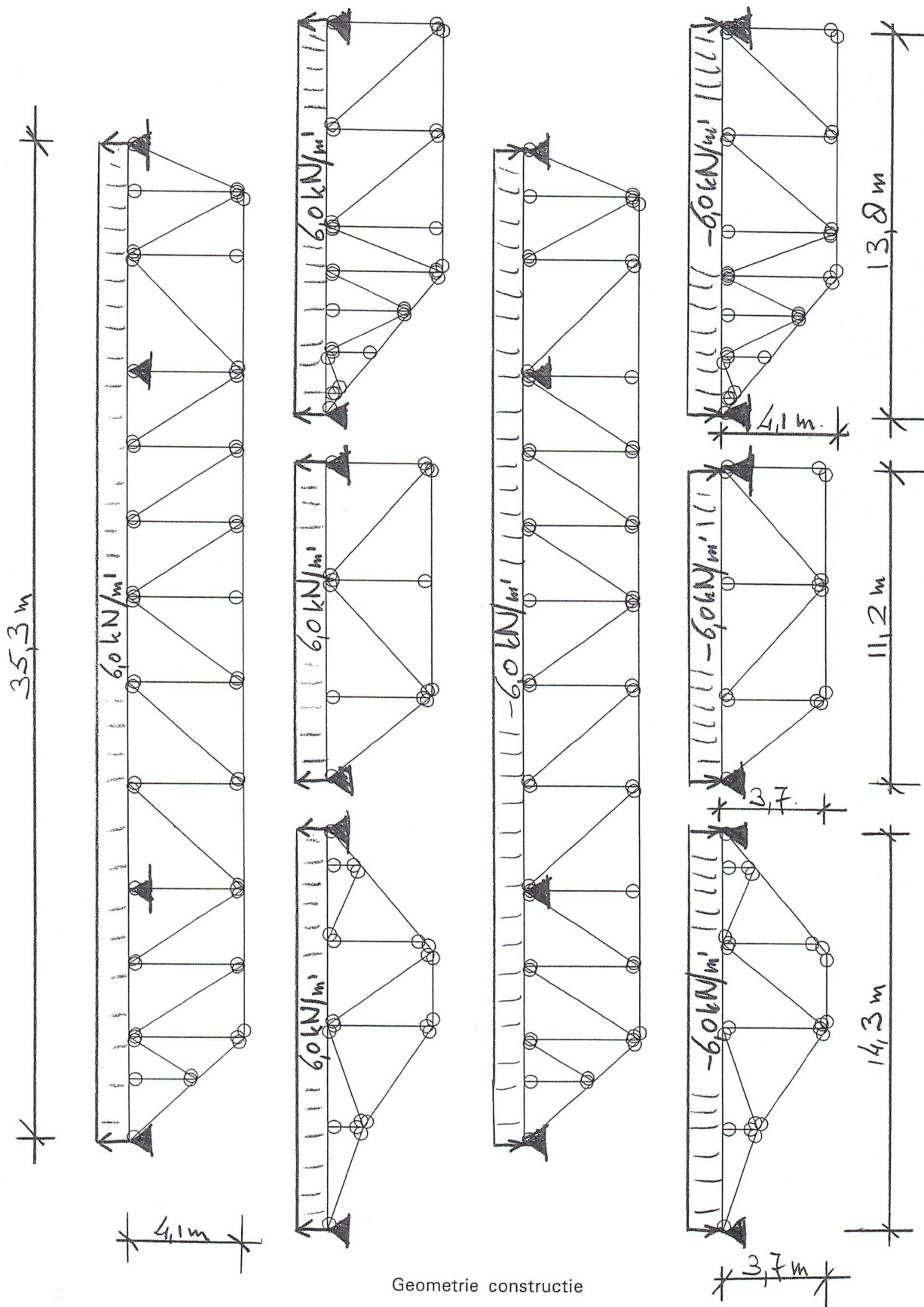
as A/1-3

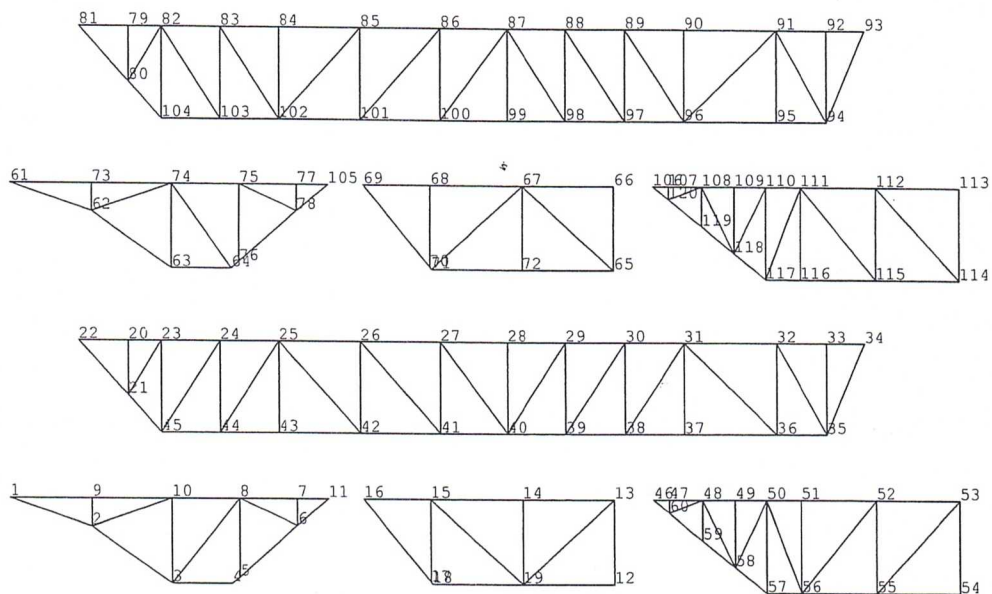
$$R_A = \frac{4,0}{6,3} \cdot 10,9 = 12,0 \text{ kN} \quad R_B = 10,9 - 12 = 6,9 \text{ kN}$$

$$N_{C, HE100A} = \frac{\sqrt{3,3^2 + 4,0^2}}{3,3} \cdot 6,9 = 10,8 \text{ kN (ondervand)}$$

