

STATISCHE BEREKENING BOVENBOUW

SB01

Opdrachtgever: MTP Stolpen BV

Werk: Nieuwbouw tankstation
Aan de Parallelweg
De Stolpen

Werknr: 15.121

Inhoudsopgave:	blz
Uitgangspunten algemeen	2
Blijvende belastingen	2
Veranderlijke belastingen	3
Belastingscombinaties	3
Sneeuwbelastingen	4
Windbelastingen	5
Dakwindverband	8
Gordingen luifel	10
Randligger luifel	13
Portaal as 8	14
Portaal as 9	16
Portaal as 10	17
Portaal as 11	19
Dak winkel/personeelsruimte	21
Vertikale windverbanden boven verdieping	27
Constructie onder verdieping	28
Portaal as 4	37
Portaal as 6	39
Kolomreacties	41
Kolommen	41

Bijlage: overzicht gordingen luifel

Constructeur: H. de Groot

Datum: 28-09-2015

Uitgangspunten algemeen

NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011 (Eurocode 0)
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011

gebruiksfunctie:	winkelfunctie	
gevolgklasse:	CC2	
betrouwbaarheidsklasse:	RC2	K_{fi} -factor: 1
ontwerplevensduur: klasse:	3	
referentieperiode:	50 jaar	

Stabiliteit: Winkel is geschoord. Portalen onder de luifel zijn momentvast.
De luifel wordt in lengterichting afgesteund door de winkel.
De dakplaten verzorgen de kipstabiliteit van de bovenflenzen van de dakliggers.

Brandwerendheid: De staalconstructie is niet op brandwerendheid berekend.
Indien noodzakelijk dient de staalconstructie brandwerend bekleed te worden.

Toegepaste materialen:

staal:	algemeen:	S235JR
	kokerprofielen:	S275J0 koudgevormd
beton:	C20/25 met wapening B500B	
heipaal:	prefab betonnen heipaal	

Blijvende belastingen

vlg. NEN-EN 1991-1-1:2002 incl. NB

dak winkel:	Stalen dakplaten, isolatie + dakbedekking:	0,3 kN/m ²
	plafond, leidingen:	0,2 kN/m ²
		0,5 kN/m ²

dak luifel:	Stalen dakplaten / plafond:	0,2 kN/m ²
		0,2 kN/m ²

verdiepingsvloer:

kanaalplatenvloer d = 260:	3,9 kN/m ²
afwerkvloer d = 50:	1,1 kN/m ²
plafond, leidingen:	0,2 kN/m ²
	6,7 kN/m ²

dakterras:

kunststof drainagetegels:	0,2 kN/m ²
isolatie + dakbedekking:	0,2 kN/m ²
kanaalplatenvloer d = 260:	3,9 kN/m ²
plafond, leidingen:	0,2 kN/m ²
	4,5 kN/m ²

begane grondvloer winkel:

geïsoleerde kanaalplaatvloer d = 200:	3 kN/m ²
afwerkvloer d = 70:	1,4 kN/m ²
vloerbedekking, tegels	0,6 kN/m ²
	5 kN/m ²

gevels winkel:	boven verdieping hsb / kozijnen:	0,5 kN/m ²
	onder verdieping hsb /sw paneel / kozijnen:	0,5 kN/m ²

wasbox:	roostervloer + overkapping:	1 kN/m ²
---------	-----------------------------	---------------------

betonvloeren buiten:	monolitisch 220 mm:	5,5 kN/m ²
----------------------	---------------------	-----------------------

Veranderlijke belastingen

vlg. NEN-EN 1991-1-1:2002 incl. NB

Opgelegde belastingen

dak:	klasse: H	q_k :	1 kN/m ²	ψ_0 :	0
	type: niet toegankelijk	Q_k :	2 kN	ψ_1 :	0
	q_k op $A \leq 10 \text{ m}^2$			ψ_2 :	0

verdiepingsvloer:

klasse: B	Q_k :	3 kN	ψ_0 :	0,5
type: kantoor	q_k :	2,5 kN/m ²	ψ_1 :	0,5
lichte scheidingswanden:	q_k :	<u>0,5 kN/m²</u>	ψ_2 :	0,3
		3 kN/m ²		

dakterras:

klasse: A3	Q_k :	3 kN	ψ_0 :	0,4
type: balkons	q_k :	2,5 kN/m ²	ψ_1 :	0,5
			ψ_2 :	0,3

begane grondvloer winkel:

klasse: D1	Q_k :	7 kN	ψ_0 :	0,4
type: winkel	q_k :	4 kN/m ²	ψ_1 :	0,7
lichte scheidingswanden:	q_k :	<u>0,5 kN/m²</u>	ψ_2 :	0,6
		4,5 kN/m ²		

begane grondvloer buiten:

klasse: G1	Q_k :	40 kN	ψ_0 :	0,7
type: verkeer, middelzwaar	q_k :	5 kN/m ²	ψ_1 :	0,5
			ψ_2 :	0,3

Aanrijdbelasting: de kolommen onder de luifel worden tegen aanrijden beschermd door aanrijdbeveiligingen. Berekening van de constructie op aanrijdbelasting komt daarmee te vervallen.

Regenwaterbelasting: er komen noodafvoeren in het dak, zodanig dat de maximale belasting t.g.v. regenwater voor de staalconstructie niet maatgevend wordt ten opzichte van sneeuwbelasting.

Belastingscombinaties:

Uiterste grenstoestand:	(fundamentele combinaties)
vergelijking 6.10a:	$K_{fi} \times (1,35 \times G + 1,5 \times \psi_0 \times Q_{k,1} + 1,5 \times \psi_0 \times Q_{k,i})$
vergelijking 6.10b:	$K_{fi} \times (1,2 \times G + 1,5 \times Q_{k,1} + 1,5 \times \psi_0 \times Q_{k,i})$
of:	$0,9 \times G + K_{fi} \times (1,5 \times Q_{k,1} + 1,5 \times \psi_0 \times Q_{k,i})$
Bruikbaarheidsgrenstoestand:	(karakteristieke combinaties)
vergelijking 6.14.b:	$1,0 \times G + 1,0 \times Q_{k,1} + 1,0 \times \psi_0 \times Q_{k,i}$

Sneeuwbelastingen

uitgangspunten:

NEN-EN 1991-1-3+A1+C1

(Eurocode 1, deel 1-3)

NEN-EN 1991-1-3+A1+C1/NB

Sk50 =

0,7 kN/m²

ψ_0 :

0

Ce =

1

ψ_1 :

0,2

Ct =

1

ψ_2 :

0

plat dak:

dakhelling α =

0 °

vormcoëfficiënt μ_1 =

0,80

verdeeld: S =

0,56 kN/m²

hververdeeld: S1 =

0,56 kN/m²

Windbelastingen gebouw met plat dak

uitgangspunten:

NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011

(Eurocode 1, deel 1-4)

NEN-EN 1991-1-4+A1+C2/NB

windgebied:	1 (fig. NB.1)	
terreincategorie:	onbebouwd	
maximale gebouwhoogte :	6,5 m	
basiswindsnelheid $v_b = v_{b,0}$ =	29,5 m/s (tabel NB.1)	
Z_0 :	0,2 m (tabel NB.3)	
Z_{min} :	4 m (tabel NB.3)	
orografiefactor c_0 =	1	
ref.periode:	50 jaar	
jaarl. overschrijdingskans p =	0,02	
vormparapeter K =	0,2	
exponent n =	0,5	
(4.2): waarschijnlijk.factor C_{prob} =	1,000	
(4.5): terreinfactor k_r =	0,209	
(4.4): ruwheidsfactor $c_r(6,5)$ =	0,729	VOOR $Z_{min} \leq z \leq Z_{max}$
ruwheidsfactor $c_r(4)$ =	0,627	VOOR $z < Z_{min}$
(4.7): turbulentie-intensiteit $I_v(6,5)$ =	0,287	VOOR $Z_{min} \leq z \leq Z_{max}$
turbulentie-intensiteit $I_v(4)$ =	0,334	VOOR $z < Z_{min}$
(4.3): gem. windsnelheid $v_m(6,5)$ =	21,5 m/s	VOOR $Z_{min} \leq z \leq Z_{max}$
gem. windsnelheid $v_m(4)$ =	18,5 m/s	VOOR $z < Z_{min}$
(4.8): extreme stuwdruk $q_p(6,5)$ =	870 N/m ²	VOOR $Z_{min} \leq z \leq Z_{max}$
extreme stuwdruk $q_p(4)$ =	714 N/m ²	VOOR $z < Z_{min}$

gebouwhoogte kleiner dan gebouwbreedte:
(zie fig. 7.4)

$q_{p(z_e)} =$ **0,87 kN/m²**
over de volledige hoogte

ψ_0 :	0
ψ_1 :	0,2
ψ_2 :	0

factor **c_{sCd}**: (berekening vlg bijlage C)

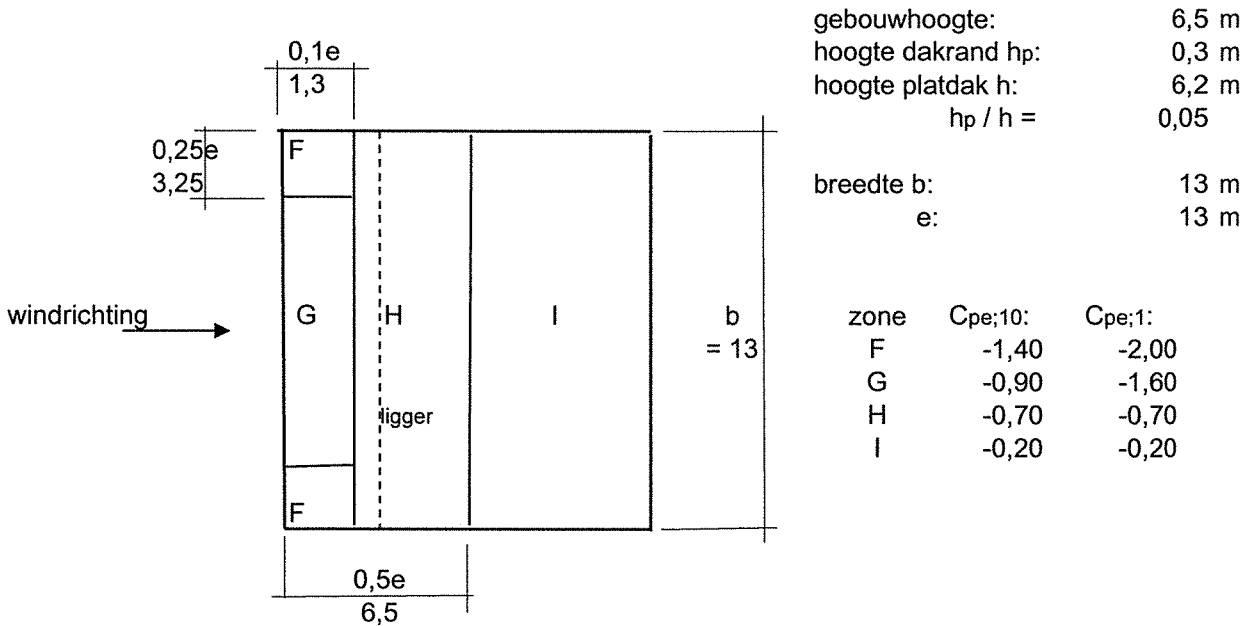
gebouwgegevens:

(loodrecht op windri.) b =	20	14	m
h =	6,5	6,5	m
(evenwijdig aan windri.) d =	14	20	m
α =	0,590	0,590	
fig. 6.1 blz 31: z_s =	3,9	3,9	m
(B.1): $L(3,9)$ =	29,45	29,45	
(B.1): $L(6,5)$ =	39,80	39,80	
(C.1): B^2 =	0,477	0,555	
tabel F.2: δ =	0,05	0,05	
(F.2): $n_{1,x}$ =	7,08	7,08	Hz
gem. windsnelheid $v_m(3,9)$ =	18,3	18,3	m/s
turbulentie-intensiteit $I_v(3,9)$ =	0,337	0,337	
(B.2): $f L(z,n)$ =	11,36	11,36	
$S L(z,n)$ =	0,028	0,028	
(C.3): ϕ_y =	88,72	62,11	
ϕ_z =	28,83	28,83	
$K_{s(n)}$ =	0,003	0,005	
(C.2): R^2 =	0,009	0,013	
(B.5): v =	0,953	1,053	
(B.4): k_p =	3,732	3,758	
(6.1): c_{sCd} =	0,82	0,87	
(NB:2011, 6.3.1): c_{sCd} =	0,85	0,87	

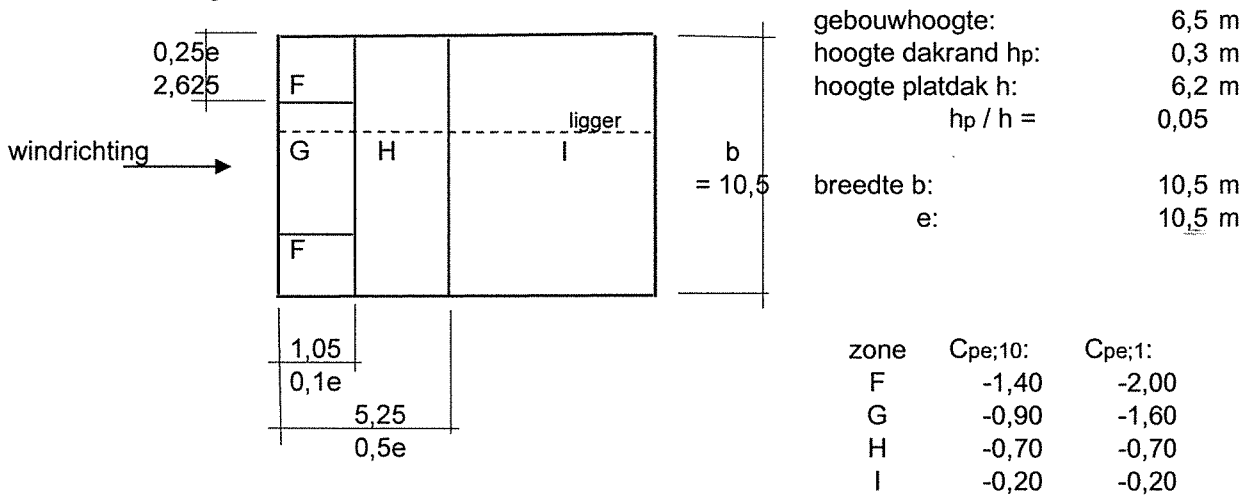
winddrukcoëfficiënten voor gebouw met plat dak

Dak kantoor:

zie fig. 7.6 van NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011 en tabel 7.2:



zie fig. 7.6 van NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011 en tabel 7.2:



Waarde C_{pe} voor tussengelegen A:

$$C_{pe} = C_{pe;1} - (C_{pe;1} - C_{pe;10}) \log(A)$$

Dak luifel:

zie art. 7.3

α : 0 °

wind loodrecht op lengterichting luifel:

ϕ : 0 (geen blokkering)

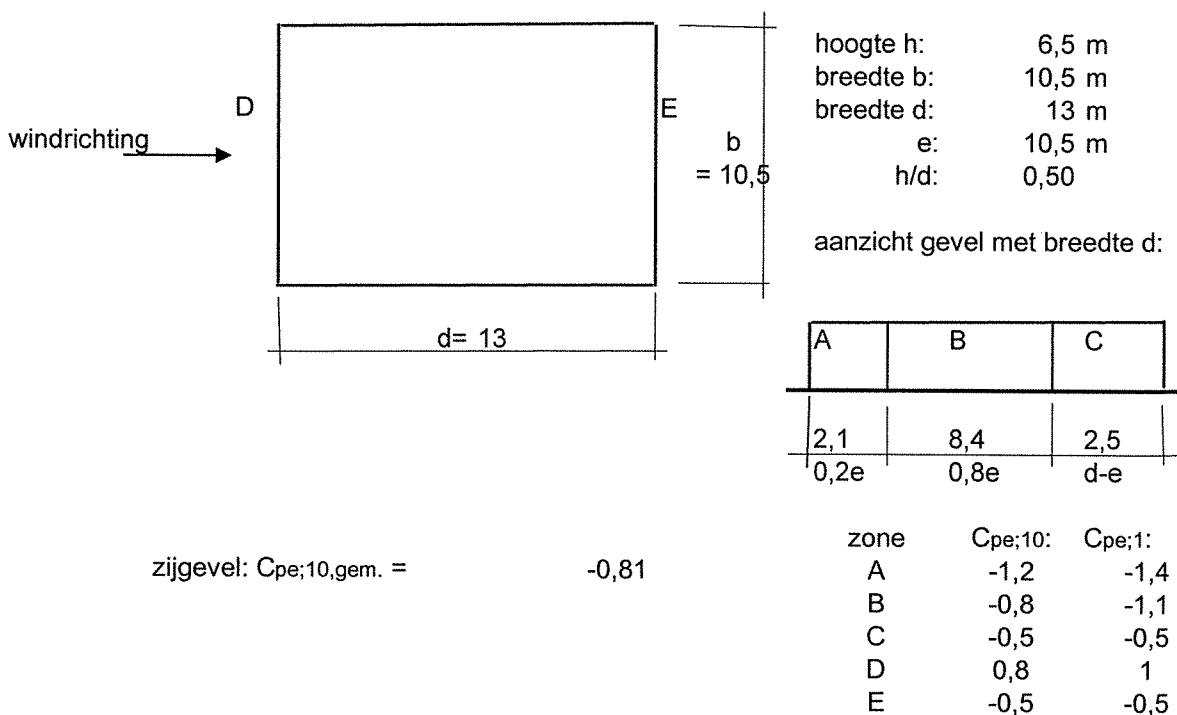
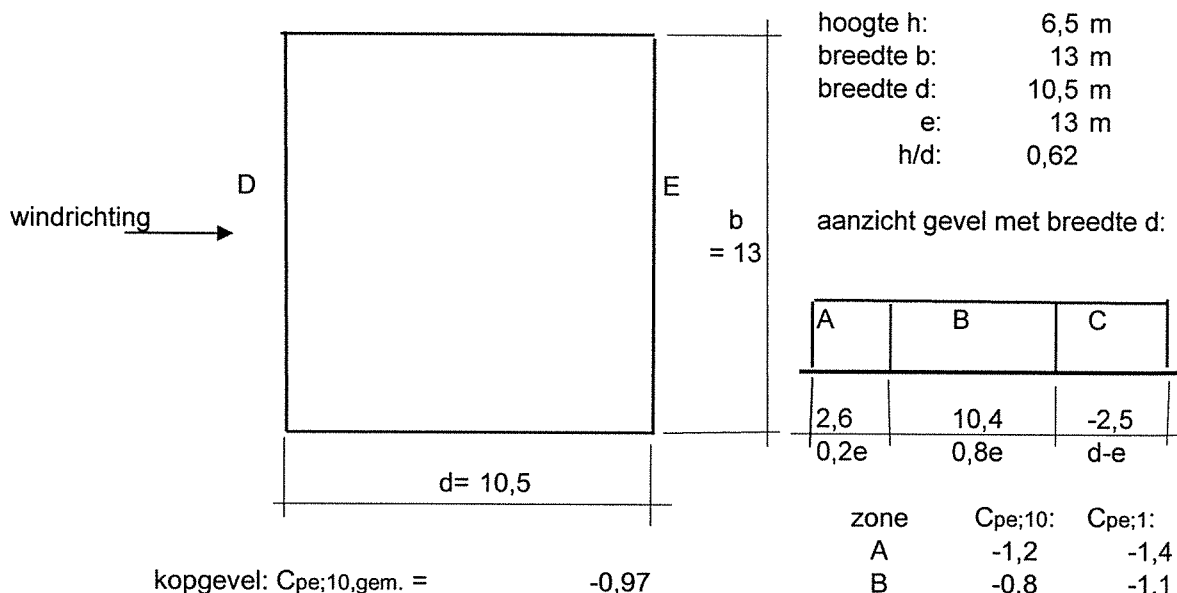
tabel 7.6: $C_f = +0,2$ of $-0,5$

wind loodrecht op breedterichting luifel:

ϕ : 1 (blokkering door winkel)

tabel 7.6: $C_f = +0,2$ of $-1,3$

Gevels: zie fig. 7.5 van NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011 en tabel NB.6-7.1:



Waarde C_{pe} voor tussengelegen A:

$$C_{pe} = C_{pe;1} - (C_{pe;1} - C_{pe;10}) \log(A)$$

Indien geen correlatie (dakwindverband, stab.portaal): reductie windkracht met 0,85 (zie 7.2.2 van NB)

onder- en overdruk (winkel):

geen dominante zijde

C_{pi} volgens art. 7.2.9 opmerking 2:

C_{pi} = + 0,2 (overdruk)

C_{pi} = - 0,3 (onderdruk)

windwrijving: C_{fr} = 0,04

Windbelasting op constructieonderdeel:

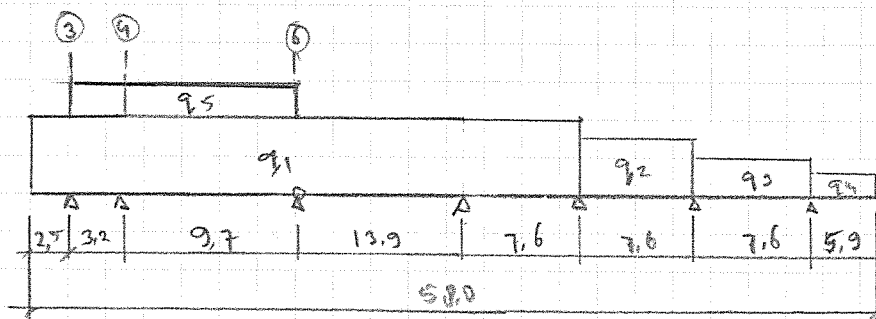
5.3: F_w = c_sc_d × C_f × q_p × A_{ref}

5.7: F_{fr} = C_{fr} × q_p × A_{fr}

Dak wind verband

wind 1 as A

hoogte dakrand $\leq 1,0$ m



$$q_1 = \frac{(0,8 + 0,5) \cdot 0,85 \cdot 0,87 \cdot 1,0}{0,04 \cdot 18,5} = \frac{0,96}{0,55} \text{ kN/m}^2$$

$$q_1 = 1,51 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = \frac{0,96}{0,04 \cdot 11,0} = \frac{0,96}{0,33} \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 1,29 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = \frac{0,96}{0,04 \cdot 6,0} = \frac{0,96}{0,18} \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 1,14 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4 = \frac{0,96}{0,04 \cdot 3,0} = \frac{0,96}{0,09} \text{ kN/m}^2$$

$$q_4 = 1,05 \text{ kN/m}^2$$

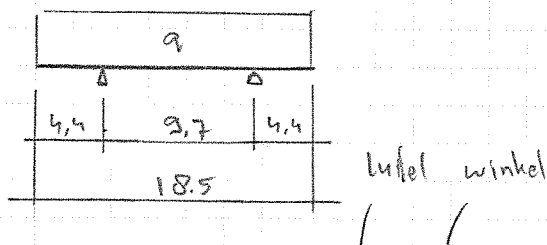
$$q_5 = \frac{(0,8 + 0,5) \cdot 0,85 \cdot 0,87 \cdot 1,6}{0,04 \cdot 18,5} = 1,54 \text{ kN/m}^2 \text{ (kantoor)}$$

ber. krachtwerking zie blz 101 e.v.

schoor, Nb Ed $\sim 26 \sqrt{2} = 37 \text{ kN}$

L 60, 6 met 2, 116, zie blz 104

wind ⊥ as 1



$$q = (0.8 + 0.5) + 0.85 \cdot 0.87 \cdot (1.0 + 1.6) = 2.50 \text{ kN/m'}$$

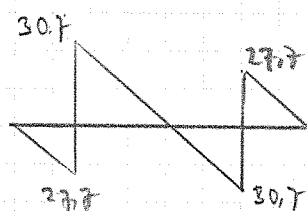
$$0.04 \cdot 58.0 = 1.72$$

$$q = 4.2 \text{ kN/m'}$$

$$R = \frac{1}{2} \cdot 4.2 \cdot 18.5 = 38.9 \text{ kN}$$

$$q_d = 1.5 \cdot 4.2 = 6.3 \text{ kN/m'}$$

$$R_d = 1.5 \cdot 38.9 = 58.4 \text{ kN}$$



$$\text{schoor: } N_{l,Ed} < 30.7 \sqrt{2} = 43 \text{ kN}$$

L 60.6 met 2. M16, zie blz 104

$$\text{koppelhaken: } M_{c,Ed} = 58 \text{ kNm}$$

$$l_{cr} = 4.8 \text{ m}$$

Ø 80.4, zie blz 104A

Gordingen Luifel

zie bijlage voor overzicht

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

$$sneeuw = 0,56$$

$$\text{winddruk} = 0,2 \cdot 0,87 \cdot 0,87 = 0,15 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{windzuiging} = -1,3 \cdot 1 \cdot 1 = -0,90$$

winddruk is niet maatgevend tov sneeuw en wordt voor het bepalen van de profielafmetingen niet meegerekend

nr 1

$$l = 15,8 \text{ m}$$

$$\text{veldbr.} = 2,2 \text{ m}$$

ber. zie blz 105

toegepast: IPE 360 zeeb 20 mm

nr. 2

$$l = 14,9 \text{ m}$$

$$\text{veldbr.} = 2,3 \text{ m}$$

ber. zie blz 106

toegepast: IPE 330 zeeb 20 mm

nr. 3

$l = 13,9 \text{ m}$

veldbr. $2,5 \text{ m}$

ber. zie blz 107

toegepast: IPE 330 zeeg 20 mm

nr. 4

(2 x naast elkaar)

$l = 12,9 \text{ m}$

veldbr. $\approx 1,3 \text{ m}$

ber. zie blz 108

toegepast: IPE 300 (2x) zeeg 10 mm

nr. 5

$l = 11,9 \text{ m}$

veldbr. $\approx 2,5 \text{ m}$

ber. zie blz 109

toegepast: IPE 300 zeeg 10 mm

nr. 6

$l = 10,9 \text{ m}$

veldbr. $\approx 2,3 \text{ m}$

ber. zie blz 110

toegepast: IPE 300

nr. 7

$$l = 10,0 \text{ m}$$

$$\text{veld br.} = 2,2 \text{ m}$$

ber. zie blz III

toegepast: IPE 300

nr. 8

$$l = 7,6 \text{ m}$$

$$\text{veld br.} = 2,5 \text{ m}$$

ber. zie blz III

toegepast: IPE 220

nr. 9

(2 x naast elkaar)

$$l = 7,6 \text{ m}$$

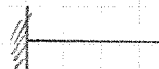
$$\text{veld br.} = 1,3 \text{ m}$$

ber. zie blz III

toegepast: IPE 200 (2x)

nr. 10

$$l_{\text{max}} = 4,9 \text{ m}$$

uithragende ligger 

$$\text{veld br.} = 2,3 \text{ m}$$

$$\text{zie gording 8: } q_d = \frac{2,3}{2,5} \cdot 3,06 = 2,8 \text{ kN/m'}$$

$$\text{of } q_d = \frac{2,3}{2,5} \cdot -2,97 = -2,73 \text{ kN/m'}$$

$$M_d = \frac{1}{2} \cdot 2,8 \cdot 4,9^2 = 34 \text{ kNm} \quad \text{IPE 220 voldoet}$$

$$\text{of } M_d = \frac{1}{2} \cdot -2,73 \cdot 4,9^2 = -33 \text{ kNm}$$

randligger luitel

uitvoeren als doorgaande ligger (minimaal tweevelds)

maakgevend: tussen as 6-9

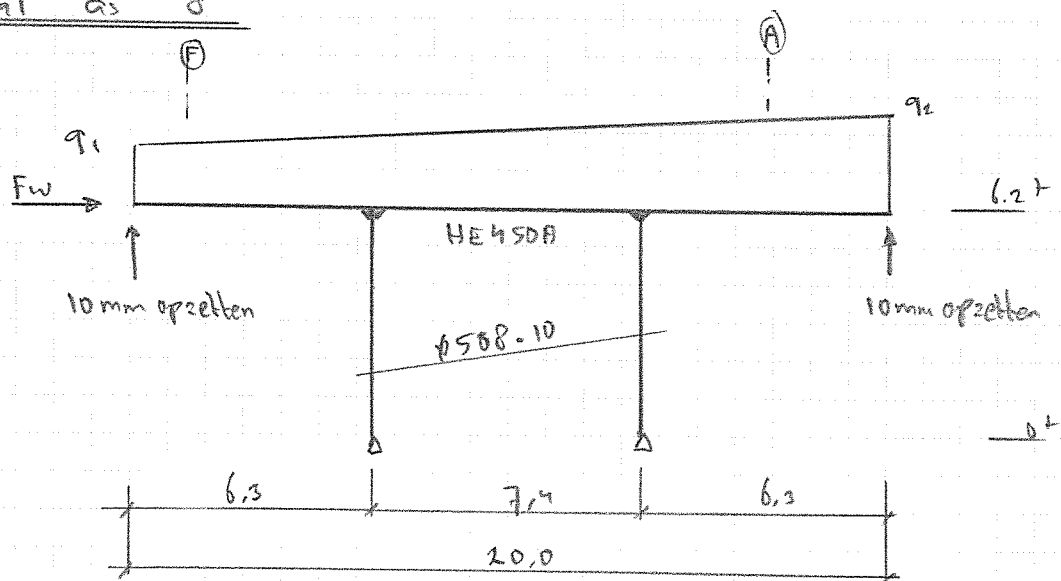


vel dbr. = 1,1 m

ber. zie blz 114

brege past: UNP 400

Portaal as 8



q_1 : veldbr. = 8,3 m eg dak + gevelingen = 0,3 kN/m²

$$p_b = 0,3 \times 8,3 = 2,5 \text{ kN/m}$$

$$s_n = 0,56 \times 8,3 = 4,6$$

$$\text{winddruk} = 0,2 \cdot 0,87 \cdot 0,87 \times 8,3 = 1,3$$

$$\text{windzuiging} = -1,3 \times \dots = -8,2$$

q_2 : veldbr. = 12,2 m

$$p_b = 0,3 \times 12,2 = 3,7 \text{ kN/m}$$

$$s_n = 0,56 \times 12,2 = 6,8$$

$$\text{winddruk} = 0,2 \cdot 0,87 \cdot 0,87 \times 12,2 = 1,8$$

$$\text{windzuiging} = -1,8 \times \dots = -12,0$$

$$F_w = \pm 21,4 / \sin 68^\circ = \pm 23,1 \text{ kN} \quad (\text{zie dakw.b.})$$

ber. krachtwerking zie blz 115 e.v.

ligger : $M_{y, Ed, max} = 314 \text{ kNm}$

HE 450 A : $M_{y, Rd} = 3216 \cdot 0,235 = 756 \text{ kNm}$

$$\eta_c = \frac{314}{756} = 0,42 < 1$$

doorbuiging uiteinde : $w_{on} = 13 \text{ mm}$

uiteinde 10 mm opzetten

kolom : $M_{y, Ed, max} = 205 \text{ kNm}$

$N_{c, Ed} = 103 \text{ kN}$

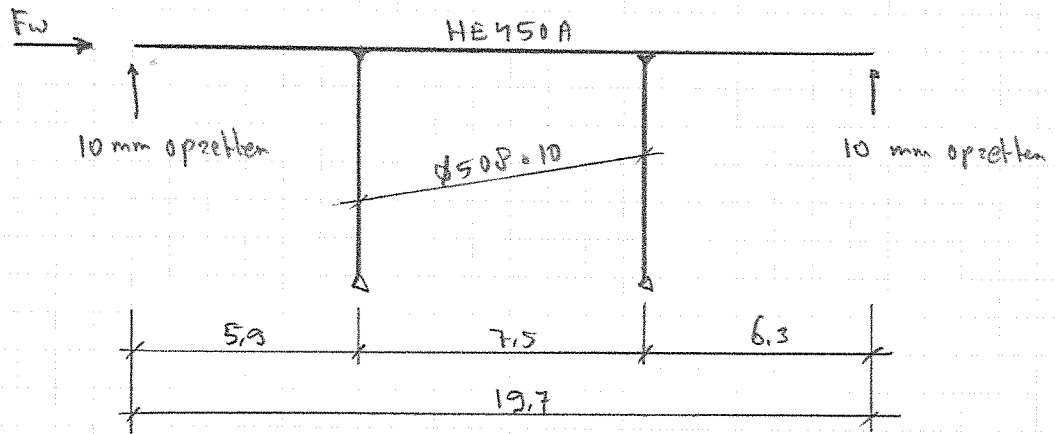
$l_{cr} = 14,1 \text{ m}$, zie blz 126

ber. zie blz 127 + 128

$\phi 508 = 10$ voldoet

hor. verplaatsing : $u = 13,1 \text{ mm} = \frac{h}{475} < \frac{h}{500} = 20 \text{ mm}$

Portaal as 9

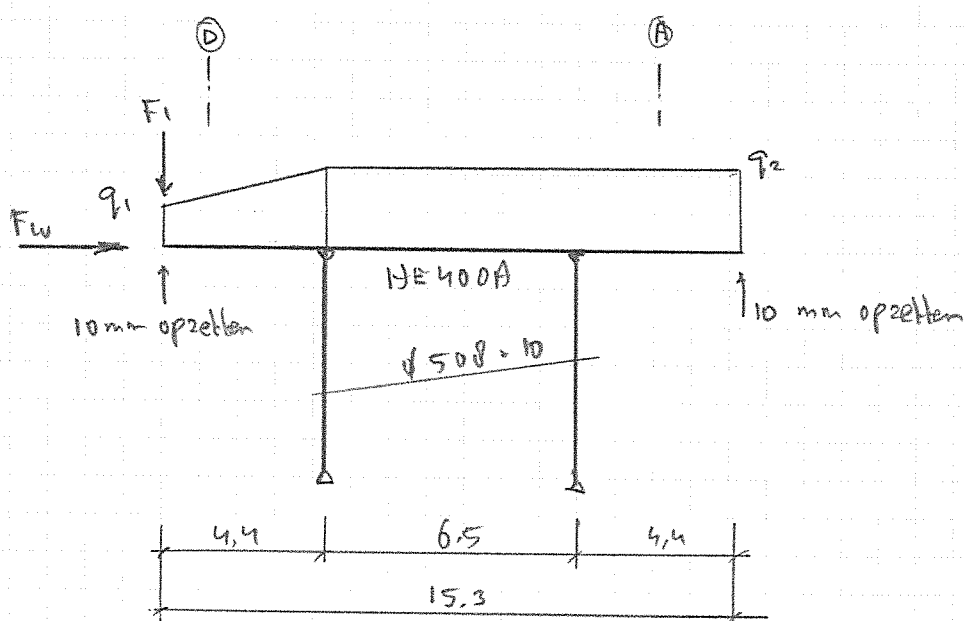


veldbr. = 7,6 m

$F_w = \pm 7,3 \text{ kN}$ (zie dakwvb)

vergelijk met as 8 : profielen voldoen

Portaal 9, 10



$q_1 = \text{veldbr.} = 3.8 \text{ m}$ e.g. dak + gordingen = 0.3 kN/m^2

$$p_b = 0,3 \cdot 3,8 = 1,1 \text{ kN/m'}$$

$$S_n = 0,56 \quad , \quad 3,8 \quad = \quad 2,1$$

$$\text{winddruk} = 0,2 \cdot 0,87 \cdot 0,87 \cdot 3,8 = 0,6$$

Windaafwijking = $-1,3$ " " " = $-3,7$.

$$q_2 \pm \text{veldbr.} = 7,6 \text{ m}$$

$p_b = 0,3 \cdot 7,6 = 2,2 \text{ kN/m}^2$

$$s_n = 0,56 \cdot 7,6 = 4,2$$

$$\text{winddruck} = 0,2 \cdot 0,87 \cdot 0,87 \cdot 7,6 = 1,2$$

windzuiging = $-1,3$; $\rightarrow$ $= -7,4$ -

$F_1: Adsk \sim f m^2$

$p_b = 0,3$; $\delta = 2,4$ km

$$F_{\text{m}} = 0,56 \cdot 8 = 4,5 \text{ kN}$$

$$w_{\text{indr.}} = 0.2 \cdot 0.97 \cdot 0.97 \cdot P = 1.2 \text{ kW}$$

$$W_{ind2} = -1,3 \text{ g} \quad \quad \quad " = -7,9 \text{ kN}$$

$$F_w = 4 \cdot 7,5 \text{ kN} \quad (\text{zie dakwub})$$

ber. krachtwerking zie blz 129 e.v.

ligger: $M_{y,Ed, \max} = 115 \text{ kNm}$

$$HE400A: M_{y,Rd} = 2562 \cdot 0,235 = 602 \text{ kNm}$$

$$u.c. = \frac{115}{602} = 0,19 < 1$$

doorbuiging uiteinde L: $u_{on} = 8 \text{ mm} \rightarrow 10 \text{ mm opzetten}$

" " R: $u_{on} = 7 \text{ mm} \rightarrow \text{ " " "}$

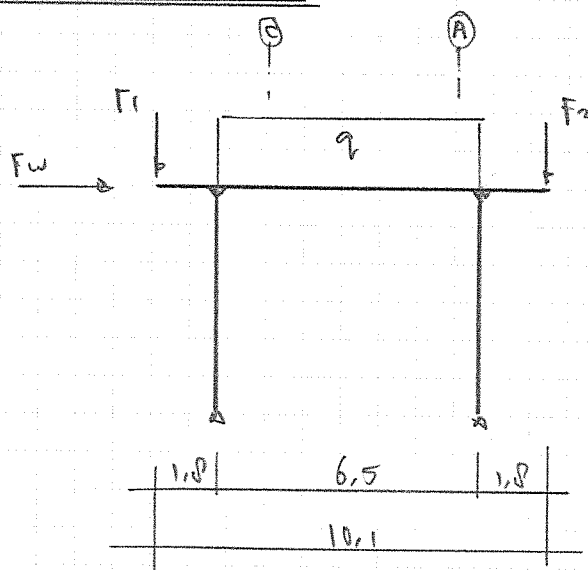
kolom: $M_{y,Ed, \max} = 70 \text{ kNm}$

$$N_{s,Ed} = 91 \text{ kN}$$

$\phi 508$ voldoet, zie a>8

hor. verplaatsing: $u = 5 \text{ mm} = h/1240 < h/500 = 20 \text{ mm}$

Portaal as 11



$$q: \text{velddr.} = 6,2 \text{ m}$$

$$\text{eg dak + girdingen} = 0,3 \text{ kN/m}^2$$

$$p_b = 0,3 \cdot 6,2 = 1,9 \text{ kN/m}$$

$$s_n = 0,56 \cdot 6,2 = 3,5$$

$$\text{winddr.} = 0,2 \cdot 0,87 \cdot 0,87 \cdot 6,2 = 0,9$$

$$\text{windzuiging} = -1,3 \cdot 0,87 \cdot 0,87 \cdot 6,2 = -6,1$$

$$F_1: A_{\text{dak}} \sim 10 \text{ m}^2$$

$$p_b = 0,3 \cdot 10 = 3,0 \text{ kN}$$

$$s_n = 0,56 \cdot 10 = 5,6 \text{ kN}$$

$$\text{winddr.} = 0,2 \cdot 0,87 \cdot 0,87 \cdot 10 = 1,5 \text{ kN}$$

$$\text{windzuiging} = -1,3 \cdot 0,87 \cdot 0,87 \cdot 10 = -9,8 \text{ kN}$$

$$F_2: A_{\text{dak}} \sim 10 \text{ m}^2$$

zie F1

$$F_w = \pm 12,5 \text{ kN (zie dakwvb)}$$

ber. krachtwerking zie blz 141 ev.

