

Controleberekening constructie

Bestaande dakconstructie: Pand aan het Zandpad 3 te Nieuwersluis.

- Gebouw Q

Opdrachtgever	:	DVT advies Ingenieurs en inspecteurs Savannahweg 25b 3542 AW; Utrecht
Datum	:	6 oktober 2022
Datum wijziging D	:	31 Januari 2023
Opdrachtnummer	:	222080
Berekeningnummer	:	D-104-D

Project	:	Controle dakconstructie gebouw Q 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. 11-10-2022	: Geen raveelconstructie
B	d.d. 18-01-2023	: Wijziging legplannen panelen
C	d.d. 24-01-2023	: Verwerken opmerkingen
D	d.d. 31-01-2023	: Verwerken opmerkingen

Inhoudsopgave

	<i>pag. nr.</i>
1. Inleiding en conclusies	4
1.1 Overzicht	
2. Uitgangspunten berekening	6
2.1 Materiaalgegevens	
2.2 Gebruikte rekensoftware	
2.3 Gehanteerde normen	
2.4 Belastinguitgangspunten	
2.5 Uitgangspunten windbelasting	
2.6 Aangenomen belastingen	
2.7 Sneeuwophoping	
3. Controle dakconstructie	9
Bijlage 1: Archiefstukken	10
1.1 Dak	
1.2 Berekening dak Q	

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	: HE 220A

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

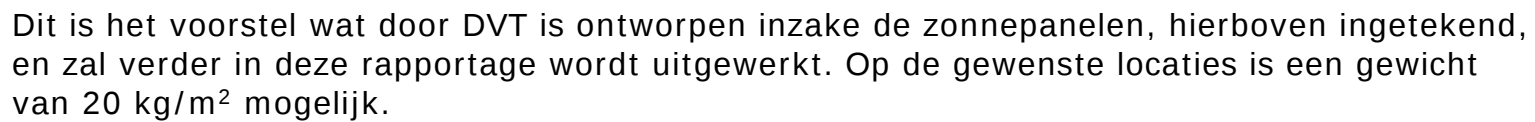
Conclusie

Op basis van de controleberekening kan geconcludeerd worden dat de volledige dakconstructie in staat is om het extra gewicht van 20 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 20 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.



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 : Detentiegebouw
- Betrouwbaarheidsklasse : RC2
- Gevolgklasse : CC2 (laag)
- Ontwerplevensduur : 50 jaar

Belastingklasse en momentaanfactoren

- Categorie B: kantoorruimtes
- Categorie H: daken en regenwater
- Sneeuwbelasting
- Windbelasting

Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	reductie levensduur
0,50	0,50	0,30	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

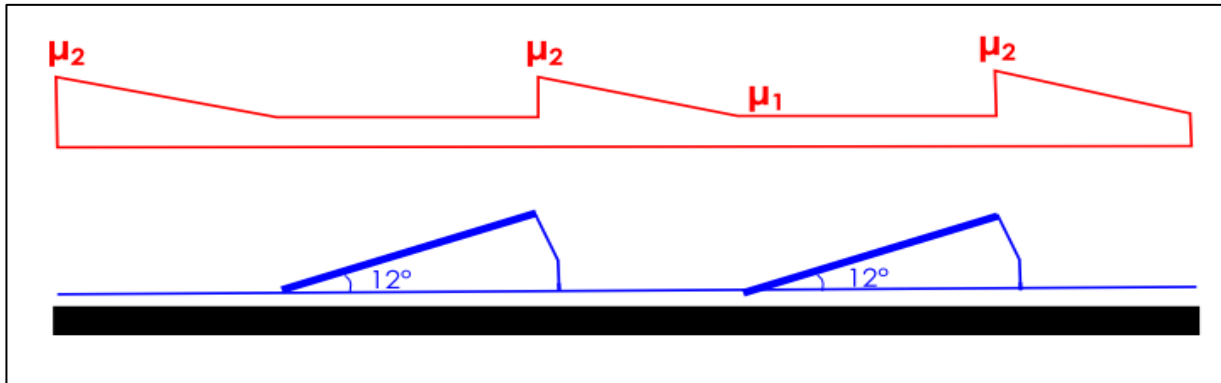
Windzuiging wordt niet gecontroleerd. Het extra gewicht van zonnepanelen heeft een gunstig effect op windzuiging

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					0,20
					0,72

2.7 Sneeuwophoping



α_1	=	12°
α_2	=	90°
α_{gem}	=	51°
μ_1	=	0,8
μ_2	=	1,6
μ_{gem}	=	0,99
s_k	=	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

Uit de bestaande berekening, zie bijlage 1.2 blz 16 blijkt dat er momenteel een maximale uc is van 0,74.

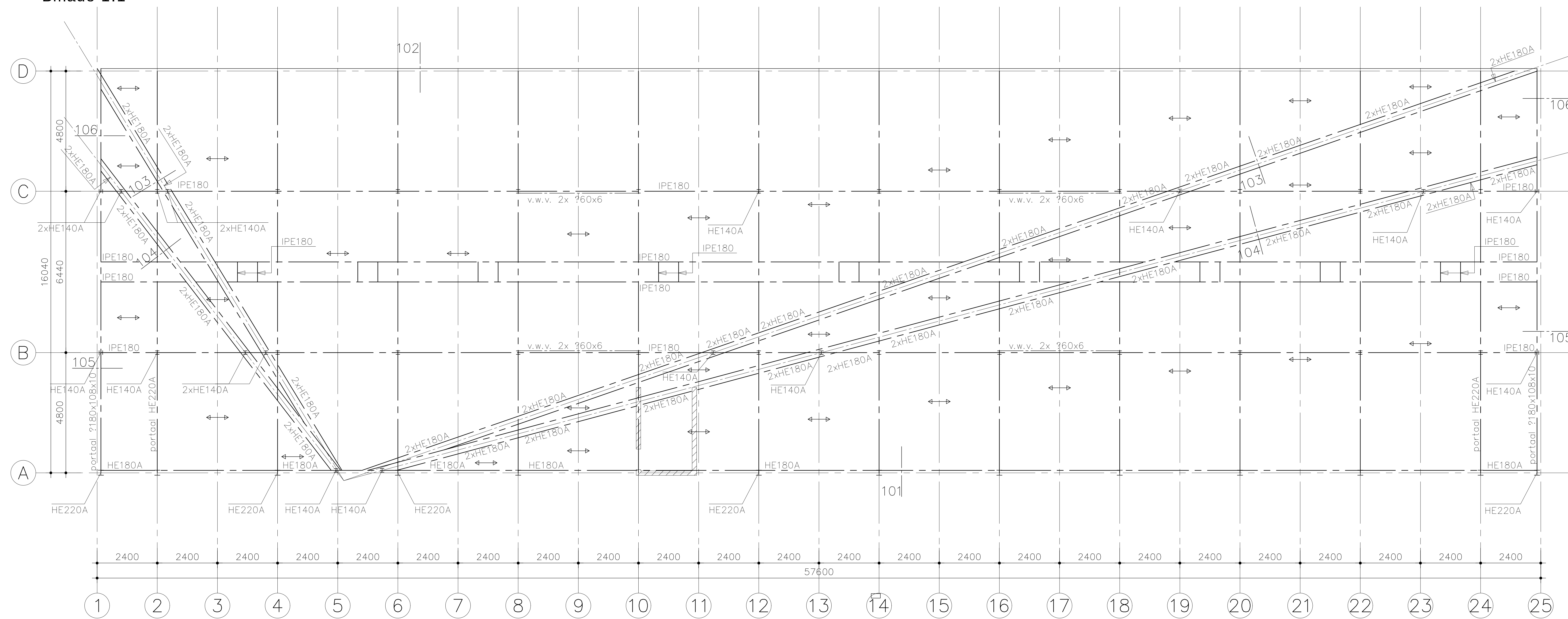
Gezien het lage extra gewicht t.o.v. de bestaande constructie voldoen de stalen spanten.

Kolom

Voor de kolomberekening van de bestaande kolom, zie bijlage 1.2.

Gezien de lage UC (0,36) is dit praktisch.

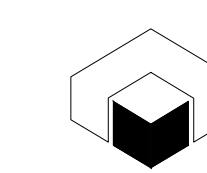
Biilade 1.1



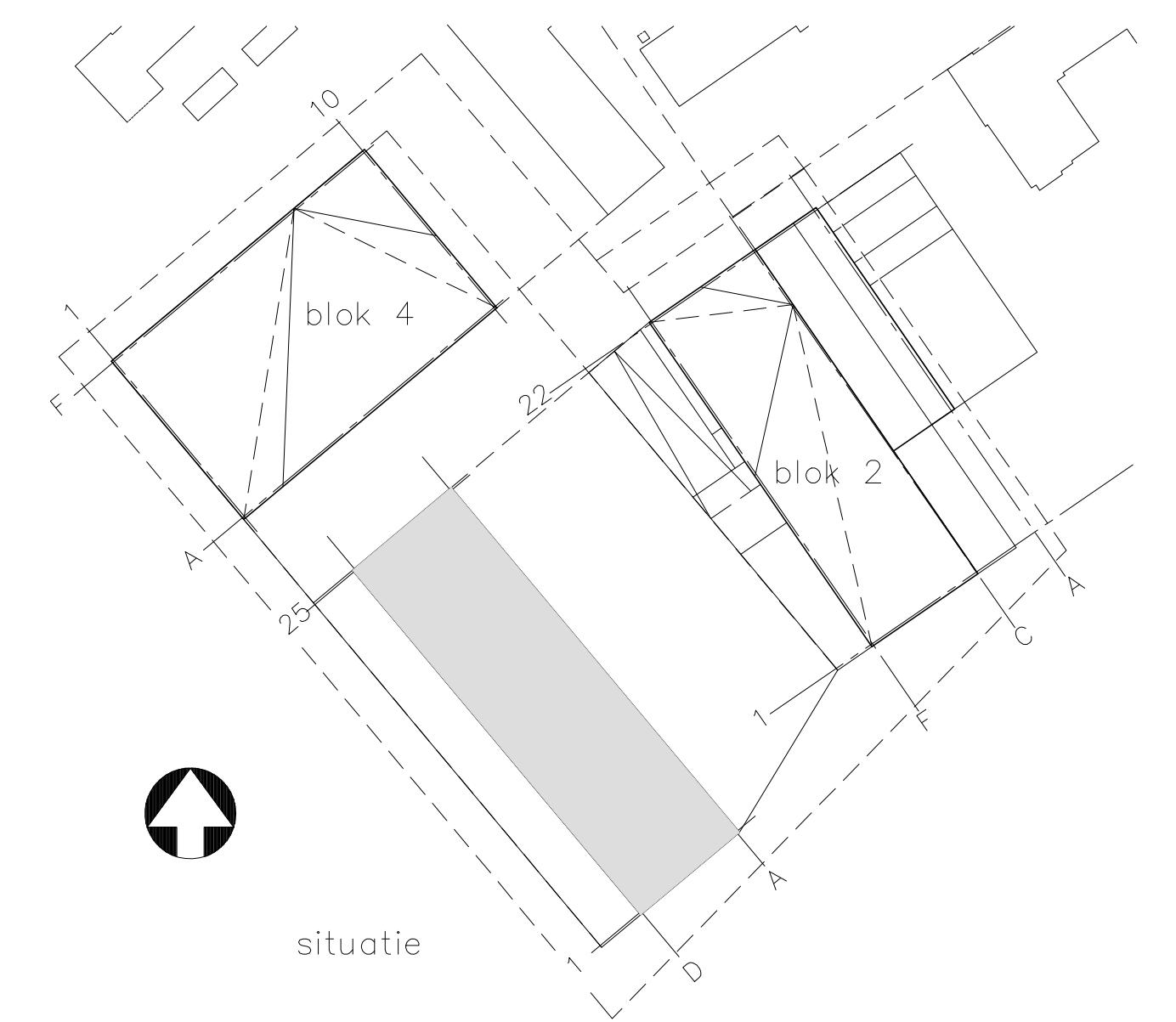
staalconstructie dak

↔ spanrichting stalen dakplaten h=158
voor details zie tek. GNSD b50
Peil is 1,45 m ± + NAP