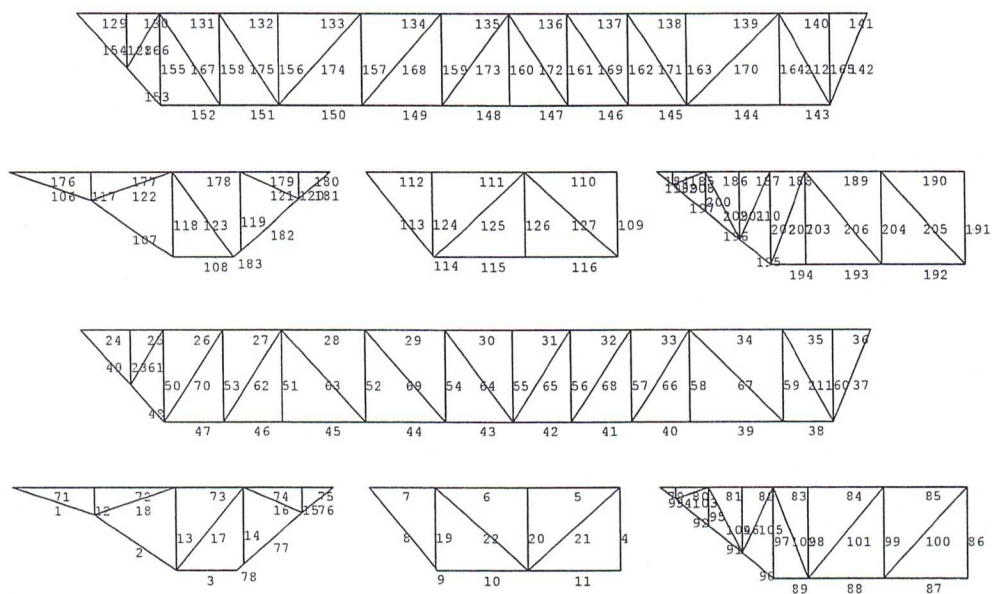
$$N_{C, L80 \times 5,6} = \frac{\sqrt{3,3^2 + 2,3^2}}{3,3} \cdot 12,0 = 14,6 \text{ kN}$$