ligger: $M_{y,Ed,max} = 74 \text{ kNm}$

HE300A: $M_{y,Rd} = 1381 \cdot 0,235 = 325 \text{ kNm}$

$$\eta.c. = \frac{74}{325} = 0,23 < 1$$

doorbuiging uiteinde = $u_{on} \sim 0$ ok

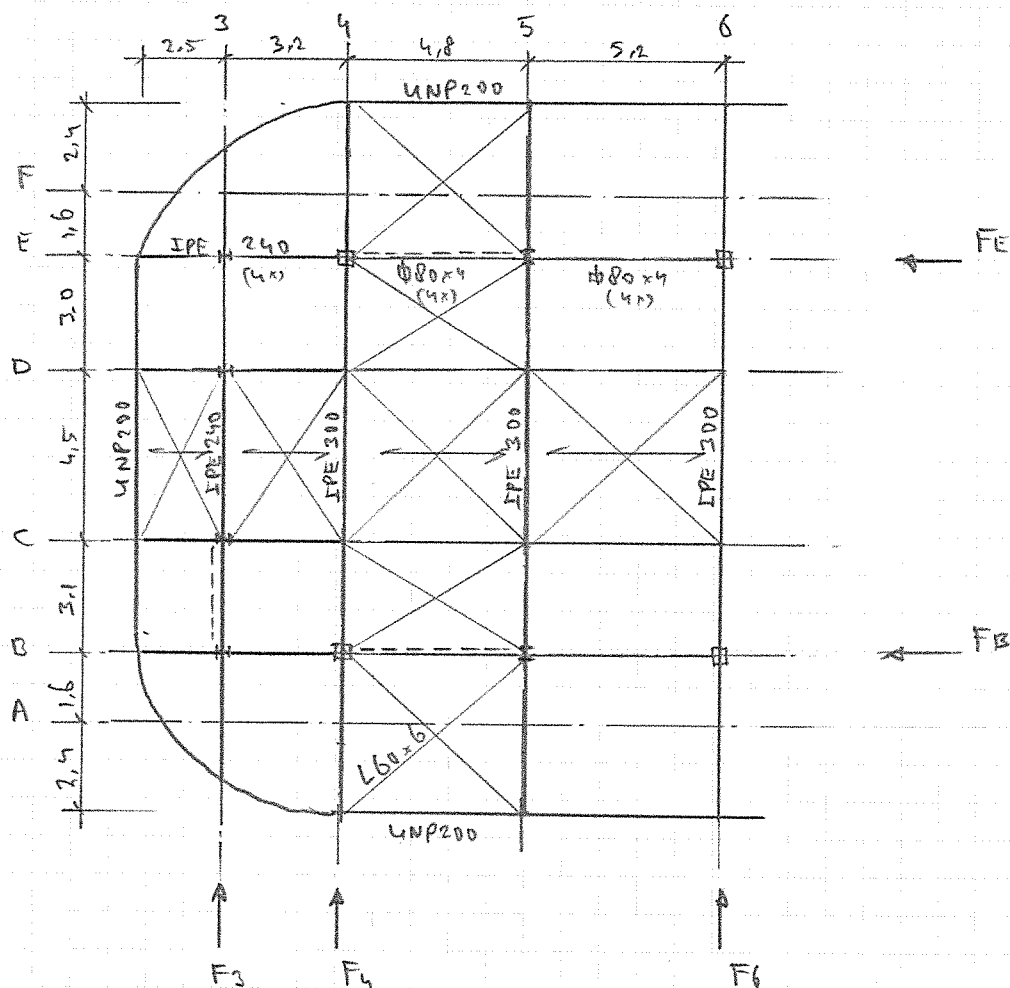
kolom: $M_{y,Ed,max} = 62 \text{ kNm}$

$N_{c,Ed} = 51 \text{ kN}$

Ø500.10 voldoet, zie o.s.

hor. verplaatsing = $u_{hor} = 12 \text{ mm} = h/517 < h/300 = 20 \text{ mm}$

Dak Winkel / Personeels ruimte



windbelastingen:

$$F_E = F_B = 38.9 \text{ kN, zie blz 9}$$

$$F_3 = (\text{zie blz 101}) \quad 1.6 \text{ kN met luifel}$$

$$= (0.8 + 0.5) \cdot 0.87 \cdot 0.87 \cdot 1.6 \cdot 1.6 = \frac{2.5 \text{ kN met gewel}}{4.1 \text{ kN}}$$

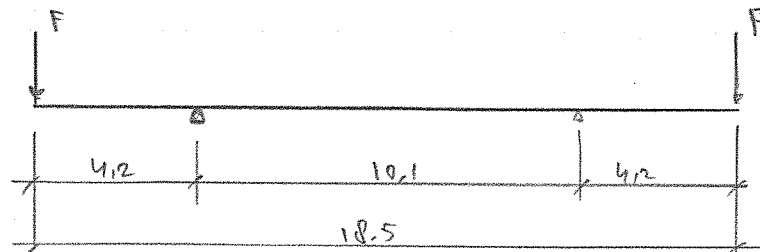
$$F_4 = (\text{zie blz 101}) \quad 29.6 \text{ kN met luifel}$$

$$= (0.8 + 0.5) \cdot 0.87 \cdot 0.87 \cdot 4.0 \cdot 1.6 = \frac{7.2 \text{ kN met gewel}}{36.8 \text{ kN}}$$

$$F_6 = (\text{zie blz 101}) \quad 28.5 \text{ kN met luifel}$$

$$= (1.0 + 0.5) \cdot 0.87 \cdot 0.87 \cdot 2.6 \cdot 1.6 = \frac{4.1 \text{ kN met gewel}}{24.6 \text{ kN}}$$

Dakligger as 5



veldbt = 5,0 m

eg dak = $0,5 \times 5 = 2,5 \text{ kN/m}$

sneeuw = $0,56 \times 5 = 2,8$

wind : middenveld : $0,87 \times (-0,7 - 0,2) \times 0,87 \times 5 = -3,4 \text{ kN/m}$

eindveld : $(-0,8 - 0,2) \times \dots = -3,8 \text{ kN/m}$

F : eg dakrand = $0,3 \times 1 \times 5 = 1,5 \text{ kN}$

ker. zie blz 153 e.v.

toegepast IPE 300

$M_{s,Rd} = 628 \times 0,235 = 148 \text{ kNm} > 76 \text{ kNm}$

wikhragingen 15 mm opzetten

reaches : $p_b = 28,5 \text{ kN}$

$s_n = 29,9 \text{ kN}$

wind = $-32,1 \text{ kN}$

$R_{d, \max} = 73 \text{ kN}$

kolommen op 5 boven de verdieping

$$N_{c,Ed} = 73 \text{ kN}$$

$$l_{cr} = 2,8 \text{ m}$$

ber. zie blz 158

toegepast: HE140A

$$\text{wind op kolom: } q = 0,87 \cdot (4,8 + 0,3) \cdot 0,87 \cdot 5 = 4,2 \text{ kN/m}$$

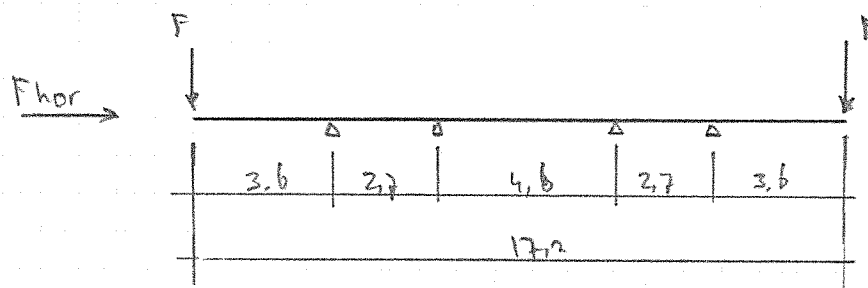
$$u = \frac{6,2 \cdot 4,2 \cdot 2,8^2}{1032} = 2 \text{ mm ok}$$

$$q_d = 1,5 \cdot 4,2 = 6,3 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 1/8 \cdot 6,3 \cdot 2,8^2 = 6,2 \text{ kNm}$$

$$\text{HE140A: } M_{y,Rd} = 163 \cdot 0,235 = 38 \text{ kNm voldoet}$$

Dakligger nr 3



veldbr. = 2,8 m

eg dak = $0,5 \cdot 2,8 = 1,4 \text{ kN/m}$

sneeuw = $0,56 \cdot 2,8 = 1,6$

wind = $0,87 \cdot (-0,0 - 0,2) \cdot 0,87 \cdot 2,8 = -2,1 \text{ kN/m}$

F: eg dakrand = $0,3 \cdot 1 \cdot 2,8 = 0,8 \text{ kN}$

ber. zie blz 159 ev.

toegepast: IPE 240, uitkragingen 10 mm opzetten

$M_{3, Rd} = 187 \cdot 0,235 = 44 \text{ kNm} > 32 \text{ kNm}$

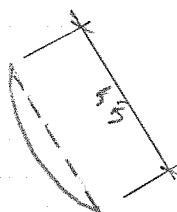
F_{hor} uit dakrub. 2 kN → te verwaarlozen

dakrandligger tussen as 2-3

uitv. als ligger op ≈ 3 steunpnt
 ken. zie blz 164

toegepast: UNP 200

gebogen deel:



belasting:
 $A_{\text{dak}} \approx 3 \text{ m}^2$

$$p_b = 0,50 \cdot 3 = 1,5 \text{ kN}$$

$$p_{\text{dakrand}} = 0,2 \cdot 4,4 = 1,3 \text{ kN}$$

$$p_b = 2,8 \text{ kN}$$

$$v_b = 1,0 \cdot 3 = 3,0 \text{ kN}$$

$$F_d = 1,2 \cdot 2,8 + 1,5 + 3,0 = 7,9 \text{ kN}$$

$$M_d = 1/4 \cdot 7,9 \cdot 4,4 = 8,6 \text{ kNm}$$

$$\text{UNP 200: } \sigma = \frac{8,6 \cdot 10^6}{191 \cdot 10^3} = 45 \text{ N/mm}^2$$

$$R_d = 1/2 \cdot 7,9 = 4,0 \text{ kN}$$

breite $e \approx 0,2 \text{ m}$

$$M_{T,d} = 4,0 \cdot 0,2 = 0,8 \text{ kNm}$$

$$\text{UNP 200: } I_T = \frac{2}{3} \cdot 75 \cdot 11,5^3 + \frac{1}{3} (200 - 23) \cdot 2,5^3 = 11,23 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

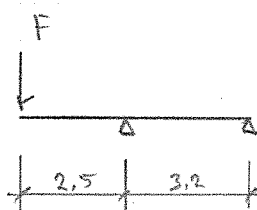
$$\tau = \frac{0,8 \cdot 10^6 \cdot 11,5}{11,23 \cdot 10^4} = 82 \text{ N/mm}^2 < 136 \text{ N/mm}^2 \text{ voldoet}$$

dakrandliggers tussen as 4-6

uitv. als tweeveldsligger

praktisch UNP 200

Dakliggers as B, C, D, E tussen as 2'-4



F uit dakrandligger UNP 200: $p_b = 6,1 \text{ kN}$

$s_x = 6,3 \text{ kN}$

$w_i = -6,2 \text{ kN}$

$F_{\text{max,d}} = 16,8 \text{ kN} / -3,5 \text{ kN}$

$M_d = -16,8 \cdot 2,5 = -42 \text{ kNm}$

of $3,5 \cdot 2,5 = 9 \text{ kNm}$

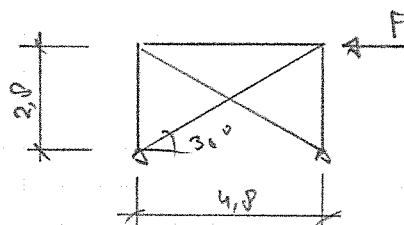
DPE 240: $M_{y,Rd} = 2 \cdot 183 \cdot 0,235 = 86 \text{ kNm}$

$\eta \cdot c = \frac{42}{86} = 0,49 < 1$

uiteinde 10 mm opzetten

Vertikale windverbonden boven de verdieping

as B en E



$$F = 38.9 \text{ kN}$$

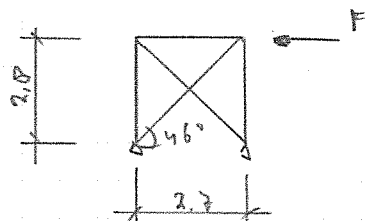
$$F_d = 1.5 \cdot 38.9 = 58.4 \text{ kN}$$

$$R_d = \pm 58.4 \cdot \frac{2.8}{4.8} = \pm 34.1 \text{ kN}$$

$$\text{schoren: } N_{bed} = \frac{58.4}{\cos 30^\circ} = 67 \text{ kN}$$

≠ 60.10 met 2. M16, zie blz 165

as 3



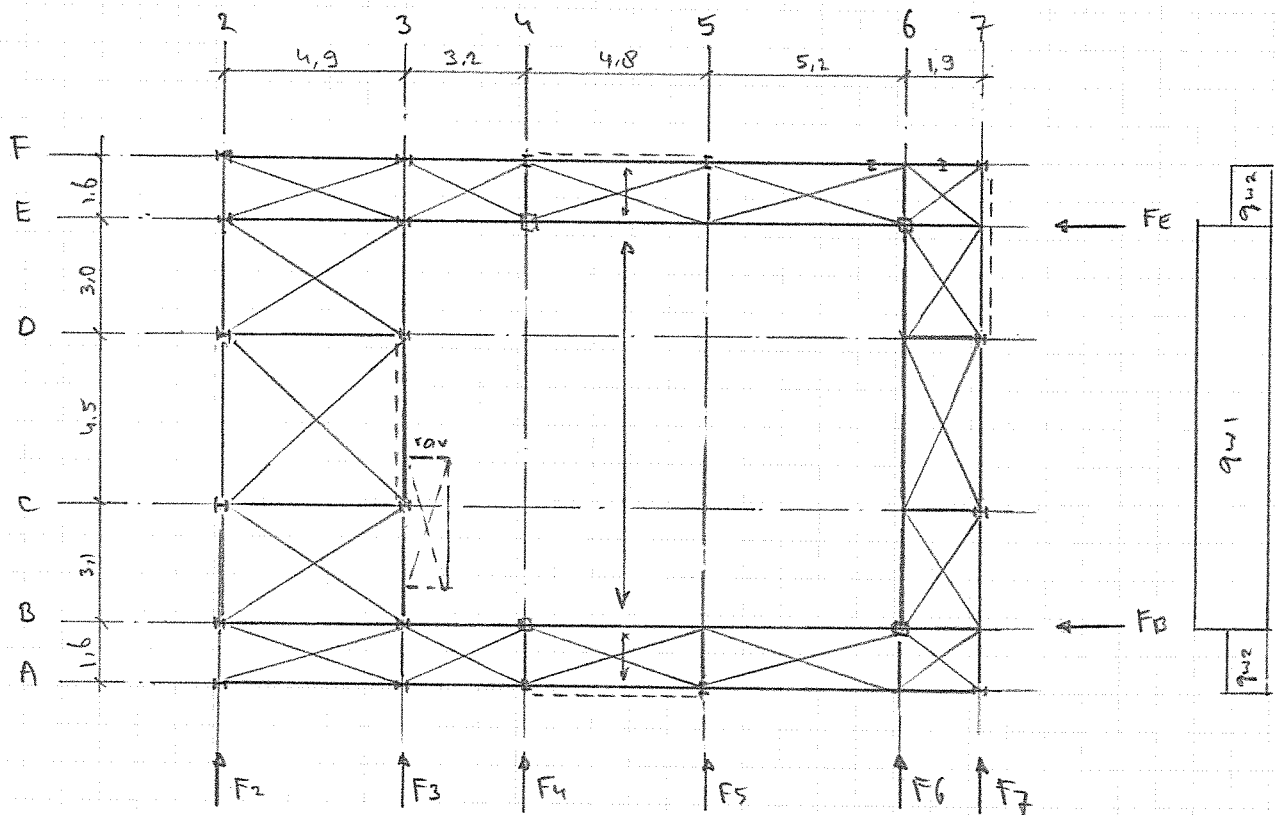
$$F = 4.1 \text{ kN}$$

$$F_d = 1.5 \cdot 4.1 = 6.2 \text{ kN}$$

$$\text{schoren: } N_{bed} = \frac{6.2}{\cos 46^\circ} = 9 \text{ kN}$$

praktisch ≠ 60.10 met 2. M16

Verdieping Winkel / personeelsruimte



Wind belastingen:

$$q_{w1} = (0.8 + 0.5) \cdot 0.87 \cdot 0.87 \cdot (1.7 + 1.6) = 3.25 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{w2} = (0.8 + 0.5) \cdot 0.87 \cdot 0.87 \cdot (1.7 + 1.0) = 2.66 \text{ kN/m}^2$$

↳ bescherming op dakterras

$$F_2 = (0.8 + 0.5) \cdot 0.87 \cdot 0.87 \cdot 2.5 \cdot (1.7 + 1.0) = 6.6 \text{ kN}$$

$$F_3 = (0.8 + 0.5) \cdot 0.87 \cdot 0.87 \cdot 1.6 \cdot (1.7 + 1.6) = 5.2 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} \text{berras} &= 6.6 \text{ kN} \text{ zie } F_2 \\ \text{dak} &= 4.1 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$15.9 \text{ kN}$$

$$F_4 = \text{hor. reactie portal as 4} = 31,9 + 36,8 = 68,7 \text{ kN}$$

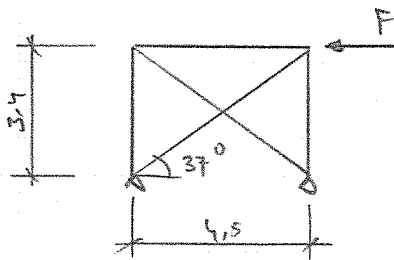
$$F_5 = (0,8 + 0,5) \cdot 0,87 \cdot 0,87 \cdot 5,0 \cdot (1,7 + 1,6) = 16,2 \text{ kN}$$

$$F_6 = \text{hor. reactie portal as 6} = 14,3 + 26,3 = 40,6 \text{ kN}$$

$$F_7 = (0,8 + 0,5) \cdot 0,87 \cdot 0,87 \cdot 1,0 \cdot (1,7 + 1,0) = 2,7 \text{ kN}$$

$$F_E = F_B = 38,9 \text{ kN uit dak}$$

Windbelasting op A en F / 4-5



$$\text{uit hor. bel.} = \sum F = 2 \cdot 38,9 = 77,8 \text{ kN}$$

$$3,25 \cdot 10,6 = 34,5$$

$$2,66 \cdot 3,2 = 8,5$$

$$\underline{120,8 \text{ kN}}$$

$$F = \frac{1}{2} \cdot 120,8 = 60,4 \text{ kN}$$

$$R = \pm 60,4 \cdot \frac{3,4}{4,5} = \pm 45,6 \text{ kN}$$

$$F_d = 1,5 \cdot 60,4 = 90,6 \text{ kN}$$

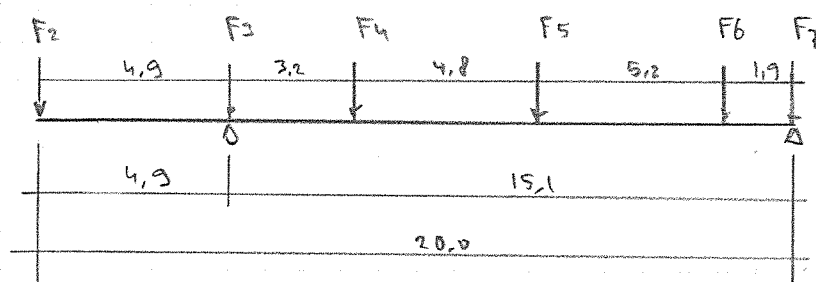
$$R_d = \pm 90,6 \cdot \frac{3,4}{4,5} = \pm 68,5 \text{ kN}$$

schoren :

$$N_{b,Ed} = \frac{90,6}{\cos 37^\circ} = 113 \text{ kN}$$

→ Ø 10 met 2. M20, zie blz 166

Windliggers a: 2-7



F_2 t/m F_7 : zie vorige blz
ber. krachtwerking zie blz 167 en

schoren : $V_{d,max} = 104 \text{ kN} \hat{=} 52 \text{ kN per windligger}$

$$\alpha = \arctan 1,6/3,2 = 27^\circ$$

$$N_{b,Ed} = \frac{52}{\sin 27^\circ} = 115 \text{ kN}$$

L 70.7 met 2. M20, zie blz 169

koppelkokers a: 2 t/m 7 / A-B en E-F :

$$N_{c,Ed} = R_{dmax} = 137 \text{ kN}$$

$$l_{cr} = 1,6 \text{ m}$$

Ø 80.4, zie blz 170

Koppelkokers as 1 en 2

$$N_{c,Ed} = \frac{1,5 + 3,25 + 3,75}{2} = 9 \text{ kN}$$

$$l_{cr} = 4,9 \text{ m}$$

praktisch $\varnothing 80 \times 4$

Overige koppelkokers as 2 en 7

$$as 7: N_{c,Ed} = R_d = 99 \text{ kN}$$

$$l_{cr} = 3 \text{ m}$$

$\varnothing 80 \times 4$, zie blz 171

Koppelbalken as 3 en 6 / B-E

$$as 3: N_{c,Ed} = 137 \text{ kN}$$

$$M_d \approx 16 \text{ kNm (craveelbalk)}$$

$$l_{cr} = 4,5 \text{ m}$$

ker. zie blz 172 + 173

begepast: HE 140A

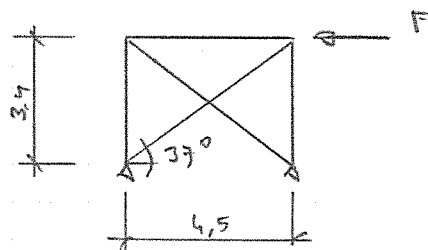
$$as 6: \text{praktisch HE 140A}$$

$$l = 10,6 \text{ m}$$

$$w_{on} = \frac{6,2 + 0,25 + 10,6^4}{1033} = 19 \text{ mm}$$

Zieg 20 mm

Windbok as 3



$$F \text{ uit windligger} = 91,5 \text{ kN}$$

$$F_d = 137 \text{ kN}$$

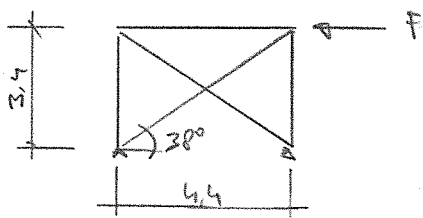
$$R = \pm 91,5 \cdot \frac{3,4}{4,5} = \pm 69 \text{ kN}$$

$$R_d = \pm 137 \cdot \frac{3,4}{4,5} = \pm 104 \text{ kN}$$

$$\text{Schoors } N_{b,ed} = \frac{137}{\cos 37^\circ} = 172 \text{ kN}$$

≠ 100 - 10 met 2. M20, zie blz 174

Windbok as 7



$$F \text{ uit windligger} = 59,2 \text{ kN}$$

$$F_d = 89 \text{ kN}$$

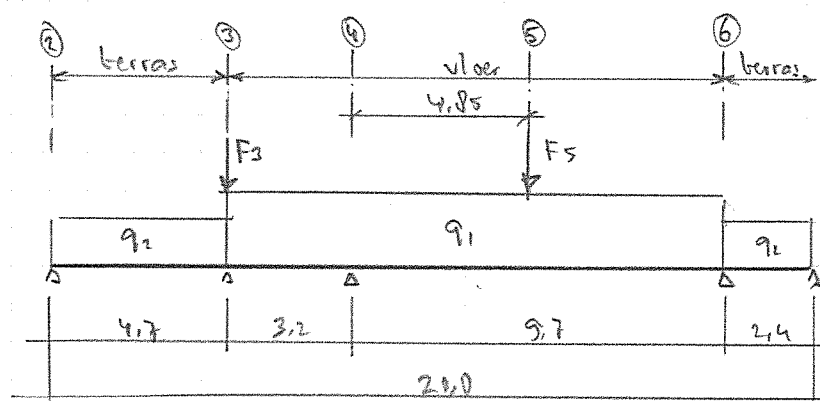
$$R = \pm 59,2 \cdot \frac{3,4}{4,4} = \pm 46 \text{ kN}$$

$$R_d = \pm 69 \text{ kN}$$

$$\text{Schoors } N_{b,ed} = \frac{89}{\cos 38^\circ} = 113 \text{ kN}$$

≠ 80 - 10 met 2. M20, zie blz 166

Verdiepingsliggers op B en E



$$q_1: \text{veldbr.} = 6,1 \text{ m} = 5,3 \text{ m vloer} + 0,8 \text{ m terras}$$

$$\text{eg vloer} = 6,7 \cdot 5,3 = 35,5 \text{ kN/m'}$$

$$\text{eg terras} = 4,5 \cdot 0,8 = 3,6$$

$$\text{eg gewl} = 0,9 \cdot 3 = 2,7$$

$$p_b = 40,6 \text{ kN/m'}$$

$$v_b \text{ vloer} = 2,0 \cdot 5,3 = 10,6 \text{ kN/m'}$$

$$v_b \text{ terras} = 2,5 \cdot 0,8 = 2,0$$

$$v_b = 12,6 \text{ kN/m'}$$

$$q_2: \text{veldbr.} = 6,1 \text{ m terras}$$

$$\text{eg terras} = 4,5 \cdot 6,1 = 27,5 \text{ kN/m'}$$

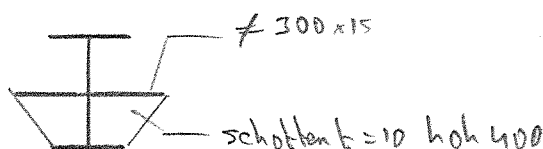
$$v_b = 2,5 \cdot 6,1 = 15,3$$

$$F_3 \text{ uit dakligger op 3: } p_b = 14,2 + 2,0 (\text{kolom}) = 16,2 \text{ kN}$$

$$F_5 \text{ " " " " " 5: } p_b = 20,5 + 2,0 (\text{kolom}) = 22,5 \text{ kN}$$

ker. zie blz 175 e.v.

buegepaal: HE 500A



kolonnen onder verdiepingen B en E

as 4 en 6: 1b 300.10, zie portaal as 4 en as 6

as 3 : mit dahl $p_b = 14 \text{ kW}$ (dahlträger as 3)
mit verb. $p_b = 6 \text{ kW}$ (" " E)
mit verb. $p_b = 67 \text{ kW}$ $v_b = 21 \text{ kW}$
 $p_b = 87 \text{ kW}$

$$N_{\text{red}} = 1,2 \cdot 87 + 1,5 \cdot 21 = 136 \text{ kN}$$

as 2, u^1 verd. pb: 97 km $v_6 = 35$ km

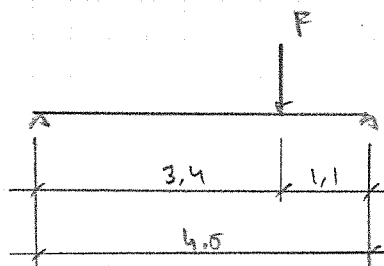
$$N_{red} = 1,2 \cdot 97 + 1,5 \cdot 35 = 169 \text{ kg}$$

$l_{cr} = 34 \text{ m}$

ber. zie blz 180

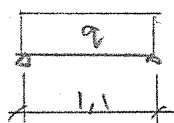
toegepast: HE 140A

Verdieping: ligger a: 3 / c - v



F uit trap raveling:

raveling:



$$q: \text{veldbr.} = 3.1 \text{ m}$$

$$p_b = 6.7 \cdot 3.1 = 20.8 \text{ kN/m}$$

$$v_b = 3.0 \cdot 3.1 = 9.3 \text{ kN/m}$$

$$F_{pb} = \frac{1}{2} \cdot 20.8 \cdot 1.1 = 11.4 \text{ kN}$$

$$F_{vb} = \frac{1}{2} \cdot 9.3 \cdot 1.1 = 5.1 \text{ kN}$$

ber. zie blz 181

toegepast: HE140A

Verdieping=liggers as A en F

1, $l = 5,2 \text{ m}$

ber. zie blz 182

toegepast: HE 140A zeeg 15 mm

2, $l = 4,6 - 4,8 \text{ m}$

ber. zie blz 183

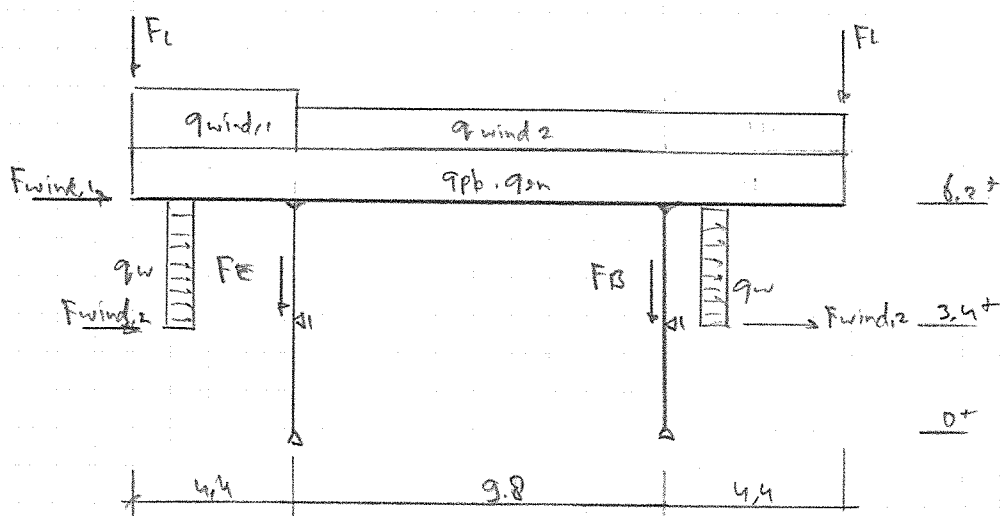
toegepast: HE 140A zeeg 10 mm

3, $l \leq 4,0 \text{ m}$

ber. zie blz 184

toegepast: HE 140A (geen zeeg)

Portaal as 4



$$\text{dak: veldbr.} = 4.0 \text{ m}$$

$$q_{pb} = 0.5 \cdot 4 = 2.0 \text{ kN/m'}$$

$$q_{sn} = 0.56 \cdot 4 = 2.2 \text{ kN/m'}$$

$$q_{wind,1} = 0.87 \cdot (0.8 - 0.2) \cdot 0.87 \cdot 4 = -3.0 \text{ kN/m'}$$

$$q_{wind,2} = 0.87 \cdot (-0.7 - 0.2) \cdot 0.87 \cdot 4 = -2.7 \text{ kN/m'}$$

$$F_{wind,1} \text{ uit dakrub} = 29.6 \text{ kN}$$

$$FL \sim 1.5 \text{ kN, zie dakligger as 5}$$

verdieping: reactie uit verd. liggers as Ben E:

$$p_b = 452 \text{ kN}$$

$$v_b = 170 \text{ kN}$$

$$q_w = (0.8 + 0.5) \cdot 0.87 \cdot 0.87 \cdot 4 \cdot 50\% = 2.3 \text{ kN/m'}$$

$$F_{wind,2} = (0.8 + 0.5) \cdot 0.87 \cdot 0.87 \cdot 4 \cdot 1.7 \cdot 50\% = 3.5 \text{ kN}$$

ber. zie blz 187 e.v.

ligger : IPE 300, uiteinden 10 mm opzetten
kolommen : $\phi 300.10$ (S275 28)

controle ligger : $M_{y, Ed, max} = 68 \text{ kNm}$

IPE 300 : $M_{y, Rd} = 148 \text{ kNm}$ voldoet

controle kolom : $M_{y, Ed, max} = 51 \text{ kNm}$

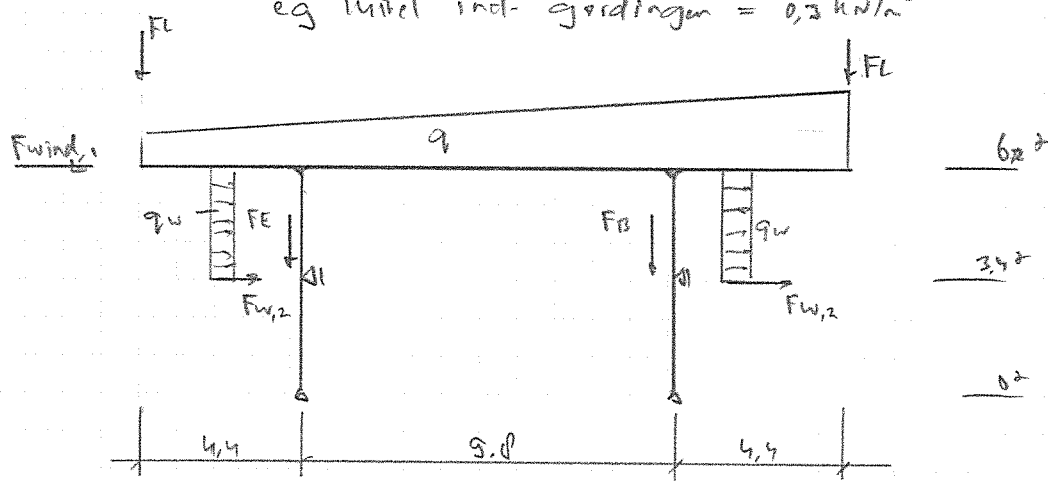
$N_{y, Ed, max} = 833 \text{ kN}$

ber. zie blz 197 + 198

$\phi 300.10$ voldoet

Portaal as 6

dak kantoor s veldbr. = 2,5 m

 dak luifel: veldbr. = 4,6 m (a: F) tot 8,4 m (a: A)
 eg luifel ind. gordingen = 0,3 kN/m²


$$\text{dak: } p_{b \text{ min}} = 0,5 \cdot 2,5 + 0,3 \cdot 4,6 = 2,6 \text{ kN/m'}$$

$$p_{b \text{ max}} = 0,5 \cdot 2,5 + 0,3 \cdot 8,4 = 3,8$$

$$\text{sneeuw min} = 0,56 \cdot 2,5 + 0,56 \cdot 4,6 = 4,0 \text{ kN/m'}$$

$$\text{sneeuw max} = 0,56 \cdot 2,5 + 0,56 \cdot 8,4 = 6,1 \text{ kN/m'}$$

$$\text{wind min} = (-0,7 - 0,2) \cdot 0,87 \cdot 0,87 \cdot 2,5 - 1,3 \cdot 0,87 \cdot 0,87 \cdot 4,6 = -6,2 \text{ kN/m'}$$

$$\text{wind max} = (-0,7 - 0,2) \cdot 0,87 \cdot 0,87 \cdot 2,5 - 1,3 \cdot 0,87 \cdot 0,87 \cdot 8,4 = -10,0 \text{ kN/m'}$$

$$F_{\text{wind,1}} \text{ met dak wub} = 20,5 \text{ kN}$$

$$F_L \sim 50\% \cdot 1,5 \text{ (zie a5.5)} = 0,8 \text{ kN}$$

verdieping: rechie mit verd. liggers a: Ben E:

$$p_b = 303 \text{ kN}$$

$$v_b = 113 \text{ kN}$$

$$q_w = (0,8 + 0,5) \cdot 0,87 \cdot 0,87 \cdot 2,5 \cdot 50\% = 1,2 \text{ kN/m'}$$

$$F_{\text{wind,1}} = (0,8 + 0,5) \cdot 0,87 \cdot 0,87 \cdot 2,5 \cdot 1,7 \cdot 50\% = 2,1 \text{ kN}$$

ber. krachtwerking zie blz 199 cv

controle ligger: $M_{y,Ed,max} = 138 \text{ kNm}$

IPE 300: $M_{y,Rd} = 148 \text{ kNm}$ voldoet

controle kolommen: $M_{y,Ed,max} = 27 \text{ kNm}$

$N_{c,Ed,max} = 585 \text{ kN}$

$\phi 300-10$ voldoet, zie as 4

uiteinde ligger IPE 300 opzetting:

bij as F: 10 mm

bij as A: 15 mm

kolomreacties

pb, windbok (vb)

	2	3	4	5	6	7
F	8 (4)	19 (10)	11 (6)	30 (15)	5 (3)	5 (3)
E	97 (35)	87 (21)	482 (170)		340 (113)	6 (3)
D	5	10 (2)				5
C	5	15 (4)				5
B	97 (35)	87 (21)	482 (170)		346 (113)	
A	8 (4)	19 (10)	11 (6)	30 (15)		11 (6)

kolommen

hokerkolommen in portalen a, 4 en 6:

$\phi 300 \cdot 10$, zie blz 30 + 40

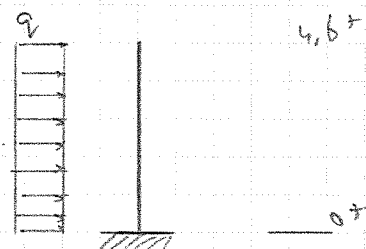
a: B2, B3, E2, E3

HE 140A, zie blz 34

overige

praktisch HE 140A

Gevelstijl as A-1



wind: $q_p = 0,87 \text{ kN/m}^2$

ort. τ_{w1} : $l = 5 \text{ m}$
 $h = 4,6 \text{ m}$

$l/h < 3$

zone A: $b_m = 0,3 \cdot 4,6 = 1,4 \text{ m}$ $C_{p,net} = 2,3$

zone B: $b_m = 5 - 1,4 = 3,6 \text{ m}$ $1,4$

op gevelstijl: $b_m = 2,5 \text{ m}$

$C_{p,net,gem} = \frac{1,4 \cdot 2,3 + (2,5 - 1,4) \cdot 1,4}{2,5} = 1,9$

$q = 1,9 \cdot 0,87 \cdot 2,5 = 4,1 \text{ kN/m}^2$

$q_d = 1,5 \cdot 4,1 = 6,2 \text{ kN/m}^2$

$M_d = \frac{1}{2} \cdot 6,2 \cdot 4,6^2 = 66 \text{ kNm}$

IPE 240: $M_{y,Rd} = 0,235 \cdot 367 = 86 \text{ kNm}$

$u.c. = \frac{66}{86} = 0,77 < 1$

doorbuiging: $u_{by} = \frac{4,1 \cdot 4600^4}{8 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 3892 \cdot 10^4} = 28 \text{ mm}$
 $= 0,006 \text{ l acc.}$

Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: dakwindverband in lengterichting
Dimensies: kN;m:rad (tenzij anders aangegeven)
Datum: 01/05/2015
Bestand.: j:\werken 2015\15.101-15.200\15.121 tankstation
stolperopphaalbrug (mtp)\constructie\berekeningen irg\luifel\
dakwvb in lengterichting.rww

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

1.1.2.1.3 3.HEA500 -4 4.HEA500 10 5.1 -6 6.1 -7 7.1 -8 8.1 9

MATERIALEN

Mt Omschrijving	E-modulus [N/mm2]	S.M. Pois.	Uitz. coëff
1 S235	210000	78.5	0.30 1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA500	1:S235	1.9750e+004	8.6980e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	490	245.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	36.900	0.000
2	2.500	0.000	7	44.500	0.000
3	5.700	0.000	8	52.100	0.000
4	15.400	0.000	9	58.000	0.000
5	29.300	0.000	10	28.800	0.200

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA500	NDM	NDM	2.500	
2	2	3	1:HEA500	NDM	NDM	3.200	
3	3	4	1:HEA500	NDM	ND	9.700	
4	4	5	1:HEA500	NDM	NDM	13.900	
5	5	6	1:HEA500	NDM	NDM	7.600	
6	6	7	1:HEA500	NDM	NDM	7.600	
7	7	8	1:HEA500	NDM	NDM	7.600	
8	8	9	1:HEA500	NDM	NDM	5.900	

Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: dakwindverband in lengterichting

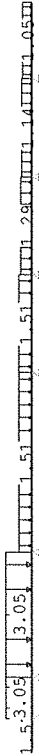
VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	Knoop	Kode	X2R	l=vast	0=vrij	Hoek
1	2	110				0.00
2	3	110				0.00
3	4	110				0.00
4	5	110				0.00
5	6	110				0.00
6	7	110				0.00
7	8	110				0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Wind	16 Wind loodrecht overdruk A

BELASTINGEN



STAAFBELASTINGEN

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	W0	W1	W2
1	1:0ZLokaal	-1.51	-1.51	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
2	1:0ZLokaal	-3.05	-3.05	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3	1:0ZLokaal	-3.05	-3.05	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:0ZLokaal	-1.51	-1.51	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
5	1:0ZLokaal	-1.51	-1.51	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	1:0ZLokaal	-1.29	-1.29	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	1:0ZLokaal	-1.14	-1.14	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	1:0ZLokaal	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

REACTIES

Kn.	X	Z	M
2	0.00	1.58	29.57
3	0.00	20.52	21.40
4	0.00	21.40	7.26
5	0.00	7.26	7.45
6	0.00	7.45	12.46
7	0.00	12.46	
8	0.00		

0.00 100.25 : Som van de reacties
0.00 -100.25 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.50 Qk,1

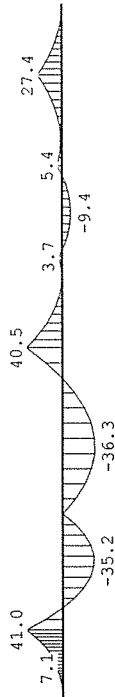
Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: dakwindverband in lengterichting

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:1 Sterkte

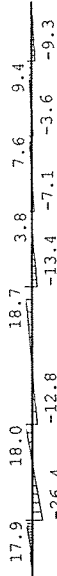
MOMENTEN

B.C:1 Sterkte



DWARSKRACHTEN

B.C:1 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

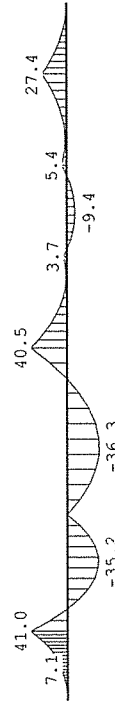
B.C:1 Sterkte

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: dakwindverband in lengterichting

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

REACTIES

B.C:1 Sterkte

Kn.	X	Z	M
2	0.00	2.37	
3	0.00	44.35	
4	0.00	30.79	
5	0.00	32.10	
6	0.00	10.90	
7	0.00	11.17	
8	0.00	18.69	
	0.00	150.37	: Som van de reacties
	0.00	-150.37	: Som van de belastingen

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St. Kn.	Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1	1	0.00	0.00	0.00
1	2	0.00	5.66	7.08
2	2	0.00	3.29	7.08
2	3	0.00	17.93	41.03
3	3	0.00	-26.42	41.03
3	1.849		-0.00	-0.00
3	5.775		0.00	-35.25
3	4	0.00	17.96	0.00
4	4	0.00	-12.83	0.00
4	5.664		0.00	-36.33
4	11.328		-0.00	-0.00
4	5	0.00	18.65	40.49
5	5	0.00	-13.45	40.49
5	5.938		0.00	0.56
5	6	0.00	3.76	3.69
6	6	0.00	-7.13	3.69
6	0.561		-0.00	-0.00
6	3.685		0.00	-9.45
6	6.810		-0.00	-0.00
6	7	0.00	7.58	5.38
7	7	0.00	-3.60	5.38
7	2.105		0.00	1.59
7	8	0.00	9.40	27.41

Ingenieursburo Rijnders

TS/Raamwerken

blad :5

Rel: 6.00 7 mei 2015

Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: dakwindverband in lengterichting

STAAFKRACHTEN

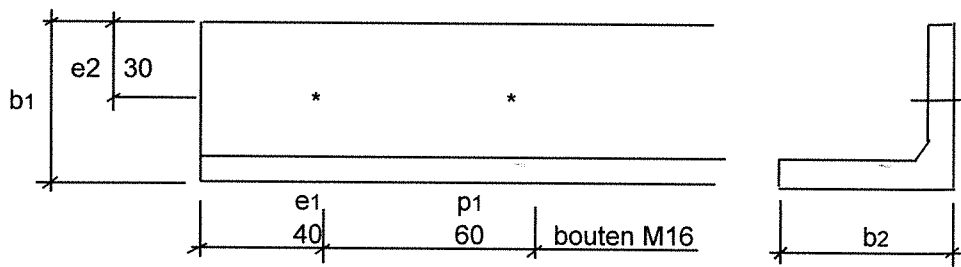
St. Kn. Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj	Fundamentele combinatie
8 8	0.00	-9.29	27.41	
8 9	0.00	0.00	0.00	

REACTIES

Kn.	X	Z	M	Fundamentele combinatie
2	0.00	2.37		
3	0.00	44.35		
4	0.00	30.79		
5	0.00	32.10		
6	0.00	10.90		
7	0.00	11.17		
8	0.00	18.69		

Boutverbinding hoekstaal

ber. vlg. NEN-EN 1993-1-8:2006 + C1:2006



Profiel:	h60/60/6	fu:	360 N/mm ²
	(S235JR)	dikte:	6 mm
Abruto:	691 mm ²	b1:	60 mm
Bouten:	M16 (8.8, gerold)	b2:	60 mm
d:	16 mm	e1:	40 mm
Ab;s:	157 mm ²	e2:	30 mm
d0:	18 mm	p1:	60 mm
fub:	800 N/mm ²		

trek in hoekstaal

ber. vlg. art. 3.10.3

$$\text{factor } \beta_2 = \frac{p_1/d_0}{0,50 \gamma_{M2}} = \frac{3,33}{1,25}$$

$$(3.12): \text{Anet: } 583 \text{ mm}^2$$

$$N_{u,Rd} = 84 \text{ kN}$$

stuik

ber. vlg. tabel 3.4

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$f_{ub} / f_u = 2,22$$

eindbout:

$$\alpha_d = e_1 / 3 d_0 = 0,74$$

$$\alpha_b = 0,74$$

$$k_1 = 2,50 \text{ (randbout)}$$

$$F_{b,Rd} = 51 \text{ kN}$$

binnenste bout:

$$\alpha_d = p_1 / 3 d_0 - 1/4 = 0,86$$

$$\alpha_b = 0,86$$

$$k_1 = 2,50 \text{ (randbout)}$$

$$F_{b,Rd} = 60 \text{ kN}$$

afschuiving bouten

uitgangspunt: afschuifvlak gaat door draad

ber. vlg. tabel 3.4

$$\alpha_v = 0,6 \quad \gamma_{M2} = 1,25$$

$$F_{v,Rd} = 60 \text{ kN per bout}$$

Opneembare kracht:

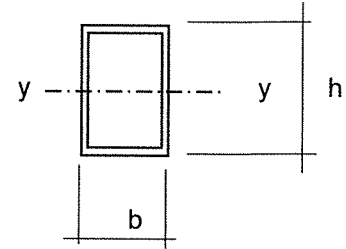
eindbout: (F1) 51 kN

binnenste bout: (F2) 60 kN

totaal: $F_1 + F_2 \leq N_{u,Rd} = 84 \text{ kN}$

Knikberekening koppelkoker

vlg. art. 6.3 NEN-EN 1993-1-1:2006+C1:2006



staalkwaliteit: S275

profiel: **k80/4**

h: 80 mm

b: 80 mm

t: 4 mm

r uitw.: 8 mm

r inw.: 4 mm

A: 1090 mm²

I_y: 111 · 10⁴ mm⁴

I_z: 111 · 10⁴ mm⁴

f_y: 275 N/mm²

E: 210000 N/mm²

G: 81000 N/mm²

vervaardiging: koudgevormd

L_{cr,y}: 4800 mm

L_{cr,z}: 4800 mm

doorsnedeklasse profiel, zie tabel 5.2:

$\varepsilon = 0,92$

$c / t = 16,0$

c: 64 mm

conclusie: klasse 1

$N_{Ed} = 58 \text{ kN}$

(6.10): $N_{c,Rd} = 300 \text{ kN}$

(6.9): u.c. = **0,19 < 1** **voldoet**

knik om de zwakke as:

(NB.106): $N_{cr} = 100 \text{ kN}$

$\lambda^{-} = 1,73$

knikkromme: c $\alpha = 0,49$
(tabel 6.2) (tabel 6.1)

$\phi = 2,38$

(6.49): $\chi = 0,25$

(6.47): $N_{b,Rd} = 74,88 \text{ kN}$

(6.46): u.c. = $N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,77 < 1$ **voldoet**

knik om de sterke as:

(NB.106): $N_{cr} = 100 \text{ kN}$

$\lambda^{-} = 1,73$

knikkromme: c $\alpha = 0,49$
(tabel 6.2) (tabel 6.1)

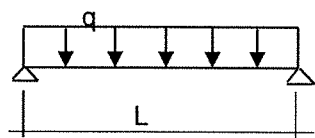
$\phi = 2,38$

(6.49): $\chi = 0,25$

(6.47): $N_{b,Rd} = 74,88 \text{ kN}$

(6.46): u.c. = $N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,77 < 1$ **voldoet**

Gording nr 1



L : 15,8 m

profiel: **IPE360** zeeg: 20 mm staalkwaliteit: S235JR

Sy: $509,6 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ fy: 235 N/mm²

Iy: $16266 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$ E: 210000 N/mm²

veldbreedte : 2,2 m

belastingen

e.g. dak =	0,2 kN/m ²	
q =	0,2 × 2,2	= 0,44 kN/m
		= 0 kN/m
e.g. ligger		= 0,6 kN/m
	p.b.	= 1,04 kN/m

sneeuw = 0,56 kN/m²

q =	0,56 × 2,2	= 1,232 kN/m
-----	------------	--------------

wind: q p(ze) = 0,87 kN/m²

CsCd = 0,87

Cpe(10) = -1,3 Cpi = 0

qwind = (-1,30) × 0,87 × 0,87 × 2,2 = -2,16 kN/m

reacties:

p.b. =	8,2 kN
sneeuw =	9,7 kN
wind =	-17,1 kN

doorbuiging:

uon =	24,7 mm	zeeg:	20 mm	
sneeuw: Ubij =	29,3 mm	=	0,0019 L	< 0,004 L voldoet
ueind =	34,0 mm	=	0,0021 L	
wind: Ubij =	-51,4 mm	=	0,0033 L	< 0,004 L voldoet
ueind =	-46,7 mm	=	0,0030 L	

belastingcomb.:

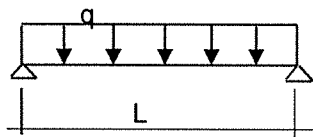
K fi-factor:	1	2	3
γg =	1,35	1,2	0,9
γq,sn =	0	1,5	0
γq,wi =	0	0	1,5
qd =	1,40	3,10	-2,31 kN/m
Rd =	11,1	24,5	-18,3 kN
My;d=	43,8	96,6	-72 kNm

maatgevend: My;d= 96,6 kNm

EC3: (6.13): M c,Rd = 239,5 kNm

(6.12): unity-check= 0,40 < 1 voldoet

Gording nr 2



L : 14,9 m

profiel: **IPE330** zeeg: 20 mm staalkwaliteit: S235JR

Sy: $402,2 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ fy: 235 N/mm²

Iy: $11767 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$ E: 210000 N/mm²

veldbreedte : 2,3 m

belastingen

e.g. dak =	0,2 kN/m ²	
q =	0,2 × 2,3	= 0,46 kN/m
		= 0 kN/m
e.g. ligger		= 0,5 kN/m
	p.b.	= 0,96 kN/m

sneeuw = 0,56 kN/m²

q =	0,56 × 2,3	= 1,288 kN/m
-----	------------	--------------

wind: $q_{p(ze)} = 0,87 \text{ kN/m}^2$

$C_s C_d = 0,87$

$C_{pe(10)} = -1,3$ $C_{pi} = 0$

$q_{wind} = (-1,30) \times 0,87 \times 0,87 \times 2,3 = -2,26 \text{ kN/m}$

reacties:

p.b. =	7,2 kN
sneeuw =	9,6 kN
wind =	-16,9 kN

doorbuiging:

Uon =	24,9 mm	zeeg: 20 mm	
sneeuw: Ubij =	33,4 mm	= 0,0022 L	< 0,004 L voldoet
Ueind =	38,4 mm	= 0,0026 L	
wind: Ubij =	-58,8 mm	= 0,0039 L	< 0,004 L voldoet
Ueind =	-53,8 mm	= 0,0036 L	

belastingcomb.:

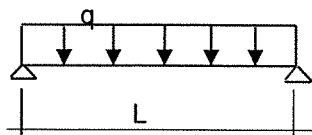
K fi-factor:	1	2	3
γg =	1,35	1,2	0,9
γq,sn =	0	1,5	0
γq,wi =	0	0	1,5
qd =	1,30	3,08	-2,53 kN/m
Rd =	9,7	23,0	-18,9 kN
My;d=	36,0	85,6	-70 kNm

maatgevend: My;d= 85,6 kNm

EC3: (6.13): $M_{c,Rd} = 189,0 \text{ kNm}$

(6.12): unity-check= **0,45** < 1 voldoet

Gording nr 3



L : 13,9 m

profiel: **IPE330** zeeg: 20 mm staalkwaliteit: S235JR

Sy: $402,2 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ fy: 235 N/mm²

Iy: $11767 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$ E: 210000 N/mm²

veldbreedte : 2,5 m

belastingen

e.g. dak = 0,2 kN/m²

q = 0,2 × 2,5 = 0,5 kN/m

= 0 kN/m

e.g. ligger = 0,5 kN/m

p.b. = 1 kN/m

sneeuw = 0,56 kN/m²

q = 0,56 × 2,5 = 1,4 kN/m

wind: q p(ze) = 0,87 kN/m²

CsCd = 0,87

Cpe(10) = -1,3 Cpi = 0

qwind = (-1,30) × 0,87 × 0,87 × 2,5 = -2,46 kN/m

reacties:

p.b. = 7,0 kN

sneeuw = 9,7 kN

wind = -17,1 kN

doorbuiging:

uon = 19,7 mm zeeg: 20 mm

sneeuw: Ubij = 27,5 mm = 0,0020 L < 0,004 L voldoet

ueind = 27,2 mm = 0,0020 L

wind: Ubij = -48,4 mm = 0,0035 L < 0,004 L voldoet

ueind = -48,7 mm = 0,0035 L

belastingcomb.:

Kfi-factor: 1 2 3

γg = 1,35 1,2 0,9

γq,sn = 0 1,5 0

γq,wi = 0 0 1,5

qd = 1,35 3,30 -2,79 kN/m

Rd = 9,4 22,9 -19,4 kN

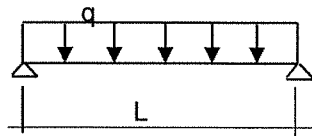
My;d= 32,6 79,7 -67 kNm

maatgevend: My;d= 79,7 kNm

EC3: (6.13): M c,Rd = 189,0 kNm

(6.12): unity-check= 0,42 < 1 voldoet

Gording nr 4



L : 12,9 m

profiel: IPE300 zeeg: 10 mm staalkwaliteit: S235JR

Sy: 314,2 · 10³ mm³ fy: 235 N/mm²
 ly: 8356 · 10⁴ mm⁴ E: 210000 N/mm²

veldbreedte : 1,3 m

belastingen

e.g. dak = 0,2 kN/m²
 q = 0,2 × 1,3 = 0,26 kN/m
 = 0 kN/m
 e.g. ligger = 0,4 kN/m
 p.b. = 0,66 kN/m

sneeuw = 0,56 kN/m²
 q = 0,56 × 1,3 = 0,728 kN/m

wind: q p(ze) = 0,87 kN/m²
 csCd = 0,87
 Cpe(10) = -1,3 Cpi = 0
 qwind = (-1,30) × 0,87 × 0,87 × 1,3 = -1,28 kN/m

reacties:

p.b. = 4,3 kN
 sneeuw = 4,7 kN
 wind = -8,3 kN

doorbuiging:

uon = 13,6 mm zeeg: 10 mm
 sneeuw: Ubij = 15,0 mm = 0,0012 L < 0,004 L voldoet
 ueind = 18,5 mm = 0,0014 L
 wind: Ubij = -26,3 mm = 0,0020 L < 0,004 L voldoet
 ueind = -22,7 mm = 0,0018 L

belastingcomb.:

Kfi-factor: 1 2 3

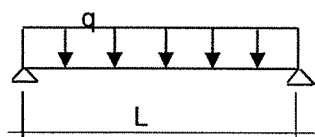
γg =	1,35	1,2	0,9
γq,sn =	0	1,5	0
γq,wi =	0	0	1,5
qd =	0,89	1,88	-1,32 kN/m
Rd =	5,7	12,2	-8,5 kN
My;d=	18,5	39,2	-28 kNm

maatgevend: My;d= 39,2 kNm

EC3: (6.13): M c,Rd = 147,7 kNm

(6.12): unity-check= 0,27 < 1 voldoet

Gording nr 5



L : 11,9 m

profiel: **IPE300** zeeg: 10 mm staalkwaliteit: S235JR

Sy: $314,2 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ fy: 235 N/mm²
 Iy: $8356 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$ E: 210000 N/mm²

veldbreedte : 2,5 m

belastingen

e.g. dak = 0,2 kN/m²
 $q = 0,2 \times 2,5 = 0,5 \text{ kN/m}$
 $= 0 \text{ kN/m}$
 e.g. ligger = 0,4 kN/m
 p.b. = 0,9 kN/m

sneeuw = 0,56 kN/m²
 $q = 0,56 \times 2,5 = 1,4 \text{ kN/m}$

wind: $q_{p(ze)} = 0,87 \text{ kN/m}^2$
 $csCd = 0,87$
 $C_{pe(10)} = -1,3$ $C_{pi} = 0$
 $q_{wind} = (-1,30) \times 0,87 \times 0,87 \times 2,5 = -2,46 \text{ kN/m}$

reacties:

p.b. = 5,4 kN
 sneeuw = 8,3 kN
 wind = -14,6 kN

doorbuiging:

uon = 13,4 mm zeeg: 10 mm
 sneeuw: $U_{bij} = 20,8 \text{ mm} = 0,0018 L < 0,004 L$ voldoet
 $u_{eind} = 24,2 \text{ mm} = 0,0020 L$
 wind: $U_{bij} = -36,6 \text{ mm} = 0,0031 L < 0,004 L$ voldoet
 $u_{eind} = -33,2 \text{ mm} = 0,0028 L$

belastingcomb.:

Kfi-factor: 1 2 3

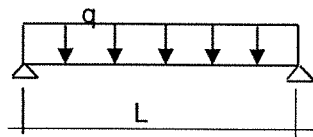
$\gamma_g = 1,35$ 1,2 0,9
 $\gamma_{q,sn} = 0$ 1,5 0
 $\gamma_{q,wi} = 0$ 0 1,5
 $q_d = 1,22$ 3,18 -2,88 kN/m
 $R_d = 7,2$ 18,9 -17,1 kN
 $M_{y;d} = 21,5$ 56,3 -51 kNm

maatgevend: $M_{y;d} = 56,3 \text{ kNm}$

EC3: (6.13): $M_{c,Rd} = 147,7 \text{ kNm}$

(6.12): unity-check= 0,38 < 1 voldoet

Gording nr 6



L : 10,9 m

profiel: **IPE300** zeeg: 0 mm staalkwaliteit: S235JR

Sy: $314,2 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ fy: 235 N/mm²
 ly: $8356 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$ E: 210000 N/mm²

veldbreedte : 2,3 m

belastingen

e.g. dak = 0,2 kN/m²
 $q = 0,2 \times 2,3 = 0,46 \text{ kN/m}$
 = 0 kN/m
 e.g. ligger = 0,4 kN/m
 p.b. = 0,86 kN/m

sneeuw = 0,56 kN/m²
 $q = 0,56 \times 2,3 = 1,288 \text{ kN/m}$

wind: $q_{p(ze)} = 0,87 \text{ kN/m}^2$
 $c_{scd} = 0,87$
 $C_{pe(10)} = -1,3$ $C_{pi} = 0$
 $q_{wind} = (-1,30) \times 0,87 \times 0,87 \times 2,3 = -2,26 \text{ kN/m}$

reacties:

p.b. = 4,7 kN
 sneeuw = 7,0 kN
 wind = -12,3 kN

doorbuiging:

U_{on} = 9,0 mm zeeg: 0 mm
 sneeuw: U_{bij} = 13,5 mm = 0,0012 L < 0,004 L voldoet
 u_{eind} = 22,5 mm = 0,0021 L
 wind: U_{bij} = -23,7 mm = 0,0022 L < 0,004 L voldoet
 u_{eind} = -14,7 mm = 0,0013 L

belastingcomb.:

K_{fi}-factor: 1 2 3

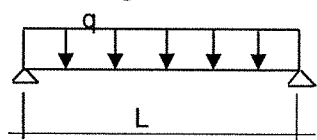
$\gamma_g =$	1,35	1,2	0,9
$\gamma_{q,sn} =$	0	1,5	0
$\gamma_{q,wi} =$	0	0	1,5
q _d =	1,16	2,96	-2,62 kN/m
R _d =	6,3	16,2	-14,3 kN
M _{y;d} =	17,2	44,0	-39 kNm

maatgevend: M_{y;d} = 44,0 kNm

EC3: (6.13): M_{c,Rd} = 147,7 kNm

(6.12): unity-check = 0,30 < 1 voldoet

Gording nr 7



L : 10 m

profiel: **IPE300** zeeg: 0 mm staalkwaliteit: S235JR

Sy: $314,2 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ fy: 235 N/mm²

Iy: $8356 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$ E: 210000 N/mm²

veldbreedte : 2,2 m

belastingen

e.g. dak =	0,2 kN/m ²	
q =	0,2 × 2,2	= 0,44 kN/m
		= 0 kN/m
e.g. ligger		= 0,4 kN/m
	p.b.	= 0,84 kN/m

sneeuw =	0,56 kN/m ²	
q =	0,56 × 2,2	= 1,232 kN/m

wind:	q p(ze) =	0,87 kN/m ²
	CsCd =	0,87
Cpe(10) =	-1,3	Cpi = 0
qwind =	(-1,30) × 0,87 × 0,87 × 2,2 = -2,16 kN/m	

reacties:

p.b. =	4,2 kN
sneeuw =	6,2 kN
wind =	-10,8 kN

doorbuiging:

Uon =	6,2 mm	zeeg:	0 mm	
sneeuw: Ubij =	9,1 mm	=	0,0009 L <	0,004 L voldoet
ueind =	15,4 mm	=	0,0015 L	
wind: Ubij =	-16,1 mm	=	0,0016 L <	0,004 L voldoet
ueind =	-9,8 mm	=	0,0010 L	

belastingcomb.:

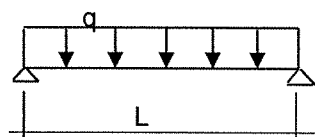
K fi-factor:	1	2	3
γg =	1,35	1,2	0,9
γq,sn =	0	1,5	0
γq,wi =	0	0	1,5
qd =	1,13	2,86	-2,49 kN/m
Rd =	5,7	14,3	-12,5 kN
My;d=	14,2	35,7	-31 kNm

maatgevend: My;d= 35,7 kNm

EC3: (6.13): M c,Rd = 147,7 kNm

(6.12): unity-check= 0,24 < 1 voldoet

Gording nr 8



L : 7,6 m

profiel: **IPE220** zeeg: 0 mm staalkwaliteit: S235JR

Sy: $142,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ fy: 235 N/mm²

Iy: $2772 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$ E: 210000 N/mm²

veldbreedte : 2,5 m

belastingen

e.g. dak = 0,2 kN/m²

q = 0,2 × 2,5 = 0,5 kN/m

= 0 kN/m

e.g. ligger = 0,3 kN/m

p.b. = 0,8 kN/m

sneeuw = 0,56 kN/m²

q = 0,56 × 2,5 = 1,4 kN/m

wind: q p(ze) = 0,87 kN/m²

CsCd = 0,87

Cpe(10) = -1,3 Cpi = 0

qwind = (-1,30) × 0,87 × 0,87 × 2,5 = -2,46 kN/m

reacties:

p.b. = 3,0 kN

sneeuw = 5,3 kN

wind = -9,3 kN

doorbuiging:

Uon = 6,0 mm zeeg: 0 mm

sneeuw: Ubij = 10,4 mm = 0,0014 L < 0,004 L voldoet

ueind = 16,4 mm = 0,0022 L

wind: Ubij = -18,4 mm = 0,0024 L < 0,004 L voldoet

ueind = -12,4 mm = 0,0016 L

belastingcomb.:

Kfi-factor: 1

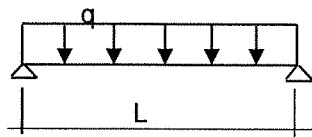
	1	2	3
γg =	1,35	1,2	0,9
γq,sn =	0	1,5	0
γq,wi =	0	0	1,5
qd =	1,08	3,06	-2,97 kN/m
Rd =	4,1	11,6	-11,3 kN
My;d=	7,8	22,1	-21 kNm

maatgevend: My;d= 22,1 kNm

EC3: (6.13): M c,Rd = 67,1 kNm

(6.12): unity-check= 0,33 < 1 voldoet

Gording nr 9



L : 7,6 m

profiel: **IPE200** zeeg: 0 mm staalkwaliteit: S235JR

Sy: $110,3 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ fy: 235 N/mm²

Iy: $1943 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$ E: 210000 N/mm²

veldbreedte : 1,3 m

belastingen

e.g. dak =	0,2 kN/m ²	
q =	0,2 × 1,3	= 0,26 kN/m
		= 0 kN/m
e.g. ligger		= 0,2 kN/m
	p.b.	= 0,46 kN/m

sneeuw = 0,56 kN/m²

q =	0,56 × 1,3	= 0,728 kN/m
-----	------------	--------------

wind: $q_{p(ze)} = 0,87 \text{ kN/m}^2$

$C_{scd} = 0,87$

$C_{pe(10)} = -1,3$ $C_{pi} = 0$

$q_{wind} = (-1,30) \times 0,87 \times 0,87 \times 1,3 = -1,28 \text{ kN/m}$

reacties:

p.b. =	1,7 kN
sneeuw =	2,8 kN
wind =	-4,9 kN

doorbuiging:

u _{on} =	4,9 mm	zeeg:	0 mm	
sneeuw: U _{bij} =	7,8 mm	=	0,0010 L <	0,004 L voldoet
u _{eind} =	12,6 mm	=	0,0017 L	
wind: U _{bij} =	-13,6 mm	=	0,0018 L <	0,004 L voldoet
u _{eind} =	-8,7 mm	=	0,0011 L	

belastingcomb.:

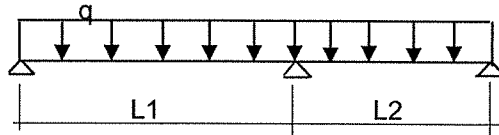
K _{fi} -factor:	1		
	1	2	3
γ _g =	1,35	1,2	0,9
γ _{q,sn} =	0	1,5	0
γ _{q,wi} =	0	0	1,5
q _d =	0,62	1,64	-1,5 kN/m
R _d =	2,4	6,2	-5,7 kN
M _{y;d} =	4,5	11,9	-11 kNm

maatgevend: M_{y;d} = 11,9 kNm

EC3: (6.13): M_{c,Rd} = 51,8 kNm

(6.12): unity-check = 0,23 < 1 voldoet

dakrandligger luifel



L1: 16,7 m L2: 7,6 m

N.B.: $L1 \geq L2$

profiel: **UNP400**

Sy: $619 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ fy: 235 N/mm²
Iy: $20398 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$ E: 210000 N/mm²

veldbreedte : 1,1 m

belastingen q: e.g. dak = 0,2 kN/m²
q = 0,2 * 1,1 = 0,22 kN/m
e.g. dakrand = 0,3 kN/m
e.g. ligger = 0,7 kN/m
p.b. = 1,22 kN/m

sneeuw: 0,56 kN/m²
qsn = 0,56 * 1,1 = 0,62 kN/m

wind: q p(ze) = 0,87 kN/m²
csCd = 0,87
Cpe(10) = -1,3 Cpi = 0
qwind = (-1,30) * 0,87 * 0,87 * 1,1 = -1,1 kN/m

reacties: (kN)

	RA	RB	RC
p.b. =	8,3	20,9	0,4
sneeuw =	4,2	10,6	0,2
wind =	-7,3	-18,6	-0,4

doorbuiging:

	uon =				
uon =	15,8 mm				
sneeuw: Ubij =	8,0 mm	=	0,0005 L <	0,004 L	voldoet
wind: Ubij =	-14,0 mm	=	0,0008 L <	0,004 L	voldoet
p.b. + sn.: utot =	23,8 mm	=	0,0014 L <	0,004 L	voldoet

belastingcombinaties:

Kfi-factor:	1	2	3	
$\gamma_g =$	1,35	1,2	0,9	
$\gamma_{qsn} =$	0	1,5	0	
$\gamma_{qwind} =$	0	0	1,5	
qd =	1,5	2,4	-0,5	kN/m
Mstp;d:	-38,9	-62,6	12,4	kNm
Mveld;d:	34,1	54,9	-10,9	kNm

reacties: (kN)

comb.	RA;d	RB;d	RC;d
1	10,1	25,5	0,5
2	16,2	41,0	0,8
3	-3,2	-8,1	-0,2

maatgevend:

middensteunpunt:	My;d =	62,6 kNm
veld:	My;d =	54,9 kNm

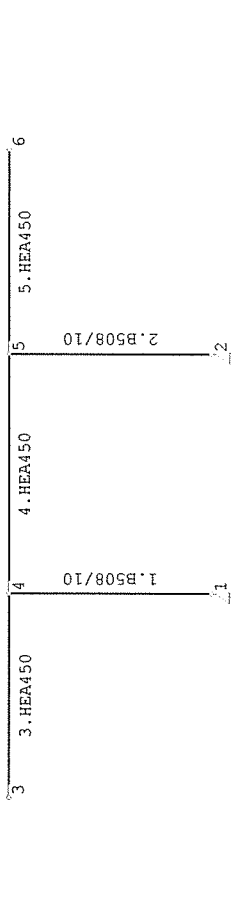
EC3: (6.13): $M_{c,Rd} = 290,9 \text{ kNm}$
(6.12): unity-check = 0,22 < 1 voldoet

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8
Dimensies: KN/m:rad (tenzij anders angegeben)
Datum...: 01/05/2015
Bestand...: J:\Werken 2015\15.101-15.200\15.121 Tankstation
Stolperophaalbrug (MTP)\Constructie\Berekeningen IRG\Luifel\
Portaal as 8.rww

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB				
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)	
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)	

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M. Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30
				1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA450	1:S235	1.7800e+004	6.3720e+008	0.00
2	B508/10	1:S235	1.5645e+004	4.8520e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staat	Type	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal		300	440	220.0					
2	0:Normaal		508	508	254.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Z	Knoop	X	Z
1	6.300	0.000		6	20.000	6.200
2	13.700	0.000				
3	0.000	6.200				
4	6.300	6.200				
5	13.700	6.200				

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	.1	4	2:B508/10	NDM	NDM	6.200	
2	2	5	2:B508/10	NDM	NDM	6.200	
3	3	4	1:HEA450	NDM	NDM	6.300	
4	4	5	1:HEA450	NDM	NDM	7.400	
5	5	6	1:HEA450	NDM	NDM	6.300	

VASTE STEUNPUNTEN

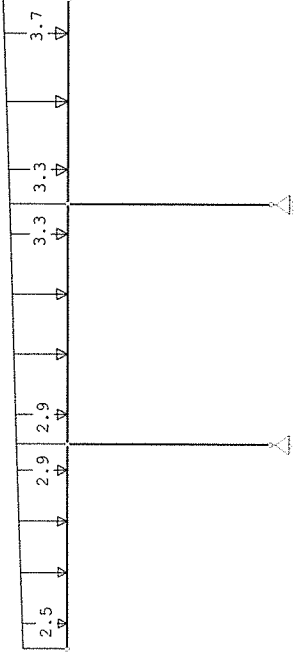
Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	110				0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G. Omschrijving			Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Sneeuw	EGZ=0.00	1
3	Winddruk	EGZ=0.00	1
4	Windzuiging	EGZ=0.00	1
5	Wind van links	EGZ=0.00	1
6	Wind van rechts	EGZ=0.00	1

BELASTINGEN

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



STAAFBELASTINGEN

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	w0	w1	w2
3	1:QZLokaal	-2.50	-2.90	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-2.90	-3.30	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-3.30	-3.70	0.000	0.000			

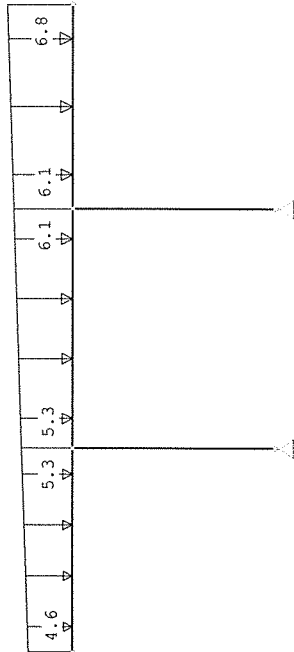
Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	-6.39	47.32	
2	6.39	57.86	
0.00 105.17 : Som van de reacties			
0.00 -105.17 : Som van de belastingen			

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw

**STAAFBELASTINGEN**

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	W ₀	W ₁	W ₂
3 1:0ZLokaal	-4.60	-5.30	0.000	0.000			
4 1:0ZLokaal	-5.30	-6.10	0.000	0.000			
5 1:0ZLokaal	-6.10	-6.80	0.000	0.000			

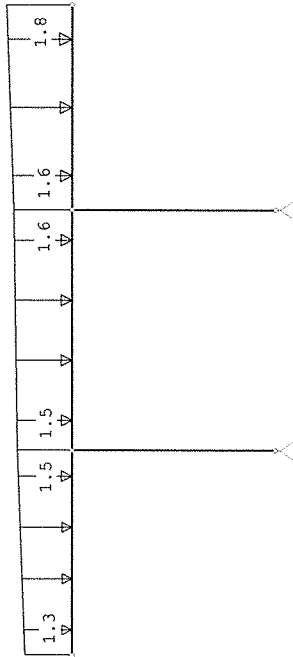
REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	-8.10	47.13	
2	8.10	66.87	
0.00 114.00 : Som van de reacties			
0.00 -114.00 : Som van de belastingen			

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

BELASTINGEN

B.G:3 Winddruk

**STAAFBELASTINGEN**

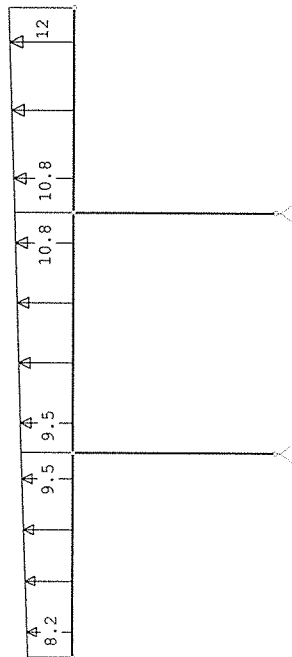
Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	W ₀	W ₁	W ₂
3 1:0ZLokaal	-1.30	-1.50	0.000	0.000			
4 1:0ZLokaal	-1.50	-1.60	0.000	0.000			
5 1:0ZLokaal	-1.60	-1.80	0.000	0.000			

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	-2.20	13.51	
2	2.20	17.49	
0.00 31.00 : Som van de reacties			
0.00 -31.00 : Som van de belastingen			

BELASTINGEN

B.G:4 Windzuiging



Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

STAAFBELASTINGEN

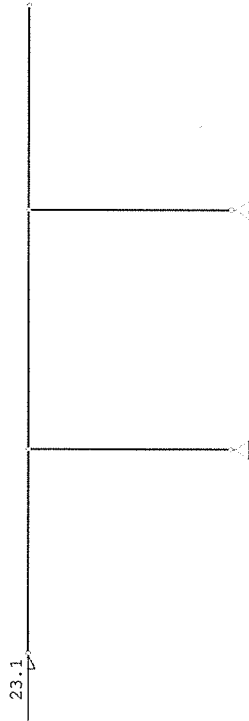
Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	W ₀	W ₁	W ₂
3 1:QZLokaal	8.20	9.50	0.000	0.000			
4 1:QZLokaal	9.50	10.80	0.000	0.000			
5 1:QZLokaal	10.80	12.00	0.000	0.000			