Metselwerk dak vervangen door KALZIP dakplaten



RIJKSGEBOUWENDIENST
Directie Programma's en Projecten proj.nr. II7PCN



					e	
					d	
					c	
					b	
					a	
bouwvoorbereidingsfase	gmn	HN	SH	-	01-09-2000	
omschrijving van de wijzigingen	getek.	gecontr.	gezien	wijz.	datum	

werk	Arrestantengebouw 2		P.C. Nieuwersluis
onderwerp	plattegrond dak		blok 3
schaal	werkkode	tekeningnummer	formaat
1:100	GNSD	b24	A1
Architekt	R.H.W. Hootsmans		

Project	Uitbreiding PI – Nieuwersluis; 2 ^e fase
Architect	dhr. R.H.W. Hootsmans
Code	GNSD 7203
Onderwerp	Berekening staalconstructie blok 3
Berekening deel	3H
Aantal bladen	zie inhoudsopgave
Bijbehorende tekeningen	GNSD b24 + tekeningen leverancier staalconstructie
Berekend	ing. M.G. van Geemen
Projectleider	ing. C.H.M. Winkels
Datum	12-10-2000



gezien
10-11-2000

Inhoud

Dak algemeen	1 t/m 3
Spanren / hoofdliggers	4 t/m 14
Nokliggers / Killiggers	15 t/m 24
Koppelligger + raueelliggers	25 t/m 27
Windbokken op as Ben C	28
Koker t.b.v. opvang m.w. op het dak	29 t/m 31
Hoekstaal t.b.v. opvang m.w.	32

1

Overzicht dak

Voor aangepaste situatie
zie blad 2

spanning stalen dakplaten $h=158$
voor details zie tek. GNSD b50
Peil is $1,45 \text{ m}^1 + \text{NAP}$

raseel constructie
gewijzigd. zie blaad

4x HE-180A vervalle.

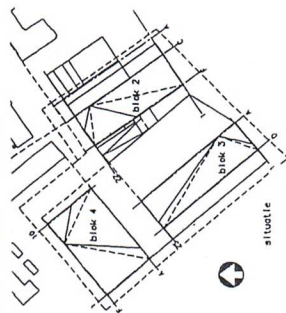
3 x HE K0A

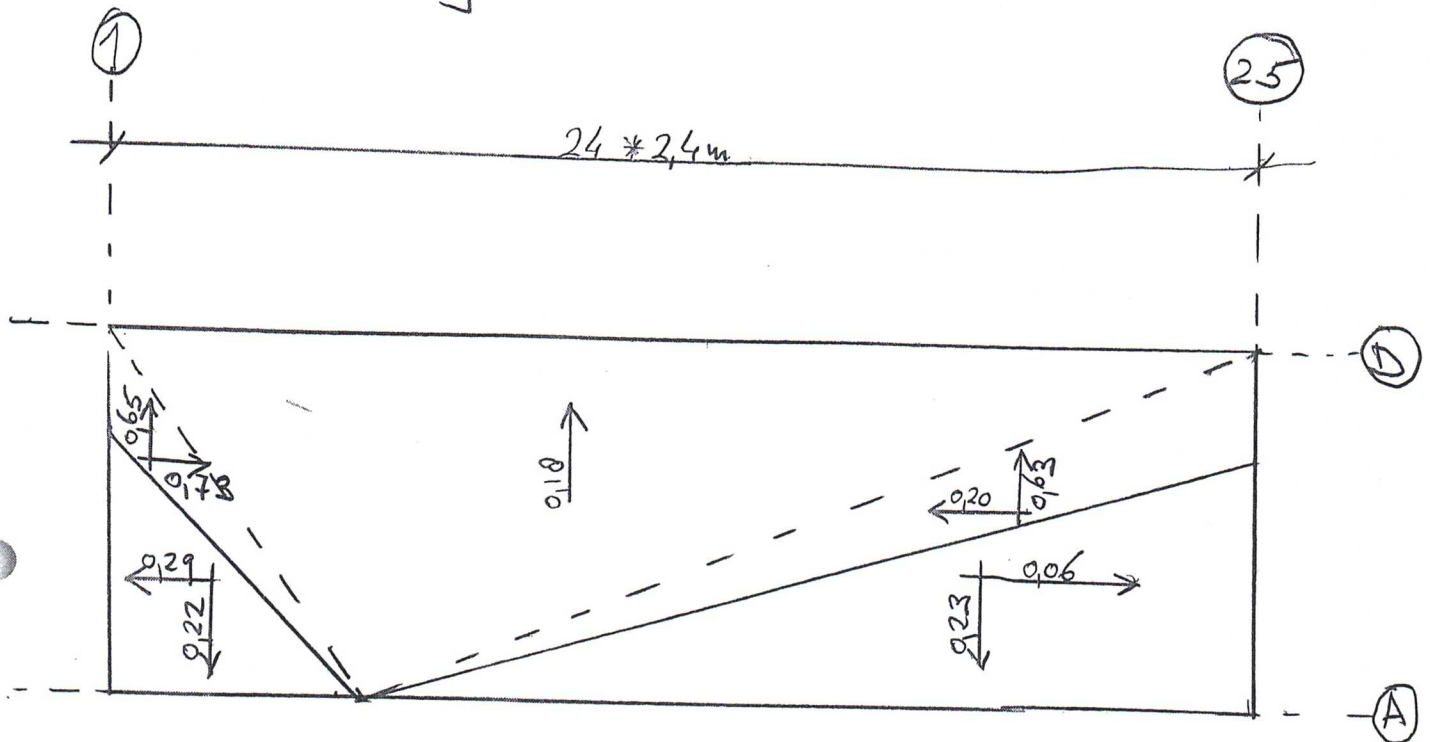
 3×10^4

Alle hoeklijnen
L 100x100x10

opvangconstructie metselwerk

RIJKS-GEBOUW-DIENST

[illegible]

Dak hellingen: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.

Staalconstructie dak:Spannen:Schemas

I. v. m. diverse hellende dakvlakken zijn er veel verschillende spanz vormen.
3 spanz vormen zijn doorge reken (representatief, zie computerberekening.

Belasting:

p.b. $p_{rep} = 2,90 \text{ kN/m}^2$ (incl. staalconstructie).

$$g_{rep} = 4,0 \cdot 2,9 = \underline{\underline{13,92 \text{ kN/m}'}}$$
 L.o.v. grondvlak.

v.b.: ① Sneeuw: materieel; personen: $p_{rep} = 1,0 \text{ kN/m}^2$

$$g_{rep} = 4,0 \cdot 1,0 = \underline{\underline{4,0 \text{ kN/m}'}}$$

② Winddruk + zuiging:

$$p_{rep} = C_{inder} \cdot C_{dim} \cdot p_w = (0,8 + 94) \cdot 1,0 \cdot 0,85 = 1,02 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{rep} = 4,0 \cdot 1,02 = \underline{\underline{4,9 \text{ kN/m}'}}$$

③ Wind wrijving:

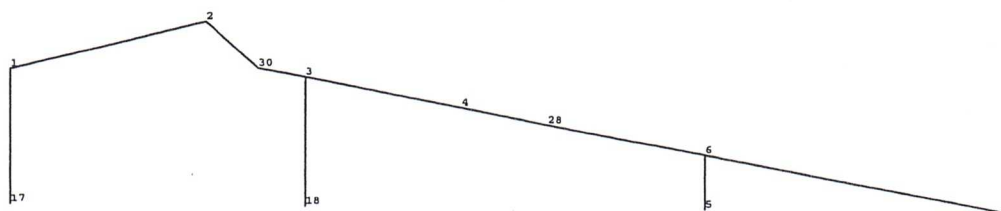
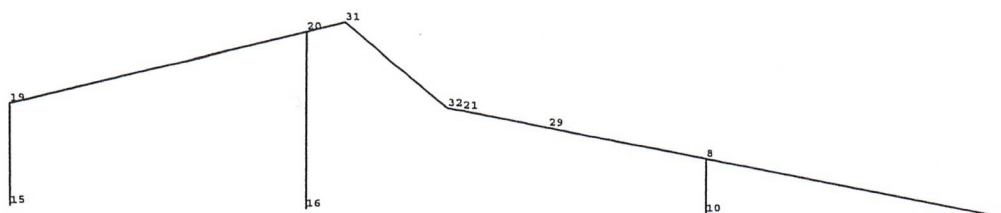
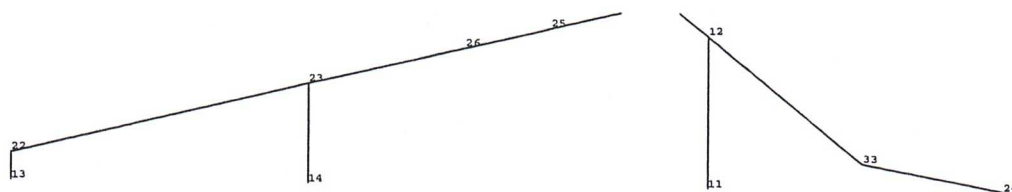
$$p_{rep} = 0,02 \cdot 10 \cdot 0,85 = 0,017 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{rep} = 4,0 \cdot 16,64 \cdot 0,017 = \underline{\underline{1,4 \text{ kN}}}$$