$$N_{C, HE100A} = 10,9 \text{ kN (wandstaaf)}$$





Knoopnummers

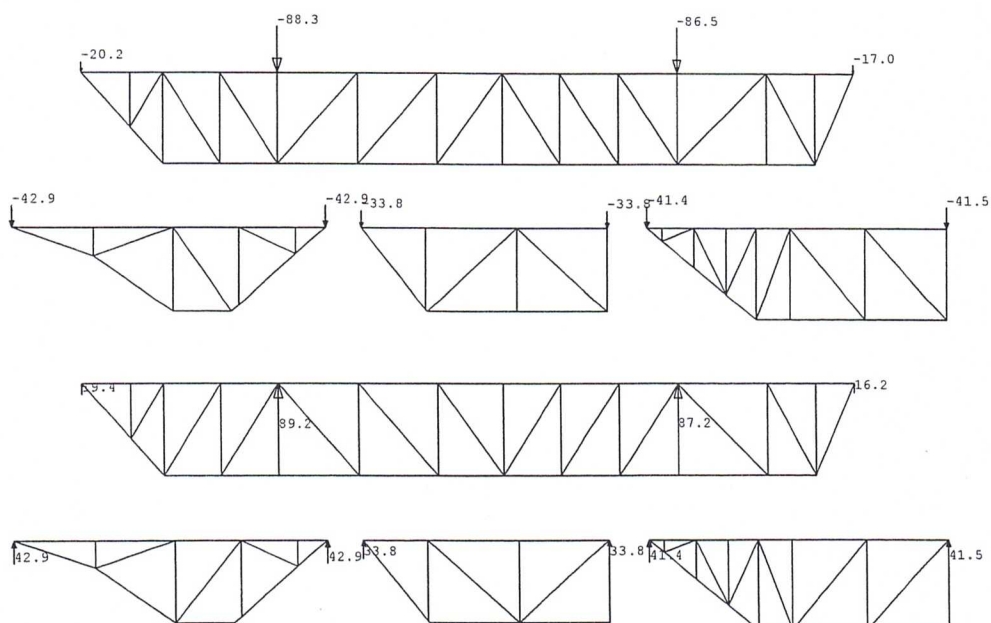


Staafnummers

ESA-Prima Win versie 3.10.01

Omschrijving : Windliggers blok 4

3 / 10



Reacties in knopen. Belastingsgeval(len) : 1/2

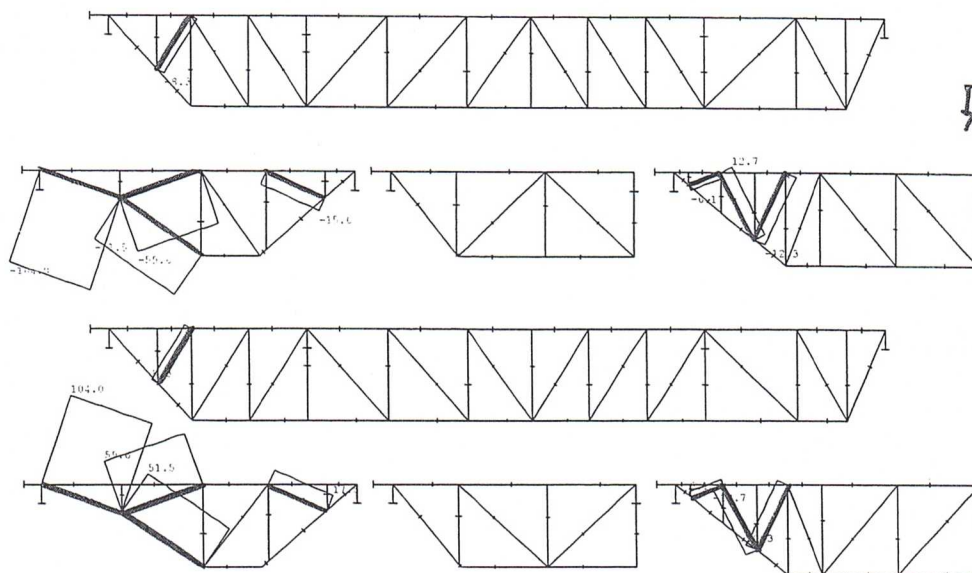
Oplegreacties. Globale extremen

Lineair statisch - uiterste of alle combinaties

Groep knopen: 1/120

Groep belastingsgevallen: 1/2

Oplegging	knoop	case	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
6	25	1	0.00	89.16	0.00
15	84	2	0.00	-88.30	0.00



80x80x5,6

Interne krachten - N in staven. Belastingsgeval(len) : 1/2

Interne krachten van staven. Globale extremen

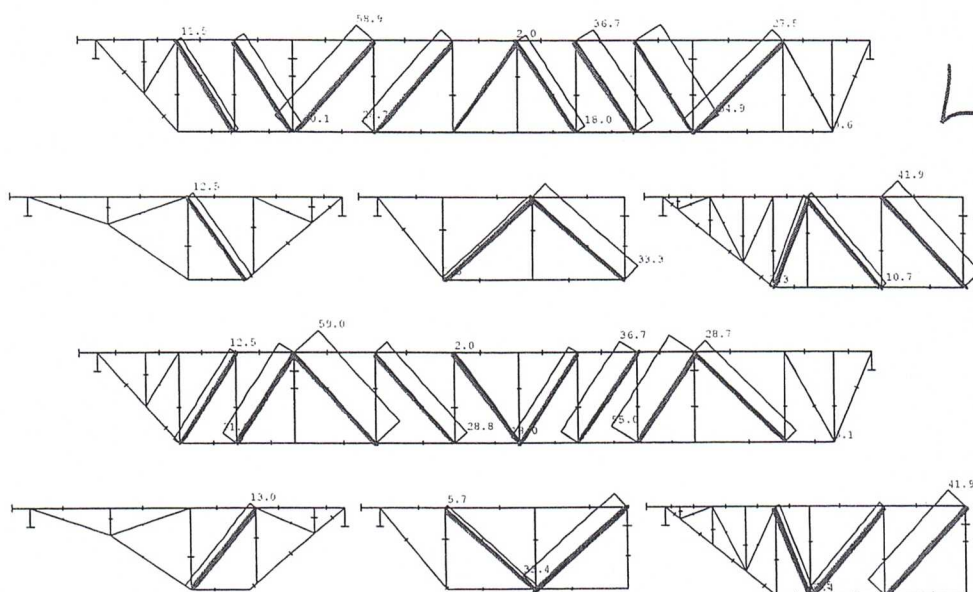
Lineair statisch - uiterste of alle combinaties

Groep staven:1/212

Groep belastingsgevallen:1/2

Doorsnede : 5 - K80/80/8

staaf	case	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
1	1	0.000	103.99	0.00	0.00
106	2	0.000	-103.99	0.00	0.00



L 80x80x8

Interne krachten - N in staven. Belastingsgeval(len) : 1/2

Interne krachten van staven. Globale extremen

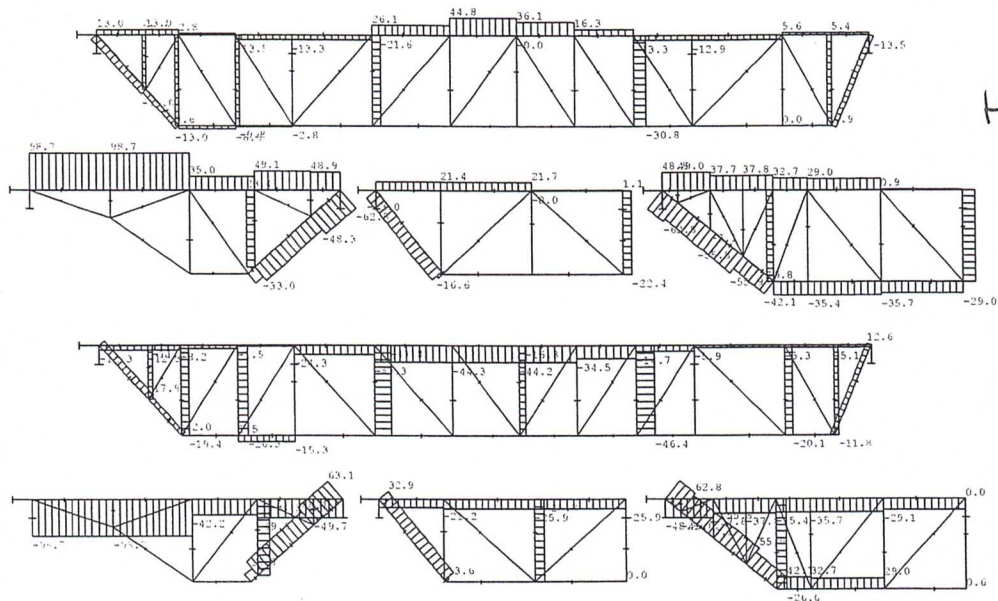
Lineair statisch - uiterste of alle combinaties