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	14.36	-84.55	
2	-14.36	-118.13	
	0.00	-202.69	: Som van de reacties
	0.00	202.69	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links



KNOOPBELASTINGEN

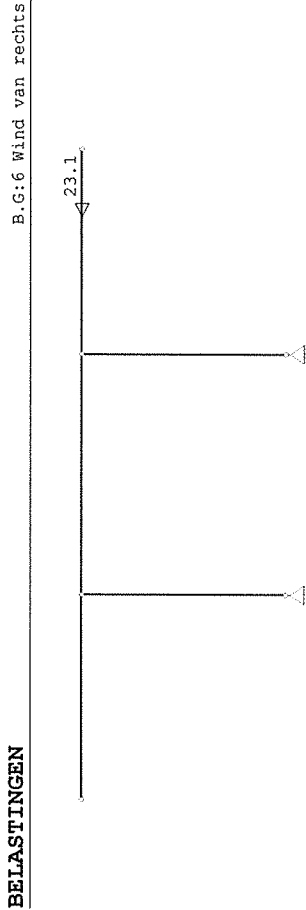
Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 3 X	23.100			

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	-11.56	-19.35	
2	-11.54	19.35	
	-23.10	0.00	: Som van de reacties
	23.10	0.00	: Som van de belastingen

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

BELASTINGEN



KNOOPBELASTINGEN

Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 6 X	-23.100			

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	11.54	19.35	
2	11.56	-19.35	
	23.10	0.00	: Som van de reacties
	-23.10	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BELASTINGCOMBINATIES				
BC Type				
1 Fund.	1.35 G _{k,1}			
2 Fund.	1.20 G _{k,1}	+	1.50 G _{k,2}	
3 Fund.	1.20 G _{k,1}		1.50 G _{k,3}	+
4 Fund.	1.20 G _{k,1}	+	1.50 G _{k,3}	1.50 G _{k,5}
5 Fund.	0.90 G _{k,1}	+	1.50 G _{k,3}	1.50 G _{k,6}
				1.50 G _{k,5}
6 Fund.	0.90 G _{k,1}	+	1.50 G _{k,3}	1.50 G _{k,6}
7 Fund.	0.90 G _{k,1}	+	1.50 G _{k,4}	1.50 G _{k,5}
8 Fund.	0.90 G _{k,1}	+	1.50 G _{k,4}	1.50 G _{k,6}
9 Kar.	1.00 G _{k,1}			
10 Kar.	1.00 G _{k,1}	+	1.00 G _{k,2}	
11 Kar.	1.00 G _{k,1}	+	1.00 G _{k,3}	1.00 G _{k,5}
12 Kar.	1.00 G _{k,1}	+	1.00 G _{k,3}	1.00 G _{k,6}
13 Kar.	1.00 G _{k,1}	+	1.00 G _{k,4}	1.00 G _{k,5}
14 Kar.	1.00 G _{k,1}	+	1.00 G _{k,4}	1.00 G _{k,6}

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking	
1 Geen	
2 Geen	
3 Geen	
4 Geen	
5 Alle staven de factor:0.90, 1.50	

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

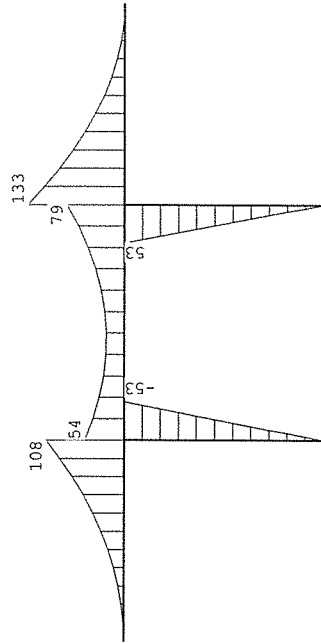
BC Staven met gunstige werking
6 Alle staven de factor:0.90, 1.50
7 Alle staven de factor:0.90, 1.50
8 Alle staven de factor:0.90, 1.50

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:1 Sterkte

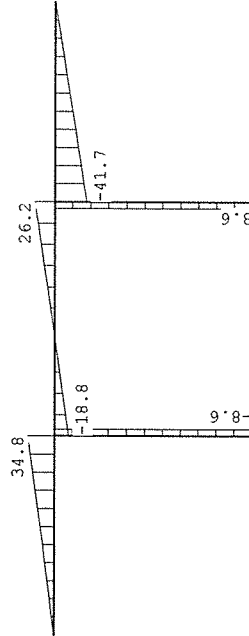
MOMENTEN

B.C:1 Sterkte



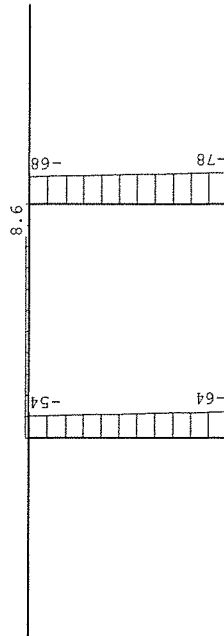
DWARSKRACHTEN

B.C:1 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:1 Sterkte



Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	-8.63	63.88	
2	8.63	78.11	

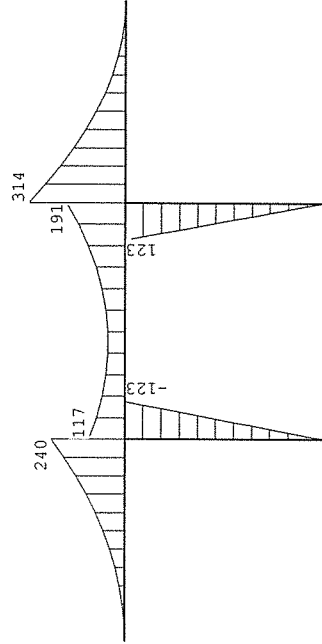
0.00 : Som van de reacties
0.00 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:2 Sterkte

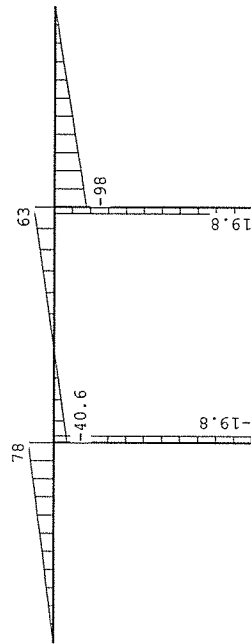
MOMENTEN

B.C:2 Sterkte



DWARSKRACHTEN

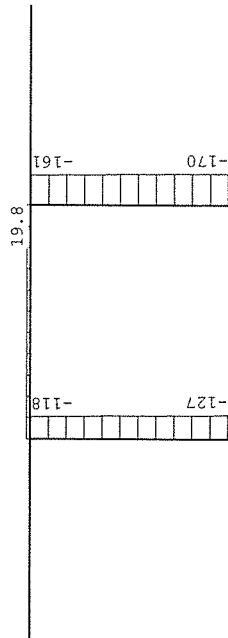
B.C:2 Sterkte



Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

NORMAALKRACHTEN

B.C:2 Sterkte



REACTIES

B.C:2 Sterkte

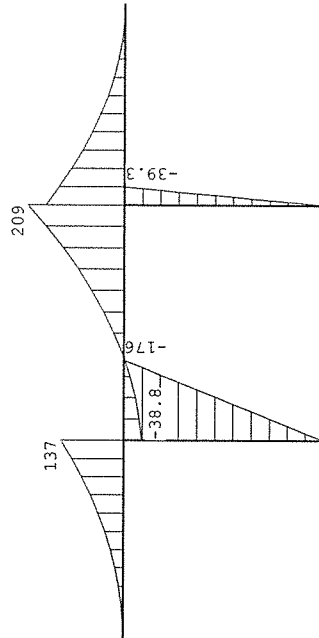
Kn.	X	Z	M
1	-19.82	127.48	
2	19.82	169.73	
0.00 297.21 : Som van de reacties			
0.00 -297.21 : Som van de belastingen			

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:3 Sterkte

MOMENTEN

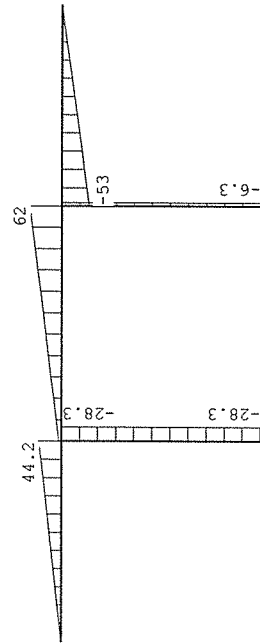
B.C:3 Sterkte



Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

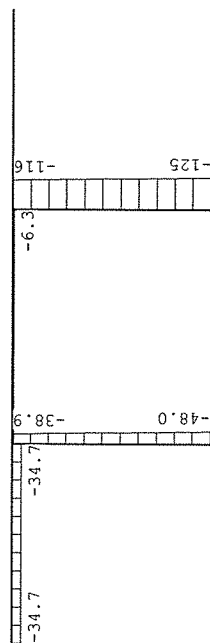
DWARSKRACHTEN

B.C:3 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:3 Sterkte



REACTIES

B.C:3 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	-28.31	48.02	
2	-6.34	124.69	
-34.65 172.71 : Som van de reacties			
34.65 -172.71 : Som van de belastingen			

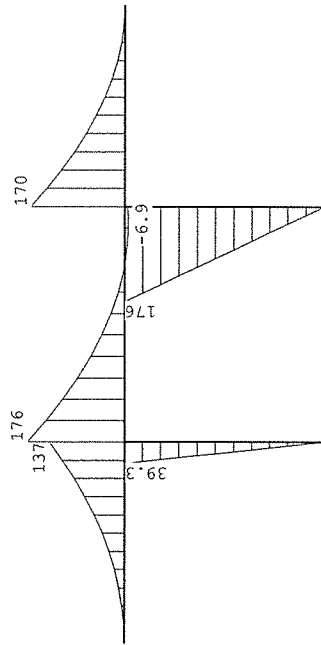
Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:4 Sterkte

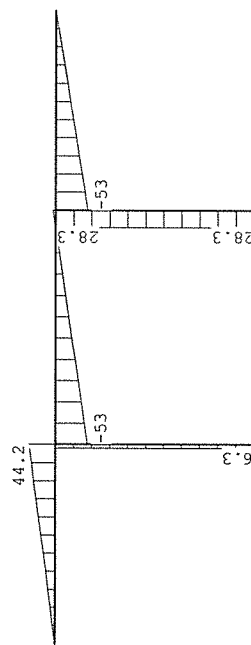
MOMENTEN

B.C:4 Sterkte



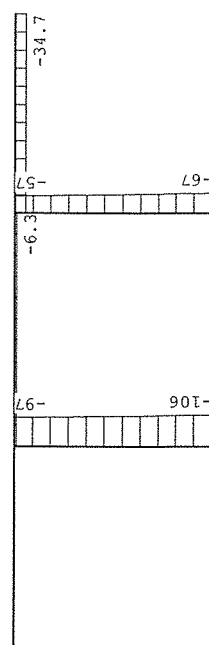
DWARSKRACHTEN

B.C:4 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:4 Sterkte



Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

REACTIES

B.C:4 Sterkte

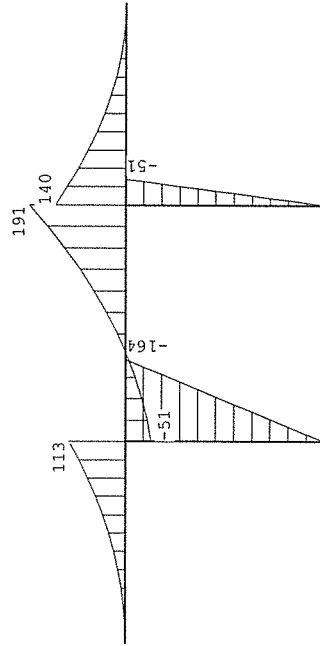
Kn.	X	Z	M
1	6.34	106.08	
2	28.31	66.63	
	34.65	172.71	: Som van de reacties
	-34.65	-172.71	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:5 Sterkte

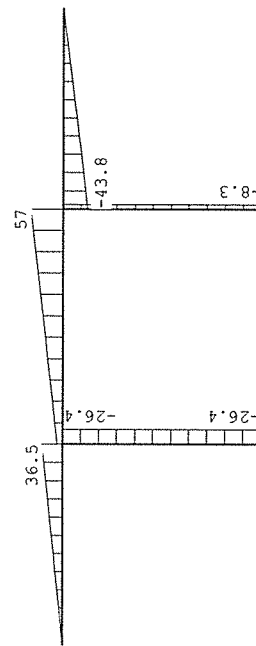
MOMENTEN

B.C:5 Sterkte



DWARSKRACHTEN

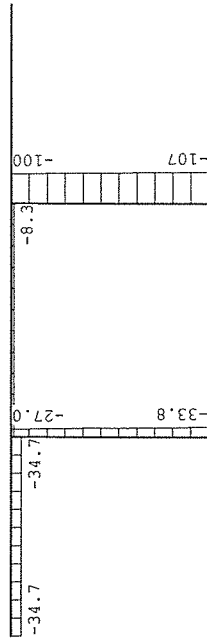
B.C:5 Sterkte



Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

NORMAALKRACHTEN

B.C:5 Sterkte



REACTIES

B.C:5 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	-26.39	33.82	
2	-8.26	107.34	

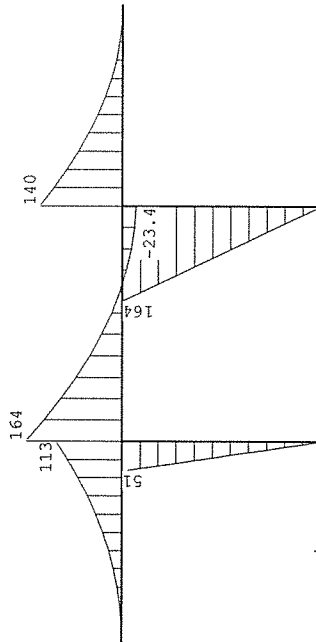
-34.65 141.16 : Som van de reacties
34.65 -141.16 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C: 6 Sterkte

MOMENTEN

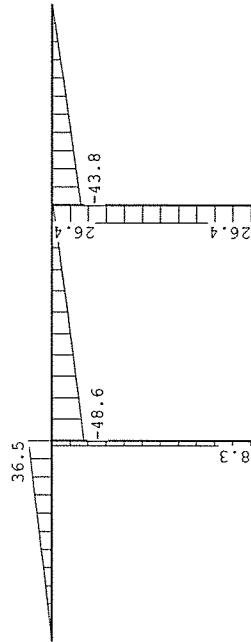
B.C:6 Sterkte



Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

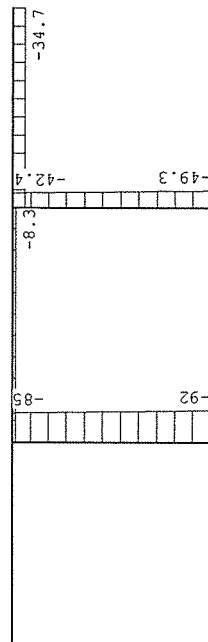
DWARSKRACHTEN

B.C:6 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:6 Sterkte



REACTIES

B.C:6 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	8.26	91.88	
2	26.39	49.28	

34.65 141.16 : Som van de reacties
-34.65 -141.16 : Som van de belastingen

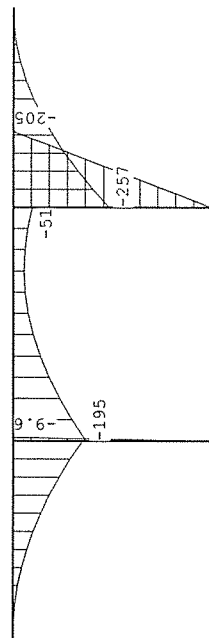
Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:7 Sterkte

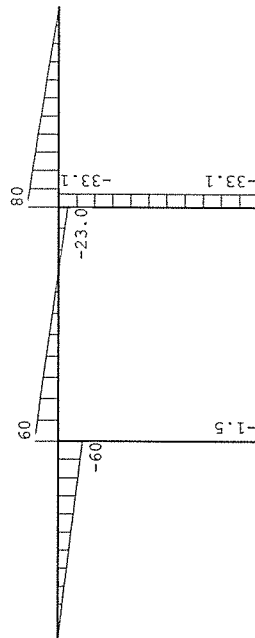
MOMENTEN

B.C:7 Sterkte



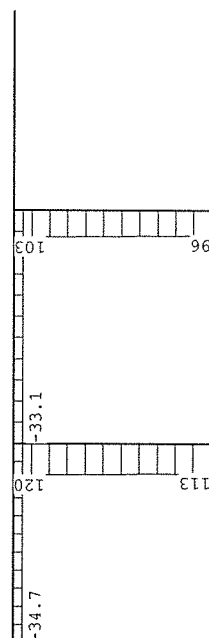
DWARSKRACHTEN

B.C:7 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:7 Sterkte



REACTIES

B.C:7 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	-1.54	-113.27	
2	-33.11	-96.10	
-34.65 : Som van de reacties			
34.65 : Som van de belastingen			

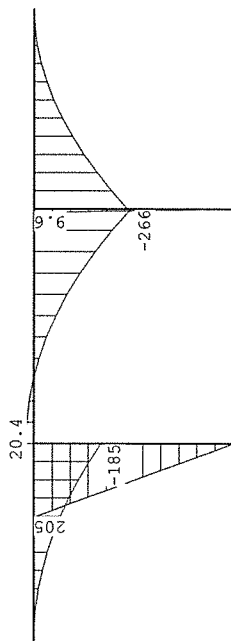
Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:8 Sterkte

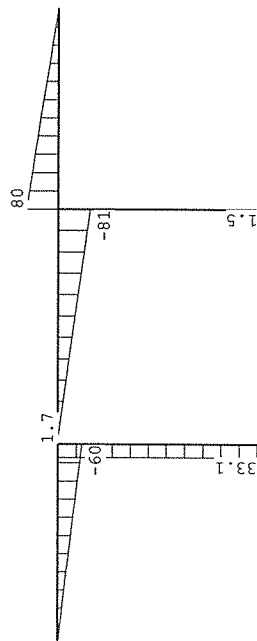
MOMENTEN

B.C:8 Sterkte



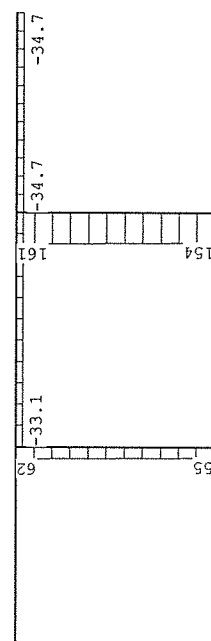
DWARSKRACHTEN

B.C:8 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:8 Sterkte



Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

BELASTINGCOMBINATIE

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	33.11	-55.21	
2	1.54	-154.16	

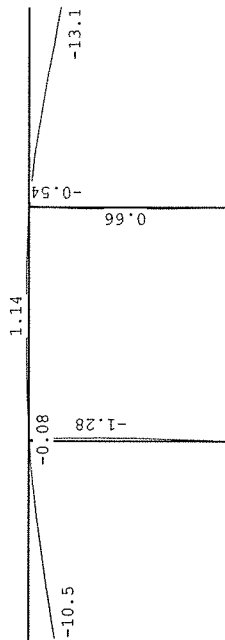
34.65	-209.37	: Som van de reacties
-34.65	209.37	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:9 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN

[mm]



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.C:10 Doorbuiging

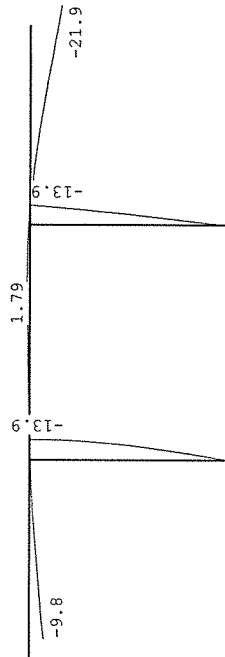
Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00116	6	1.54	-30.35	0.00569
2	0.00	0.00	-0.00066				
3	1.51	-23.05	-0.00431				
4	1.51	-0.17	-0.00158				
5	1.54	-0.23	0.00207				

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:11 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN

[mm]



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

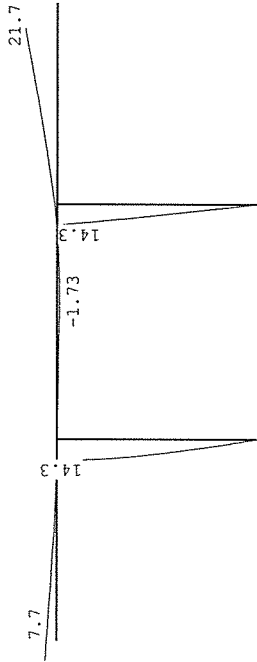
B.C:11 Doorbuiging

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00351	6	13.90	-21.88	0.00397
2	0.00	0.00	0.00243				
3	13.95	-9.79	-0.00196				
4	13.91	-0.07	-0.00029				
5	13.90	-0.17	0.00187				

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:14 Doorbuiging

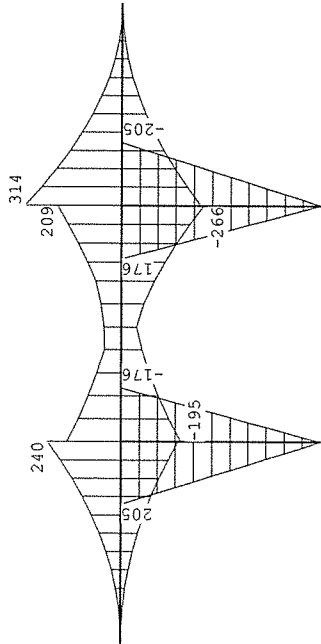
VERPLAATSINGEN	[mm]	B.C:14 Doorbuiging
----------------	------	--------------------



VERPLAATSINGEN					[mm;rad]			B.C:14 Doorbuiging		
Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.
1	0.00	0.00	-0.00353	6	-14.38	21.74	-0.00395			
2	0.00	0.00	-0.00254							
3	-14.31	7.65	0.00156							
4	-14.31	0.04	0.00015							
5	-14.34	0.16	-0.00186							

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

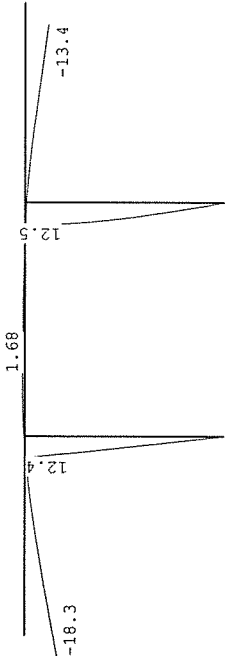
MOMENTEN	Fundamentele combinatie
----------	-------------------------



BELASTINGCOMBINATIE

B.C:12 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN	[mm]	B.C:12 Doorbuiging
----------------	------	--------------------

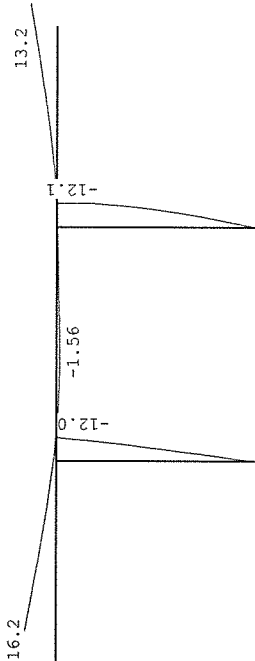


VERPLAATSINGEN					[mm;rad]			B.C:12 Doorbuiging		
Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.
1	0.00	0.00	-0.00219	6	-12.45	-13.36	0.00263			
2	0.00	0.00	-0.00327							
3	-12.41	-18.30	-0.00330							
4	-12.41	-0.14	-0.00163							
5	-12.41	-0.10	0.00053							

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:13 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN	[mm]	B.C:13 Doorbuiging
----------------	------	--------------------

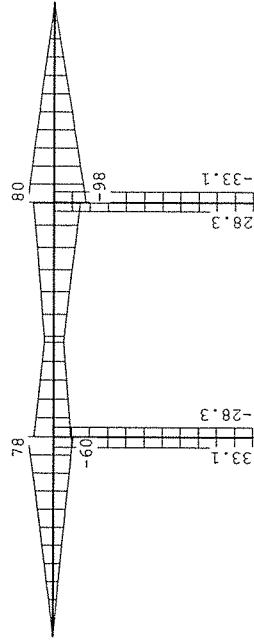


VERPLAATSINGEN					[mm;rad]			B.C:13 Doorbuiging		
Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.
1	0.00	0.00	0.00216	6	11.97	13.22	-0.00261			
2	0.00	0.00	0.00316							
3	12.05	16.16	0.00290							
4	12.01	0.11	0.00149							
5	11.97	0.08	-0.00052							

Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

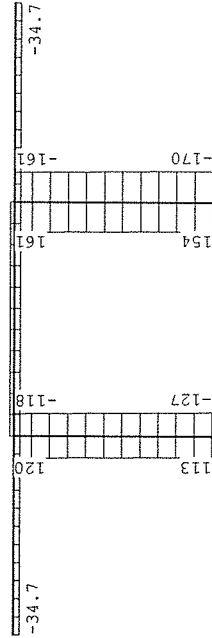
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NX1/NXj			DZ1/DZj			MY1/MYj					
			Min	BC	Max	Min	BC	Max	Min	BC	Max			
1	1		-127.48	2	113.27	7	-28.31	3	33.11	8	0.00	3	0.00	8
1	4		-118.34	2	120.13	7	-28.31	3	33.11	8	-175.51	3	205.26	8
2	2		-169.73	2	154.16	8	-33.11	7	28.31	4	0.00	7	0.00	4
2	5		-160.59	2	161.01	8	-33.11	7	28.31	4	-205.26	7	175.51	4
3	3		-34.65	3	0.00	2	0.00	8	0.00	2	0.00	8	0.00	2
3	4		-34.65	3	0.00	2	-60.40	8	77.75	2	-185.00	8	239.86	2
4	4		-33.11	8	19.82	2	-52.73	4	59.73	7	-194.57	7	175.99	4
4	2	969	-33.11	8	19.82	2	-30.37	4	27.96	7	-63.95	7	55.23	4
4	2	983	-33.11	8	19.82	2	-30.26	4	28.05	5	-63.55	7	55.22	2
4	3	018	-33.11	8	19.82	2	-30.65	8	28.27	5	-62.58	7	55.21	2
4	3	700	-33.11	8	19.82	2	-38.22	8	33.32	3	-46.46	7	58.43	2
4	5		-33.11	8	19.82	2	-81.05	8	62.62	2	-266.21	6	209.13	3
5	5		-34.65	4	0.00	2	-97.98	2	79.96	7	-256.64	8	313.69	2
5	6		-34.65	4	0.00	2	0.00	2	0.00	7	0.00	8	0.00	2

Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

REACTIES

Fundamentele combinatie

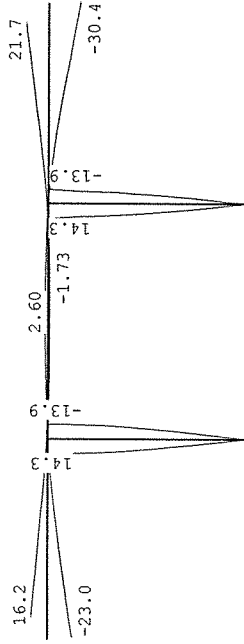
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-28.31	33.11	-113.27	127.48		
2	-33.11	28.31	-154.16	169.73		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



VERPLAATSINGEN

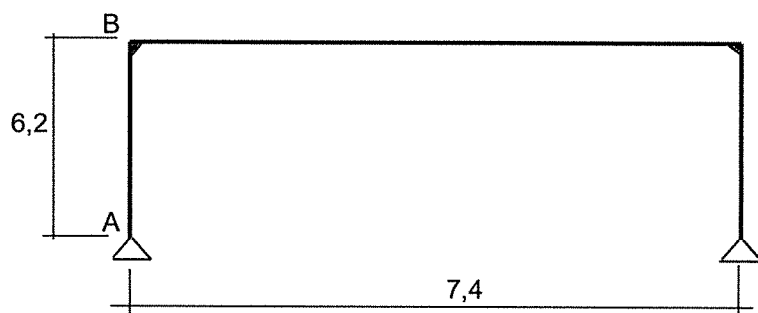
[mm/rad]

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00353	0.00351
2	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00327	0.00316
3	-14.31	13.95	-23.05	16.16	-0.00431	0.00290
4	-14.31	13.91	-0.17	0.11	-0.00163	0.00149
5	-14.34	13.90	-0.23	0.16	-0.00186	0.00207
6	-14.38	13.90	-30.35	21.74	-0.00395	0.00569

kniklengte kolom van portaal (ongeschoord)

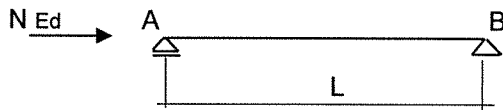
volgens art. 12.1 NEN 6770



kolomprofiel:	Ø508/10	
	ly:	$48520 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
	lengte L :	6,2 m
liggerprofiel:	HE450A	
	ly:	$63722 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
	lengte L :	7,4 m
(12.1-11) :	$\mu =$	6 (buigvast, zie blz. 115 NEN 6770)
	$C_A =$	5 (scharnier)
	$C_B =$	$0,151 \geq 0,25 \longrightarrow C_B = 0,25$
λ volgens formule onder (12.1-10) :		1,38
(12.1-10) :	$L_{ef} =$	14,11 m

Knikberekening buiskolom

vlg. art. 6.3 NEN-EN 1993-1-1:2006+C1:2006



constructie geschoord (g) / ongeschoord (o):

o

staalkwaliteit: S235

profiel: **508/10**

d: 508 mm

t: 10 mm

A: 6218 mm²

I_y = I_z: 48520 · 10⁴ mm⁴

W_{el}: 1910 · 10³ mm³

W_{pl,y}: 2480 · 10³ mm³

f_y: 235 N/mm²

E: 210000 N/mm²

G: 81000 N/mm²

L_g: 6200 mm

L_{st}: 6200 mm

linker st.: gaffel(g) / kipst.(k): g

rechter st.: gaffel(g) / kipst.(k): g

L_{kip}: 6200 mm

L_{cr,y}: 14100 mm

L_{cr,z}: 6200 mm

vervaardiging: koudgevormd

doorsnedeklasse profiel, zie tabel 5.2:

$\varepsilon^2 = 1,00$

d / t = 50,8

conclusie: klasse 2

N_{Ed} = 103 kN

tpv A: M_{Ed} = 205 kNm (buiging om de sterke as)

tpv B: M_{Ed} = 0 kNm

tussen de kipsteunen:

links: M_{Ed} = 205 kNm

rechts: M₁ = 0 kNm ≤ 205 kNm

M_{veld,Ed} = 102 kNm

(6.10): N_{c,Rd} = 1461 kN

(6.9): u.c. =

0,07 < 1

voldoet

(6.13): M_{c,Rd} = 582,8 kNm

(6.12): u.c. =

0,35 < 1

voldoet

knik om de zwakke as:

(NB.3): N_{cr} = 26161 kN

$\lambda_{\bar{z}} = 0,24$

knikkromme:
(tabel 6.2)

c

$\alpha = 0,49$
(tabel 6.1)

$\phi = 0,54$

(6.49): $\chi_z = 0,98$

(6.47): N_{b,Rd} = 1434 kN

(6.46): u.c. = N_{Ed} / N_{b,Rd} =

0,07 < 1

voldoet

knik om de sterke as:

(NB.3): N_{cr} = 5058 kN

$\lambda_{\bar{y}} = 0,54$

knikkromme:
(tabel 6.2)

c

$\alpha = 0,49$
(tabel 6.1)

$\phi = 0,73$

(6.49): $\chi_y = 0,82$

(6.47): N_{b,Rd} = 1201 kN

(6.46): u.c. = N_{Ed} / N_{b,Rd} =

0,09 < 1

voldoet

Knikberekening buiskolom (vervolg)

druk + buiging om de sterke as:

tabel 6.7: $\Delta M_{y,Ed} = \Delta M_{z,Ed} = 0$
 $N_{Rk} = f_y \times A = 1461 \text{ kN}$
 $M_{y,Rk} = f_y \times W_{pl,y} = 582,8 \text{ kNm}$
 $M_{Ed,max} = 205 \text{ kNm}$
 $\psi = M_1/M_2 = 0$

6.3.2.3: $\chi_{LT} = 1,00$

tabel B.3: $M_{Ed} \text{ t.p.v. linker gaffel} = 205 \text{ kNm}$
 $M_{Ed} \text{ t.p.v. rechter gaffel} = 0 \text{ kNm}$
 $M_{Ed} \text{ tussen de gaffels} = 102 \text{ kNm}$
 belasting tussen de gaffels gelijkm. verdeeld (gv) / geconcentreerd (gc): gv
 C_{my} : toegepaste figuur momentenverloop: 1e
 $\psi = 0$
 $\alpha_s = \text{n.v.t.}$
 $\alpha_h = \text{n.v.t.}$
 $C_{my} = 0,9$

tabel B.1: $k_{yy} = 0,926$
 $k_{zy} = 0,000$

(6.61): u.c. = 0,09 + 0,33 = **0,41 < 1** **voldoet**
 (6.62): u.c. = 0,07 + 0,00 = **0,07 < 1** **voldoet**

aanpassing krachtsverdeling vlg NB:2011 art. 5.2.2 (9): (alleen indien ongeschoord, 1e orde)

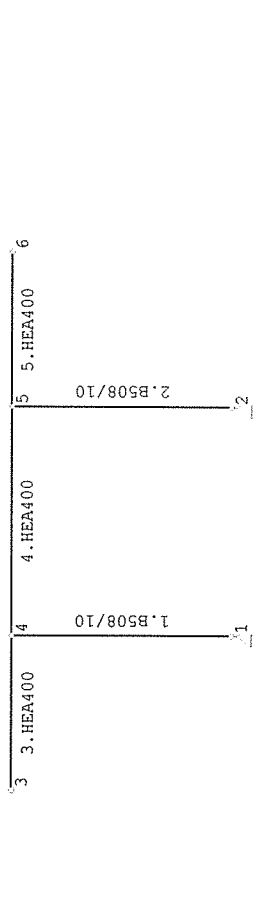
(NB.2): $\alpha_{cr} = 49,1$
 (NB.20): $e_0 = 0,066 \text{ m}$
 (NB.1): $M_{r,Ed} = 11,2 \text{ kNm}$

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8
Dimensies: kN/m:rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 01/05/2015
Bestand...: J:\Werken 2015\15.101-15.200\15.121 Tankstation
Stolperophaalbrug (MTP)\Constructie\Berekeningen IRG\Luifel\
Portaal as 10.rvw

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB				
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)	
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)	

GEOMETRIE



MATERIALEN				
Mt Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M. Pols.	Uitz. coeff	
1 S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]				
Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1 HEA400	1:S235	1.5900e+004	4.5070e+008	0.00
2 B508/10	1:S235	1.5645e+004	4.8520e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]				
Prof. Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type
1 0:Normaal	300	390	195.0	
2 0:Normaal	508	508	254.0	

KNOPEN				
Knoop	X	Z	Knoop	X
1	4.400	0.000	6	15.300
2	10.900	0.000		6.200
3	0.000	6.200		
4	4.400	6.200		
5	10.900	6.200		

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

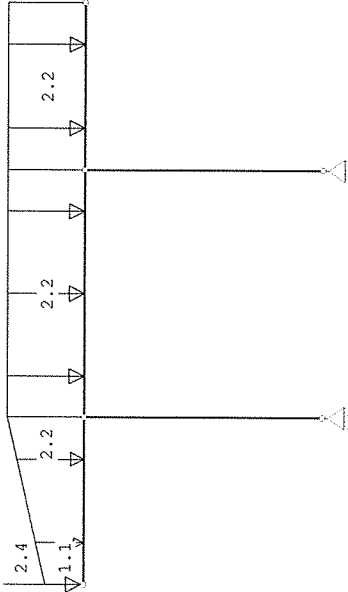
STAVEN

St. kl	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	4 2:B508/10	NDM	NDM	6.200
2	2	5 2:B508/10	NDM	NDM	6.200
3	3	4 1:HEA400	NDM	NDM	4.400
4	4	5 1:HEA400	NDM	NDM	6.500
5	5	6 1:HEA400	NDM	NDM	4.400

VASTE STEUNPUNTEN				
Nr. knoop	Kode XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1 110			0.00
2	2 110			0.00

BELASTINGGEVALLEN				
B.G. Omschrijving	Type			
1 Permanente belasting	EGZ=-1.00	1	1 Permanente belasting	
2 Sneeuw	EGZ=0.00	1	1 Permanente belasting	
3 Winddruk	EGZ=0.00	1	1 Permanente belasting	
4 Windzuiging	EGZ=0.00	1	1 Permanente belasting	
5 Wind van links	EGZ=0.00	1	1 Permanente belasting	
6 Wind van rechts	EGZ=0.00	1	1 Permanente belasting	

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



KNOOPBELASTINGEN				
Last Knoop	Richting	waarde	W ₀	W ₁
1	3	2	-2.400	

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
3 1:QZLokaal	-1.10	-2.20	0.000	0.000			
4 1:QZLokaal	-2.20	-2.20	0.000	0.000			
5 1:QZLokaal	-2.20	-2.20	0.000	0.000			

REACTIES

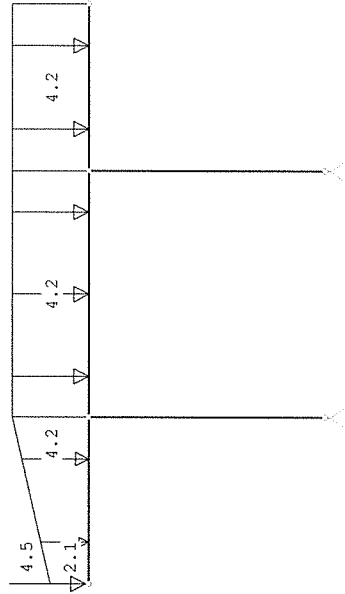
B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	-2.33	34.51	
2	2.33	33.46	