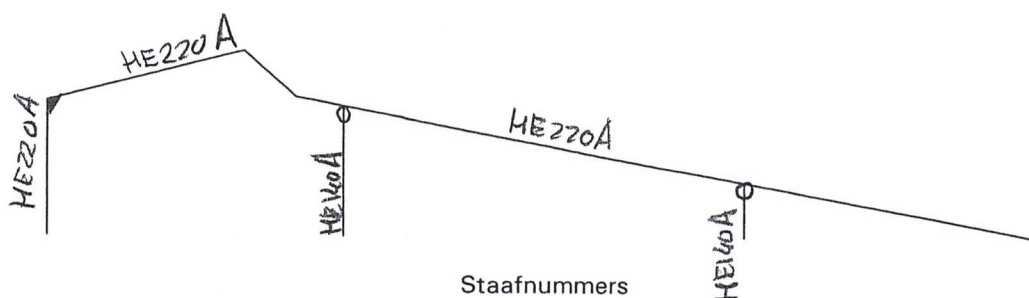
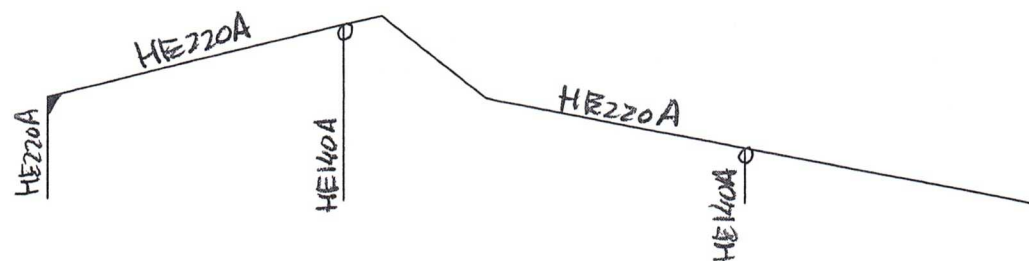
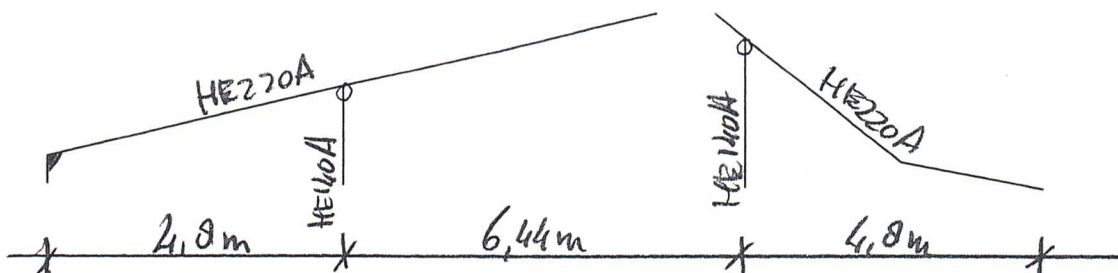
Schoorstenen:

Maximale afmeting $b \times h \times d = 1,5 \times 1,5 \times 1,5 \text{ m}^3$

$$F_{rep} = \left((1,4 + 1,4) \cdot 1,5 - \frac{1,5^2}{2} \right) \cdot 0,1 \cdot 20 = \underline{\underline{6,2 \text{ kN}}}$$



Knoopnummers



Staaftnummers

Belastingsgevallen

BG	Naam	coëff	Omschrijving
1	p.b.	1.00	Permanent - Lasten
2	v.b.	1.00	Variabel - groep1 excl.
3	v.b.2	1.00	Variabel - groep1 excl.
4	v.b.3	1.00	Variabel - groep1 excl.

Belastingsgevallen nr. 1 - knooplasten

knoop	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
4	0.00	0.00	-6.20	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	-6.20	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	-6.20	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	-6.20	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	-6.20	0.00	0.00	0.00
29	0.00	0.00	-6.20	0.00	0.00	0.00

Belastingsgevallen nr. 3 - knooplasten

knoop	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
2	-1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	-1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	-1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Belastingsgevallen nr. 4 - knooplasten

knoop	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
2	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Belastingsgevallen nr. 1 - verdeelde lasten

macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
1	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
2	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
4	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
5	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
6	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
9	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92

ESA-Prima Win versie 3.20.10

Omschrijving : Spanten blok 2

3 / 10

macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
10	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
11	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
12	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
13	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
14	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
15	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
16	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
17	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
18	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
25	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92
26	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo len	0.00 0.00	0.00 0.00	-13.92 -13.92

Belastingsgevallen nr. 2 - verdeelde lasten

macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
1	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
2	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
4	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
5	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
6	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
9	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
10	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
11	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
12	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
13	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
14	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
15	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
16	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
17	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
18	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80

macro	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
25	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80
26	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	0.00 0.00	0.00 0.00	-4.80 -4.80

Belastingsgevallen nr. 3 - verdeelde lasten

staaf	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
3	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	-4.90 -4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
5	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	-4.90 -4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
6	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	-4.90 -4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
7	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	-4.90 -4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
13	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	-4.90 -4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
17	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	-4.90 -4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
18	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	-4.90 -4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
19	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	-4.90 -4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
20	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	-4.90 -4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
21	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	-4.90 -4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
22	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	-4.90 -4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
2	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	-4.90 -4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
12	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	-4.90 -4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
16	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	-4.90 -4.90	0.00 0.00	0.00 0.00

Belastingsgevallen nr. 4 - verdeelde lasten

staaf	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
1	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	4.90 4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
9	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	4.90 4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
10	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	4.90 4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
14	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	4.90 4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
15	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	4.90 4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
23	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	4.90 4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
28	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	4.90 4.90	0.00 0.00	0.00 0.00

ESA-Prima Win versie 3.20.10

Omschrijving : Spanten blok 2

5 / 10

staaf	type	dx mm	exY mm	exZ mm		X beg eind	Y beg eind	Z beg eind
29	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	4.90 4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
30	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	4.90 4.90	0.00 0.00	0.00 0.00
11	Kracht kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo proj	4.90 4.90	0.00 0.00	0.00 0.00

Combinaties

Combi	Norm	BG	coëff
1	NEN-Uiterste GT	1 p.b.	1.00
		2 v.b.	1.00
		3 v.b.2	1.00
		4 v.b.3	1.00
2	NEN-gebruiksGT.	1 p.b.	1.00
		2 v.b.	1.00
		3 v.b.2	1.00
		4 v.b.3	1.00

Regels voor het genereren van uiterste combinaties:

1 : 1.35*BG1

2 : 0.90*BG1

3 : 1.20*BG1 / 1.50*BG2 / 1.50*BG3 / 1.50*BG4

4 : 0.90*BG1 / 1.50*BG2 / 1.50*BG3 / 1.50*BG4

Regels voor het genereren van gebruiks combinaties:

1 : 1.00*BG1

2 : 1.00*BG1 / 1.00*BG2 / 1.00*BG3 / 1.00*BG4

Lijst van alle uiterste GT combinaties

1/ 2 : +0.90*BG1

2/ 3 : +1.20*BG1

3/ 1 : +1.35*BG1

4/ 4 : +0.90*BG1+1.50*BG2

5/ 4 : +0.90*BG1+1.50*BG3

6/ 4 : +0.90*BG1+1.50*BG4

7/ 3 : +1.20*BG1+1.50*BG2

8/ 3 : +1.20*BG1+1.50*BG3

9/ 3 : +1.20*BG1+1.50*BG4

Lijst van alle gebruiks GT combinaties

1/ 1 : +1.00*BG1

2/ 2 : +1.00*BG1+1.00*BG2

3/ 2 : +1.00*BG1+1.00*BG3

4/ 2 : +1.00*BG1+1.00*BG4

Kniklengte

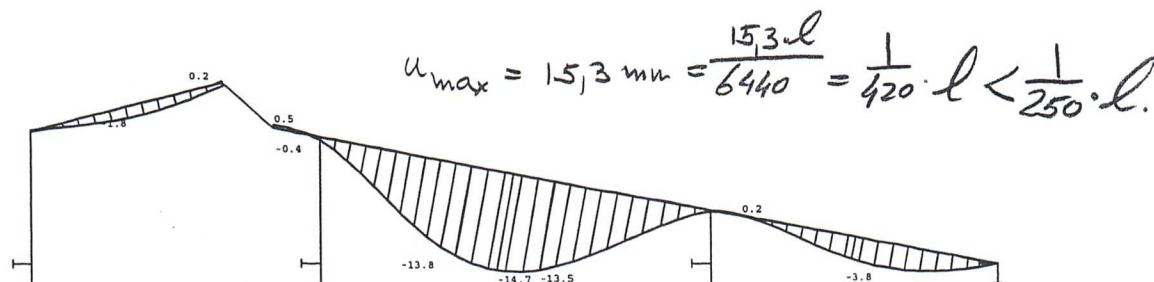
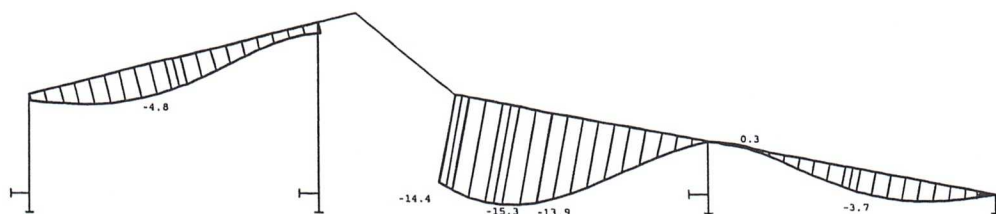
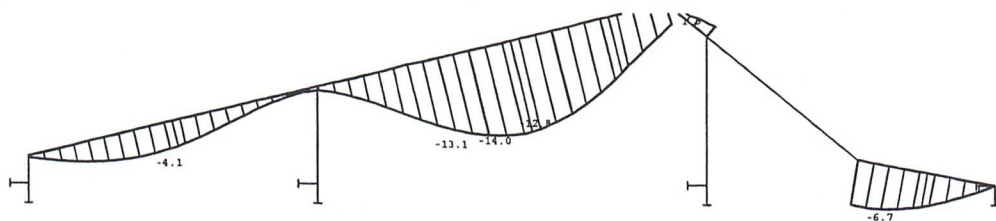
staaf	k yz	k ltb	swayY	swayZ	positie last	k1	kg
1	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
3	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
0	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
4	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
5	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
6	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
7	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0

ESA-Prima Win versie 3.20.10

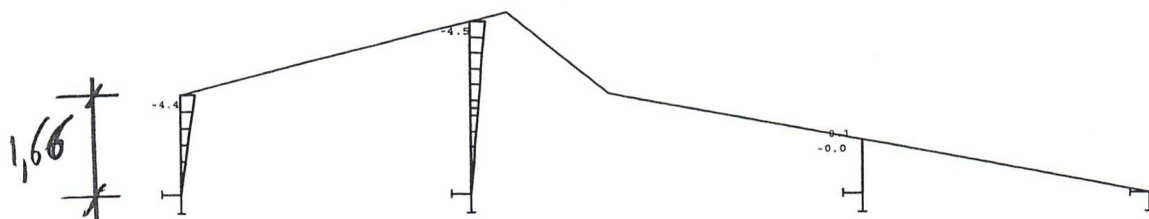
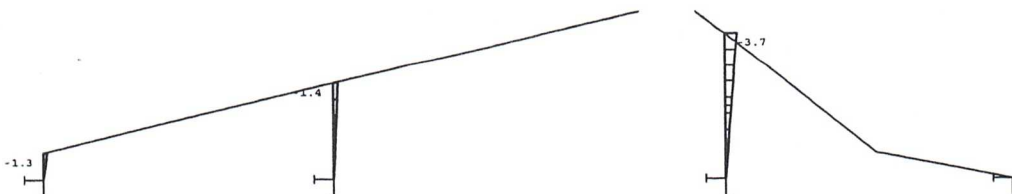
Omschrijving : Spanten blok 2