Groep staven:1/212

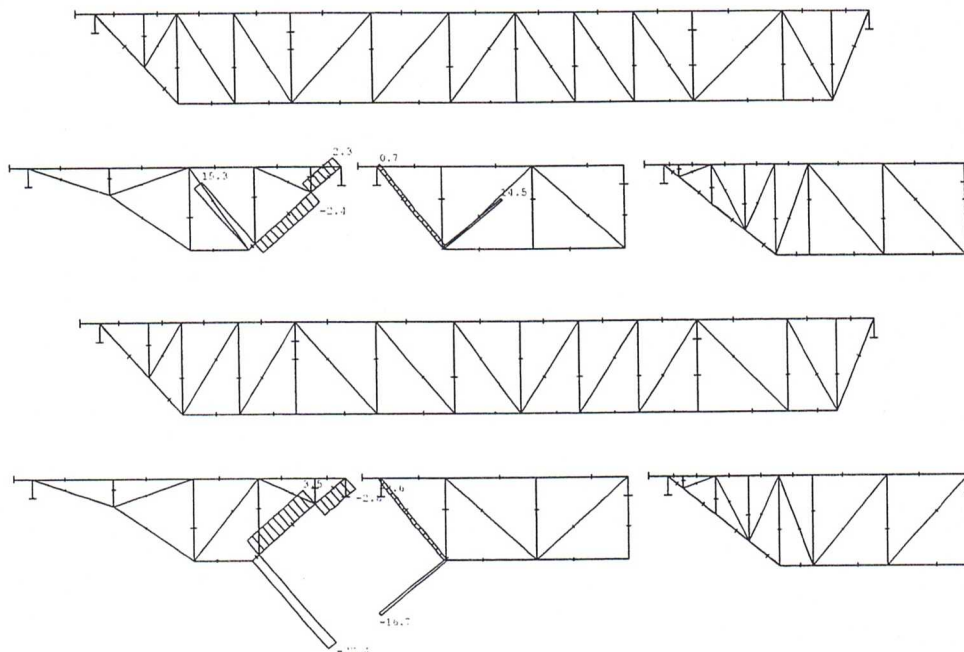
Groep belastingsgevallen:1/2

Doorsnede : 4 - H80/80/8

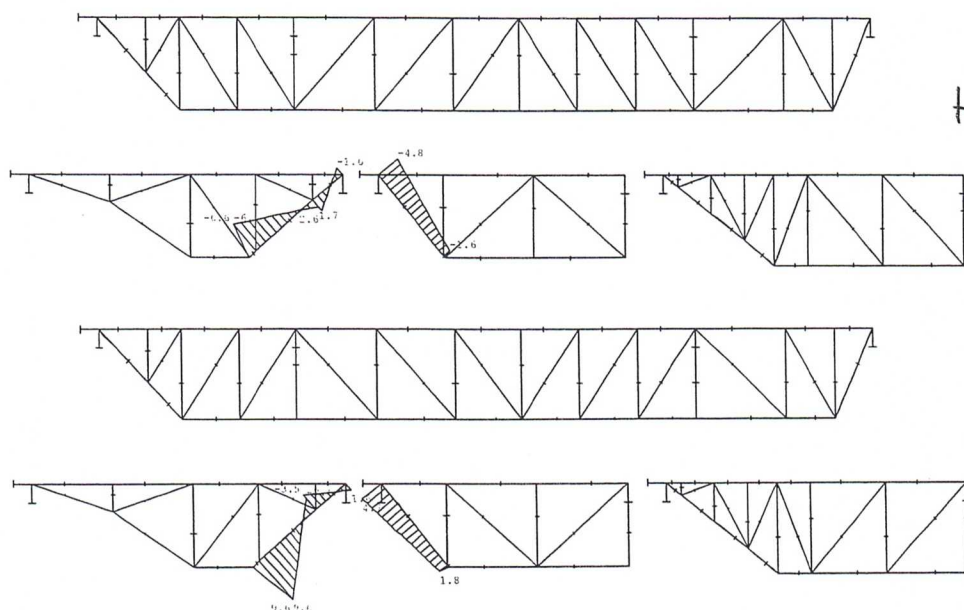
staaf	case	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
63	1	0.000	58.95	0.00	0.00