0.00 67.97 : Som van de reacties
0.00 -67.97 : Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw

Last Knoop Richting	waarde	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1 3 Z	-4.500			

STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
3 1:QZLokaal	-2.10	-4.20	0.000	0.000			
4 1:QZLokaal	-4.20	-4.20	0.000	0.000			
5 1:QZLokaal	-4.20	-4.20	0.000	0.000			

REACTIES

B.G:2 Sneeuw

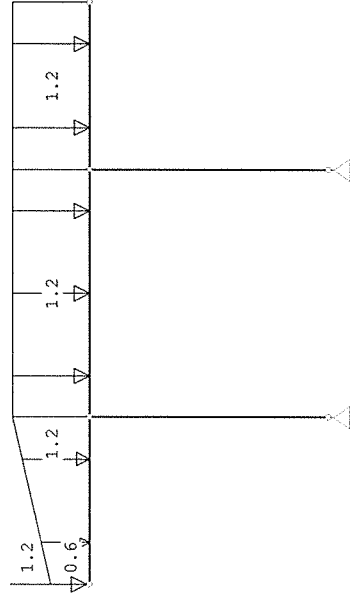
Kn.	X	Z	M
1	-2.94	32.97	
2	2.94	31.17	

0.00 64.14 : Som van de reacties
0.00 -64.14 : Som van de belastingen

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

BELASTINGEN

B.G:3 Winddruk



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Winddruk

Last Knoop Richting	waarde	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1 3 Z	-1.200			

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Winddruk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
3 1:QZLokaal	-0.60	-1.20	0.000	0.000			
4 1:QZLokaal	-1.20	-1.20	0.000	0.000			
5 1:QZLokaal	-1.20	-1.20	0.000	0.000			

REACTIES

B.G:3 Winddruk

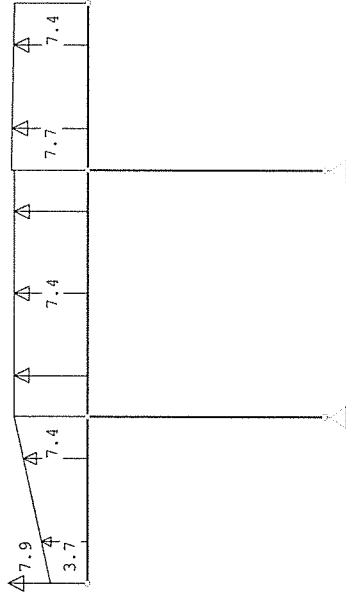
Kn.	X	Z	M
1	-0.82	9.28	
2	0.82	8.96	

0.00 18.24 : Som van de reacties
0.00 -18.24 : Som van de belastingen

Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 10

BELASTINGEN

B.G:4 Windzuiging



KNOOPBELASTINGEN

Last Knoop Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 3 Z	7.900			

B.G:4 Windzuiging

STAAFBELASTINGEN

Staat Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3 1:QZLokaal	3.70	7.40	0.000	0.000			
4 1:QZLokaal	7.40	7.40	0.000	0.000			
5 1:QZLokaal	7.70	7.40	0.000	0.000			

B.G:4 Windzuiging

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	5.22	-57.90	
2	-5.22	-55.74	

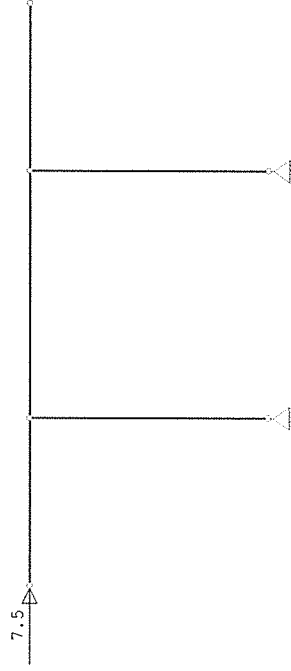
B.G:4 Windzuiging

0.00 -113.64 : Som van de reacties
0.00 113.64 : Som van de belastingen

Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links



KNOOPBELASTINGEN

Last Knoop Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 3 X	7.500			

B.G:5 Wind van links

REACTIES

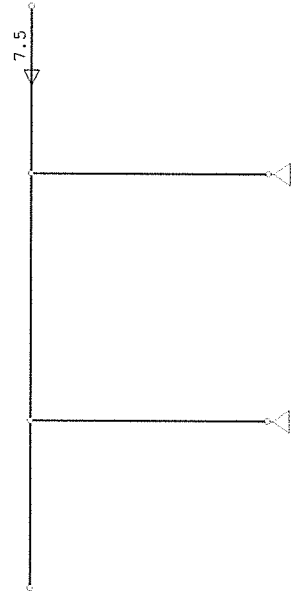
Kn.	X	Z	M
1	-3.75	-7.15	
2	-3.75	7.15	

B.G:5 Wind van links

-7.50 0.00 : Som van de reacties
7.50 0.00 : Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts



KNOOPBELASTINGEN

Last Knoop Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 6 X	-7.500			

B.G:6 Wind van rechts

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as & \}

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	3.75	7.15	
2	3.75	-7.15	
	7.50	0.00	: Som van de reacties
	-7.50	0.00	: Som van de belastingen

B.G:6 Wind van rechts

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type			
1 Fund.	1.35 G _{k,1}		
2 Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 G _{k,2}	
3 Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 G _{k,3}	+ 1.50 G _{k,5}
4 Fund.	1.20 G _{k,1}	+ 1.50 G _{k,3}	+ 1.50 G _{k,6}
5 Fund.	0.90 G _{k,1}	+ 1.50 G _{k,3}	+ 1.50 G _{k,5}
6 Fund.	0.90 G _{k,1}	+ 1.50 G _{k,3}	+ 1.50 G _{k,6}
7 Fund.	0.90 G _{k,1}	+ 1.50 G _{k,4}	+ 1.50 G _{k,5}
8 Fund.	0.90 G _{k,1}	+ 1.50 G _{k,4}	+ 1.50 G _{k,6}
9 Kar.	1.00 G _{k,1}		
10 Kar.	1.00 G _{k,1}	+ 1.00 G _{k,2}	
11 Kar.	1.00 G _{k,1}	+ 1.00 G _{k,3}	+ 1.00 G _{k,5}
12 Kar.	1.00 G _{k,1}	+ 1.00 G _{k,3}	+ 1.00 G _{k,6}
13 Kar.	1.00 G _{k,1}	+ 1.00 G _{k,4}	+ 1.00 G _{k,5}
14 Kar.	1.00 G _{k,1}	+ 1.00 G _{k,4}	+ 1.00 G _{k,6}

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking	
1 Geen	
2 Geen	
3 Geen	
4 Geen	
5 Alle staven de factor:0.90, 1.50	
6 Alle staven de factor:0.90, 1.50	
7 Alle staven de factor:0.90, 1.50	
8 Alle staven de factor:0.90, 1.50	

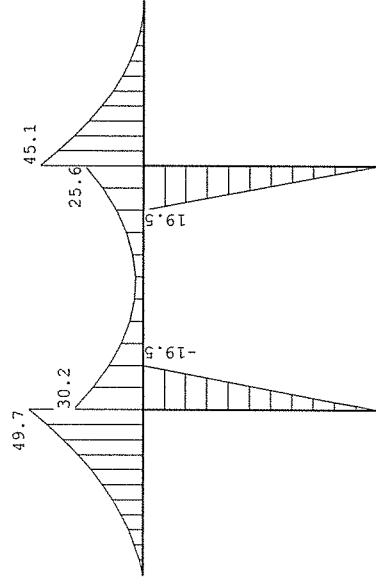
Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:1 Sterkte

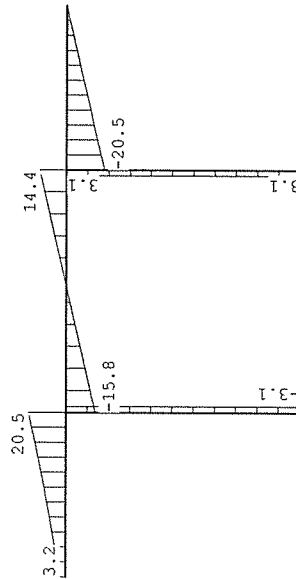
MOMENTEN

B.C:1 Sterkte



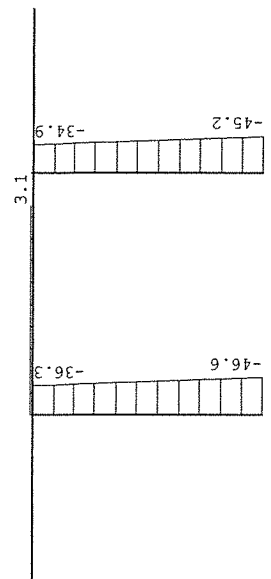
DWARSKRACHTEN

B.C:1 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:1 Sterkte



Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 10

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	-3.14	46.58	
2	3.14	45.17	

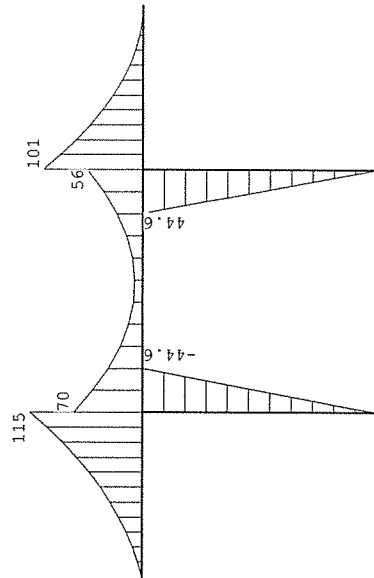
0.00 91.75 : Som van de reacties
0.00 -91.75 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:2 Sterkte

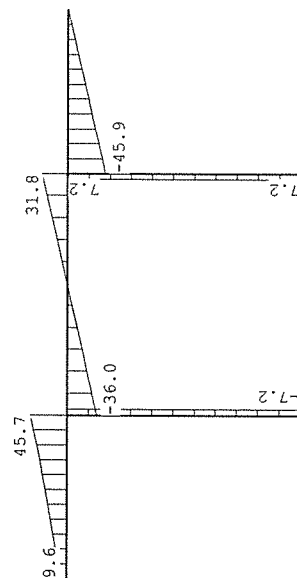
MOMENTEN

B.C:2 Sterkte



DWARSKRACHTEN

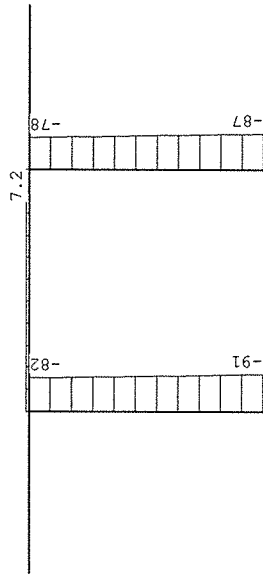
B.C:2 Sterkte



Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

NORMAALKRACHTEN

B.C:2 Sterkte



REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	-7.20	90.86	
2	7.20	86.91	

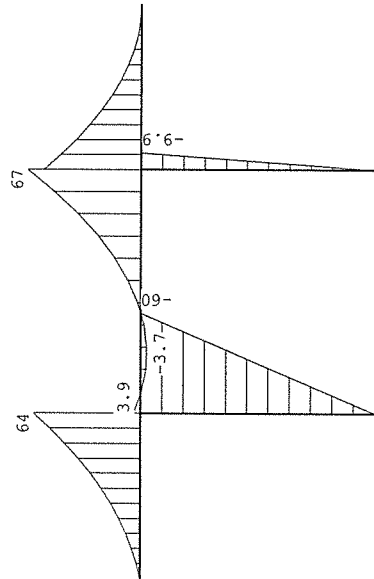
0.00 177.77 : Som van de reacties
0.00 -177.77 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:3 Sterkte

MOMENTEN

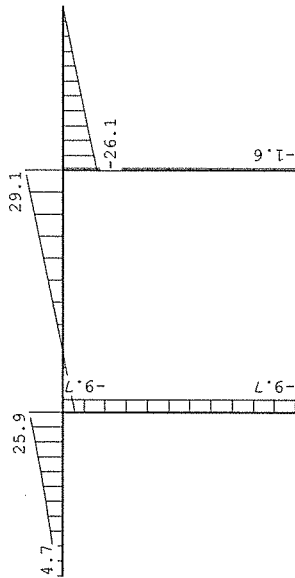
B.C:3 Sterkte



Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 10

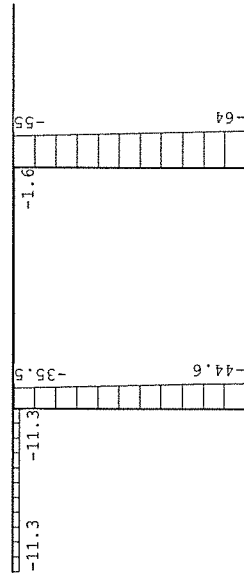
DWARSKRACHTEN

B.C:3 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:3 Sterkte



REACTIES

B.C:3 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	-9.65	44.59	
2	-1.60	64.33	
: Som van de reacties			
11.25	108.92	-108.92	: Som van de belastingen

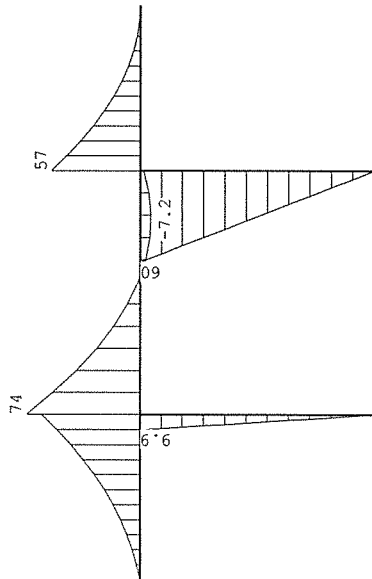
Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:4 Sterkte

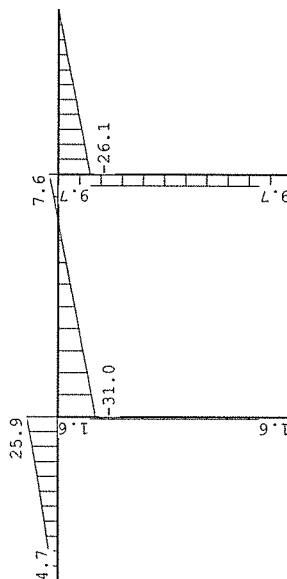
MOMENTEN

B.C:4 Sterkte



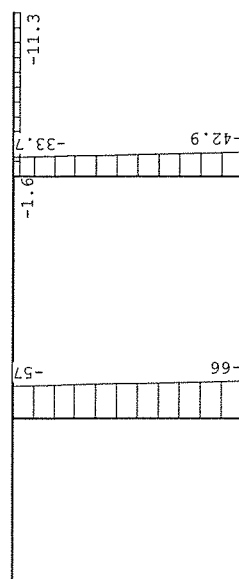
DWARSKRACHTEN

B.C:4 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:4 Sterkte



REACTIES

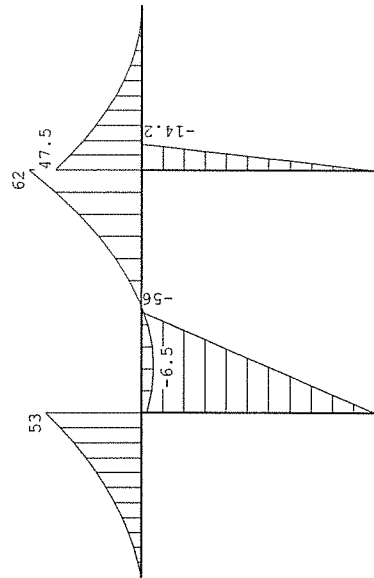
B.C:4 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	1.60	66.05	
2	9.65	42.87	
	11.25	108.92	: Som van de reacties
	-11.25	-108.92	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

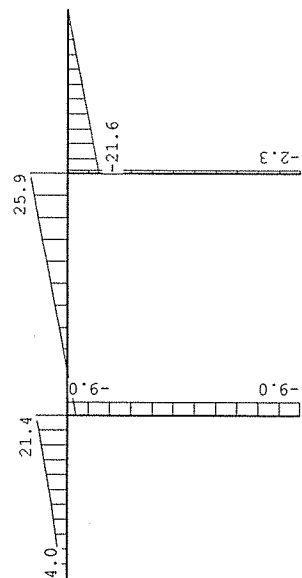
B.C:5 Sterkte

MOMENTEN	B.C:5 Sterkte
----------	---------------



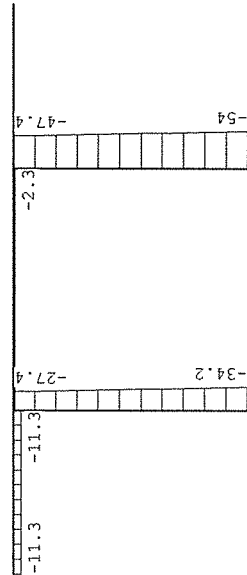
DWARSKRACHTEN

B.C:5 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:5 Sterkte



REACTIES

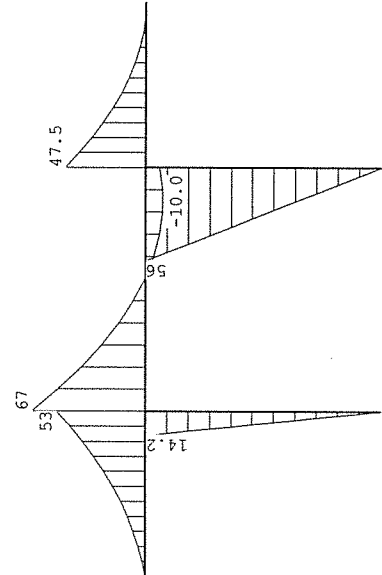
B.C:5 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	-8.95	34.24	
2	-2.30	54.29	
	-11.25	88.53	: Som van de reacties
	11.25	-88.53	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:6 Sterkte

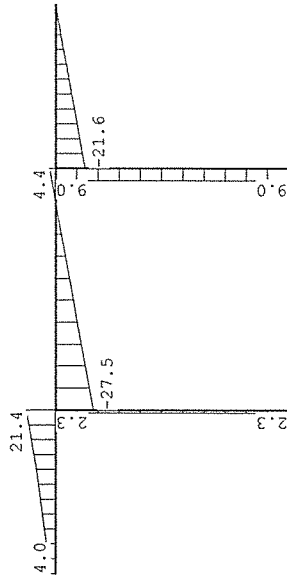
MOMENTEN	B.C:6 Sterkte
----------	---------------



Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

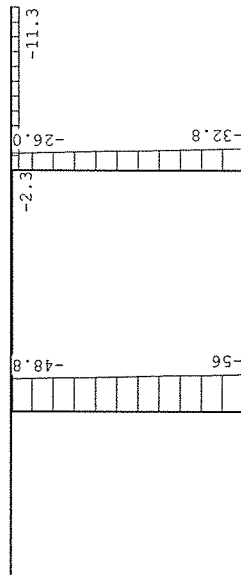
DWARSKRACHTEN

B.C:6 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:6 Sterkte



REACTIES

B.C:6 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	2.30	55.70	
2	8.95	32.83	
11.25 : Som van de reacties			
-11.25 : Som van de belastingen			

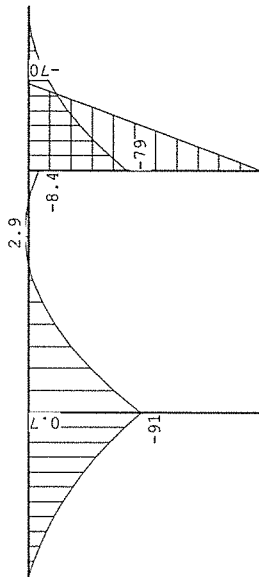
Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:7 Sterkte

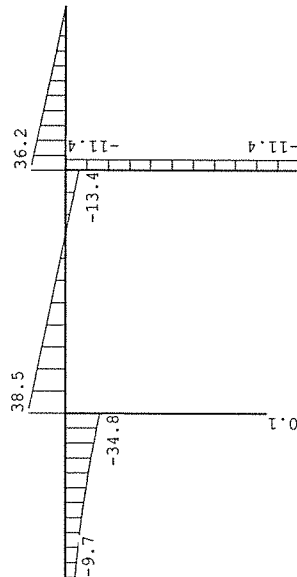
MOMENTEN

B.C:7 Sterkte



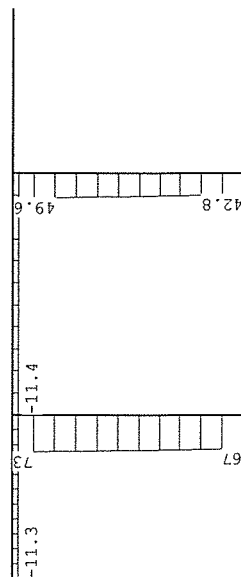
DWARSKRACHTEN

B.C:7 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:7 Sterkte



Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 10

REACTIES

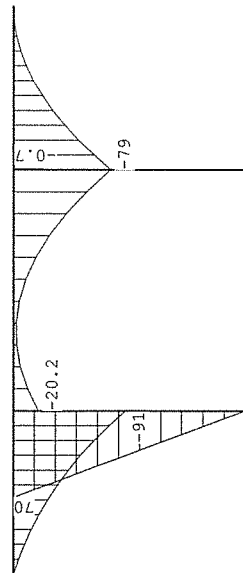
Kn.	X	Z	M
1	0.11	-66.52	
2	-11.36	-42.77	
	-11.25	-109.29	: Som van de reacties
	11.25	109.29	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:8 Sterkte

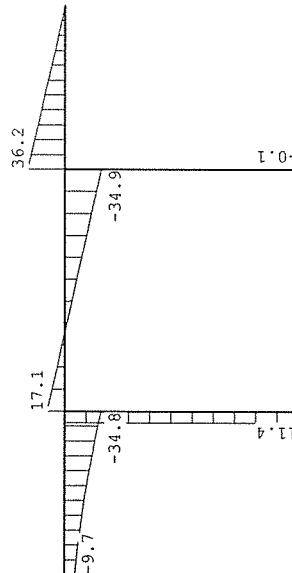
MOMENTEN

B.C:8 Sterkte



DWARSKRACHTEN

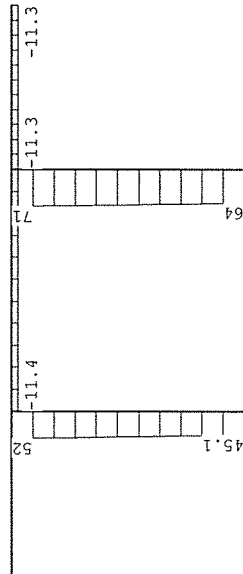
B.C:8 Sterkte



Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

NORMAALKRACHTEN

B.C:8 Sterkte



REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	11.36	-45.06	
2	-0.11	-64.23	
	11.25	-109.29	: Som van de reacties
	-11.25	109.29	: Som van de belastingen

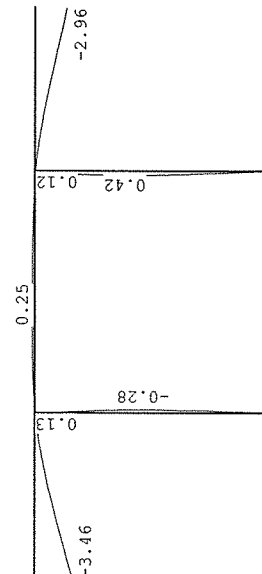
BELASTINGCOMBINATIE

B.C:9 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.C:9 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.C:9 Doorbuiging

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00013	6	-0.12	-2.96	0.00079
2	0.00	0.00	-0.00017				
3	-0.13	-3.46	-0.00095				
4	-0.13	-0.06	-0.00031				
5	-0.12	-0.06	0.00027				

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

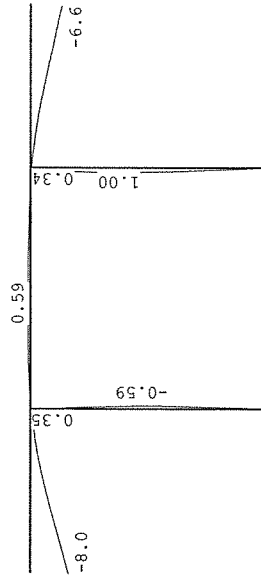
BELASTINGCOMBINATIE

B.C:10 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.C:10 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.C:10 Doorbuiging

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	
1	0.00	0.00	0.00027	6	-0.34	-6.57	0.00175
2	0.00	0.00	-0.00039				
3	-0.35	-7.98	-0.00221				
4	-0.35	-0.12	-0.00072				
5	-0.34	-0.11	0.00061				

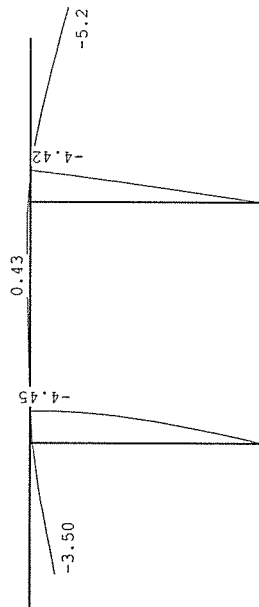
BELASTINGCOMBINATIE

B.C:11 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.C:11 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.C:11 Doorbuiging

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00115	6	4.42	-5.19	0.00134
2	0.00	0.00	0.00075				
3	4.43	-3.50	-0.00103				
4	4.42	-0.06	-0.00015				
5	4.42	-0.09	0.00064				

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 8

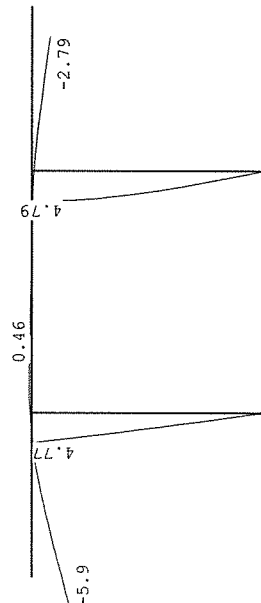
BELASTINGCOMBINATIE

B.C:12 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.C:12 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.C:12 Doorbuiging

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00081	6	-4.79	-2.79	0.00079
2	0.00	0.00	-0.00120				
3	-4.77	-5.91	-0.00157				
4	-4.77	-0.09	-0.00069				
5	-4.78	-0.06	0.00010				

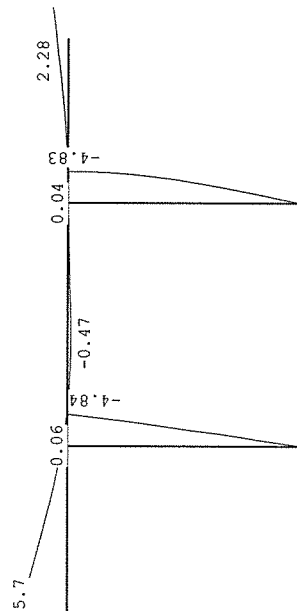
BELASTINGCOMBINATIE

B.C:13 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.C:13 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.C:13 Doorbuiging

TABLE 2							
Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00083	6	4.82	2.28	-0.00066
2	0.00	0.00	0.00120				
3	4.85	5.68	0.00153				
4	4.84	0.06	0.00067				
5	4.82	0.04	-0.00006				

Project.: Tankstation Stolpen

Onderdeel: Portaal as 8 10

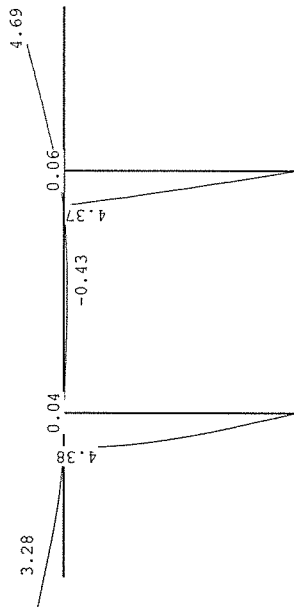
BELASTINGCOMBINATIE

B.C:14 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.C:14 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN

[mm; rad]

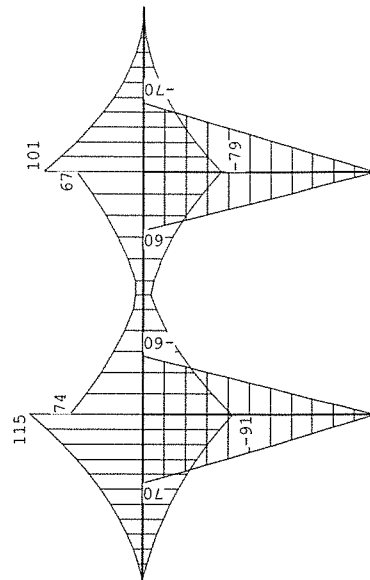
B.C:14 Doorbuiging

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.0012	6	-4.38	4.69	-0.00120
2	0.00	0.00	-0.00076				
3	-4.36	3.28	0.00099				
4	-4.36	0.0013	0.04				
5	-4.37	0.06	-0.00060				

COMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie

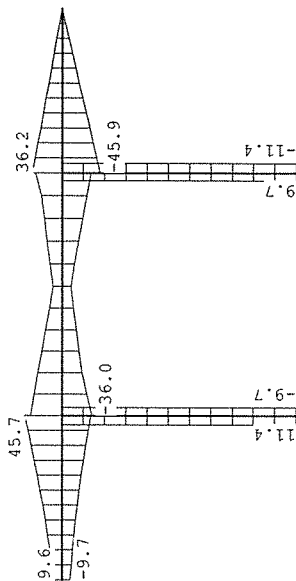


Project.: Tankstation Stolpen

Onderdeel: Portaal as 8

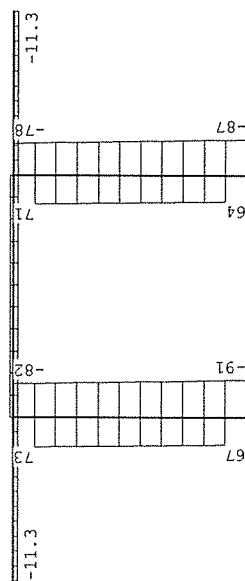
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAATSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXj/NXj			Dzi/Dzj			MYi/MYj					
			Min	BC	Max	Min	BC	Max	Min	BC	Max	BC		
1	1		-90.86	2	66.52	7	-9.65	3	11.36	8	0.00	3	0.00	8
1	4		-81.73	2	73.37	7	-9.65	3	11.36	8	-59.84	3	70.41	8
2	2		-86.91	2	64.23	8	-11.36	7	9.65	4	0.00	7	0.00	4
2	5		-77.77	2	71.09	8	-11.36	7	9.65	4	-70.41	7	59.84	4
3	3		-11.25	5	0.00	4	-9.69	8	9.63	2	0.00	8	0.00	2
3	4		-11.25	5	0.00	4	-34.84	8	45.72	2	-90.62	8	114.56	2
4	4		-11.36	8	7.20	2	-36.00	2	38.53	7	-89.95	7	73.65	4
4	3	250	-11.36	8	7.20	2	-11.69	4	12.54	7	-6.97	7	8.03	2
4	3	449	-11.36	8	7.20	2	-10.56	6	10.95	7	-8.90	8	7.82	2
4	3	453	-11.36	8	7.20	2	-10.54	6	10.97	3	-8.94	8	7.82	2
4	5		-11.36	8	7.20	2	-34.91	8	31.84	2	-78.20	8	67.39	3
5	5		-11.25	6	0.00	1	-45.93	2	36.18	7	-78.86	7	101.04	2
5	6		-11.25	6	0.00	1	0.00	2	0.00	7	0.00	7	0.00	2

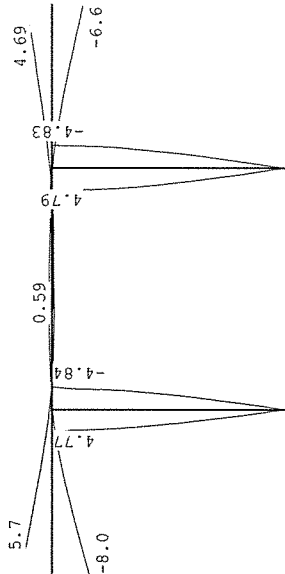
Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 4 10

REACTIES

Kn.	Fundamentele combinatie			
	X-min	X-max	Z-min	Z-max
1	-9.65	11.36	-66.52	90.86
2	-11.36	9.65	-64.23	86.91

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN	[mm]	Karakteristieke combinatie
----------------	------	----------------------------



VERPLAATSINGEN	[mm/rad]	Karakteristieke combinatie
----------------	----------	----------------------------

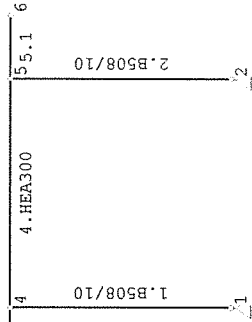
Kn.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00112	0.00115
2	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00120	0.00120
3	-4.77	4.85	-7.98	5.68	-0.00221	0.00153
4	-4.77	4.84	-0.12	0.06	-0.00072	0.00067
5	-4.78	4.82	-0.11	0.06	-0.00060	0.00064
6	-4.79	4.82	-6.57	4.69	-0.00120	0.00175

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11
Dimensies: kN/m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 01/05/2015
Bestand...: J:\Werken 2015\15.101-15.200\15.121 Tankstation
Stolperophaalbrug (MTP)\Constructie\Berekeningen IRG\Luifel\
Portaal as 11.rnw

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB			
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN			
Mt Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M. Pois.	Uitz. coeff
1 S235	210000	78.5	0.30 1.2000e-005

PROFIELEN [mm]			
Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid Vormf.
1 HEA300	1:S235	1.1250e+004	1.8260e+008 0.00
2 B508/10	1:S235	1.5645e+004	4.8520e+008 0.00

PROFIELEN vervolg [mm]					
Prof. Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1 h1 b2 h2
1 0:Normaal	300	290	145.0		
2 0:Normaal	508	508	254.0		

KNOPEN					
Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	1.800	0.000	6	10.100	6.200
2	8.300	0.000			
3	0.000	6.200			
4	1.800	6.200			
5	8.300	6.200			

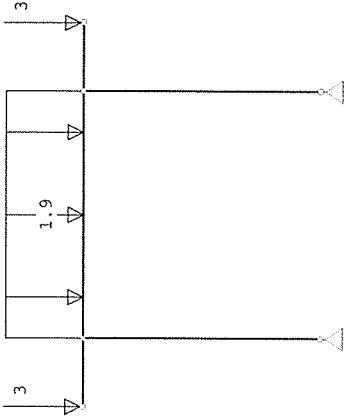
Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11

STAVEN					
St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j Lengte Opm.
1	1	4	2:B508/10	NDM	NDM 6.200
2	2	5	2:B508/10	NDM	NDM 6.200
3	3	4	1:HEA300	NDM	NDM 1.800
4	4	5	1:HEA300	NDM	NDM 6.500
5	5	6	1:HEA300	NDM	NDM 1.800

VASTE STEUNPUNTEN			
Nr. knoop	Kode	XZR l=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	2	110	0.00

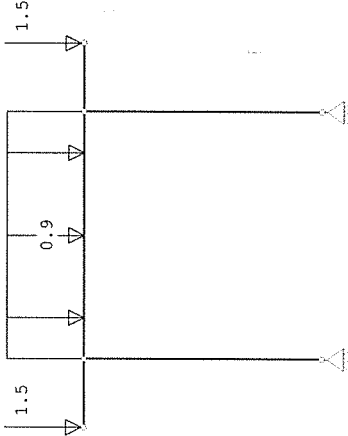
BELASTINGGEVALLEN			
B.G.	Omschrijving	Type	
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Sneeuw	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	Winddruk	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
4	Windzuiging	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
5	Wind van links	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
6	Wind van rechts	EGZ=0.00	1 Permanente belasting

BELASTINGEN
Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting: ↓
B.G:1 Permanente belasting



KNOOPBELASTINGEN					
Last Knoop	Richting	waarde	W0	W1	W2
1	3 Z	-3.000			
2	6 Z	-3.000			

BELASTINGEN		B.G:3 Winddruk	
-------------	--	----------------	--



KNOOPBELASTINGEN				B.G:3 Winddruk			
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
1	3	Z	-1.500				
2	6	Z	-1.500				

STAAFBELASTINGEN				B.G:3 Winddruk			
Staal Type	$q_1/p/m$	q_2	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
4 1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000			

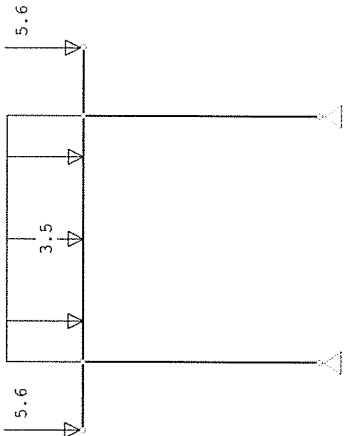
REACTIES				B.G:3 Winddruk			
Kn.	X	Z	M				
1	0.06	4.42					
2	-0.06	4.42					
	0.00	8.85	: Som van de reacties				
	0.00	-8.85	: Som van de belastingen				

STAAFBELASTINGEN		B.G:1 Permanente belasting	
Staal Type	$q_1/p/m$	q_2	B
4 1:QZLokaal	-1.90	-1.90	0.000

Kn.	X	Z	M
1	0.39	21.25	
2	-0.39	21.25	

REACTIES		B.G:1 Permanente belasting	
Kn.	X	Z	M
1	0.39	21.25	
2	-0.39	21.25	
	0.00	42.50	: Som van de reacties
	0.00	-42.50	: Som van de belastingen

BELASTINGEN		B.G:2 Sneeuw	
-------------	--	--------------	--



KNOOPBELASTINGEN				B.G:2 Sneeuw			
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
1	3	Z	-5.600				
2	6	Z	-5.600				

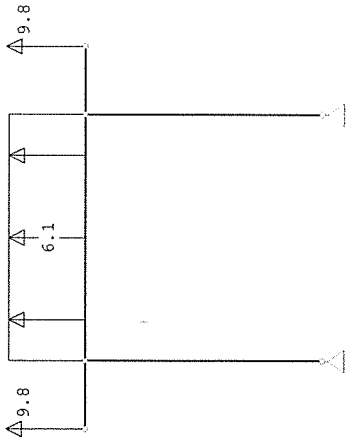
STAAFBELASTINGEN				B.G:2 Sneeuw			
Staal Type	$q_1/p/m$	q_2	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
4 1:QZLokaal	-3.50	-3.50	0.000	0.000			