6 / 10

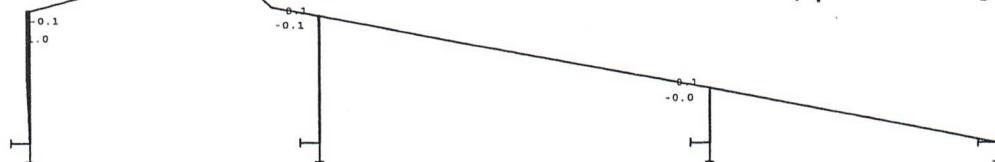
staaf	k yz	k ltb	swayY	swayZ	positie last	k1	kg
8	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
9	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
10	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
0	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
13	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
14	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
15	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
17	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
18	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
19	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
20	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
21	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
22	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
23	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
24	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
25	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
26	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
27	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
28	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
0	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
29	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0
30	1.00	1.00	1	0	middelpunt	1.0	1.0



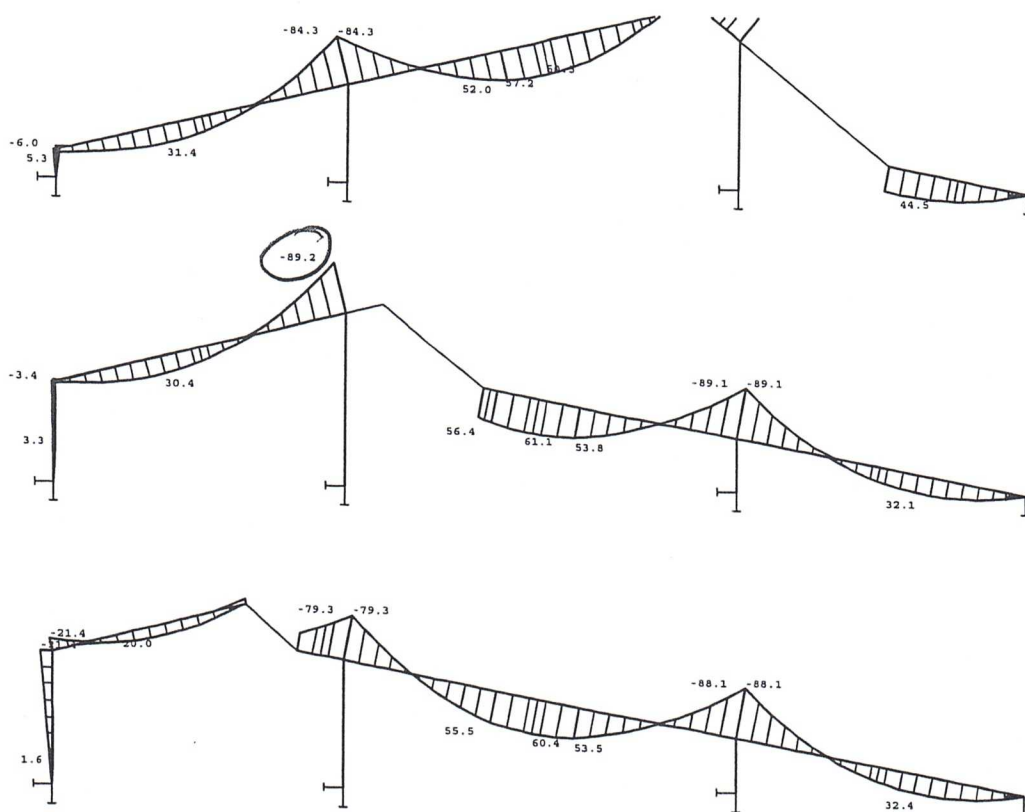
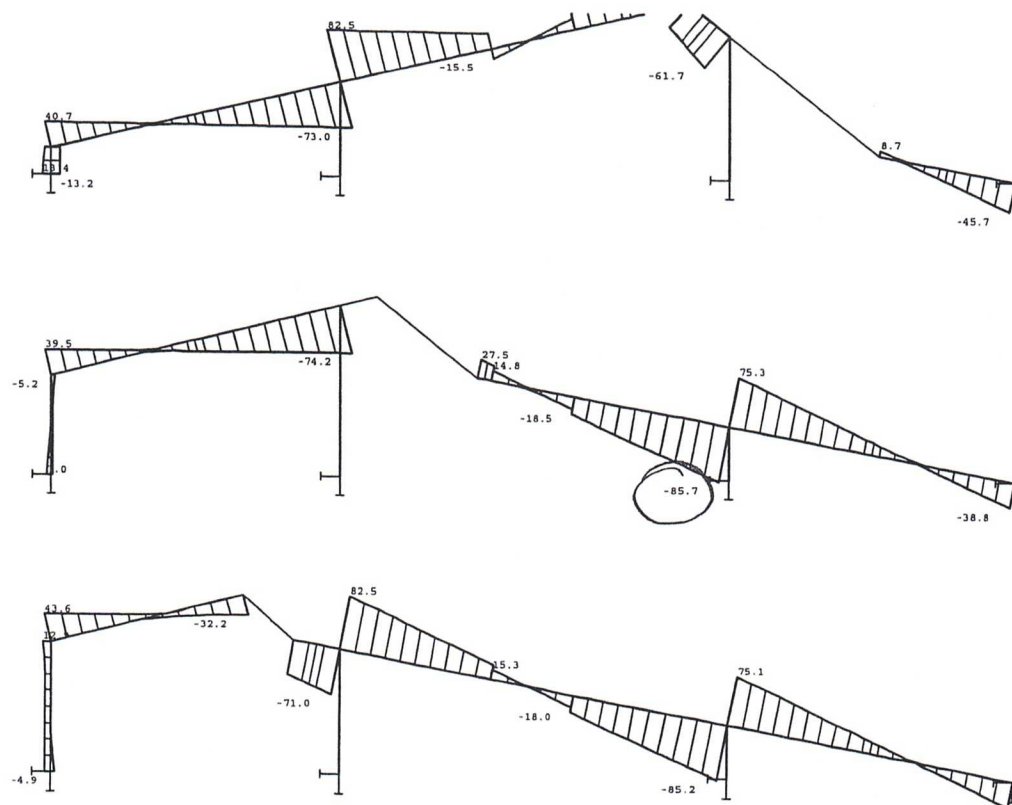
Vervorming - uz in staven. Combi : 1/4

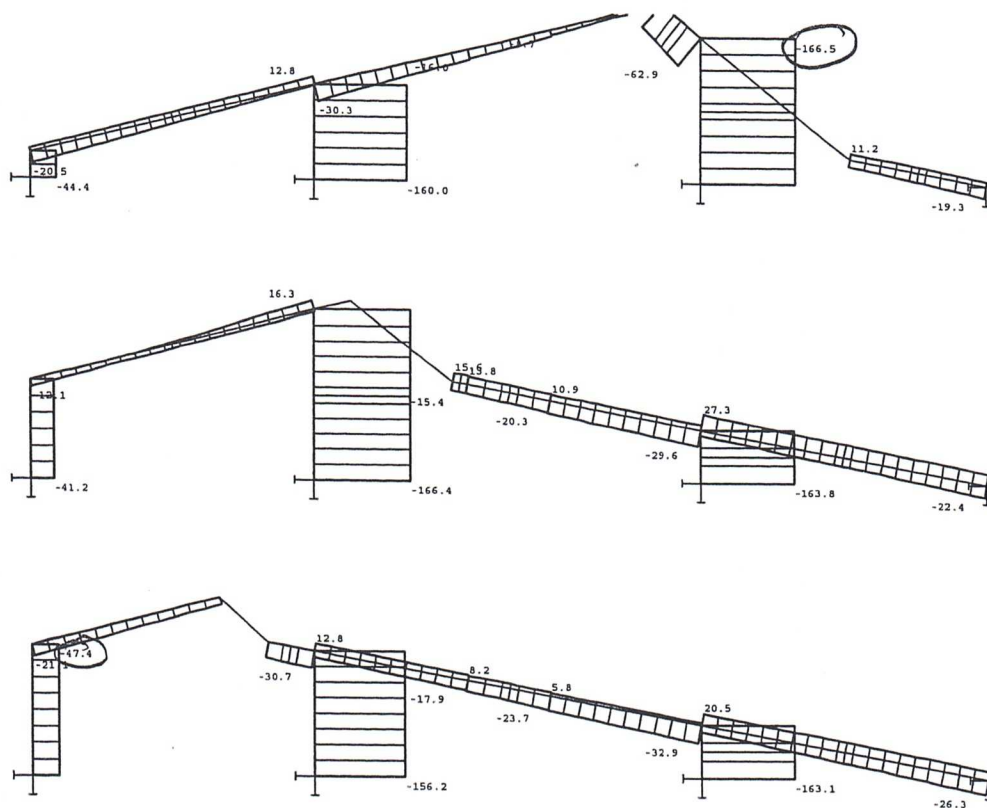


$$u_{max} = 4,4 \text{ mm} = \frac{4,4 \cdot l}{1660} = \frac{1}{377} \cdot l < \frac{1}{300} \cdot l$$



Vervorming - uz in staven. Combi : 1/4

Interne krachten - M_y in staven. Combi : 1/9Interne krachten - V_z in staven. Combi : 1/9



Interne krachten - N in staven. Combi : 1/9

$$H\&220A \quad M_{y,max} = 89,2 \text{ kNm.}$$

$$V_{2,max} = 85,7 \text{ kN}$$

$$N_{i,max} = 47,4 \text{ kN}$$

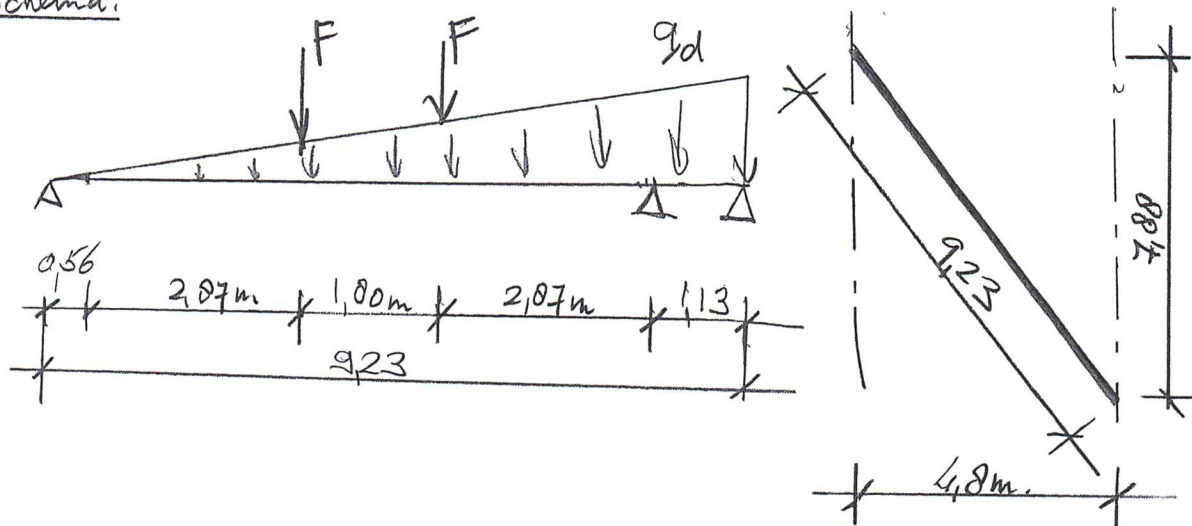
$$H\&140A: \quad N_{j,max} = 166,5 \text{ kN}$$