Interne krachten - N in staven. Belastingsgeval(len) : 1/2



Interne krachten - Vz in staven. Belastingsgeval(len) : 1/2



HE100A

Interne krachten - My in staven, Belastingsgeval(len) : 1/2

Interne krachten van staven. Globale extremen

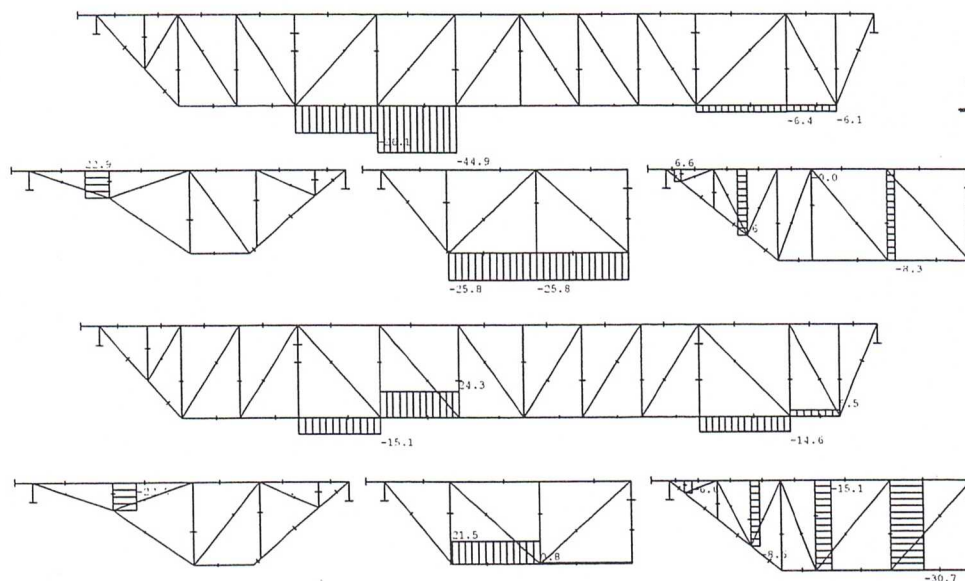
Lineair statisch - uiterste of alle combinaties

Groep staven:1/212

Groep belastingsgevallen: 1/2

Doorsnede : 1 - HEA180 <90>

staaf	case	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
176	2	0.000	98.70	0.00	0.00
71	1	0.000	-98.70	0.00	0.00
183	2	0.000	-33.00	15.35	-6.64
78	1	0.000	25.70	-22.37	9.62



Interne krachten - N in staven. Belastingsgeval(len) : 1/2

Interne krachten van staven. Globale extremen

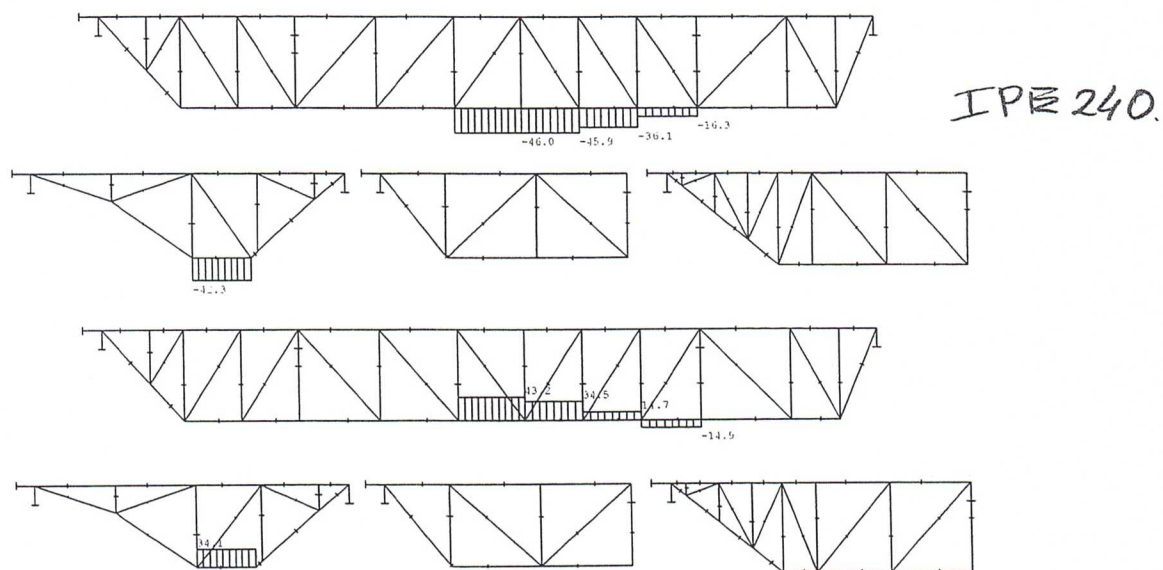
Lineair statisch - uiterste of alle combinaties

Groep staven: 1/212

Groep belastingsgevallen: 1/2

Doorsnede : 2 - IPE360 <90>

staaf	case	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
44	1	0.000	24.31	0.00	0.00
149	2	0.000	-44.95	0.00	0.00