REACTIES				B.G:2 Sneeuw			
Kn.	X	Z	M				
1	0.29	16.98					
2	-0.29	16.97					
	0.00	33.95	: Som van de reacties				
	0.00	-33.95	: Som van de belastingen				

Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11

BELASTINGEN

B.G:4 Windzuigwing



KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Windzuigwing

Last Knoop Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 3 Z	9.800			
2 6 Z	9.800			

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Windzuigwing

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4 1:02Lokaal	6.10	6.10	0.000	0.000	0.000		

REACTIES

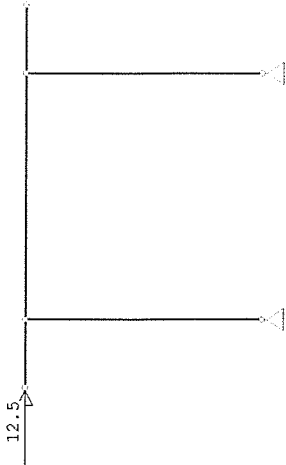
B.G:4 Windzuigwing

Kn.	X	Z	M
1	-0.50	-29.62	
2	0.50	-29.62	

0.00	-59.25	: Som van de reacties
0.00	59.25	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links



Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11

KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links

Last Knoop Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 3 X	12.500			

REACTIES

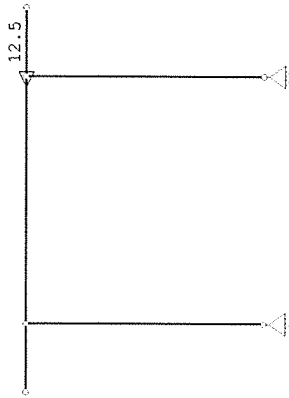
B.G:5 Wind van links

Kn.	X	Z	M
1	-6.25	-11.92	
2	-6.25	11.92	

-12.50	0.00	: Som van de reacties
12.50	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts



KNOOPBELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts

Last Knoop Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 6 X	-12.500			

REACTIES

B.G:6 Wind van rechts

Kn.	X	Z	M
1	6.25	11.92	
2	6.25	-11.92	

12.50	0.00	: Som van de reacties
-12.50	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type

1 Fund.	1.35 $G_{k,1}$				
2 Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+ 1.50 $G_{k,2}$			
3 Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+ 1.50 $G_{k,3}$	+ 1.50 $G_{k,5}$		
4 Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+ 1.50 $G_{k,3}$	+ 1.50 $G_{k,6}$		
5 Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+ 1.50 $G_{k,3}$	+ 1.50 $G_{k,5}$		
6 Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+ 1.50 $G_{k,3}$	+ 1.50 $G_{k,6}$		
7 Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+ 1.50 $G_{k,4}$	+ 1.50 $G_{k,5}$		
8 Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+ 1.50 $G_{k,4}$	+ 1.50 $G_{k,6}$		
9 Kar.	1.00 $G_{k,1}$				
10 Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+ 1.00 $G_{k,2}$			

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	
11 Kar.	1.00 G _{k,1} + 1.00 G _{k,3} + 1.00 G _{k,5}
12 Kar.	1.00 G _{k,1} + 1.00 G _{k,3} + 1.00 G _{k,6}
13 Kar.	1.00 G _{k,1} + 1.00 G _{k,4} + 1.00 G _{k,5}
14 Kar.	1.00 G _{k,1} + 1.00 G _{k,4} + 1.00 G _{k,6}

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

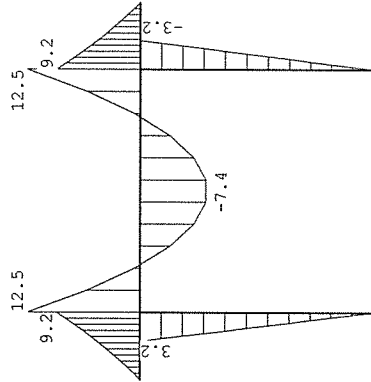
BC Staven met gunstige werking	
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Alle staven de factor:0.90, 1.50
6	Alle staven de factor:0.90, 1.50
7	Alle staven de factor:0.90, 1.50
8	Alle staven de factor:0.90, 1.50

BELASTINGCOMBINATIE

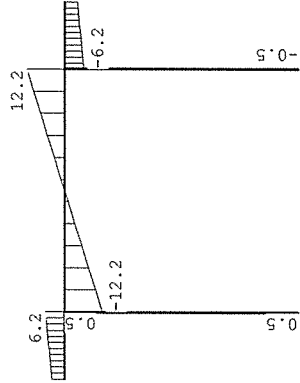
B.C:1 sterkte

MOMENTEN

B.C:1 sterkte

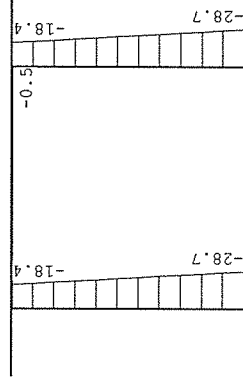


DWARSKRACHTEN



NORMAALKRACHTEN

B.C:1 sterkte



REACTIES

B.C:1 sterkte

Rn.	X	Z	M
1	0.52	28.69	
2	-0.52	28.69	
	0.00	57.37	Som van de reacties
	0.00	-57.37	Som van de belastingen

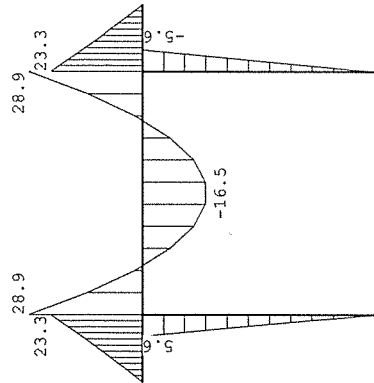
Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:2 Sterkte

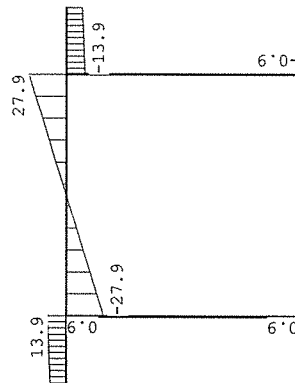
MOMENTEN

B.C:2 Sterkte



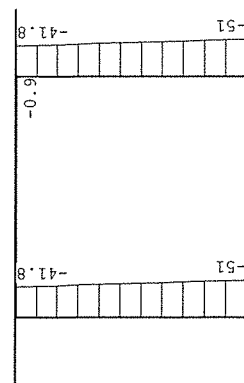
DWARSKRACHTEN

B.C:2 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:2 Sterkte



Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11

REACTIES

B.C:2 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	0.90	50.96	
2	-0.90	50.96	

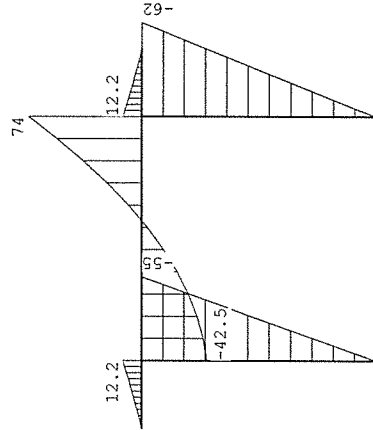
0.00 101.92 : Som van de reacties
0.00 -101.92 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:3 Sterkte

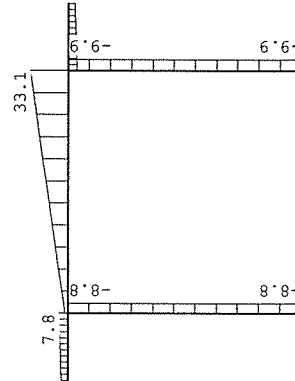
MOMENTEN

B.C:3 Sterkte



DWARSKRACHTEN

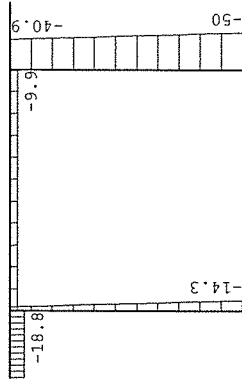
B.C:3 Sterkte



Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11

NORMAALKRACHTEN

B.C:3 Sterkte



REACTIES

B.C:3 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	-8.82	14.25	
2	-9.93	50.02	

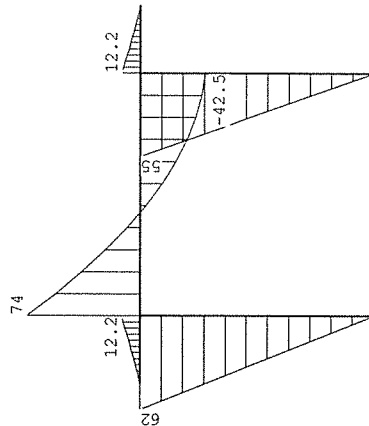
-18.75 : Som van de reacties
18.75 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:4 Sterkte

MOMENTEN

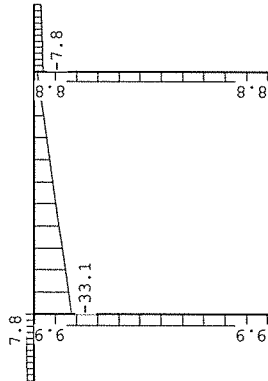
B.C:4 Sterkte



Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11

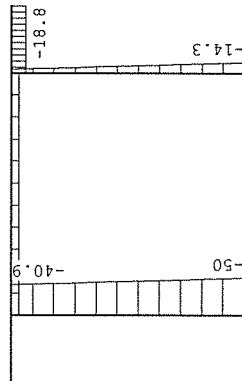
DWARSKRACHTEN

B.C:4 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:4 Sterkte



REACTIES

B.C:4 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	9.93	50.02	
2	8.82	14.25	

18.75 : Som van de reacties
-18.75 : Som van de belastingen

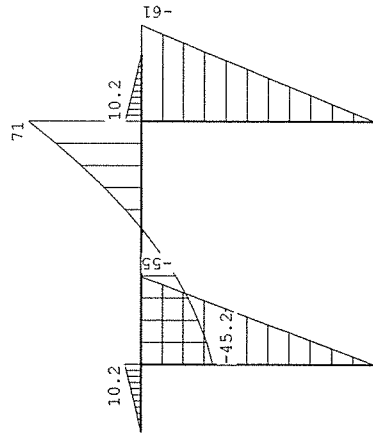
Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:5 Sterkte

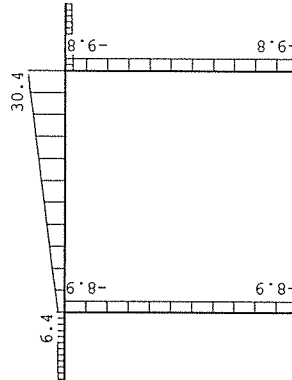
MOMENTEN

B.C:5 Sterkte



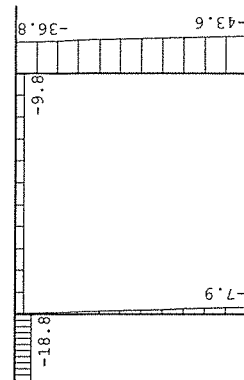
DWARSKRACHTEN

B.C:5 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:5 Sterkte



Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11

REACTIES

B.C:5 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	-8.94	7.88	
2	-9.81	43.65	

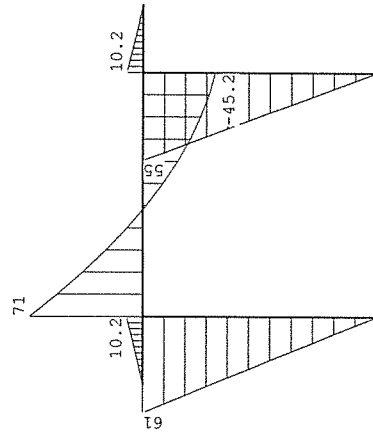
-18.75 : Som van de reacties
18.75 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:6 Sterkte

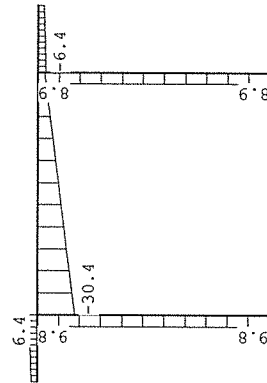
MOMENTEN

B.C:6 Sterkte



DWARSKRACHTEN

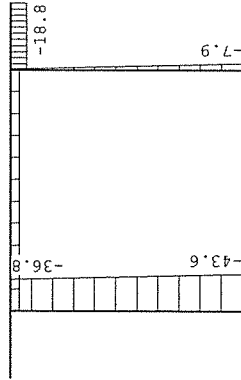
B.C:6 Sterkte



Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11

NORMAALKRACHTEN

B.C:6 Sterkte



REACTIES

B.C:6 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	9.81	43.65	
2	8.94	7.88	

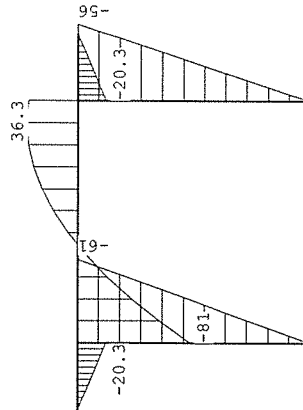
18.75 : Som van de reacties
-18.75 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:7 Sterkte

MOMENTEN

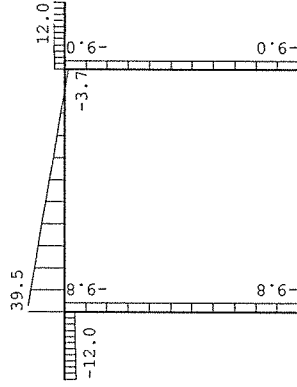
B.C:7 Sterkte



Project...: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11

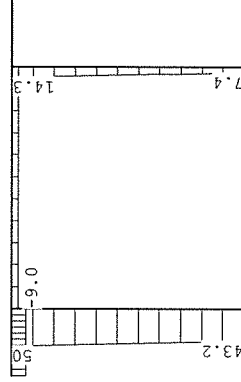
DWARSKRACHTEN

B.C:7 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:7 Sterkte



REACTIES

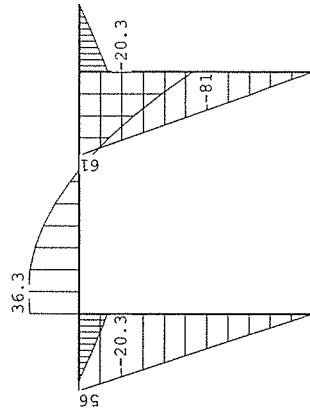
B.C:7 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	-9.78	-43.20	
2	-8.97	-7.43	

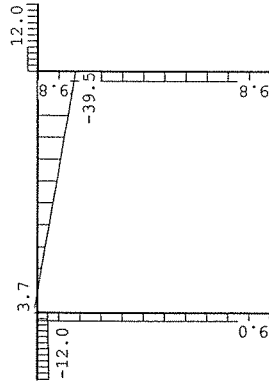
-18.75 : Som van de reacties
18.75 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

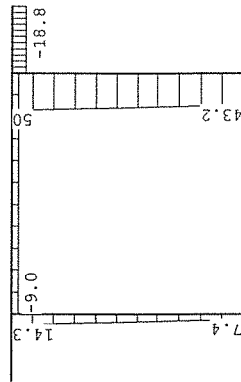
MOMENTEN



DWARSKRACHTEN



NORMAALKRACHTEN



REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	8.97	-7.43	
2	9.78	-43.20	

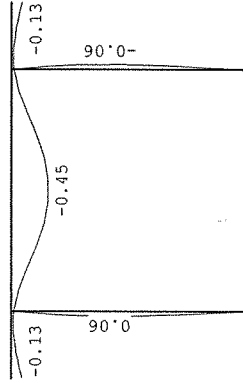
18.75 : Som van de reacties
-18.75 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:9 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN

[mm]



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00002	6	-0.00	-0.13	0.00010
2	0.00	0.00	0.00002				
3	0.00	-0.13	-0.00010				
4	0.00	-0.03	0.00005				
5	-0.00	-0.03	-0.00005				

B.C:8 Sterkte

B.C:8 Sterkte

B.C:8 Sterkte

B.C:8 Sterkte

B.C:8 Sterkte

B.C:9 Doorbuiging

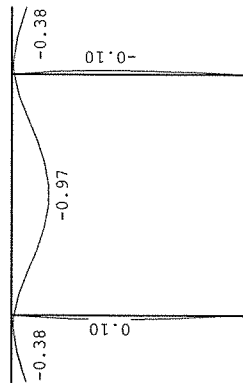
B.C:9 Doorbuiging

B.C:9 Doorbuiging

Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11

BELASTINGCOMBINATIE **B.C:10 Doorbuiging**

VERPLAATSINGEN [mm] **B.C:10 Doorbuiging**

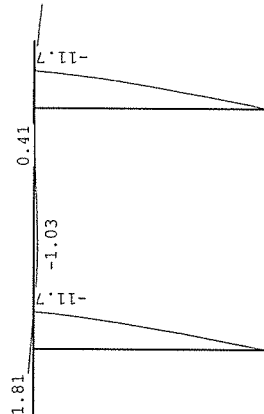


VERPLAATSINGEN [mm;rad] **B.C:10 Doorbuiging**

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00004	6	-0.00	-0.38	0.00030
2	0.00	0.00	0.00004				
3	0.00	-0.38	-0.00030				
4	0.00	-0.06	0.00009				
5	-0.00	-0.06	-0.00009				

BELASTINGCOMBINATIE **B.C:11 Doorbuiging**

VERPLAATSINGEN [mm] **B.C:11 Doorbuiging**



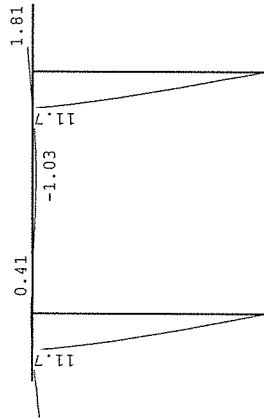
VERPLAATSINGEN [mm;rad] **B.C:11 Doorbuiging**

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00225	6	11.69	-2.20	0.00126
2	0.00	0.00	0.00231				
3	11.72	1.81	0.00095				
4	11.71	-0.02	0.00116				
5	11.69	-0.06	0.00104				

Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11

BELASTINGCOMBINATIE **B.C:12 Doorbuiging**

VERPLAATSINGEN [mm] **B.C:12 Doorbuiging**

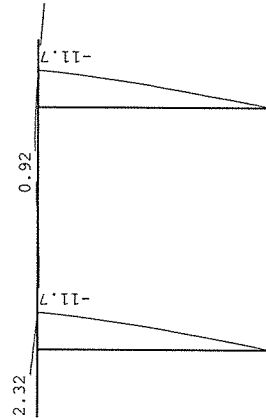


VERPLAATSINGEN [mm;rad] **B.C:12 Doorbuiging**

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00231	6	-11.72	1.81	-0.00095
2	0.00	0.00	-0.00225				
3	-11.69	-2.20	-0.00126				
4	-11.69	-0.06	-0.00104				
5	-11.71	-0.02	-0.00116				

BELASTINGCOMBINATIE **B.C:13 Doorbuiging**

VERPLAATSINGEN [mm] **B.C:13 Doorbuiging**



VERPLAATSINGEN [mm;rad] **B.C:13 Doorbuiging**

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00229	6	11.69	-1.69	0.00085
2	0.00	0.00	0.00227				
3	11.72	2.32	0.00135				
4	11.71	0.05	0.00109				
5	11.69	0.00	0.00111				

Project...: Tankstation Stolpen

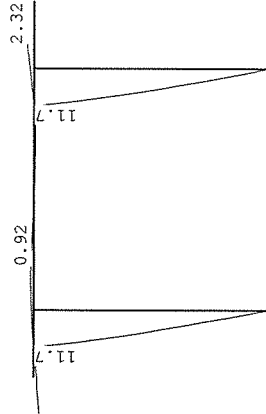
Onderdeel: Portaal as 11

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:14 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN [mm]

B.C:14 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN [mm;rad]

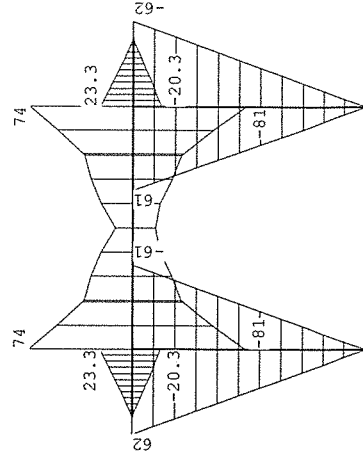
B.C:14 Doorbuiging

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00227	6	-11.72	2.32	-0.00135
2	0.00	0.00	-0.00229				
3	-11.69	-1.69	-0.00085				
4	-11.69	0.00	-0.00111				
5	-11.71	0.05	-0.00109				

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie

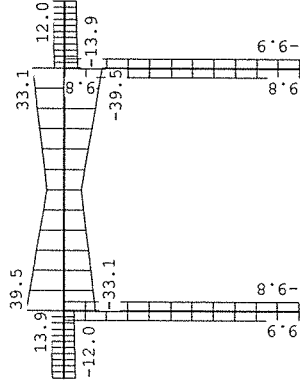


Project...: Tankstation Stolpen

Onderdeel: Portaal as 11

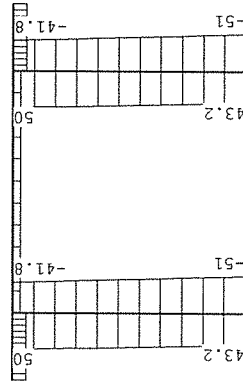
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St. Kn.	Pos.	Min BC	NXi/NXj	Max BC	Dzi/Dzj	Min BC	Max BC	Myi/MYj	Min BC	Max BC			
1	1	-50.96	2	43.20	7	-9.78	9.93	4	0.00	7	0.00	4	
1	4	-41.82	2	50.05	7	-9.78	9.93	4	-60.63	7	61.55	4	
2	2	-50.96	2	43.20	8	-9.93	9.78	8	0.00	3	0.00	8	
2	5	-41.82	2	50.05	8	-9.93	9.78	8	-61.55	3	60.63	8	
3	3	-18.75	5	0.00	2	-12.00	7	12.00	2	0.00	7	0.00	2
3	4	-18.75	5	0.00	2	-10.57	7	13.91	2	-20.31	7	23.32	2
4	4	-9.93	4	-0.52	1	-33.13	4	39.48	7	-80.94	7	73.79	4
4	2,855	-9.93	4	-0.52	1	-19.74	4	20.51	7	-15.79	3	18.81	8
4	3,250	-9.93	4	-0.52	1	-17.88	4	17.88	7	-16.46	2	12.27	8
4	3,645	-9.93	4	-0.52	1	-20.51	8	19.74	3	-15.79	2	18.81	7
4	5	-9.93	4	-0.52	1	-39.48	8	33.13	3	-80.94	8	73.79	3
5	5	-18.75	8	0.00	5	-13.91	2	10.57	7	-20.31	7	23.32	2
5	6	-18.75	8	0.00	5	-12.00	2	12.00	7	0.00	7	0.00	2

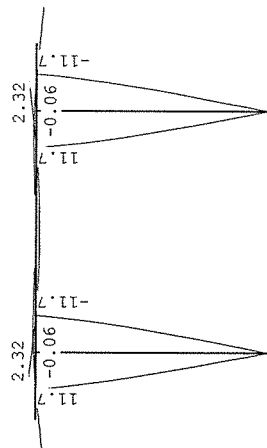
Project.: Tankstation Stolpen
Onderdeel: Portaal as 11

REACTIES

Kn.	Fundamentele combinatie			
	X-min	X-max	Z-min	Z-max
1	-9.78	9.93	-43.20	50.96
2	-9.93	9.78	-43.20	50.96

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN	[mm]	Karakteristieke combinatie
----------------	------	----------------------------



VERPLAATSINGEN

Kn.	[mm;rad]				Karakteristieke combinatie	
	X-verpl.	Max	Min	Z-verpl.	Max	Min
1	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00231	0.00229
2	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00229	0.00231
3	-11.69	11.72	-2.20	2.32	-0.00126	0.00135
4	-11.69	11.71	-0.06	0.05	-0.00111	0.00116
5	-11.71	11.69	-0.06	0.05	-0.00116	0.00111
6	-11.72	11.69	-2.20	2.32	-0.00135	0.00126

```
Project..: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 5
Dimensies: kW,m,rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 11/05/2015
Bestand..: J:\Werken 2015\101-15.200\15_121 Tankstation
          Stolperophaalbrug (MTP)\Constructie\Berekeningen IRG\
          dakligger as 5.rvw
```

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nL)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nL)

STAAFBELASTINGEN

B.G:2 sneeuw

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	w0	w1	w2
1 1:Q2Lokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000			
2 1:Q2Lokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000			
3 1:Q2Lokaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000			

REACTIES

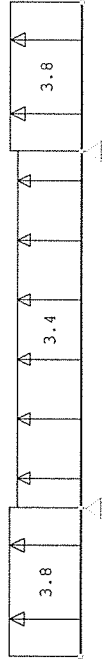
B.G:2 sneeuw

Kn.	X	Z	M
2	0.00	25.90	
3	0.00	25.90	

0.00 51.80 : Som van de reacties
0.00 -51.80 : Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 wind



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 wind

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	w0	w1	w2
1 1:Q2Lokaal	3.80	3.80	0.000	0.000			
2 1:Q2Lokaal	3.40	3.40	0.000	0.000			
3 1:Q2Lokaal	3.80	3.80	0.000	0.000			

REACTIES

B.G:3 wind

Kn.	X	Z	M
2	0.00	-33.13	
3	0.00	-33.13	

0.00 -66.26 : Som van de reacties
0.00 66.26 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	1 Fund.	2 Fund.	3 Fund.	4 Kar.	5 Kar.	6 Kar.
	1.35 G _{k,1}	1.20 G _{k,1} + 1.50 G _{k,2}	0.90 G _{k,1} + 1.50 G _{k,3}	1.00 G _{k,1}	1.00 G _{k,1} + 1.00 G _{k,2}	1.00 G _{k,1} + 1.00 G _{k,3}

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- Geen
- Geen
- Alle staven de factor:0.90, 1.50

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:1 Sterkte

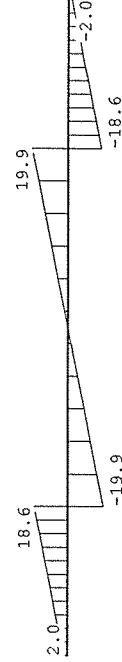
MOMENTEN

B.C:1 Sterkte



DWARSKRACHTEN

B.C:1 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:1 Sterkte

REACTIES

B.C:1 Sterkte

Kn.	X	Z	M
2	0.00	38.52	
3	0.00	38.52	

0.00 77.04 : Som van de reacties
0.00 -77.04 : Som van de belastingen

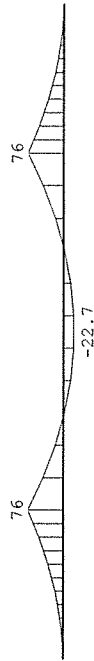
Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 5

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:2 Sterkte

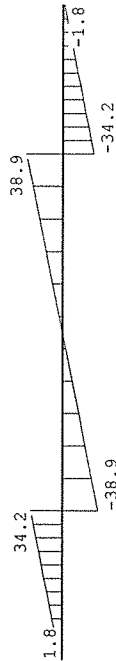
MOMENTEN

B.C:2 Sterkte



DWARSKRACHTEN

B.C:2 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:2 Sterkte

REACTIES

Kn.	X	Z	M
2	0.00	73.09	
3	0.00	73.09	
	0.00	146.18	: Som van de reacties
	0.00	-146.18	: Som van de belastingen

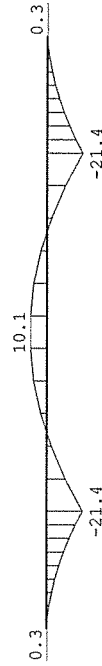
Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 5

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:3 Sterkte

MOMENTEN

B.C:3 Sterkte



DWARSKRACHTEN

B.C:3 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:3 Sterkte

REACTIES

Kn.	X	Z	M
2	0.00	-24.02	
3	0.00	-24.02	
	0.00	-48.03	: Som van de reacties
	0.00	48.03	: Som van de belastingen

Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 5

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:4 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN [mm]

B.C:4 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN [mm;rad]

B.C:4 Doorbuiging

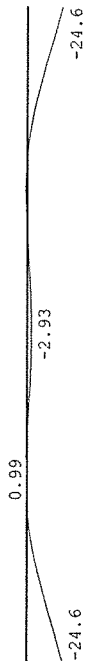
Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	-17.33	-0.00489
2	0.00	0.00	-0.00208
3	0.00	0.00	0.00208
4	0.00	-17.33	0.00489

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:5 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN [mm]

B.C:5 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN [mm;rad]

B.C:5 Doorbuiging

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	-24.62	-0.00712
2	0.00	0.00	-0.00234
3	0.00	0.00	0.00234
4	0.00	-24.62	0.00712

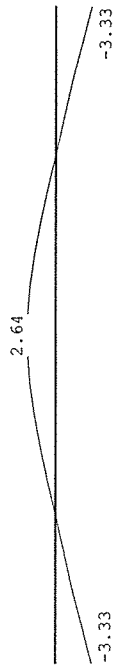
Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 5

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:6 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN [mm]

B.C:6 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN [mm;rad]

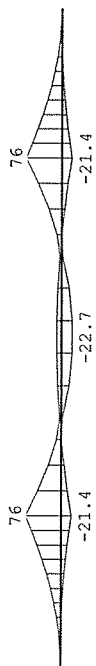
B.C:6 Doorbuiging

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	-3.33	-0.00089
2	0.00	0.00	-0.00075
3	0.00	0.00	0.00075
4	0.00	-3.33	0.00089

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

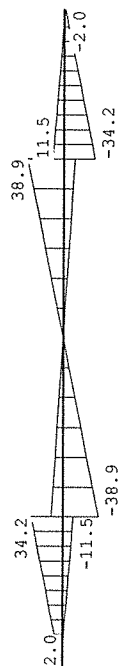
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXI/NXj		Dzi/D2j		MYi/MYj					
			Min	Max	Min	Max	Min	Max				
1	1		0.00	1	1.35	3	2.03	1	0.00	3	0.00	1
1	1	0.440	0.00	1	0.00	3	5.19	2	0.30	3	1.54	2
1	1	0.880	0.00	1	-1.35	3	8.58	2	0.00	3	4.56	2
1	2		0.00	1	-11.54	3	34.17	2	-21.41	3	75.53	2
2	2		0.00	1	-38.92	2	12.47	3	-21.41	3	75.53	2
2	2	2.192	0.00	1	-22.03	2	7.06	3	0.00	3	9.11	1

Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 5

STAAFKRACHTEN

STAATSKRACHTEN												Fundamentele combinatie			
St.	Kn.	Pos.	NXI/NXj				DZI/DZj				MYI/MYj				
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	
2	2	2.510	0.00	1	0.00	1	-19.57	2	6.27	3	2.12	3	5.72	1	
2	2	2.621	0.00	1	0.00	1	-18.72	2	6.00	3	-0.00	2	4.63	1	
2	2	2.742	0.00	1	0.00	1	-17.79	2	5.70	3	-2.20	2	3.51	1	
2	2	5.050	0.00	1	0.00	1	0.00	2	0.00	3	-22.74	2	10.09	3	
2	2	7.358	0.00	1	0.00	1	-5.70	3	17.79	2	-2.20	2	3.51	3	
2	2	7.479	0.00	1	0.00	1	-6.00	3	18.72	2	-0.00	2	4.63	1	
2	2	7.590	0.00	1	0.00	1	-6.27	3	19.57	2	2.12	2	5.72	1	
2	2	7.908	0.00	1	0.00	1	-7.06	3	22.03	2	0.00	3	9.11	1	
2	2	3	0.00	1	0.00	1	-12.47	3	38.92	2	-21.41	3	75.53	2	
3	3		0.00	1	0.00	1	-34.17	2	11.54	3	-21.41	3	75.53	2	
3	3	3.320	0.00	1	0.00	1	-8.58	2	1.35	3	0.00	3	4.56	2	
3	3	3.760	0.00	1	0.00	1	-5.19	2	0.00	3	0.30	3	1.54	2	
3	3	4	0.00	1	0.00	1	-2.03	1	-1.35	3	0.00	3	0.00	1	

REACTIES

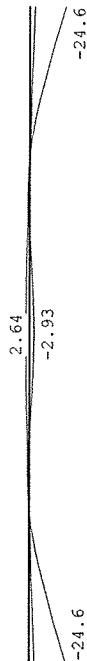
Fundamentele combinatie					
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-max
2	0.00	0.00	-24.02	73.09	
3	0.00	0.00	-24.02	73.09	

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



VERPLAATSINGEN

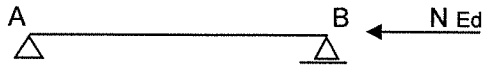
[mm:rad]

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	-24.62	-3.33	-0.00712	-0.00089
2	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00234	-0.00075
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00075	0.00234
4	0.00	0.00	-24.62	-3.33	0.00089	0.00712

Knikberekening kolom as 5 boven de verdieping

vlg. art. 6.3 NEN-EN 1993-1-1:2006+C1:2006



staalkwaliteit: S235

profiel: HE140A

h: 133 mm

b: 140 mm

tw: 5,5 mm

tf: 8,5 mm

r: 12 mm

A: 3142 mm²

I_y: 1033 · 10⁴ mm⁴

I_z: 389,3 · 10⁴ mm⁴

f_y: 235 N/mm²

E: 210000 N/mm²

G: 81000 N/mm²

L_{cr,y}: 2800 mm

L_{cr,z}: 2800 mm

doorsnedeklasse profiel, zie tabel 5.2:

$\varepsilon = 1$

lijf: c / t = 16,7 conclusie: klasse 1

flens: c / t = 6,5 conclusie: klasse 1

N_{Ed} = 73 kN

(6.10): N_{c,Rd} = 738 kN (6.9): u.c. = 0,10 < 1 **voldoet**

knik om de zwakke as:

(NB.106): N_{cr} = 1029 kN

$\lambda_{\bar{}} = 0,85$

h/b = 0,950

tf ≤ 40

φ = 1,02

χ = 0,63

knikkromme: c
(tabel 6.2)

α = 0,49
(tabel 6.1)

(6.49): χ = 0,63

(6.47): N_{b,Rd} = 467,2 kN

(6.46): u.c. = N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,16 < 1 **voldoet**

knik om de sterke as:

(NB.106): N_{cr} = 2731 kN

$\lambda_{\bar{}} = 0,52$

h/b = 0,950

tf ≤ 40

φ = 0,69

χ = 0,88

knikkromme: b
(tabel 6.2)

α = 0,34
(tabel 6.1)

(6.49): χ = 0,88

(6.47): N_{b,Rd} = 646,3 kN

(6.46): u.c. = N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,11 < 1 **voldoet**

Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 3
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum...: 11/05/2015
Bestand...: J:\Werken 2015\15.101-15.200\15.121 Tankstation
Stolperophaalbrug (MTP)\Constructie\Berekeningen IRG\
dakligger as 3.rww

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB				
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)	
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)	

GEOMETRIE

1	1.IPE240	2	2.1	3	3.IPE240	4	4.1	5	5.IPE240	6
---	----------	---	-----	---	----------	---	-----	---	----------	---

MATERIALEN

Mc	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M. Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30
				1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid Vormf.		
1	IPE240	1:S235	3.9100e+003	3.8920e+007	0.00	

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	240	120.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	17.200	0.000
2	3.600	0.000			
3	6.300	0.000			
4	10.900	0.000			
5	13.600	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE240	NDM	NDM	3.600	
2	2	3	1:IPE240	NDM	NDM	2.700	
3	3	4	1:IPE240	NDM	NDM	4.600	
4	4	5	1:IPE240	NDM	NDM	2.700	
5	5	6	1:IPE240	NDM	NDM	3.600	

Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 3

VASTE STEUNPUNTEN

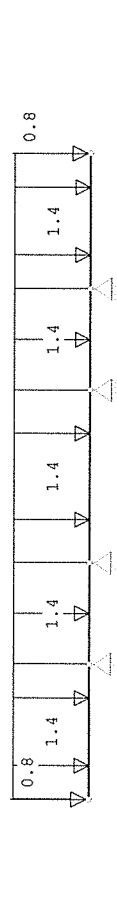
Nr.	knoop	Kode	X2R	l=vast	0=vrij	Hoek
1	2	110			0.00	
2	3	110			0.00	
3	4	110			0.00	
4	5	110			0.00	

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	sneeuw	EGZ=0.00 1 Permanente belasting
3	wind	EGZ=0.00 1 Permanente belasting

BELASTINGEN

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



KNOOPBELASTINGEN

Last Knoop	Richting	waarde	w0	w1	w2
1	1 Z	-0.800			
2	6 Z	-0.800			

STAAFBELASTINGEN

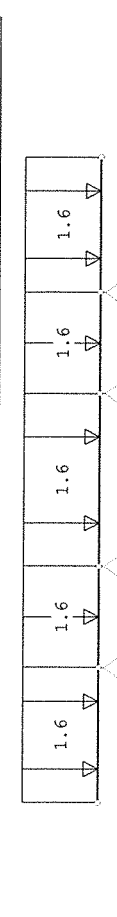
Staaft Type	ql/p/m	q2	A	B	w0	w1	w2
1 1:QZLokaal	-1.40	-1.40	0.000	0.000			
2 1:QZLokaal	-1.40	-1.40	0.000	0.000			
3 1:QZLokaal	-1.40	-1.40	0.000	0.000			
4 1:QZLokaal	-1.40	-1.40	0.000	0.000			
5 1:QZLokaal	-1.40	-1.40	0.000	0.000			

REACTIES

Kn.	X	Z	M
2	0.00	14.18	
3	0.00	1.30	
4	0.00	1.30	
5	0.00	14.18	

0.00 30.96 : Som van de reacties
0.00 -30.96 : Som van de belastingen

BELASTINGEN



Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 3

STAAFBELASTINGEN

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	w0	w1	w2
-------------	--------	----	---	---	----	----	----

1 1:QZLokaal	-1.60	-1.60	0.000	0.000			
2 1:QZLokaal	-1.60	-1.60	0.000	0.000			
3 1:QZLokaal	-1.60	-1.60	0.000	0.000			
4 1:QZLokaal	-1.60	-1.60	0.000	0.000			
5 1:QZLokaal	-1.60	-1.60	0.000	0.000			

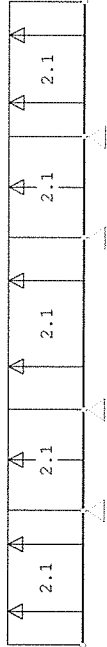
REACTIES

Kn.	X	Z	M
2	0.00	11.40	
3	0.00	2.36	
4	0.00	2.36	
5	0.00	11.40	

0.00 27.52 : Som van de reacties
0.00 -27.52 : Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 wind