NEN. Alle profielen UGT alle**NEN Controle 6770/6771**

Macro	Staaft	Profiel	Positie m	UGT combi	spann. contr.	stab. contr.
1	1	HEA220	0.00	7	0.16	0.17
2	2		1.12		0.23	0.23
	3		0.78		0.59	0.59
4	5		0.00		0.59	0.59
5	6				0.66	0.73
6	7				0.67	0.74
8	9				0.03	0.05
9	10		4.95		0.67	0.74
10	11		0.00		0.67	0.67
	12		2.14		0.38	0.38
	13		0.23		0.42	0.42
11	14		4.94		0.63	0.70
12	15		0.00		0.63	0.63
13	16				0.64	0.64
	17		0.26		0.33	0.33
14	18		0.87		0.64	0.64
15	19		1.42		0.40	0.46
16	20		2.56		0.66	0.66
17	21		1.42		0.40	0.46
18	22		2.56		0.67	0.67
19	23		0.00	8	0.04	0.06
24	28			7	0.16	0.16
25	29		1.90		0.38	0.38
26	30		1.44		0.39	0.44
3	4	HEA140	0.00		0.22	0.23
7	8				0.22	0.23
20	24				0.22	0.25
21	25				0.23	0.32
22	26				0.23	0.36
23	27				0.21	0.28

Unity check: HE220 A: 0,74

HE140 A: 0,36

Nokliggers / KilliggersAs 2C/4B killiggerSchema:Belasting:

De belasting // aan het dakvlak wordt via de ondersteuning van de hoeklijnen op de hoofdliggers overgedragen.
 Belasting $\perp$ op dakvlak is ongeveer gelijk aan de verticale belasting i.v.m. geringe dakhelling.

$$p.b. \quad q = \frac{7.00}{9.23} \cdot 2.4 \cdot 3.19 = 6.53 \text{ kN/m'}$$

$$F = \left(1.4 \cdot 1.5 - \frac{1.5^2}{4}\right) \cdot 0.120 = 3.1 \text{ kN}$$

$$v.b. \quad q = \frac{7.88}{9.23} \cdot 2.4 \cdot 1.0 = 2.05 \text{ kN/m'}$$

$$q_d = 1.2 \cdot 6.53 + 1.5 \cdot 2.05 = \underline{\underline{10.91 \text{ kN/m'}}}$$

$$F_d = 1.2 \cdot 3.1 = \underline{\underline{3.72 \text{ kN}}}$$

Programma invBestand; startwoord

ABT adviesbureau voor bouwtechniek bv

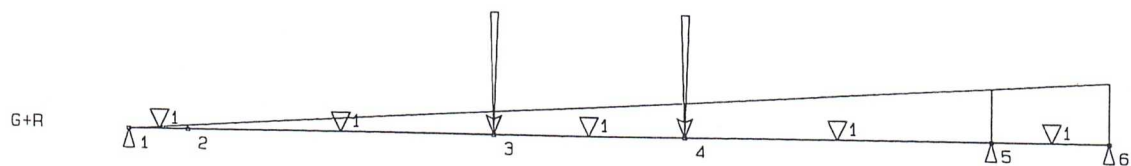
Datum Tijd Blz

STF 5.01 e: \wbsoft\gmkn\gnsd0008.lig; b

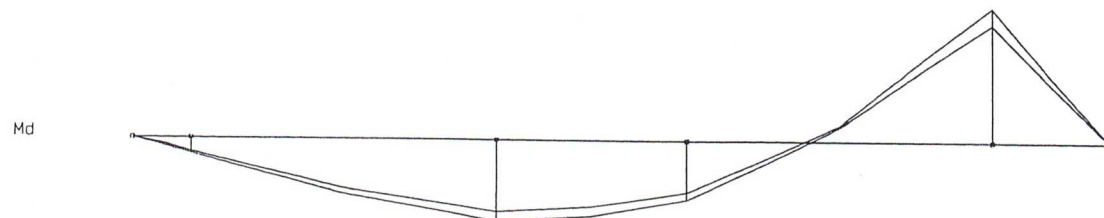
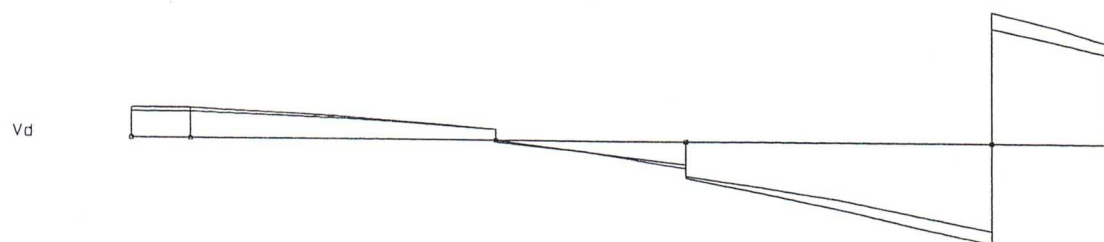
12-10-00 13:34:54 P 1

Geometrie, Rustende en Veranderlijke belasting

1 HE180A y



Omhullende Dwarskrachten- en Momentenlijn



PC-Nieuwersluis 2e fase

Dak blok 3

Programma invBestand;startwoord

ABT adviesbureau voor bouwtechniek bv

STF 5.01 e:\wbsoft\gmnk\gnsd0008.lig;b

Datum 12-10-00 Tijd 13:34:54 Blz 1

KNOOPCOORDINATEN (1D)

Kn timer	x m	n	Kn timer	x m	Kn timer	x m	Kn timer	x m
1	.000		2	.560	3	3.430	4	5.230
5	8.100		6	9.230				

STAR ONDERSTEUNDE KNOPEN

Steunpunt Bep

breedte m Ri

ka__n__kb

knopen

xy

1

y

5 6

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 ⁻⁴ mm4	*10 ⁻³ mm3	mm2	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	opm.
1 1 6	2510.3	162.4	4525.0	85.5	85.5	171.0	180.0	6.0	9.5	15.0	HE180A	y
	924.6	78.2		90.0	90.0							

STAAFGEGEVENS

Pro sTts

ka__n__kb

staven

1 B1

1 n5 6

KNIKLNGTE VAN STAVEN

Lbuc Lbuc Lkip IN/UIT

IN-2D UIT-2D boven onder

m m m m

lsys lsys .180 .180

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 > 6

VELDGEGEVENS

Onr

Vnr

V1

ka__n__kb

staven

1 > 6

KNOOPBELASTINGEN

TyRi kN(m)

ka__n__kb

knopen

FRy 3.10

3 4

STAAFBELASTINGEN

L R

TyRi kN/m'

kN/m'

ka__n__kb

staven

VRy .00

6.53

1 > 6

VVy .00

2.05

1 > 6

SomFy

SomM

kN

kNm

TOTAAL RUSTENDE BELASTING representatief

36.34

.00

TOTAAL VERANDERLIJKE BELASTING representatief

9.46

.00

STAALPROFIELEN

lengte

gewicht

totaal

m'

kg/m'

kg

TOTAAL PROFIEL 1

9.23

35.52

327.86

HE180A y

Programma invBestand;startwoord ABT adviesbureau voor bouwtechniek bv
STF 5.01 e:\wbsoft\gmn\gnsd0008.lig;b

Datum Tijd Blz
12-10-00 13:34:54 2

Begin uitvoer

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

Kn timer	max-uy mm	max-R rot.	max+uy mm	max+R rot.
1	.000	.007994	.000	.009743
2	4.438	.007789	5.409	.009491
3	19.139	.001061	23.298	.001299
4	15.519	-.005803	18.930	-.004788
5	.000	-.002555	.000	-.002081
6	.000	.001005	.000	.001231

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

Kn timer	max-Ry kN	max-M kNm	max+Ry kN	max+M kNm
1	6.91	.00	8.48	.00
5	52.52	.00	65.44	.00
6	-28.13	.00	-23.09	.00

rekenwaarden, belastingsgevallen 1- 3

1	9.32	.00	10.65	.00
5	70.90	.00	82.41	.00
6	-35.26	.00	-31.17	.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 Oh
buigspanningen
boven onder
N/mm2----N/mm2 toets

Staaft kl- kr Pro sTts Lengte m	max-V max+V kN	max-M max+M kNm	V;pl;d V;el;d kN	MV;pl;d dk1,2 M;el;d dk3 kNm	profielnaam	buigspanningen boven onder N/mm2----N/mm2 toets
1- 2 1 B1 .560					HE180A y	
l	9.32	.00		76.34	S235 warm dk	
	10.65	.00		76.34		.044
.280	9.29	2.61		76.34		-8.9 8.9
	10.60	2.98		76.34		-10.1 10.1
r	9.17	5.19		76.34	Lkip (m) .180 .180	-17.7 17.7
	10.46	5.93	242.7	76.34	omegakip 1.000 1.000	-20.2 20.2
2- 3 1 B1 2.870					HE180A y	
l	9.17	5.19		76.34	S235 warm dk	-17.7 17.7
	10.46	5.93		76.34		-20.2 20.2
1.435	7.42	17.34		76.34		-59.1 59.1
	8.29	19.67		76.34		-67.0 67.0
r	3.69	25.56		76.34	Lkip (m) .180 .180	-87.1 87.1
	3.71	28.56	242.7	76.34	omegakip 1.000 1.000	-97.3 97.3
3- 4 1 B1 1.800					HE180A y	
l	-.48	25.56		76.34	S235 warm dk	-87.1 87.1
	-.03	28.56		76.34		-97.3 97.3
.900	-4.16	23.68		76.34		-80.7 80.7
	-3.81	26.75		76.34		-91.1 91.1
r	-9.24	18.46		76.34	Lkip (m) .180 .180	-62.9 62.9
	-7.92	20.79	242.7	76.34	omegakip 1.000 1.000	-70.8 70.8
4- 5 1 B1 2.870					HE180A y	
l	-12.96	18.46		76.34	S235 warm dk	-62.9 62.9
	-12.11	20.79		76.34		-70.8 70.8
1.435	-23.05	-4.75		76.34		16.2 -16.2
	-20.26	-4.53		76.34		15.4 -15.4
r	-35.57	-46.53		76.34	Lkip (m) .180 .180	158.5 -158.5
	-30.38	-40.63	242.7	76.34	omegakip 1.000 1.000	138.4 -138.4