Interne krachten - N in staven. Belastingsgeval(len) : 1/2

Interne krachten van staven. Globale extremen

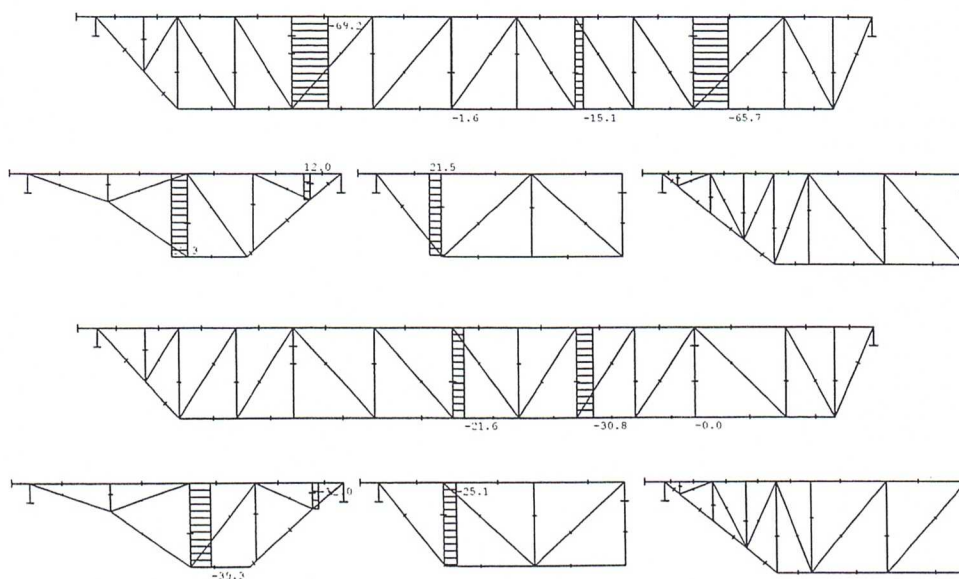
Lineair statisch - uiterste of alle combinaties

Groep staven: 1/212

Groep belastingsgevallen: 1/2

Doorsnede : 3 - IPE240 < 90 >

staaf	case	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
43	1	0.000	43.22	0.00	0.00
148	2	0.000	-45.97	0.00	0.00



HEA260.

Interne krachten - N in staven. Belastingsgeval(len) : 1/2

Interne krachten van staven. Globale extremen

Lineair statisch - uiterste of alle combinaties

Groep staven:1/212

Groep belastingsgevallen:1/2

Doorsnede : 6 - HEA260 <90>

staaf	case	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
118	2	0.000	29.27	0.00	0.00
156		0.000	-69.20	0.00	0.00

Profielcontrole

$$\underline{L 80 \times 80 \times 8}: N_{t,s;d,max} = \underline{79,3 \text{ kN}}$$

Stel vast met 2 M16.

$$\text{vloeren: } N_{t,u;d} = 1230 \cdot 235 = \underline{289 \text{ kN}} > 79,3 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$$\begin{aligned} \text{verbinding: } N_{t,u;d} &= 0,0 \cdot 0,4 \cdot (1230 - 18 \cdot 8) \cdot 360 \\ &= 125 \text{ kN} > 79,3 \text{ kN.} \quad \checkmark \end{aligned}$$

Voor overige profielen zie computer uitdraai.
volgende blz..

(ABT) profielgegevens en grenskrachten

h	171	mm	IY	2.5E+07	mm ⁴	HE 180 A		
b	180	mm	IZ	9246053	mm ⁴	dskl	1	<=3
tw	6	mm	WY	293601	mm ³	Ncud	1063.41	kN
tf	9.5	mm	WZ	102734	mm ³	MYud	76.34	kNm
r	15	mm	SY	162426	mm ³	VZud	242.75	kN
			SZ	78247	mm ³	MZud	36.78	kNm
			A	4525	mm ²	VYud	464.02	kN

(ABT) v.9902: kolom Zri gesch. Yri gesch

Ncd	98.70	kN	Lkip	180	mm	HE 180 A		
LYbc	6900	mm	LZbc	180	mm	warm	1	1=ja
LYsy	6900	mm	LZsy	6900	mm	fyd	235	N/mm2
MYbd	0	kNm	MZbd	9.62	kNm	dskl	1	<=3
MYmd	27.64	kNm	MZmd	-3.50	kNm	uc_1	0.672	<=1.0
MYod	0	kNm	MZod	1.6	kNm	uc_2	0.331	<=1.0
					ucds	0.461	<=1.0	

HE 180A:

Uit berekening nok ligger:

$$l_{max} = \underline{6,9m} \quad M_{y;d,max} = \underline{27,64 kNm}$$

Uit berekening wind liggers

$$N_{c;s;d,max} = \underline{98,7 kN}$$

$$M_{z;d,max} = \underline{9,62 kNm}$$

(ABT) profielgegevens en grenskrachten

h	80	mm	IY	1513610	mm ⁴	80*80 t= 5.6		
b	80	mm	IZ	1513610	mm ⁴	dskl	1	<=3
tw	5.6	mm	WY	37840	mm ³	Ncud	454.14	kN
ru	7	mm	WZ	37840	mm ³	MYud	12.61	kNm
ri	5.6	mm	SY	22930	mm ³	VZud	131.11	kN
			SZ	22930	mm ³	MZud	12.61	kNm
			A	1651	mm ²	VYud	131.11	kN

(ABT) v.9902: kolom Zri gesch. Yri gesch

Ncd	103.99	kN	Lkip	3900	mm	80*80 t= 5.6		
LYbc	3900	mm	LZbc	3900	mm	warm	1	1=ja
LYsy	3900	mm	LZsy	3900	mm	fyd	275	N/mm2
MYbd	4.16	kNm	MZbd	0	kNm	dskl	1	<=3
MYmd	0	kNm	MZmd	0	kNm	uc_1	0.62	<=1.0
MYod	4.16	kNm	MZod	0	kNm	uc_2	0.353	<=1.0
					ucds	0.403	<=1.0	

80x80x5,6

$$N_{c;s;d,max} = \underline{103,99 kN}$$

l.g.v. excentrische aansluiting

$$e = \frac{80}{2} = \underline{40 mm}$$

$$M_{y;s;d} = 0,04 \cdot 103,99 = \underline{4,16 kN}$$

$$l_{bij;N=10399kN} = \underline{3,9m}$$

(ABT) profielgegevens en grenskrachten

h	114	mm	IY	6061516	mm ⁴	HE 120 A		
b	120	mm	IZ	2308964	mm ⁴	dskl	1	<=3
tw	5	mm	WY	106342	mm ³	Ncud	595.40	kN
tf	8	mm	WZ	38483	mm ³	MYud	28.08	kNm
r	12	mm	SY	59745	mm ³	VZud	146.21	kN
			SZ	29426	mm ³	MZud	13.83	kNm
			A	2534	mm ²	VYud	260.50	kN