STAAFBELASTINGEN

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	w0	w1	w2
-------------	--------	----	---	---	----	----	----

1 1:QZLokaal	2.10	2.10	0.000	0.000			
2 1:QZLokaal	2.10	2.10	0.000	0.000			
3 1:QZLokaal	2.10	2.10	0.000	0.000			
4 1:QZLokaal	2.10	2.10	0.000	0.000			
5 1:QZLokaal	2.10	2.10	0.000	0.000			

REACTIES

Kn.	X	Z	M
2	0.00	-14.96	
3	0.00	-3.10	
4	0.00	-3.10	
5	0.00	-14.96	

0.00 -36.12 : Som van de reacties
0.00 36.12 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	
1 Fund.	1.35 G _{k,1}
2 Fund.	1.20 G _{k,1} + 1.50 G _{k,2}
3 Fund.	0.90 G _{k,1}
4 Kar.	1.00 G _{k,1} + 1.00 G _{k,2}
5 Kar.	1.00 G _{k,1} + 1.00 G _{k,2}
6 Kar.	1.00 G _{k,1} + 1.00 G _{k,3}

Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 3

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

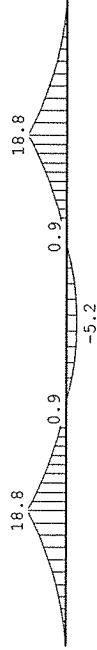
- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Alle staven de factor:0.90

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:1 Sterkte

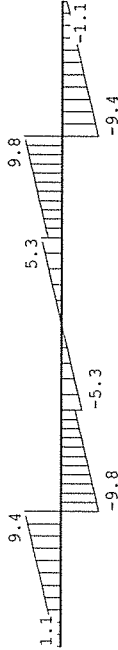
MOMENTEN

B.C:1 Sterkte



DWARSKRACHTEN

B.C:1 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:1 Sterkte

REACTIES

Kn.	X	Z	M
2	0.00	19.14	
3	0.00	1.76	
4	0.00	1.76	
5	0.00	19.14	

0.00 41.80 : Som van de reacties
0.00 -41.80 : Som van de belastingen

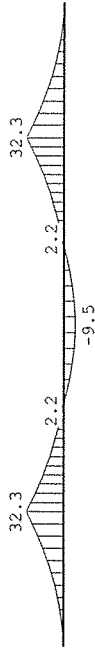
Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 3

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:2 sterkte

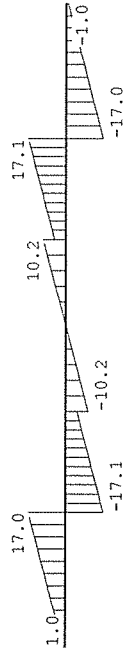
MOMENTEN

B.C:2 Sterkte



DWARSKRACHTEN

B.C:2 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:2 Sterkte

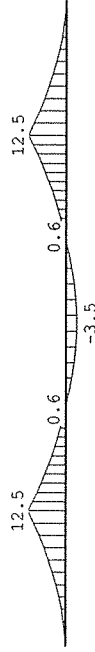
Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 3

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:3 sterkte

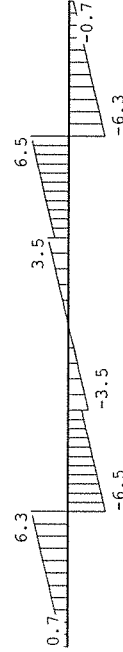
MOMENTEN

B.C:3 Sterkte



DWARSKRACHTEN

B.C:3 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:3 Sterkte

REACTIES

B.C:2 Sterkte

Kn.	X	Z	M
2	0.00	34.11	
3	0.00	5.11	
4	0.00	5.11	
5	0.00	34.11	
0.00			Som van de reacties
-78.43			Som van de belastingen

REACTIES

B.C:3 Sterkte

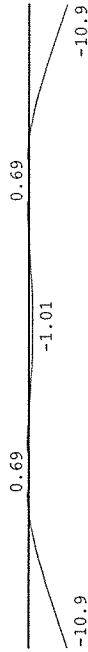
Kn.	X	Z	M
2	0.00	12.76	
3	0.00	1.17	
4	0.00	1.17	
5	0.00	12.76	
0.00			Som van de reacties
-27.86			Som van de belastingen

Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 3

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:4 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN	[mm]	B.C:4 Doorbuiging
----------------	------	-------------------



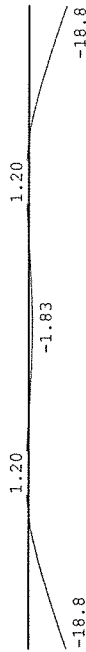
VERPLAATSINGEN	[mm;rad]	B.C:4 Doorbuiging
----------------	----------	-------------------

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	-10.94	-0.00366	6	0.00	-10.94	0.00366
2	0.00	0.00	-0.00140				
3	0.00	0.00	0.00067				
4	0.00	0.00	-0.00067				
5	0.00	0.00	0.00140				

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:5 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN	[mm]	B.C:5 Doorbuiging
----------------	------	-------------------



VERPLAATSINGEN	[mm;rad]	B.C:5 Doorbuiging
----------------	----------	-------------------

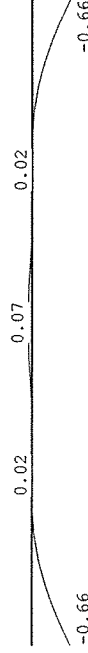
Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	-18.78	-0.00621	6	0.00	-18.78	0.00621
2	0.00	0.00	-0.00243				
3	0.00	0.00	0.00118				
4	0.00	0.00	-0.00118				
5	0.00	0.00	0.00243				

Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 3

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:6 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN	[mm]	B.C:6 Doorbuiging
----------------	------	-------------------



VERPLAATSINGEN	[mm;rad]	B.C:6 Doorbuiging
----------------	----------	-------------------

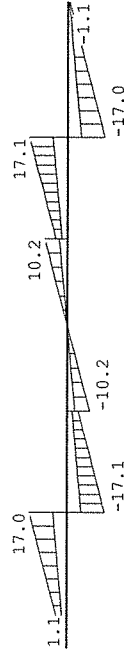
Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	-0.66	-0.00030	6	0.00	-0.66	0.00030
2	0.00	0.00	-0.00004				
3	0.00	0.00	-0.00001				
4	0.00	0.00	0.00001				
5	0.00	0.00	0.00004				

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN	Fundamentele combinatie
----------	-------------------------



DWARSKRACHTEN	Fundamentele combinatie
---------------	-------------------------



NORMAALKRACHTEN	Fundamentele combinatie
-----------------	-------------------------

STAAFKRACHTEN	Fundamentele combinatie
---------------	-------------------------

St. Kn.	Pos.	Min BC	Max BC	Dzi/Dzj	Min BC	Max BC	Mxi/Mxj	Min BC	Max BC
1	1	0.00	1	0.72	3	1.08	1	0.00	3
1	2	0.00	1	0.00	1	6.25	3	16.97	2
2	2	0.00	1	0.00	1	-17.13	2	-6.51	3
2	3	0.00	1	0.00	1	-5.12	2	-2.36	3
3	3	0.00	1	0.00	1	-10.23	2	-3.53	3

Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: dakligger as 3

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St. Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
		Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
3	0.169	0.00	1	0.00	1	-9.48	2
3	0.230	0.00	1	0.00	1	-9.21	2
3	2.300	0.00	1	0.00	1	0.00	2
3	4.370	0.00	1	0.00	1	3.18	3
3	4.431	0.00	1	0.00	1	3.27	3
3	4	0.00	1	0.00	1	3.53	3
4	4	0.00	1	0.00	1	2.36	3
4	5	0.00	1	0.00	1	6.51	3
5	5	0.00	1	0.00	1	-16.97	2
5	6	0.00	1	0.00	1	-1.08	1

REACTIES

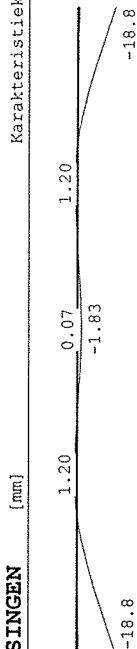
Fundamentele combinatie

Kn.	X		Z		M	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
2	0.00	0.00	12.76	34.11		
3	0.00	0.00	1.17	5.11		
4	0.00	0.00	1.17	5.11		
5	0.00	0.00	12.76	34.11		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

Karakteristieke combinatie

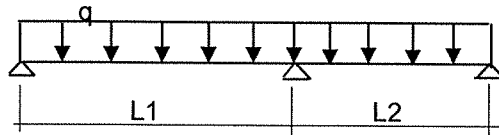


VERPLAATSINGEN

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	-18.78	-0.66	-0.00621	-0.00030
2	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00243	-0.00004
3	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00001	0.00118
4	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00118	0.00001
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00004	0.00243
6	0.00	0.00	-18.78	-0.66	0.00030	0.00621

dakrandligger kantoor



L1: 4,5 m L2: 3,1 m

N.B.: $L1 \geq L2$

profiel: **UNP200**

Sy: $114 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ fy: 235 N/mm²
Iy: $1914 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$ E: 210000 N/mm²

veldbreedte : 1,3 m

belastingen q: e.g. dak = 0,5 kN/m²
q = 0,5 * 1,3 = 0,65 kN/m
e.g. dakrand = 0,3 kN/m
e.g. ligger = 0,3 kN/m
p.b. = 1,25 kN/m

sneeuw: 1 kN/m²
q_{sn} = 1 * 1,3 = 1,3 kN/m

wind: q p(ze) = 0,87 kN/m²
C_{sCd} = 0,87
C_{pe(10)} = -1,3 C_{pi} = 0
q_{wind} = (-1,3-0) * 0,87 * 0,87 * 1,3 = -1,3 kN/m

reacties: (kN)

	RA	RB	RC
p.b. =	2,3	6,1	1,1
sneeuw =	2,4	6,3	1,2
wind =	-2,3	-6,2	-1,2

doorbuiging:

	u _{on}	U _{bij}			
sneeuw:	0,9 mm				
wind:	0,9 mm	=	0,0002 L <	0,004 L	voldoet
p.b. + sn.:	-0,9 mm	=	0,0002 L <	0,004 L	voldoet
	1,8 mm	=	0,0004 L <	0,004 L	voldoet

belastingcombinaties:

K _{fi} -factor:	1	2	3	
γ _g =	1,35	1,2	0,9	
γ _{qsn} =	0	1,5	0	
γ _{qw} =	0	0	1,5	
q _d =	1,5	3,5	-0,7	kN/m
M _{stp;d} :	-3,0	-6,9	1,4	kNm
M _{veld;d} :	2,5	5,6	-1,2	kNm

reacties: (kN)

comb.	RA;d	RB;d	RC;d
1	2,7	7,4	1,4
2	6,2	16,8	3,1
3	-1,3	-3,5	-0,6

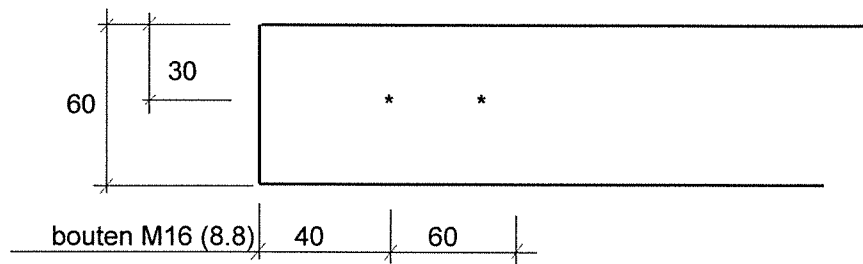
maatgevend:

middensteunpunt:	My;d=	
veld:	My;d=	
		6,86 kNm
		5,64 kNm

EC3: (6.13): M_{c,Rd} = 53,58 kNm
(6.12): unity-check= 0,13 < 1 voldoet

Berekening boutverbinding strip

Plat 60 × 10



Plaatdikte t:	10 mm	materiaal:	S235JR
Plaatbreedte:	60 mm	fy:	235 N/mm ²
aantal bouten:	2	fu:	360 N/mm ²
Gatdiameter d ₀ :	18 mm	bouten:	M16
eindafstand e ₁ : (min. 1,2 × d ₀)	40 mm	kwiteit:	8.8
steek p ₁ : (min. 2,2 × d ₀)	60 mm	f _{ub} :	800 N/mm ²
randafstand e ₂ : (min. 1,2 × d ₀)	30 mm	d:	16 mm
aantal afschuifvlakken per bout:	1	As:	157 mm ²

trek in plaat

ber. vlg. NEN-EN 1993-1-1:2006 + C1:2006, art. 6.2.3

$$\gamma_{M0} = 1,0$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$A = 600 \text{ mm}^2$$

$$A_{net} = 420 \text{ mm}^2$$

$$(6.6): N_{pl;Rd} = 141 \text{ kN}$$

$$(6.7): N_{u;Rd} = 109 \text{ kN}$$

$$N_{t,Rd} = 109 \text{ kN}$$

art. 6.2.3 (3): geen vervormingscapaciteit aanwezig

stuik

ber. vlg. NEN-EN 1993-1-8:2006 + C1:2006, tabel 3.4

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$f_{ub} / f_u = 2,22$$

$$\text{eindbout: } \alpha_d = e_1 / 3 d_0 = 0,74$$

$$\alpha_b = 0,74$$

$$k_1 = 2,50 \text{ (randbout)}$$

$$F_{b,Rd} = 85,3 \text{ kN}$$

$$\text{binnenste bout: } \alpha_d = p_1 / 3 d_0 - 1/4 = 0,86$$

$$\alpha_b = 0,86$$

$$k_1 = 2,50 \text{ (randbout)}$$

$$F_{b,Rd} = 99,2 \text{ kN}$$

$$\text{totaal opneembaar: } F_{b,Rd} = 185 \text{ kN}$$

afschuiving bouten

ber. vlg. NEN-EN 1993-1-8:2006 + C1:2006, tabel 3.4

uitgangspunt: afschuifvlak gaat door draad

$$\alpha_v = 0,6 \quad \gamma_{M2} = 1,25$$

$$F_{v,Rd} = 60 \text{ kN per bout}$$

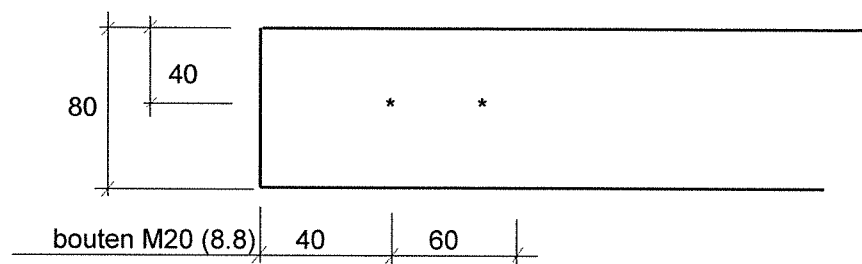
$$\text{totaal opneembaar: } F_{v,Rd} = 121 \text{ kN}$$

Opneembare kracht:

109 kN

Berekening boutverbinding strip

Plat 80 × 10



Plaatdikte t:	10 mm	materiaal: S235JR
Plaatbreedte:	80 mm	f_y : 235 N/mm ²
aantal bouten:	2	f_u : 360 N/mm ²
Gatdiameter d_0 :	22 mm	bouten: M20
eindafstand e_1 : (min. $1,2 \times d_0$)	40 mm	kwaliteit: 8.8
steek p_1 : (min. $2,2 \times d_0$)	60 mm	f_{ub} : 800 N/mm ²
randafstand e_2 : (min. $1,2 \times d_0$)	40 mm	d: 20 mm
aantal afschuifvlakken per bout:	1	A_s : 245 mm ²

trek in plaat

ber. vlg. NEN-EN 1993-1-1:2006 + C1:2006, art. 6.2.3

γ_{M0} =	1,0
γ_{M2} =	1,25
A =	800 mm ²
A_{net} =	580 mm ²
(6.6): $N_{pl;Rd}$ =	188 kN
(6.7): $N_{u;Rd}$ =	150 kN

$N_{t,Rd}$ = **150 kN**

art. 6.2.3 (3): geen vervormingscapaciteit aanwezig

stuik

ber. vlg. NEN-EN 1993-1-8:2006 + C1:2006, tabel 3.4

$\gamma_{M2} =$	1,25	
$f_{ub} / f_u =$	2,22	
eindbout:	$\alpha_d = e_1 / 3 d_0 =$	0,61
	$\alpha_b =$	0,61
	$k_1 =$	2,50 (randbout)
	$F_{b,Rd} =$	87,3 kN

binnenste bout:	$\alpha_d = p_1 / 3 d_0 - 1/4 =$	0,66
	$\alpha_b =$	0,66
	$k_1 =$	2,50 (randbout)
	$F_{b,Rd} =$	94,9 kN

totaal opneembaar: $F_{b,Rd} =$ **182 kN**

afschuiving bouten

ber. vlg. NEN-EN 1993-1-8:2006 + C1:2006, tabel 3.4

uitgangspunt: afschuifvlak gaat door draad

$\alpha_v =$	0,6	$\gamma_{M2} =$	1,25
$F_{v,Rd} =$			94 kN per bout
totaal opneembaar: $F_{v,Rd} =$			188 kN

Opneembare kracht:

150 kN

TS/Raamwerken

Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: windligger verdieping
Dimensies: kN.m.rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 13/05/2015
Bestand...: J:\Werken 2015\15.101-15.200\15.121 Tankstation
Stolperophaalbrug (MTP)\Constructie\Berekeningen IRG\windverband onder de verdieping\windligger verdieping.rnw

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB					
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)		
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)		

GEOMETRIE

1	1:HEA500	22:HEA500	3	3:HEA500	4	4:HEA500	55.1	6
---	----------	-----------	---	----------	---	----------	------	---

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid Vormf.
1	HEA500	1:S235	1.9750e+004	8.6980e+008

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	490	245.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	20.000	0.000
2	4.900	0.000			
3	8.100	0.000			
4	12.900	0.000			
5	18.100	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA500	NDM	NDM	4.900	
2	2	3	1:HEA500	NDM	NDM	3.200	
3	3	4	1:HEA500	NDM	NDM	4.800	
4	4	5	1:HEA500	NDM	NDM	5.200	
5	5	6	1:HEA500	NDM	NDM	1.900	

TS/Raamwerken

Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: windligger verdieping

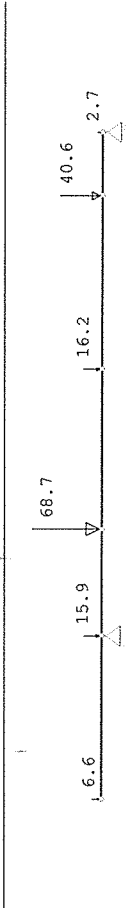
VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	2	110			0.00	0.00
2	6	110			0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	wind	EGZ=0.00
		1 Permanente belasting

BELASTINGEN



KNOOPBELASTINGEN

Last Knoop	Richting	waarde	W0	W1	W2
1	1 Z	-6.600			
2	2 Z	-15.900			
3	3 Z	-68.700			
4	4 Z	-16.200			
5	5 Z	-40.600			
6	6 Z	-2.700			

REACTIES

Kn.	X	Z	M
2	0.00	91.51	
6	0.00	59.19	

0.00 150.70 : Som van de reacties
0.00 -150.70 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.50 G _{k,1}

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

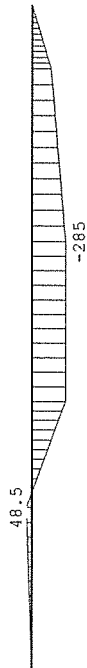
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen

167

Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: windligger verdieping

BELASTINGCOMBINATIE**B.C:1 Sterkte****MOMENTEN**

B.C:1 Sterkte

**DWARSKRACHTEN**

B.C:1 Sterkte

**NORMAALKRACHTEN**

B.C:1 Sterkte

REACTIES

B.C:1 Sterkte

Kn.	X	Z	M
2	0.00	137.26	
6	0.00	88.79	
0.00	226.05		Som van de reacties
0.00	-226.05		Som van de belastingen

Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: windligger verdieping

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St. Kn. Pos.	NXi/NXj	DZi/DZj	MYi/MYj
1 1	0.00	9.90	0.00
1 2	0.00	9.90	48.51
2 2	0.00	-103.51	48.51
2 0.469			0.00
2 3	0.00	-103.51	-282.73
3 3	0.00	-0.46	-282.73
3 4	0.00	-0.46	-284.95
4 4	0.00	23.84	-284.95
4 5	0.00	23.84	-161.00
5 5	0.00	84.74	-161.00
5 6	0.00	84.74	0.00

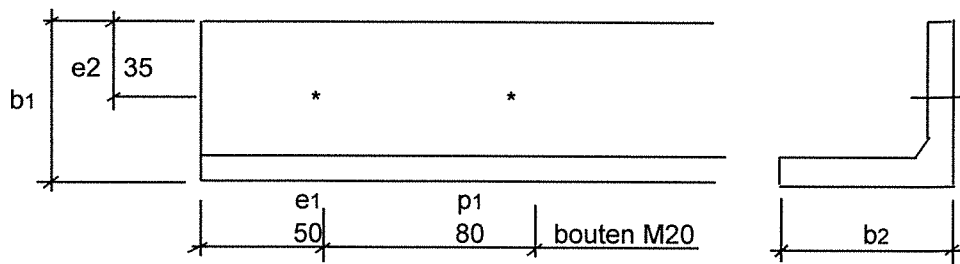
REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X	Z	M
2	0.00	137.26	
6	0.00	88.79	

Boutverbinding hoekstaal

ber. vlg. NEN-EN 1993-1-8:2006 + C1:2006



Profiel:	h70/70/7	fu:	360 N/mm ²
	(S235JR)	dikte:	7 mm
Abruto:	940 mm ²	b1:	70 mm
Bouten:	M20 (8.8, gerold)	b2:	70 mm
d:	20 mm	e1:	50 mm
Ab;s:	245 mm ²	e2:	35 mm
d0:	22 mm	p1:	80 mm
fub:	800 N/mm ²		

trek in hoekstaal

ber. vlg. art. 3.10.3

$$\text{factor } \beta_2 : \quad p1/d0 = 3,64$$

$$\beta_2 = 0,54 \quad \gamma_{M2} = 1,25$$

$$\text{Anet:} \quad 786 \text{ mm}^2$$

$$(3.12): \quad Nu,Rd = 121 \text{ kN}$$

stuik

ber. vlg. tabel 3.4

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$f_{ub} / f_u = 2,22$$

eindbout:

$$\alpha_d = e1 / 3 d0 = 0,76$$

$$\alpha_b = 0,76$$

$$k1 = 2,50 \text{ (randbout)}$$

$$F_{b,Rd} = 76 \text{ kN}$$

binnenste bout:

$$\alpha_d = p1 / 3 d0 - 1/4 = 0,96$$

$$\alpha_b = 0,96$$

$$k1 = 2,50 \text{ (randbout)}$$

$$F_{b,Rd} = 97 \text{ kN}$$

afschuiving bouten

uitgangspunt: afschuifvlak gaat door draad

ber. vlg. tabel 3.4

$$\alpha_v = 0,6 \quad \gamma_{M2} = 1,25$$

$$F_{v,Rd} = 94 \text{ kN per bout}$$

Opneembare kracht:

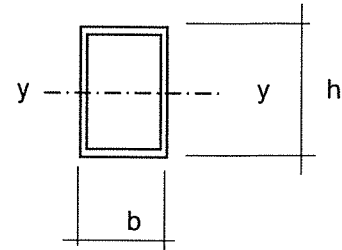
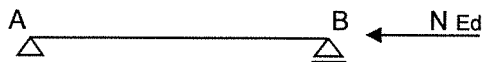
eindbout: (F1) 76 kN

binnenste bout: (F2) 94 kN

totaal: $F1 + F2 \leq Nu,Rd = 121 \text{ kN}$

Knikberekening koppelkoker

vlg. art. 6.3 NEN-EN 1993-1-1:2006+C1:2006



staalkwaliteit: S275

profiel: k80/4

h: 80 mm

b: 80 mm

t: 4 mm

r uitw.: 8 mm

r inw.: 4 mm

A: 1090 mm²

I_y: 111 · 10⁴ mm⁴

I_z: 111 · 10⁴ mm⁴

f_y: 275 N/mm²

E: 210000 N/mm²

G: 81000 N/mm²

vervaardiging: koudgevoormd

L_{cr,y}: 1600 mm

L_{cr,z}: 1600 mm

doorsnedeklasse profiel, zie tabel 5.2:

$\varepsilon = 0,92$

$c / t = 16,0$

c: 64 mm

conclusie: klasse 1

N_{Ed} = 137 kN

(6.10): N_{c,Rd} = 300 kN (6.9): u.c. = 0,46 < 1 voldoet

knik om de zwakke as:

(NB.106): N_{cr} = 899 kN

$\lambda^{-} = 0,58$

knikkromme:
(tabel 6.2)

c α = 0,49
(tabel 6.1)

φ = 0,76

(6.49): χ = 0,80

(6.47): N_{b,Rd} = 239,4 kN

(6.46): u.c. = N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,57 < 1 voldoet

knik om de sterke as:

(NB.106): N_{cr} = 899 kN

$\lambda^{-} = 0,58$

knikkromme:
(tabel 6.2)

c α = 0,49
(tabel 6.1)

φ = 0,76

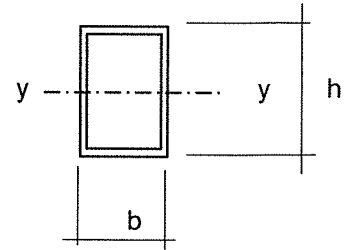
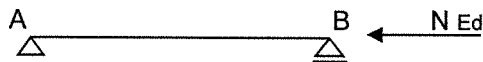
(6.49): χ = 0,80

(6.47): N_{b,Rd} = 239,4 kN

(6.46): u.c. = N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,57 < 1 voldoet

Knikberekening koppelkoker

vlg. art. 6.3 NEN-EN 1993-1-1:2006+C1:2006



staalkwaliteit: S275

profiel: **k80/4**

h: 80 mm

b: 80 mm

t: 4 mm

r uitw.: 8 mm

r inw.: 4 mm

A: 1090 mm²

I_y: 111 · 10⁴ mm⁴

I_z: 111 · 10⁴ mm⁴

f_y: 275 N/mm²

E: 210000 N/mm²

G: 81000 N/mm²

vervaardiging: koudgevormd

L_{cr,y}: 3000 mm

L_{cr,z}: 3000 mm

doorsnedeklasse profiel, zie tabel 5.2:

$\varepsilon = 0,92$

$c / t = 16,0$

c: 64 mm

conclusie: klasse 1

$N_{Ed} = 89 \text{ kN}$

(6.10): $N_{c,Rd} = 300 \text{ kN}$ (6.9): u.c. = **0,30 < 1** **voldoet**

knik om de zwakke as:

(NB.106): $N_{cr} = 256 \text{ kN}$
 $\lambda^{-} = 1,08$

knikkromme: c $\alpha = 0,49$
 (tabel 6.2) (tabel 6.1)

$\phi = 1,30$

(6.49): $\chi = 0,49$

(6.47): $N_{b,Rd} = 147,9 \text{ kN}$

(6.46): u.c. = $N_{Ed} / N_{b,Rd} =$ **0,60 < 1** **voldoet**

knik om de sterke as:

(NB.106): $N_{cr} = 256 \text{ kN}$
 $\lambda^{-} = 1,08$

knikkromme: c $\alpha = 0,49$
 (tabel 6.2) (tabel 6.1)

$\phi = 1,30$

(6.49): $\chi = 0,49$

(6.47): $N_{b,Rd} = 147,9 \text{ kN}$

(6.46): u.c. = $N_{Ed} / N_{b,Rd} =$ **0,60 < 1** **voldoet**

Knikberekening koppelbalk as 3 en 6

vlg. art. 6.3 NEN-EN 1993-1-1:2006+C1:2006



belasting grijpt aan op de bovenflens (b) / onderflens (o) / hart profiel (h): b
constructie geschoord (g) / ongeschoord (o): g

staalkwaliteit: S235

profiel: HE140A

h: 133 mm

b: 140 mm

tw: 5,5 mm

tf: 8,5 mm

r: 12 mm

Sy: $86,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

W_{pl,z}: $84,85 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

I_y: $1033 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$

I_z: $389,3 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$

I_t: $8,13 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$

A: 3142 mm²

f_y: 235 N/mm²

E: 210000 N/mm²

G: 81000 N/mm²

L_g: 4500 mm

L_{st}: 4500 mm

linker st.: gaffel(g) / kipst.(k): g

rechter st.: gaffel(g) / kipst.(k): g

L_{kip}: 4500 mm

L_{cr,y}: 4500 mm

L_{cr,z}: 4500 mm

doorsnedeklasse profiel, zie tabel 5.2:

ε = 1

lijf: c / t =

16,7 conclusie: klasse 1

flens: c / t =

6,5 conclusie: klasse 1

(NB.155): α = 2397

N_{Ed} = 137 kN

tpv A: M_{Ed} = 0,1 kNm

tpv B: M_{Ed} = 0 kNm

tussen de kipsteunen:

links: M_{Ed} = 0,1 kNm

rechts: M₁ = 0 kNm ≤ 0,1 kNm

M_{veld,Ed} = 16 kNm

(6.10): N_{c,Rd} = 738 kN

(6.9): u.c. = 0,19 < 1 voldoet

(6.13): M_{c,Rd} = 40,7 kNm

(6.12): u.c. = 0,39 < 1 voldoet

knik om de zwakke as:

(NB.3): N_{cr} = 398 kN

λ_z = 1,36

h/b = 0,950

tf ≤ 40

φ = 1,71

χ_z = 0,36

knikkromme: c α = 0,49 (tabel 6.1)

(6.49): χ_z = 0,36

(6.47): N_{b,Rd} = 268,7 kN

(6.46): u.c. = N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,51 < 1 voldoet

knik om de sterke as:

(NB.3): N_{cr} = 1057 kN

λ_y = 0,84

h/b = 0,950

tf ≤ 40

φ = 0,96

χ_y = 0,70

knikkromme: b α = 0,34 (tabel 6.1)

(6.49): χ_y = 0,70

(6.47): N_{b,Rd} = 518,5 kN

(6.46): u.c. = N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,26 < 1 voldoet

Knikberekening koppelpalk as 3 en 6 (vervolg)

druk + buiging om de sterke as:

tabel 6.7:	$\Delta M_{y,Ed} = \Delta M_{z,Ed} = 0$	
	$N_{Rk} = f_y \times A =$	738,4 kN
	$M_{y,Rk} = f_y \times W_{pl,y} =$	40,7 kNm
	$M_{z,Rk} = f_y \times W_{pl,z} =$	19,9 kNm
	$M_{Ed,max} =$	16 kNm
	$\psi = M_1/M_2 =$	0

NB D.4.2:	$h/t_w =$	24	$k_{red} =$	1
-----------	-----------	----	-------------	---

NB D.4.3(2):

tabel NB.6:	geval nr:	3
	$C_1 =$	1,35
	$C_2 =$	-0,55 (neg.)
(NB.159):	$S =$	741 mm
(NB.157):	$C =$	3,72
(NB.148):	$M_{ke} =$	61 kNm
(NB.152):	$M_{cr} = k_{red} \times M_{ke} =$	61 kNm

6.3.2.2 (1):	$\lambda_{LT} =$	0,82
--------------	------------------	------

6.3.2.3:	$\lambda_{LT,0} =$	0,40
----------	--------------------	------

	$\beta =$	0,75
--	-----------	------

instabiliteitskromme b:	$\alpha_{LT} =$	0,34 (tabel 6.1)
-------------------------	-----------------	------------------

$\phi_{LT} =$	0,823
---------------	-------

$\chi_{LT} =$	0,81
---------------	------

tabel B.3:	M_{Ed} t.p.v. linker gaffel =	0,1 kNm
------------	---------------------------------	---------

	M_{Ed} t.p.v. rechter gaffel =	0 kNm
--	----------------------------------	-------

	M_{Ed} tussen de gaffels =	16 kNm
--	------------------------------	--------

belasting tussen de gaffels gelijkm. verdeeld (gv) / geconcentreerd (gc): gv

C_{my} :	toegepaste figuur momentenverloop:	3e
------------	------------------------------------	----

$\psi :$	0
----------	---

$\alpha_s =$	n.v.t.
--------------	--------

$\alpha_h =$	0,00625
--------------	---------

$C_{my} =$	0,950313
------------	----------

M_{Ed} t.p.v. linker kipsteun =	0,1 kNm
-----------------------------------	---------

M_{Ed} t.p.v. rechter kipsteun =	0 kNm
------------------------------------	-------

M_{Ed} tussen de kipsteunen =	16 kNm
---------------------------------	--------

belasting tussen de kipsteunen gelijkm. verdeeld (gv) / geconcentreerd (gc): gv

C_{mLT} :	toegepaste figuur momentenverloop:	3e
-------------	------------------------------------	----

$\psi :$	0
----------	---

$\alpha_s =$	n.v.t.
--------------	--------

$\alpha_h =$	0,00625
--------------	---------

$C_{mLT} =$	0,950313
-------------	----------

tabel B.1:	$k_{yy} =$	1,110
------------	------------	-------

	$k_{zy} =$	0,927
--	------------	-------

(6.61):	$u.c. =$	0,26	+	0,54	=	0,80 < 1	voldoet
---------	----------	------	---	------	---	----------	---------

(6.62):	$u.c. =$	0,51	+	0,45	=	0,96 < 1	voldoet
---------	----------	------	---	------	---	----------	---------

aanpassing krachtsverdeling vlg NB:2011 art. 5.2.2 (9):

(alleen indien ongeschoord, 1e orde)

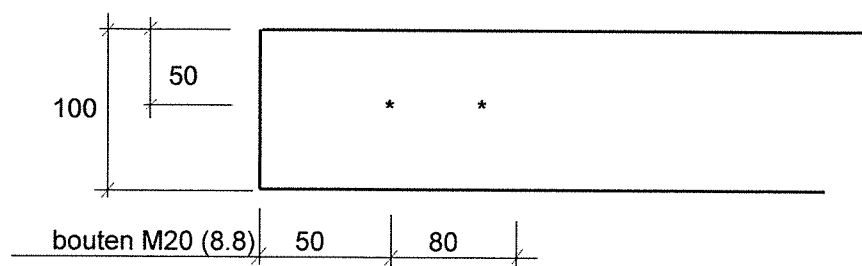
(NB.2):	$\alpha_{cr} =$	7,7
---------	-----------------	-----

(NB.20):	$e_0 =$	0,012 m
----------	---------	---------

(NB.1):	$M_{r,Ed} =$	1,9 kNm
---------	--------------	---------

Berekening boutverbinding strip

Plat 100 × 10



Plaatdikte t:	10 mm	materiaal:	S235JR
Plaatbreedte:	100 mm	f_y :	235 N/mm ²
aantal bouten:	2	f_u :	360 N/mm ²
Gatdiameter d_0 :	22 mm	bouten:	M20
eindafstand e_1 : (min. $1,2 \times d_0$)	50 mm	kwaliteit:	8.8
steek p_1 : (min. $2,2 \times d_0$)	80 mm	f_{ub} :	800 N/mm ²
randafstand e_2 : (min. $1,2 \times d_0$)	50 mm	d:	20 mm
aantal afschuifvlakken per bout:	1	A_s :	245 mm ²

trek in plaat

ber. vlg. NEN-EN 1993-1-1:2006 + C1:2006, art. 6.2.3

$$\gamma_{M0} = 1,0$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$A = 1000 \text{ mm}^2$$

$$A_{net} = 780 \text{ mm}^2$$

$$(6.6): N_{pl,Rd} = 235 \text{ kN}$$

$$(6.7): N_{u,Rd} = 202 \text{ kN}$$

$$N_{t,Rd} = 202 \text{ kN}$$

art. 6.2.3 (3): geen vervormingscapaciteit aanwezig

stuik

ber. vlg. NEN-EN 1993-1-8:2006 + C1:2006, tabel 3.4

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$f_{ub} / f_u = 2,22$$

$$\text{eindbout: } \alpha_d = e_1 / 3 d_0 = 0,76$$

$$\alpha_b = 0,76$$

$$k_1 = 2,50 \text{ (randbout)}$$

$$F_{b,Rd} = 109,1 \text{ kN}$$

$$\text{binnenste bout: } \alpha_d = p_1 / 3 d_0 - 1/4 = 0,96$$

$$\alpha_b = 0,96$$

$$k_1 = 2,50 \text{ (randbout)}$$

$$F_{b,Rd} = 138,5 \text{ kN}$$

$$\text{totaal opneembaar: } F_{b,Rd} = 248 \text{ kN}$$

afschuiving bouten

ber. vlg. NEN-EN 1993-1-8:2006 + C1:2006, tabel 3.4

uitgangspunt: afschuifvlak gaat door draad

$$\alpha_v = 0,6 \quad \gamma_{M2} = 1,25$$

$$F_{v,Rd} = 94 \text{ kN per bout}$$

$$\text{totaal opneembaar: } F_{v,Rd} = 188 \text{ kN}$$

Opneembare kracht: **188 kN**

Project...: MTP Stolpen
 Onderdeel: verdieplingsligger as B en E
 Dimensies: kn:m:rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum....: 11/05/2015
 Bestand...: j:\werken 2015\15.101-15.200\15.121 tankstation
 stolperophaalbrug (mtp)\constructie\berekeningen irg\
 verdieplingsligger as b en e\verd ligger as b en e.rnw

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.
 Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

1	1:HEA500	2	2.1	3	3:HEA500	4	4.1	5
---	----------	---	-----	---	----------	---	-----	---

MATERIALEN

Mt Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M. Pois.	Uitz. coëff
1 S235	210000	78.5	0.30
			1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1 HEA500	1:S235	1.9750e+004	8.6980e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof. Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1 0:Normaal	300	490	245.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	4.700	0.000
3	7.900	0.000
4	17.600	0.000
5	20.000	0.000

STAVEN

St. ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	2	1:HEA500	NDM	NDM	4.700	
2	3	1:HEA500	NDM	NDM	3.200	
3	4	1:HEA500	NDM	NDM	9.700	
4	5	1:HEA500	NDM	NDM	2.400	