Programma invBestand;startwoord

ABT adviesbureau voor bouwtechniek bv

Datum Tijd Blz

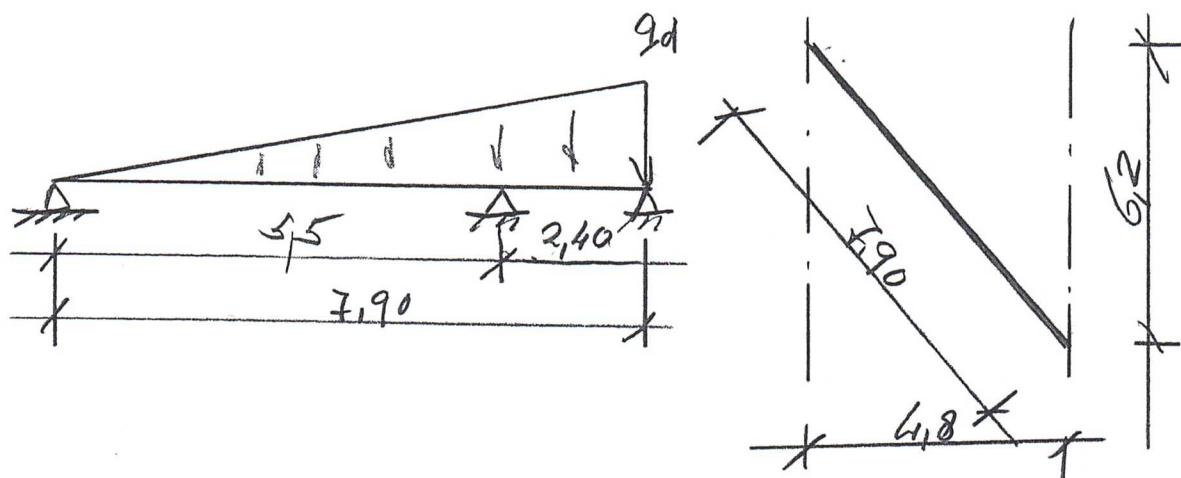
STF 5.01 e:\wbsoft\gmnk\gnsd0008.lig;b

12-10-00 13:34:54 3

										STAALCONSTRUCTIES		TGB 1990	
										uitgave mei 1997		NEN 6770 en 6771	
										aangrijpingspunt		belasting	
												0h	
										profielnaam		buigspanningen	
												boven onder	
												N/mm2----N/mm2 toets	

As 2C/4B nokligger.

Schema:



Belasting:

$$\text{p.b. } q = \frac{6.2}{7.9} \cdot 2.4 \cdot 3.19 = 6.01 \text{ kN/m}$$

$$\text{v.b. } q = \frac{6.2}{7.9} \cdot 2.4 \cdot 1.00 = 1.88 \text{ kN/m}$$

Zie computerberekening.

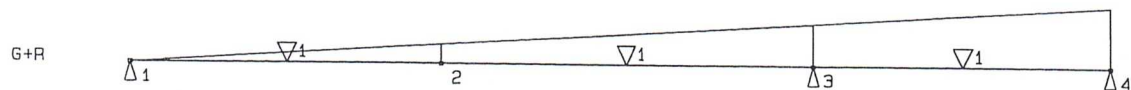
Programma invBestand; startwoord

ABT adviesbureau voor bouwtechniek bv

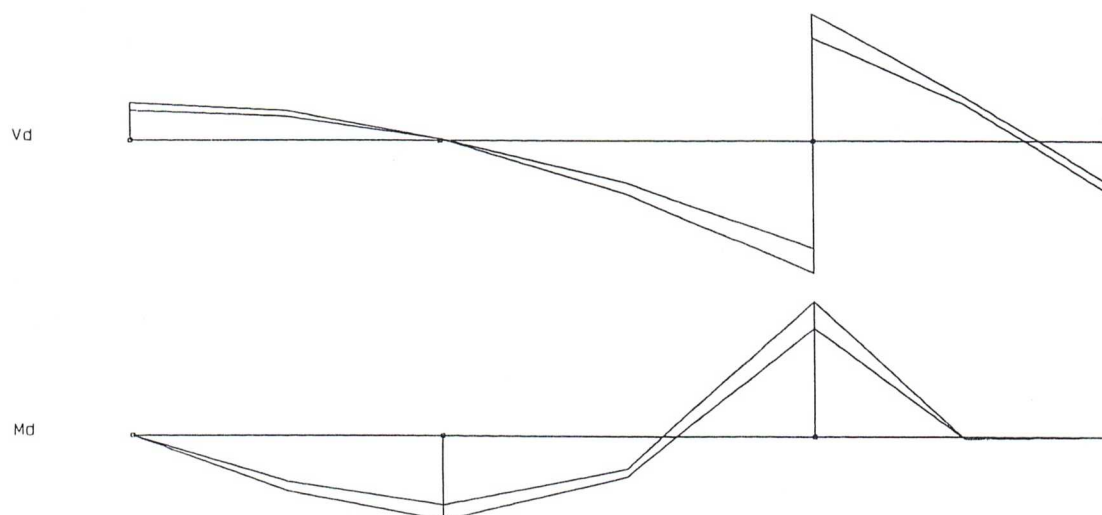
Datum Tijd Blz

STF 5.01 e:\wbsoft\gmkn\gnsd0008.lig;a

11-10-00 14:12:18 P 1

Geometrie, Rustende en Veranderlijke belasting
1 HE180A y

Omhullende Dwaarskrachten- en Momentenlijn



PC-Nieuwersluis 2e fase

Dak blok 3

Programma invBestand;startwoord

ABT adviesbureau voor bouwtechniek bv

STF 5.01 e:\wbsoft\gmnk\gnsd0008.lig;a

Datum Tijd Blz
11-10-00 14:12:18 1

KNOOPCOORDINATEN (1D)

Kn timer	x m	n	Kn timer	x m	Kn timer	x m	Kn timer	x m
1	.000		2	2.500	3	5.500	4	7.900

STAR ONDERSTEUNDE KNOPEN

Steunpunt Bep

breedte m Ri ka__n__kb

xy

y

knopen

1

3 4

MATERIAALGEGEVENS

Mat	E	uc	VM	E~	[staal]	S	[beton]	B	FeB	milieu-	cmbo	cmon
	N/mm2	K-1	kN/m3	N/mm2						bgl	klasse	mm 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	mm opm.
1 1 6	2510.3	162.4	4525.0	85.5	85.5	171.0	180.0	6.0	9.5	15.0	HE180A	y
	924.6	78.2		90.0	90.0							

STAAFGEGEVENS

Pro sTts	ka__n__kb	staven
1 B1	1 n3 4	

KNIKLINGTE 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	.180	.180	GG 1 > 4	

VELDGEGEVENS

Onr	Vnr	ka__n__kb	staven
V1		1 > 4	

STAAFBELASTINGEN

TyRi	L	R	ka__n__kb	staven
VRy	.00	6.01	1 > 4	
VVy	.00	1.88	1 > 4	

	SomFy	SomM
	kN	kNm
TOTAAL RUSTENDE BELASTING representatief	23.74	.00
TOTAAL VERANDERLIJKE BELASTING representatief	7.43	.00

STAALPROFIELEN	lengte	gewicht	totaal
	m'	kg/m'	kg
TOTAAL PROFIEL 1	7.90	35.52	280.62 HE180A y
			280.62 TOTAAL

Einde invoer

Programma invBestand;startwoord ABT adviesbureau voor bouwtechniek bv
STF 5.01 e:\wbsoft\gmnk\gnsd0008.lig;a

Datum Tijd Blz
11-10-00 14:12:18 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	.001355	.000	.001778				
2	2.236	.000068	2.935	.000089				
3	.000	-.000667	.000	-.000508				
4	.000	-.000045	.000	-.000034				

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	2.57	.00	3.37	.00				
3	17.60	.00	23.10	.00				
4	3.57	.00	4.69	.00				

rekenwaarden, belastingsgevallen 1- 3

	max-Ry		max-M		max+Ry		max+M	
	kN	kNm	kN	kNm	kN	kNm	kN	kNm
1	3.47	.00	4.29	.00				
3	23.76	.00	29.37	.00				
4	4.83	.00	5.97	.00				

COMBINATIES, samengesteld vlgs NEN 6702-6.4.1.3
rekenwaarden, belastingsgevallen 1- 3

staafkrachten MIN-MAX
veiligheidsklasse 3

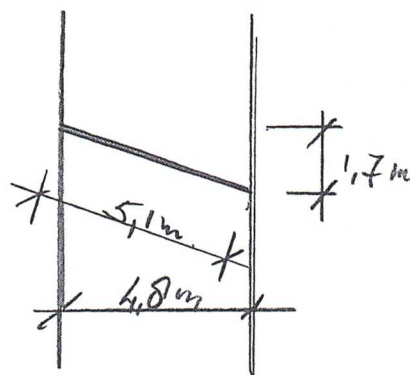
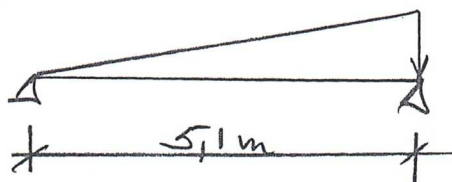
STAALCONSTRUCTIES TGB 1990
uitgave mei 1997 NEN 6770 en 6771
aangrijpingspunt belasting 0h
buigspanningen
N/mm2----N/mm2 toets

kl-	kr	Pro	sTts	Lengte	m	max-V	max-M	V;pl;d	MV;pl;d	dk1,2	V;el;d	M;el;d	dk3	profielnaam	N/mm2----N/mm2 toets	
															max+V	max+M
1-	2	1	B1	2.500										HE180A y		
				l		3.47	.00		76.34					S235 warm dk		
						4.29	.00		76.34							.018
				1.250		2.66	4.00		76.34						-13.6	13.6
						3.29	4.94		76.34						-16.8	16.8
				r		.26	5.99		76.34	Lkip (m)	.180	.180			-20.4	20.4
						.32	7.41	242.7	76.34	omegakip	1.000	1.000			-25.2	25.2
2-	3	1	B1	3.000										HE180A y		
				l		.26	5.99		76.34					S235 warm dk	-20.4	20.4
						.32	7.41		76.34						-25.2	25.2
				1.500		-5.87	2.91		76.34						-9.9	9.9
						-4.75	3.59		76.34						-12.2	12.2
				r		-14.92	-11.64		76.34	Lkip (m)	.180	.180			39.7	-39.7
						-12.07	-9.42	242.7	76.34	omegakip	1.000	1.000			32.1	-32.1
3-	4	1	B1	2.400										HE180A y		
				l		11.69	-11.64		76.34					S235 warm dk	39.7	-39.7
						14.45	-9.42		76.34						32.1	-32.1
				1.200		4.17	.25		76.34						-.8	.8
						5.16	.30		76.34						-1.0	1.0
				r		-5.97	.00		76.34	Lkip (m)	.180	.180				
						-4.83	.00	242.7	76.34	omegakip	1.000	1.000				.025

Einde uitvoer

Overige kil + nokliggers.