(ABT) v.9902: kolom Zri gesch. Yri gesch

Ncd	98.70	kN	Lkip	4100	mm	HE 120 A		
LYbc	4100	mm	LZbc	4100	mm	warm	1	1=ja
LYsy	4100	mm	LZsy	4100	mm	fyd	235	N/mm2
MYbd	0	kNm	MZbd	0	kNm	dskl	1	<=3
MYmd	0	kNm	MZmd	0	kNm	uc_1	0.211	<=1.0
MYod	0	kNm	MZod	0	kNm	uc_2	0.321	<=1.0
					ucds	0.166	<=1.0	

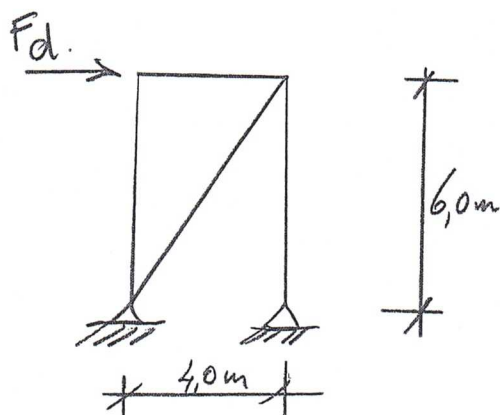
HE 120A

Plaatselijk zal voor wand-staven HE120A worden toegepast i.p.v. HE100A

Ongunstige benadering:

$$l_{max; HE120A} = \underline{4,1 m}$$

$$N_{c;s;d,max} \leq \underline{98,7 kN}$$

Windbok gevel sporthal:Schema:

$$\sqrt{6^2 + 4^2} = 7.2 \text{ m.}$$

Belasting:

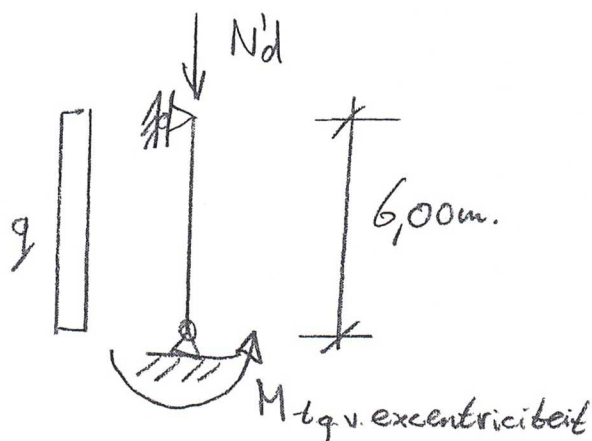
$$F_{d, \max} = 66,8 \text{ kN.}$$

$$N_{t, \text{strip}} = \frac{7.2}{4.0} \cdot 66,8 = \underline{\underline{120 \text{ kN.}}}$$

$$\text{vloeigrens: } N_{t, \text{strip}} = 235 \cdot 0.8 = 150 \cdot 10^3 \text{ N} = \underline{\underline{150 \text{ kN}}} \quad \hookleftarrow$$

$$\text{verbinding: } N_{t, \text{strip}} = 360 \cdot (80 - 18) \cdot 0.8 = 179 \cdot 10^3 \text{ N} = \underline{\underline{179 \text{ kN}}} \quad \hookleftarrow$$

$$N_{c, \text{kolom}} = \frac{4.0}{4.0} \cdot 66,8 = \underline{\underline{100 \text{ kN.}}}$$

Randkolom sporthalSchema:Belasting:

$$q_{\text{wind}} = \left(\frac{4,52 + 4,37}{2} \right) \cdot 1,1 \cdot 0,80 = 3,9 \text{ kN/m'}$$

$$N'_{d,\text{max}} = \frac{13,1}{2} \cdot 23,5 = 154 \text{ kN}$$

uit windverband.

$$N_d = \frac{100 \text{ kN}}{254 \text{ kN}}$$

$$M_{d,\text{excentr.}} = 254 \cdot 0,0275 = 7,0 \text{ kNm}$$

$$M_{d,\text{wind}} = \frac{1}{8} \cdot 3,9 \cdot 6,0^2 = 17,6 \text{ kNm}$$

(ABT) profielgegevens en grenskrachten

h	190	mm	IY	3.7E+07	mm ⁴	HE 200 A	
b	200	mm	IZ	1.3E+07	mm ⁴	dskl	1 <=3
tw	6.5	mm	WY	388648	mm ³	Ncud	1265.03 kN
tf	10	mm	WZ	133551	mm ³	MYud	100.93 kNm
r	18	mm	SY	214742	mm ³	VZud	302.98 kN
			SZ	101909	mm ³	MZud	47.90 kNm
			A	5383	mm ²	VYud	542.71 kN

N.B.

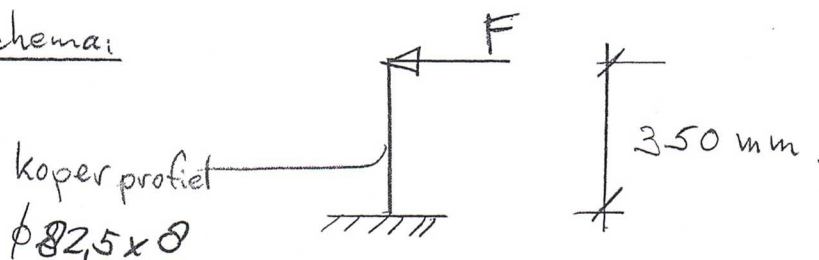
Kolom zijdeling
gesteund door
metselwerk.