Schema:



Belasting:

$$\text{p.b. } q = \frac{1,7}{5,1} \cdot 2,4 \cdot 3,19 = \underline{\underline{2,55 \text{ kN/m'}}}$$

$$\text{v.b. } q = \frac{1,7}{5,1} \cdot 2,4 \cdot 1,00 = \underline{\underline{0,80 \text{ kN/m'}}}$$

Doorbuiging:

$$u_{om} = 0,1304 \cdot \frac{\frac{2,55}{2} \cdot 5100^4}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 2510 \cdot 10^4} = 2,1 \text{ mm} = 0,0004 \text{ l.}$$

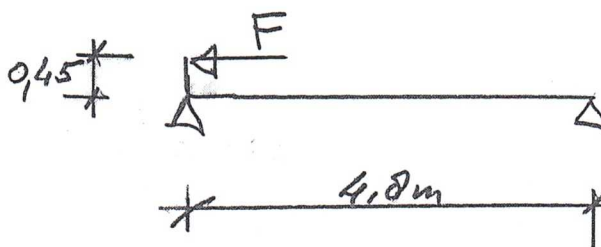
$$u_{bijk} = \frac{0,00}{2,55} \cdot 2,1 = 0,7 \text{ mm} = 0,0001 \text{ l.}$$

$\Rightarrow$ geen zeeg nodig.

Koppelliggers + raveelliggers.

Koppelliggers tussen de hoofd liggers.

Schema:



Belasting:

Uit kokers t.b.v. opvang van het m.w.

$$F_d = 17 \text{ kN} \Rightarrow M_d = 0,45 \cdot 17 = 7,65 \text{ kNm}$$

Profielcontrole:

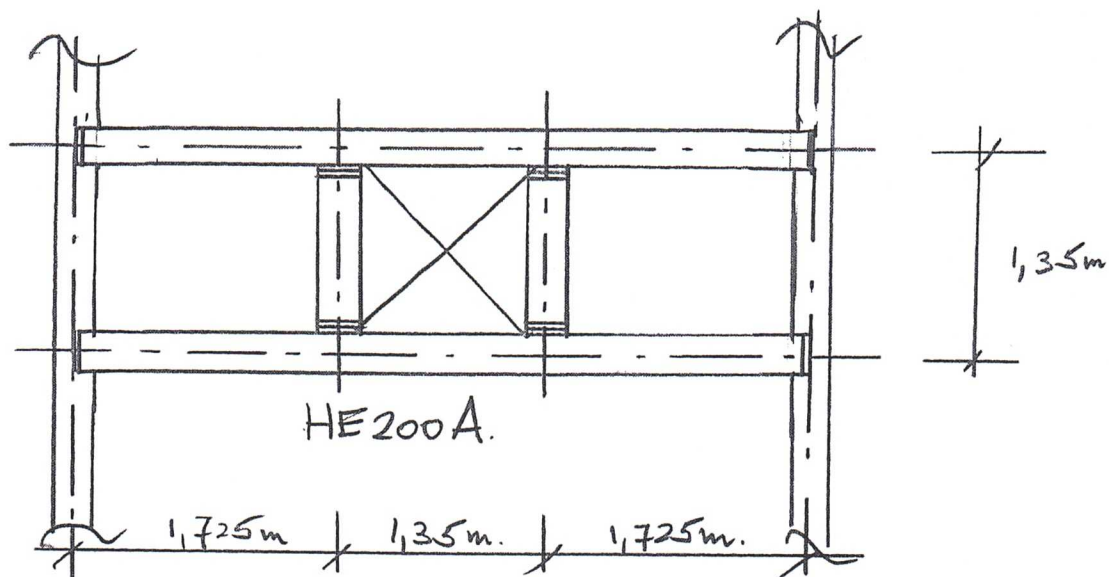
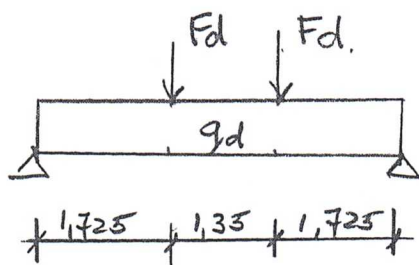
(ABT) profielgegevens en grenskrachten

h	140	mm	IY	5412240	mm ⁴	IPE 140		
b	73	mm	IZ	449178	mm ⁴	dskl	1	<=3
tw	4.7	mm	WY	77318	mm ³	Ncud	386.01	kN
tf	6.9	mm	WZ	12306	mm ³	MYud	20.76	kNm
r	7	mm	SY	44172	mm ³	VZud	121.20	kN
			SZ	9623	mm ³	MYmx	-7.65	kNm
			A	1643	mm ²	VZmx	1.59	kN

(ABT) v.9803: ligger met evt inklemmingen

L th	4800	mm	Lkip	4800	mm	IPE 140		
qz1L	0	kN/m	MyL	-7.65	kNm	warm	1	1=ja
qz1R	0	kN/m	MyR	0	kNm	fyd	235	N/mm ²
Fz1R	0	kN				dskl	1	<=3
d1	4800	mm						
qz2L	0	kN/m				uc_1	0.636	<=1.0
qz2R	0	kN/m				ucds	0.369	<=1.0

⇒ Uit praktische overweging minimaal (verbinding)
IPE 100 of HE 100A toepassen.

Raveelconstructie t.b.v. schoorstenenSchema:Belasting:

$$q_d = 1,2 \cdot 3,2 + 1,5 \cdot 1,0 = \underline{\underline{5,34 \text{ kN/m}^1}}$$

$$F_d = 1,2 \cdot (1,5 \cdot 1,35 \cdot 2,0 \text{ kN/m}^2) = \underline{\underline{4,06 \text{ kN}}}$$

$$M_{d,max} = \frac{1}{8} \cdot 5,34 \cdot 4,0^2 + 1,725 \cdot 4,06 = \underline{\underline{23,76 \text{ kNm}}}$$

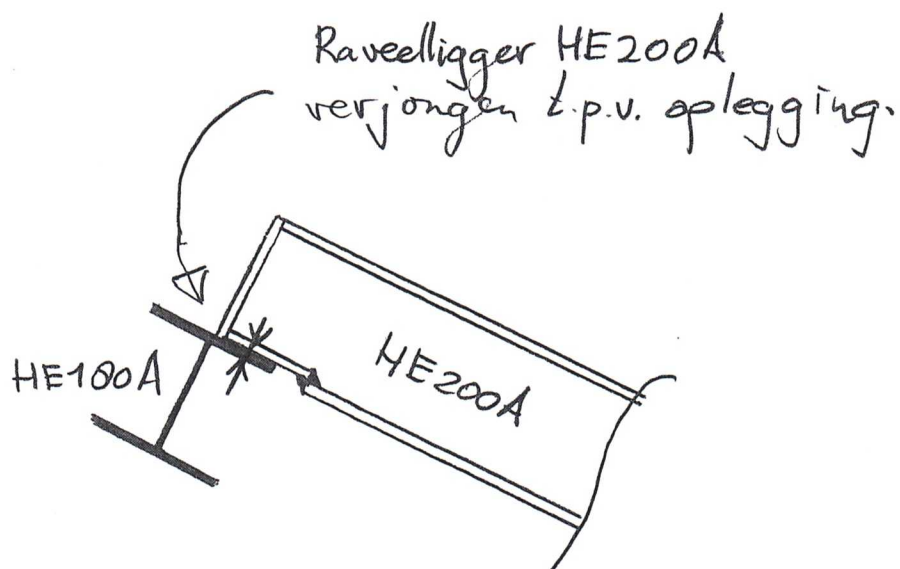
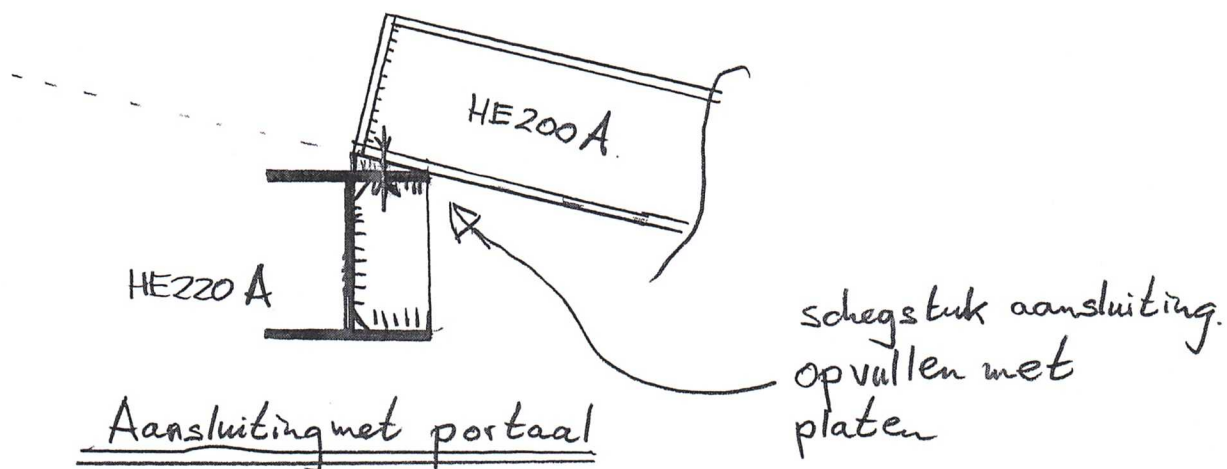
$$\sigma = \frac{M}{W} \quad W_{ben} = \frac{23,76 \cdot 10^6}{235} = 101 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

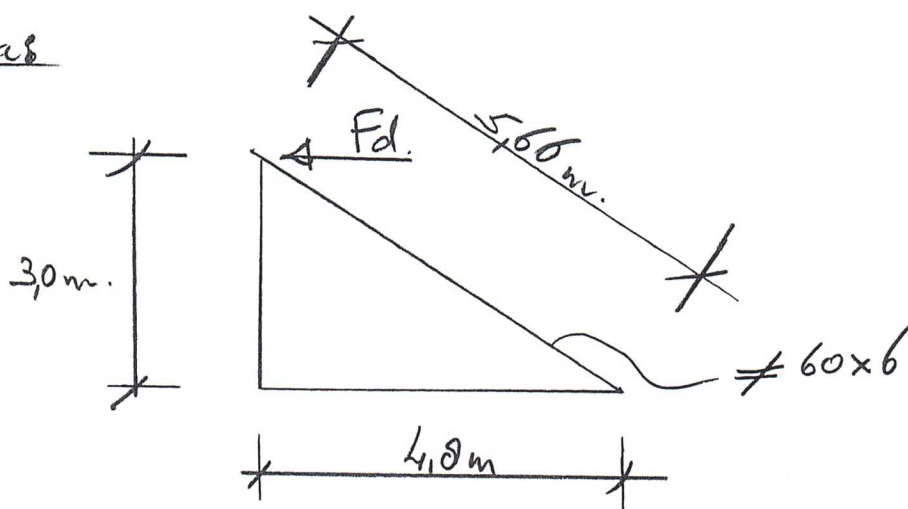
$$M_{rep} \approx \frac{23,76}{1,35} = 17,6 \text{ kNm}$$

$$\frac{1}{500} \cdot 4000 = \frac{1}{40} \cdot \frac{17,6 \cdot 10^6 \cdot 4000^2}{21 \cdot 10^5 \cdot I} \Rightarrow I_b = 419 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

 $\Rightarrow$ HE 200A.