(ABT) v.9902: kolom Zri gesch. Yri gesch

Ncd	254	kN	Lkip	200	mm	HE 200 A	
LYbc	6000	mm	LZbc	200	mm	warm	1 1=ja
LYsy	6000	mm	LZsy	6000	mm	fyd	235 N/mm ²
MYbd	0	kNm	MZbd	0	kNm	dskl	1 <=3
MYmd	17.60	kNm	MZmd	0	kNm	uc_1	0.435 <=1.0
MYod	-7	kNm	MZod	0	kNm	uc_2	0.201 <=1.0
						ucds	0.271 <=1.0

Koker b.b.v. opvang m.w.

Schema:



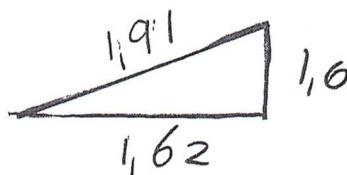
Belasting:

$$\begin{aligned} \text{p.o.b.} \quad p &= 2,0 \cdot \frac{1,91}{1,62} = 2,35 \text{ kN/m}^2 \\ \text{v.b.} \quad p &= 1,0 \text{ kN/m}^2 \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \text{p.o.b.} \quad p &= 2,0 \cdot \frac{1,91}{1,62} = 2,35 \text{ kN/m}^2 \\ \text{v.b.} \quad p &= 1,0 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}} \right\} p_d = 1,2 \cdot 2,36 + 1,5 \cdot 1,0 = 4,32 \text{ kN/m}^2$$

Maximaal belasting dat afdraagt naar 1 steun.
(as 2 B)

$$A = \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 3,5 \cdot 4,0 \right) + 0,85 \cdot (4,1 \cdot 1,85) + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 6,4 \cdot 2,75 \right) = 15,5 \text{ m}^2$$

helling:



$$F_{\text{totaal}} = \frac{1,0}{1,91} \cdot 15,5 \cdot 4,32 = \underline{\underline{35,06 \text{ kN}}}$$

$\Rightarrow$ Belasting wordt op 2 steunen overgedragen.

$$F_{\text{steun}} = \underline{\underline{17,53 \text{ kN}}}$$

N.B.: Voor oplegspanning is dit niet maatgevend.

Zie daarvoor as 10/E-F

Maximaal moment in de koker:

$$M_{d, \max} = 0,35 \cdot 17,5 = \underline{\underline{6,16 \text{ Nm}}}$$

Profiel controle koker:

Kies koker $\phi 82,5 \times 8$

$$I = 131 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

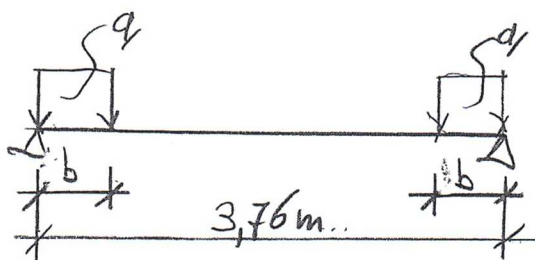
$$W = 31,9 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$A = 1870 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = \frac{6,1 \cdot 10^6}{31,9 \cdot 10^3} = \underline{\underline{191,0 \text{ N/mm}^2}}$$

Doorbuiging:

$$u = \frac{1}{3} \cdot \frac{F \cdot l^3}{EI} = \frac{1}{3} \cdot \frac{\frac{32}{4,14} \cdot 17,5 \cdot 10^3 \cdot 350^3}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 131 \cdot 10^4} = \underline{\underline{0,70 \text{ mm}}}$$

Controle hoeklijn t.b.v. opvang m.w.Schema:Belasting:

maximale belasting t.p.v. as 10/E-F

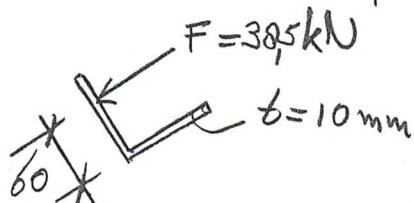
Uit m.w. $F_d = 925 \cdot (3,76 \cdot 9,9 \cdot 4,14) = 38,5 \text{ kN}$

Toelaatbare oplegspanning stel 2 N/mm^2

$$A_{\text{oplegging}} = 80 \times 2 \cdot b$$

$$\sigma = \frac{F}{A} \Rightarrow 2 = \frac{38,5 \cdot 10^3}{80 \times 2b} \Rightarrow b = \underline{\underline{120 \text{ mm}}}$$

Minimale breedte op basis van buiging hoeklijn.



$$M_d = 0,06 \cdot 38,5 = \underline{\underline{2,31 \text{ kNm}}}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} \Rightarrow 235 = \frac{2,31 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot 2b \cdot 10^2} \Rightarrow b = \underline{\underline{295 \text{ mm}}}$$

$$M_d = 0,150 \cdot \frac{38,5}{2} = \underline{\underline{2,89 \text{ kNm}}}$$

Profiel controle L 100x100x10 $W = 24,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

$$\sigma = \frac{2,89 \cdot 10^6}{24,7 \cdot 10^3} = \underline{\underline{117 \text{ N/mm}^2}} < 235 \text{ N/mm}^2$$