Detail aansluiting raveel constructie schoorstenen



Windbokken op as B en CSchemasBelasting:

v.b. Wind druk:

$$p_{rep} = C_{index} \cdot C_{dim} \cdot p_w = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,085 = 0,068 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{rep} = 1,5 \cdot \frac{4,8 + 6,44}{2} \cdot 0,068 = 5,73 \text{ kN.}$$

Wind wrijving:

$$p_{rep} = 0,02 \cdot 0,085 = 0,0017 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{rep} = \frac{4,8 + 6,44}{2} \cdot \frac{5,0}{2} \cdot 0,0017 = 2,44 \text{ kN.}$$

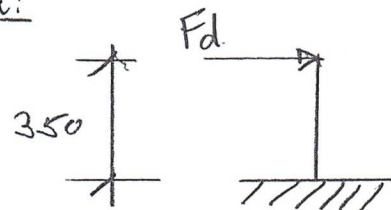
$$F_{d, \text{totaal}} = 1,5 \cdot (2,44 + 5,73) = 12,26 \text{ kN.}$$

$$N_{s,d; \text{stip}} = \frac{5,66}{4,8} \cdot 12,26 = 14,45 \text{ kN}$$

$$\sigma = \frac{14,45 \cdot 10^3}{(60 - 10) \cdot 6} = 57 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2.$$

Koker t.b.v. opvang m.w. op het dak:

Schema:



in klemming door kokertje
te plaatsen op kruispanter liggers

Belasting: (per m^2 projectie op het grondvlak)

p.b. geringe helling (grote vlakken): $2,0 \cdot 1,1 = 2,2 \text{ kN/m}^2$
 grotere helling (vlak 5A/25C-D): $2,0 \cdot 1,3 = 2,6 \text{ kN/m}^2$
 grootste helling (vlak 5A/1C-D): $2,0 \cdot 1,8 = 3,6 \text{ kN/m}^2$

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

$$p_{d,1} = 1,2 \cdot 2,2 + 1,5 \cdot 1,0 = 4,14 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{d,2} = 1,2 \cdot 2,6 + 1,5 \cdot 1,0 = 4,62 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{d,3} = 1,2 \cdot 3,6 + 1,5 \cdot 1,0 = 5,82 \text{ kN/m}^2$$

Totale belasting die wordt afgedragen op de
 kokertjes t.b.v. as 2C is:

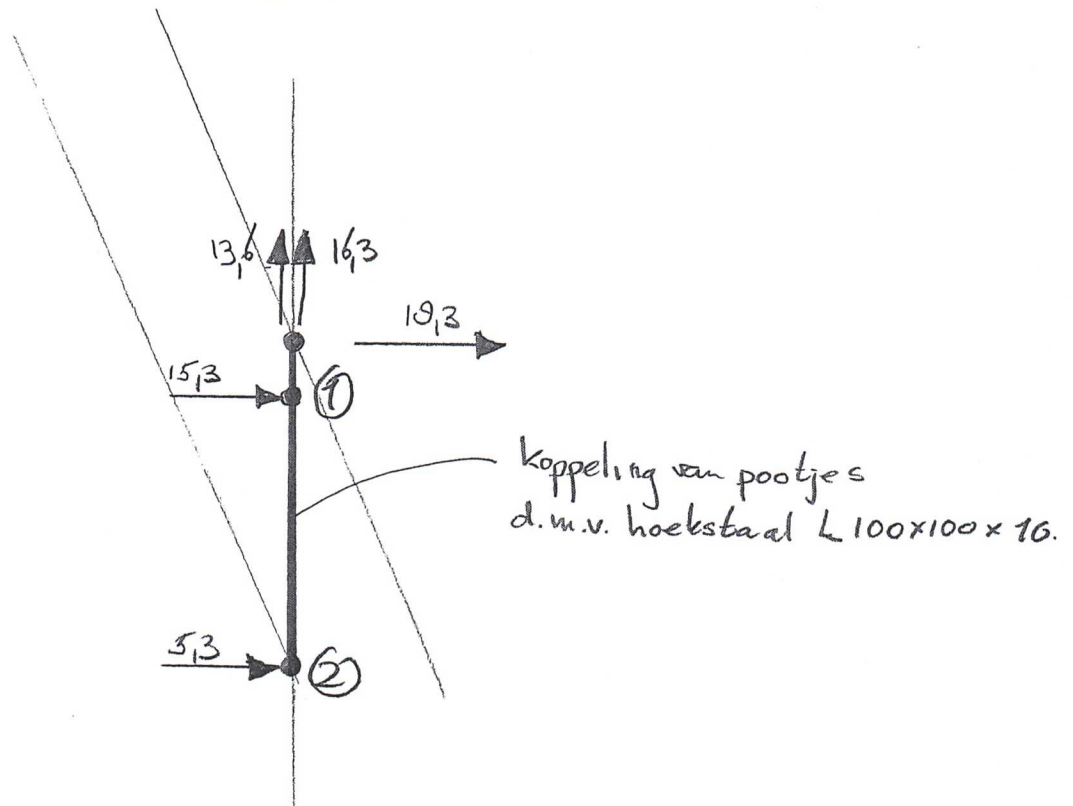
$$Q_{pp} = \frac{2}{3} \cdot 30 \cdot 2,4 + \frac{2}{3} \cdot 1,8 \cdot 4,8 = 4,8 + 3,76 = 10,56 \text{ m}^2$$

$$F_d = \frac{1,0}{1,19} \cdot 10,56 \cdot 5,82 = 5,16 \text{ kN}$$

$$3 \text{ pootjes aanwezig} \Rightarrow \frac{5,16}{3} = 1,7 \text{ kN}$$

Zie ook beschouwing volgende bladzijde waarbij de
 krachten in x en y-richting zijn ontbonden.

Maatgevende belasting op de pootjes l.p.v. as 2C



Volledig plastisch beschouwd.

Stel maximaal op 1 pootje 20 kN.

opneembaar ① 19,3
" ② 12,9 +
totaal: 32,2 kN

aanwezig 13,6
16,3 +
totaal: 29,9 kN

⇒ Maximale belasting op 1 pootje = 20 kN

(ABT) profielgegevens en grenskrachten

h	82.5	mm	IY 1314008	mm ⁴	φ buisprf zlf	
b	82.5	mm	IZ 1314008	mm ⁴	dskl	1 ≤3
tw	8	mm	WY 31855	mm ³	Ncud	440.01 kN
ru	41.3	mm	WZ 31855	mm ³	MYud	10.47 kNm
ri	33.3	mm	SY 22286	mm ³	VZud	161.75 kN
			SZ 22286	mm ³	MZud	10.47 kNm
			A 1872	mm ²	VYud	161.75 kN

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

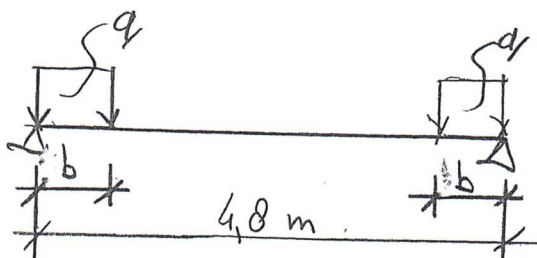
Ncd	0	kN	Lkip	350	mm	φ buisprf zlf	
LYbc	350	mm	LZbc	350	mm	warm	1 1=ja
LYsy	350	mm	LZsy	350	mm	fyd	235 N/mm ²
MYbd	0	kNm	MZbd	0	kNm	dskl	1 ≤3
MYmd	3.5	kNm	MZmd	0	kNm	uc_1	0.401 ≤1.0
MYod	7	kNm	MZod	0	kNm	uc_2	0 ≤1.0
						ucds	0.68 ≤1.0

Profielcontrole:

$$M_d = 0,35 \cdot 206N = \underline{\underline{7 \text{ kNm}}}$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{\text{buis } \phi 02,5 \times 0}}$$
Doorbuiging:

$$u = \frac{1}{3} \cdot \frac{4,6}{502} \cdot 20 \cdot 10^3 \cdot 350^3 = 1 \text{ mm} \stackrel{2a=l}{\leq} \frac{1}{350} \cdot a = \frac{1}{700} \cdot l$$

Controle hoeklijn t.b.v. opvang m.w.Schema:Belasting: maximale belasting t.p.v. as 6 D

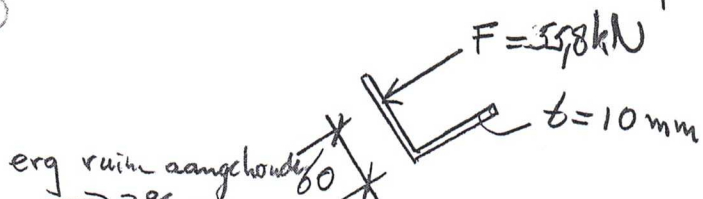
Uit m.w. $F_d = q \cdot l \cdot (4,8 \cdot 158 \cdot 4,14) = 55,8 \text{ kN}$

Toelaatbare oplegspanning. stel. 2 N/mm^2

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

$$\sigma = \frac{F}{A} \Rightarrow 2 = \frac{55,8 \cdot 10^3}{80 \times 2b} \Rightarrow b = \underline{\underline{174 \text{ mm}}}$$

Minimale breedte op basis van buiging hoeklijn.



$$M_d = 0,06 \cdot 55,8 = \underline{\underline{3,35 \text{ kNm}}}$$

erg ruim aangehouden
 $\Rightarrow 3\%$ over
 scheiding staal-
 spanning
 geen probleem

$$\sigma = \frac{M}{W} \Rightarrow 235 = \frac{3,35 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot 2b \cdot 10^2} \Rightarrow b = \underline{\underline{427 \text{ mm}}}$$

$$M_d = \frac{0,427}{2} \cdot \frac{55,8}{2} = 5,96 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma = \frac{5,96 \cdot 10^6}{24,7 \cdot 10^3} = \underline{\underline{241,3 \text{ N/mm}^2}} \approx 235 \text{ N/mm}^2$$