Project...: MTP Stolpen
 Onderdeel: verdieplingsligger as B en E

VASTE STEUNPUNTEN

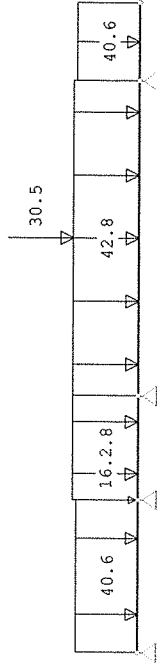
Nr.	Knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	110				0.00
3	3	110				0.00
4	4	110				0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	veranderlijk	EGZ=0.00 1
		1 Permanente belasting

BELASTINGEN

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



KNOOPBELASTINGEN

Last Knoop	Richting	waarde	W0	W1	W2
1	2	Z	-16.200		

STAAFBELASTINGEN

Staaf Type	q1/p/m	q2	A	B	W0	W1	W2
1 1:QZLokaal	-40.60	-40.60	0.000	0.000			
2 1:QZLokaal	-42.80	-42.80	0.000	0.000			
3 1:QZLokaal	-42.80	-42.80	0.000	0.000			
4 1:QZLokaal	-40.60	-40.60	0.000	0.000			
3 8:PZLokaal	-30.50		4.850				

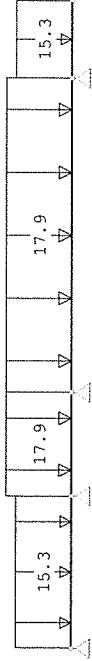
REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	0.00	96.71	
2	0.00	66.69	
3	0.00	452.01	
4	0.00	302.68	

0.00 918.09 : Som van de reacties
 0.00 -918.09 : Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 veranderlijk



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 veranderlijk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:02Lokaal	-15.30	-15.30	0.000	0.000	0.000		
2 1:02Lokaal	-17.90	-17.90	0.000	0.000	0.000		
3 1:02Lokaal	-17.90	-17.90	0.000	0.000	0.000		
4 1:02Lokaal	-15.30	-15.30	0.000	0.000	0.000		

REACTIES

B.G:2 veranderlijk

Kn.	X	Z	M
1	0.00	34.96	
2	0.00	21.16	
3	0.00	170.48	
4	0.00	112.94	

0.00 339.54 : Som van de reacties
0.00 -339.54 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type			
1 Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 $G_{k,2}$
2 Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	0.75 $G_{k,2}$
3 Kar.	1.00 $G_{k,1}$		
4 Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $G_{k,2}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

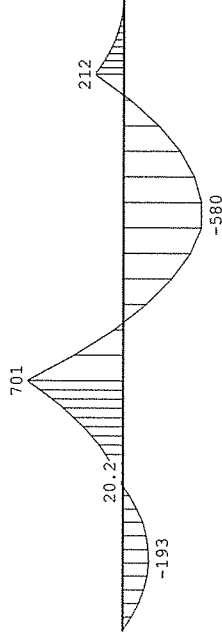
BC Staven met gunstige werking	
1 Geen	
2 Alle staven de factor:1.35, 0.75	

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:1 Sterkte

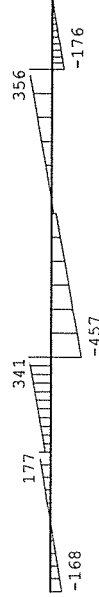
MOMENTEN

B.C:1 Sterkte



DWARSKRACHTEN

B.C:1 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:1 Sterkte

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	0.00	168.49	
2	0.00	111.77	
3	0.00	798.12	
4	0.00	532.63	

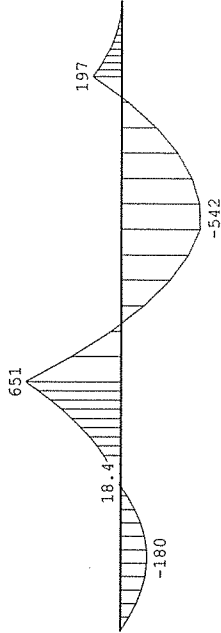
0.00 1611.02 : Som van de reacties
0.00 -1611.02 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:2 Sterkte

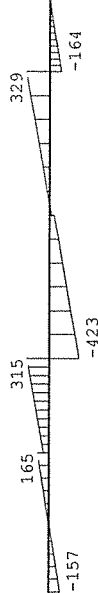
MOMENTEN

B.C:2 Sterkte



DWARSKRACHTEN

B.C:2 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:2 Sterkte

REACTIES

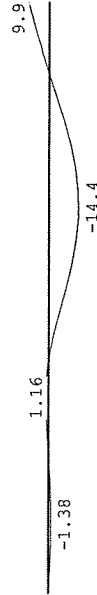
Kn.	X	Z	M
1	0.00	156.78	
2	0.00	105.90	
3	0.00	738.07	
4	0.00	493.33	
: Som van de reacties			
0.00	1494.07		
0.00	-1494.07		
: Som van de belastingen			

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:3 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN

B.C:3 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN

B.C:3 Doorbuiging

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00095
2	0.00	0.00	-0.00090
3	0.00	0.00	0.00204
4	0.00	0.00	-0.00452
5	0.00	9.88	-0.00399

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:4 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN

B.C:4 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN

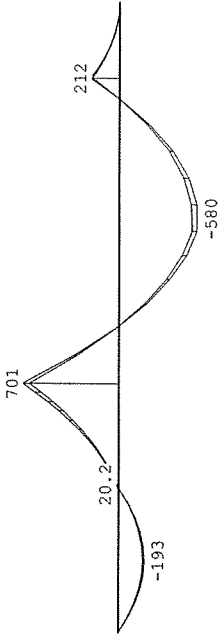
B.C:4 Doorbuiging

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00129
2	0.00	0.00	-0.00123
3	0.00	0.00	0.00278
4	0.00	0.00	-0.00616
5	0.00	13.49	-0.00544

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St. Kn. Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1 1	0.00	1.00	1 -168.49	2 0.00	1 0.00	2 0.00
1 2.293	0.00	1.00	1 0.00	2 0.10	1 -193.04	2 -179.73
1 4.583	0.00	1.00	1 156.59	2 168.49	1 -0.42	2 -0.00
1 5.208	0.00	1.00	1 156.78	2 168.69	1 -0.00	2 0.46
1 2	0.00	1.00	1 164.60	2 177.10	1 18.39	2 20.24
2 2	0.00	1.00	1 80.57	2 84.77	1 18.39	2 20.24
2 3	0.00	1.00	1 315.12	2 341.00	1 651.49	2 701.47
3 3	0.00	1.00	1 -457.13	2 -422.95	2 651.49	2 701.47
3 1.827	0.00	1.00	1 -310.85	2 -289.04	2 -0.00	1 1.16
3 1.831	0.00	1.00	1 -310.53	2 -288.75	2 -1.25	1 -0.00
3 5.252	0.00	1.00	1 -3.48	2 0.00	2 -580.26	1 -542.42
3 9.056	0.00	1.00	1 281.99	2 304.56	1 3.19	2 -542.35
3 9.059	0.00	1.00	1 282.26	2 304.85	1 -1.11	2 -0.00
3 4	0.00	1.00	1 329.22	2 356.16	1 196.93	2 211.77
4 4	0.00	1.00	1 -176.47	2 -164.11	2 196.93	2 211.77
4 5	0.00	1.00	1 0.00	2 0.00	2 0.00	2 0.00

REACTIES

Fundamentele combinatie

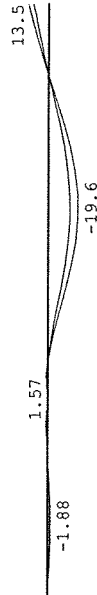
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	156.78	168.49		
2	0.00	0.00	105.90	111.77		
3	0.00	0.00	738.07	798.12		
4	0.00	0.00	493.33	532.63		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



VERPLAATSINGEN

[mm:rad]

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00095	0.00129
2	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00123	-0.00090
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00204	0.00278
4	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00616	-0.00452
5	0.00	0.00	9.88	13.49	-0.00544	-0.00399

Doorsnedecontrole profiel

vlg. hoofdstuk 6 van NEN-EN 1993-1-1:2006 + C1:2006

belastingen: enkele buiging om de sterke as
normaalkracht
afschuiving
staalkwaliteit: S235 f_y : 235 N/mm²

profiel: **HE500A**

h:	490 mm	A:	19754 mm ²
b:	300 mm	Aw:	5328 mm ²
tw:	12 mm	Sy:	1974,4 · 10 ³ mm ³
tf:	23 mm	W _{pl,y} :	3948,8 · 10 ³ mm ³
r:	27 mm		
hw:	444 mm		

krachtwerking:

$M_{y,Ed}$ = 701 kNm
 N_{Ed} : 0 kN trek
 N_{Ed} : 0 kN druk
 V_{Ed} : 457 kN

doorsnedeklasse profiel, zie tabel 5.2:

ε = 1
lijf: c / t = 32,5 conclusie: klasse 1
flens: c / t = 5,1 conclusie: klasse 1

6.2.3 Axiale trek (brutodoorsnede)

(6.6): $N_{pl,Rd}$ = 4642 kN (6.5): u.c. = 0,00 ≤ 1 voldoet

6.2.4 Axiale druk

(6.10): $N_{c,Rd}$ = 4642 kN (6.9): u.c. = 0,00 ≤ 1 voldoet

6.2.5 Buigend moment

(6.13): $M_{c,Rd}$ = 928,0 kNm (6.12): u.c. = 0,76 ≤ 1 voldoet

6.2.6 Dwarskracht (afschuiving)

6.2.6(3): A_v = 7472 mm²
(6.18): $V_{pl,Rd}$ = 1013,8 kN (6.17): u.c. = 0,45 ≤ 1 voldoet

6.2.8 Combinatie buiging en dwarskracht

6.2.8(3): ρ = 0,01
 $V_{Ed} \leq 0,5 \times V_{pl,Rd}$: waar
conclusie: ρ = 0
(6.30): $M_{y,V,Rd}$ = 928,0 kNm
toetsing: $M_{y,Ed} / M_{y,V,Rd}$ = u.c. = 0,76 ≤ 1 voldoet

6.2.9 Combinatie buiging en normaalkracht

$N_{Ed,max}$ = 0 kN
(6.33): $N_{Ed,max} \leq 0,25 \times N_{pl,Rd}$: waar
(6.34): $N_{Ed,max} \leq 0,5 \times h_w \times t_w \times f_y / \gamma_{M0}$ = 626 kN waar
(6.32): $M_{N,Rd}$ = 928,0 kNm
6.2.9(4): geen toetsing nodig u.c. = 0,00 ≤ 1 voldoet

maximale unity-check = 0,76 ≤ 1

conclusie: profiel voldoet

Knikberekening kolom as B en E

vlg. art. 6.3 NEN-EN 1993-1-1:2006+C1:2006



staalkwaliteit: S235

profiel: **HE140A**

h: 133 mm

b: 140 mm

tw: 5,5 mm

tf: 8,5 mm

r: 12 mm

A: 3142 mm²

I_y: 1033 · 10⁴ mm⁴

I_z: 389,3 · 10⁴ mm⁴

f_y:

235 N/mm²

E:

210000 N/mm²

G:

81000 N/mm²

L_{cr,y}:

3400 mm

L_{cr,z}:

3400 mm

doorsnedeklasse profiel, zie tabel 5.2:

ε =

1

lijf: c / t =

16,7 conclusie: klasse

1

flens: c / t =

6,5 conclusie: klasse

1

N_{Ed} =

170 kN

(6.10):

N_{c,Rd} =

738 kN

(6.9):

u.c. =

0,23

< 1

voldoet

knik om de zwakke as:

(NB.106):

N_{cr} =

698 kN

λ⁻ =

1,03

h/b =

0,950

t_f ≤ 40

}

knikkromme:

c

(tabel 6.2)

α =

0,49

(tabel 6.1)

φ =

1,23

(6.49):

χ =

0,52

(6.47):

N_{b,Rd} =

386,6 kN

(6.46):

u.c. = N_{Ed} / N_{b,Rd} =

0,44

< 1

voldoet

knik om de sterke as:

(NB.106):

N_{cr} =

1852 kN

λ⁻ =

0,63

h/b =

0,950

t_f ≤ 40

}

knikkromme:

b

(tabel 6.2)

α =

0,34

(tabel 6.1)

φ =

0,77

(6.49):

χ =

0,82

(6.47):

N_{b,Rd} =

606,2 kN

(6.46):

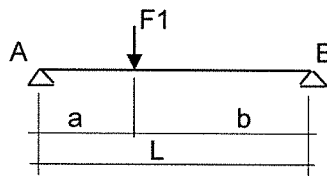
u.c. = N_{Ed} / N_{b,Rd} =

0,28

< 1

voldoet

verdiepingsligger as 3 / C-D



a: 3,4 m
b: 1,1 m

L : 4,5 m
profiel: HE140A

Sy:	$86,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$	fy:	235	N/mm ²
Iy:	$1033 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$	E:	210000	N/mm ²
A:	3142 mm ²			
tf:	8,5 mm	r:	12 mm	
tw:	5,5 mm	b:	140 mm	
h:	133 mm	hw:	116 mm	

belastingen: gelijkm.verd. last: q:

p.b:	0 kN/m
e.g.ligger:	0,3 kN/m
p.b.;tot:	0,3 kN/m
v.b.:	0 kN/m
totaal:	0,3 kN/m

puntlasten: F1:

p.b.:	11,4 kN
v.b.:	5,1 kN

reacties:

	A	B	
p.b.:	3,5	9,3	kN
v.b.:	1,2	3,9	kN

doorbuiging:

uon =	7,6 mm	zeeg:	0 mm in midden van ligger
ubij =	3,1 mm	= 0,0007 L < 0,003 L	voldoet
ueind =	10,6 mm	= 0,0024 L < 0,004 L	voldoet
op x =	2,52 m		

tpv F1:

uon =	6,0 mm
ubij =	2,4 mm
ueind =	8,4 mm

belastingfactoren:

	FC 1	FC 2
$\gamma_g =$	1,2	1,35
$\gamma_q =$	1,5	0,75

sterkte:

q Ed =	0,36 kN/m	0,405 kN/m
F1,Ed =	21,3 kN	19,2 kN

RA,d =	6,0 kN	5,6 kN
RB,d =	16,9 kN	15,4 kN
M Ed,max =	18,3 kNm	16,6 kNm
op x =	3,4 m	3,4 m
V Ed,max =	16,9 kN	15,4 kN

maximale moment: M Ed = 18,3 kNm

(6.13 NEN-EN 1993-1-1): M c,Rd = 40,7 kNm

(6.12): unity - check = 0,45 < 1 voldoet

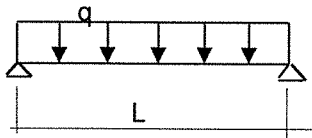
max. dwarskracht: V Ed = 16,9 kN

6.2.6(3): A v = 1013 mm²

(6.18): V pl,Rd = 137,4 kN

(6.17): unity - check = 0,12 <= 1 voldoet

verdiepingsligger as A en F (L = 5,2 m)



L : 5,2 m

profiel: HE140A

zeeg: 15 mm

materiaal: S235

Sy: $86,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

fy: 235 N/mm²

Iy: $1033 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$

E: 210000 N/mm²

veldbreedte : 0,8 m

belastingen

$$\begin{aligned}
 q: \quad & \text{e.g. terras} = 4,5 \text{ kN/m}^2 \\
 & q = 4,5 \times 0,8 = 3,6 \text{ kN/m} \\
 & \quad \quad \quad = 0 \text{ kN/m} \\
 & \text{e.g. ligger} = 0,3 \text{ kN/m} \\
 & \quad \quad \quad \text{p.b.} = 3,9 \text{ kN/m} \\
 & \text{v.b. terras} = 2,5 \text{ kN/m}^2 \\
 & q = 2,5 \times 0,8 = 2 \text{ kN/m} \\
 & \quad \quad \quad = 0 \text{ kN/m} \\
 & \quad \quad \quad \text{v.b.} = 2 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

reacties:

$$\begin{aligned}
 \text{p.b.} &= 10,1 \text{ kN} \\
 \text{v.b.} &= 5,2 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

doorbuiging:

$$\begin{aligned}
 u_{on} &= 17,1 \text{ mm} & \text{zeeg: } 15 \text{ mm} \\
 u_{bij} &= 8,8 \text{ mm} & = 0,0017 L < 0,003 L & \text{voldoet} \\
 u_{tot} &= 10,9 \text{ mm} & = 0,0021 L < 0,004 L & \text{voldoet}
 \end{aligned}$$

belastingfactoren:

	F.C. 1	F.C. 2
$\gamma_g =$	1,35	1,2
$\gamma_q =$	0,75	1,5
sterkte:	$q_d = 6,8$	$7,68 \text{ kN/m}$

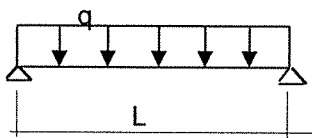
$$\begin{aligned}
 R_d &= 17,6 & 20,0 \text{ kN} \\
 M_{Ed} &= 23 & 26 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$M_{Ed,max} = 26 \text{ kNm}$$

$$(6.13 \text{ NEN-EN } 1993-1-1): M_{y,Rd} = 40,7 \text{ kNm}$$

$$(6.12): \text{unity-check} = 0,64 < 1 \quad \text{voldoet}$$

verdiepingsligger as A en F (L = 4,8 m)



L : 4,8 m

profiel: HE140A

zeeg: 10 mm
materiaal: S235

Sy: $86,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

fy: 235 N/mm²

Iy: $1033 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$

E: 210000 N/mm²

veldbreedte : 0,8 m

belastingen q: e.g. terras = 4,5 kN/m²
 $q = 4,5 \times 0,8 = 3,6 \text{ kN/m}$
 $= 0 \text{ kN/m}$
 e.g. ligger $= 0,3 \text{ kN/m}$
 p.b. $= 3,9 \text{ kN/m}$

 v.b. terras = 2,5 kN/m²
 $q = 2,5 \times 0,8 = 2 \text{ kN/m}$
 $= 0 \text{ kN/m}$
 v.b. $= 2 \text{ kN/m}$

reacties: p.b. = 9,4 kN
 v.b. = 4,8 kN

doorbuiging: $u_{on} = 12,4 \text{ mm}$ zeeg: 10 mm
 $u_{bij} = 6,4 \text{ mm} = 0,0013 L < 0,003 L$ voldoet
 $u_{tot} = 8,8 \text{ mm} = 0,0018 L < 0,004 L$ voldoet

	F.C. 1	F.C. 2
<i>belastingfactoren:</i> $\gamma_g =$	1,35	1,2
$\gamma_q =$	0,75	1,5
<i>sterkte:</i> $q_d =$	6,8	7,68 kN/m

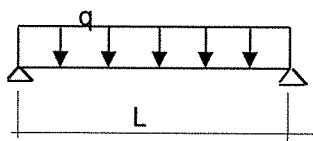
$R_d =$	16,2	18,4 kN
$M_{Ed} =$	19	22 kNm

$M_{Ed,max} = 22 \text{ kNm}$

(6.13 NEN-EN 1993-1-1): $M_{y,Rd} = 40,7 \text{ kNm}$

(6.12): unity-check= **0,54** < 1 voldoet

verdiepingsligger as A en F ($L \leq 4,0$ m)



L : 4 m

profiel: **HE140A**

		materiaal:	S235	
S_y :	$86,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$	f_y :	235	N/mm ²
I_y :	$1033 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$	E :	210000	N/mm ²

veldbreedte : 0,8 m

belastingen

q :	e.g. terras =	4,5 kN/m ²	
	$q =$	4,5	$\times 0,8 = 3,6 \text{ kN/m}$
			$= 0 \text{ kN/m}$
	e.g. ligger		$= 0,3 \text{ kN/m}$
		p.b.	$= 3,9 \text{ kN/m}$
	v.b. terras =	2,5 kN/m ²	
	$q =$	2,5	$\times 0,8 = 2 \text{ kN/m}$
			$= 0 \text{ kN/m}$
		v.b.	$= 2 \text{ kN/m}$

reacties:

p.b. =	7,8 kN
v.b. =	4,0 kN

doorbuiging:

$U_{on} =$	6,0 mm	zeeg:	0 mm	
$U_{bij} =$	3,1 mm	$= 0,0008 L <$	0,003 L	voldoet
$U_{tot} =$	9,1 mm	$= 0,0023 L <$	0,004 L	voldoet

		F.C. 1	F.C. 2
belastingfactoren:	$\gamma_g =$	1,35	1,2
	$\gamma_q =$	0,75	1,5
sterkte:	$q_d =$	6,8	7,68 kN/m

$R_d =$	13,5	15,4 kN
$M_{Ed} =$	14	15 kNm

$M_{Ed,max} = 15 \text{ kNm}$

(6.13 NEN-EN 1993-1-1): $M_{y,Rd} = 40,7 \text{ kNm}$

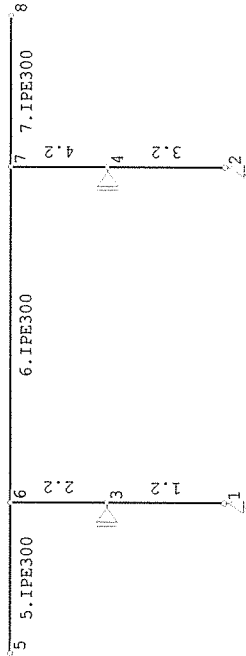
(6.12): unity-check= **0,38** < 1 voldoet

Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4
Dimensies: kNm:rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 11/05/2015
Bestand...: j:\werken 2015\15.101-15.200\15.121 tankstation
 stolperophaalbrug (mtp)\constructie\berekeningen irg\portaal
 as 4.rww

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB			
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN			
Mt Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M. Pois.	Uitz. Coeff
1 S235	210000	78.5	0.30 1.2000e-005

PROFIELEN [mm]			
Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid Vormf.
1 IPE300	1:S235	5.3800e+003	8.3560e+007 0.00
2 K300/300/10CF	1:S235	1.1257e+004	1.5519e+008 0.00

PROFIELEN vervolg [mm]			
Prof. Staaftype	Breedte	Hoogte	e
1 0:Normaal	150	300	150.0
2 0:Normaal	300	300	150.0

KNOPEN			
Knoop	X	Z	Knoop X Z
1	4.400	0.000	6 4.400 6.200
2	14.200	0.000	7 14.200 6.200
3	4.400	3.400	8 18.600 6.200
4	14.200	3.400	
5	0.000	6.200	

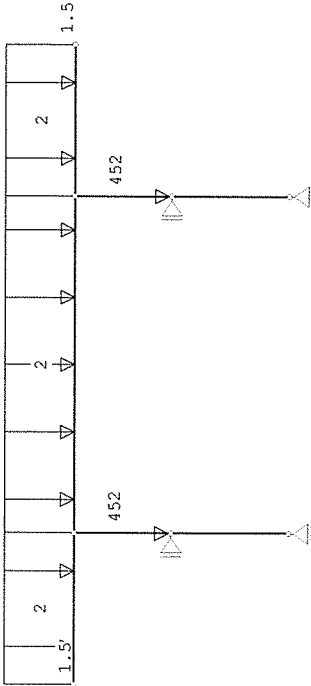
Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4

STAVEN				
St. ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j Lengte Opm.
1	1	3 2:K300/300/10CF	NDM	NDM 3.400
2	3	6 2:K300/300/10CF	NDM	NDM 2.800
3	2	4 2:K300/300/10CF	NDM	NDM 3.400
4	4	7 2:K300/300/10CF	NDM	NDM 2.800
5	5	6 1:IPE300	NDM	NDM 4.400
6	6	7 1:IPE300	NDM	NDM 9.800
7	7	8 1:IPE300	NDM	NDM 4.400

VASTE STEUNPUNTEN			
Nr. knoop	Kode	XZR	l=vast 0=vrij Hoek
1	1	110	0.00
2	2	110	0.00
3	3	100	0.00
4	4	100	0.00

BELASTINGGEVALLEN		
B.G. Omschrijving	EGZ=-1.00	Type
1 Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2 sneeuw	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3 v.b. verdieping	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
4 wind Links	EGZ=0.00	1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN				
Last Knoop	Richting	waarde	W0	W1 W2
1	3 2	-452.000		
2	4 2	-452.000		
3	5 2	-1.500		
4	8 2	-1.500		

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	W ₀	W ₁	W ₂
5 1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000			
6 1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000			
7 1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000			

REACTIES

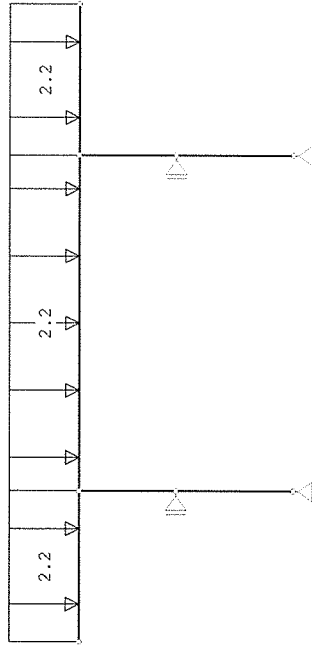
B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.62	481.51	
2	-0.62	481.51	
3	-4.85		
4	4.85		

0.00 963.01 : Som van de reacties
0.00 -963.01 : Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 sneeuw

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 sneeuw

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	W ₀	W ₁	W ₂
5 1:QZLokaal	-2.20	-2.20	0.000	0.000			
6 1:QZLokaal	-2.20	-2.20	0.000	0.000			
7 1:QZLokaal	-2.20	-2.20	0.000	0.000			

REACTIES

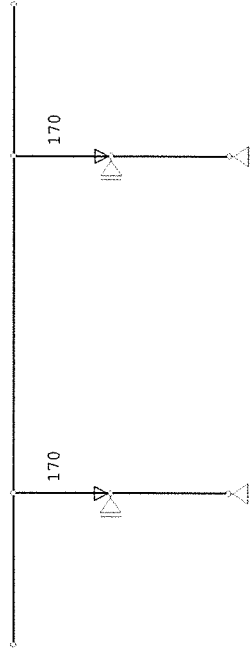
B.G:2 sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	0.21	20.46	
2	-0.21	20.46	
3	-1.68		
4	1.68		

0.00 40.92 : Som van de reacties
0.00 -40.92 : Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 v.b. verdieping

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:3 v.b. verdieping

Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 3 Z	-170.000			
2 4 Z	-170.000			

REACTIES

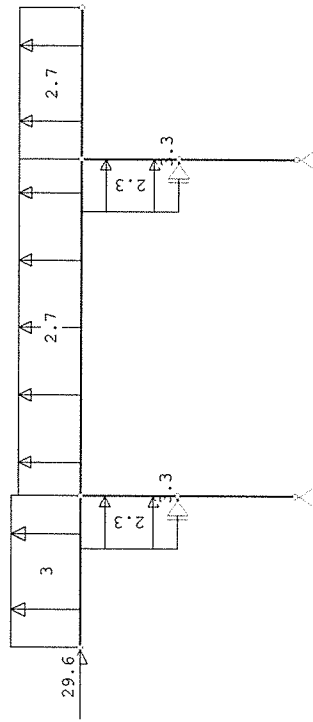
B.G:3 v.b. verdieping

Kn.	X	Z	M
1	0.00	170.00	
2	0.00	170.00	
3	0.00		
4	0.00		

0.00 340.00 : Som van de reacties
0.00 -340.00 : Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 wind Links



Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4

KNOOPBELASTINGEN

Last Knoop Richting	waarde	W_0	W_1	W_2
1 5 X	29.600			
2 3 X	3.300			
3 4 X	3.300			

B.G:4 wind Links

STAAFBELASTINGEN

Staal Type	q1/p/m	q2	A	B	W_0	W_1	W_2
5 1:OZLokaal	3.00	3.00	0.000	0.000			
6 1:OZLokaal	2.70	2.70	0.000	0.000			
7 1:OZLokaal	2.70	2.70	0.000	0.000			
2 1:OZLokaal	-2.30	-2.30	0.000	0.000			
4 1:OZLokaal	-2.30	-2.30	0.000	0.000			

B.G:4 wind Links

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	9.58	-30.22	
2	10.05	-21.32	
3	-31.91		
4	-36.79		

B.G:4 wind Links

-49.08 -51.54 : Som van de reacties
49.08 51.54 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	1 Fund.	2 Fund.	3 Fund.	4 Fund.	5 Fund.	6 Fund.	7 Fund.	8 Kar.	9 Kar.	10 Kar.
	1.35 $G_{k,1}$	1.20 $G_{k,1}$	1.20 $G_{k,1}$	1.20 $G_{k,1}$	0.90 $G_{k,1}$	1.20 $G_{k,1}$	0.90 $G_{k,1}$	1.00 $G_{k,1}$	1.00 $G_{k,1}$	1.00 $G_{k,1}$
		+ 1.50 $G_{k,2}$	+ 1.50 $G_{k,3}$	+ 1.50 $G_{k,4}$	+ 1.50 $G_{k,4}$	+ 0.75 $G_{k,3}$	+ 0.75 $G_{k,3}$	+ 1.00 $G_{k,2}$	+ 1.00 $G_{k,2}$	+ 1.00 $G_{k,4}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Alle staven de factor:1.20, 1.50, 0.75
3 Geen
4 Alle staven de factor:1.20, 1.50, 0.75
5 Alle staven de factor:0.90, 1.50
6 Alle staven de factor:1.20, 0.75
7 Alle staven de factor:0.90

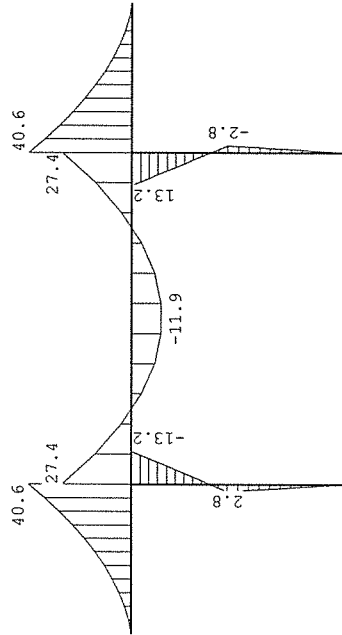
Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:1 Sterkte

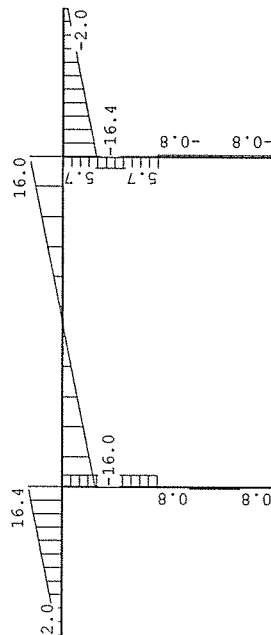
MOMENTEN

B.C:1 Sterkte



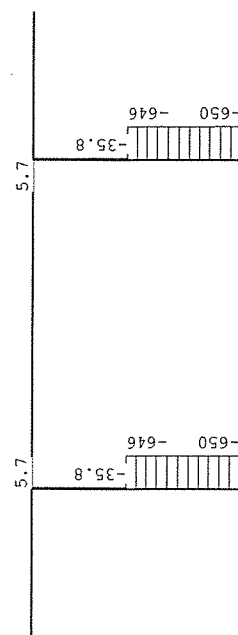
DWARSKRACHTEN

B.C:1 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:1 Sterkte



Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	0.83	650.03	
2	-0.83	650.03	
3	-6.54		
4	6.54		

B.C:1 Sterkte

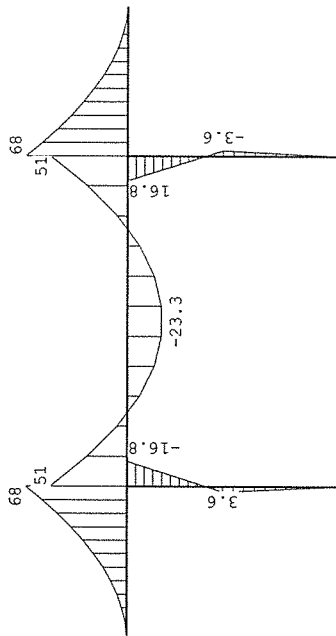
0.00 1300.07 : Som van de reacties
0.00 -1300.07 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:2 Sterkte

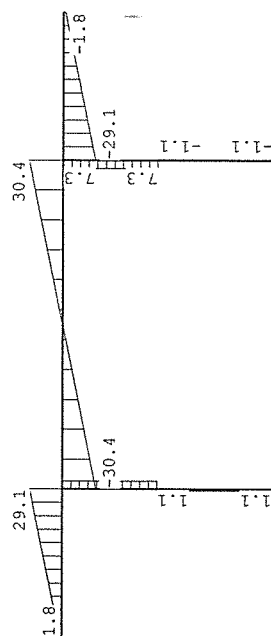
MOMENTEN

B.C:2 Sterkte



DWARSKRACHTEN

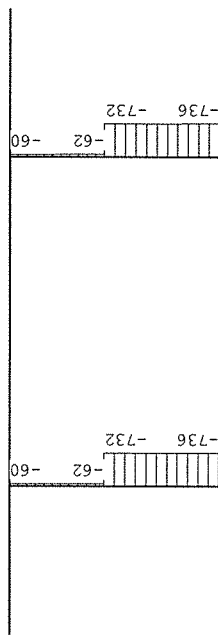
B.C:2 Sterkte



Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4

NORMAALKRACHTEN

B.C:2 Sterkte



REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	1.06	736.00	
2	-1.06	736.00	
3	-8.33		
4	8.33		

B.C:2 Sterkte

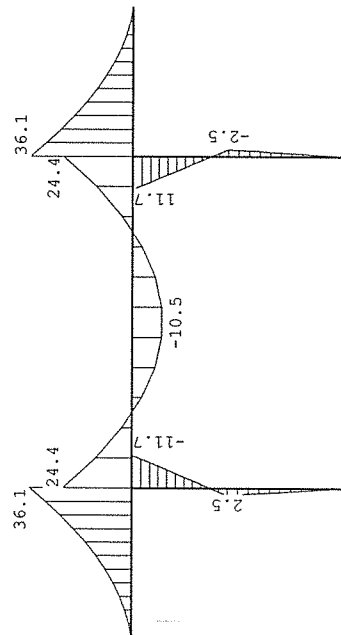
0.00 1472.00 : Som van de reacties
0.00 -1472.00 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:3 Sterkte

MOMENTEN

B.C:3 Sterkte

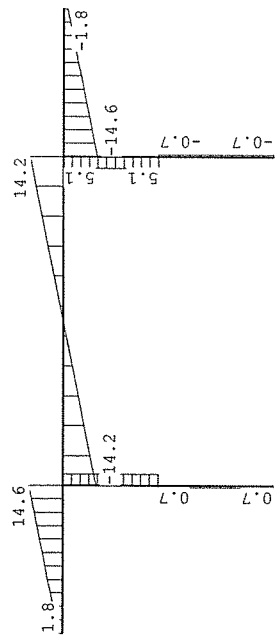


Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4

Onderdeel: portaal as 4

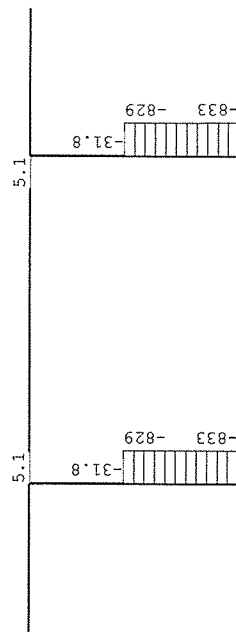
DWARSKRACHTEN

B.C:3 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:3 Sterkte



REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	0.74	832.81	
2	-0.74	832.81	
3	-5.82		
4	5.82		
	0.00	1665.62	: Som van de reacties
	0.00	-1665.62	: Som van de belastingen

Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4

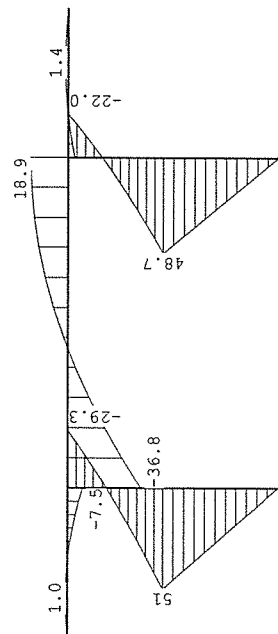
Onderdeel: portaal as 4

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:4 Sterkte

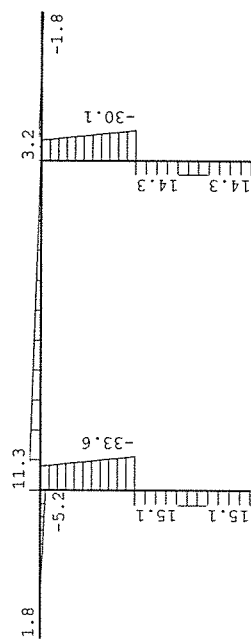
MOMENTEN

B.C:4 Sterkte



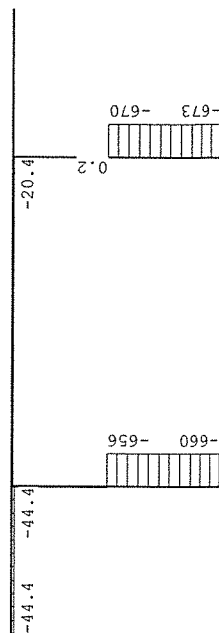
DWARSKRACHTEN

B.C:4 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:4 Sterkte



Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	15.10	659.98	
2	14.33	673.32	
3	-53.68		
4	-49.37		

B.C:4 Sterkte

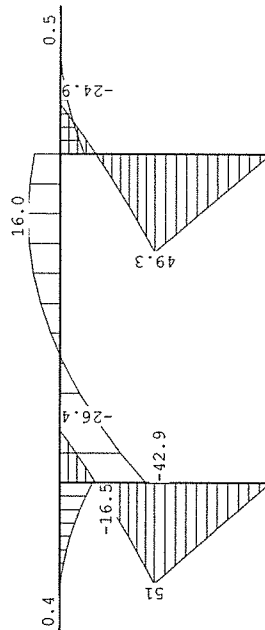
-73.62 1333.31 : Som van de reacties
73.62 -1333.31 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:5 Sterkte

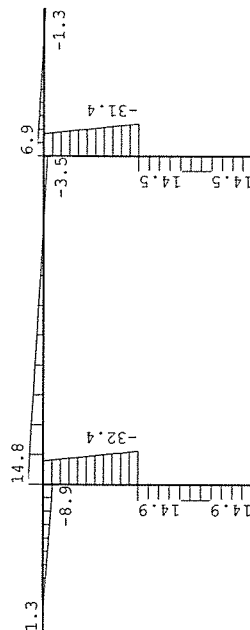
MOMENTEN

B.C:5 Sterkte



DWARSKRACHTEN

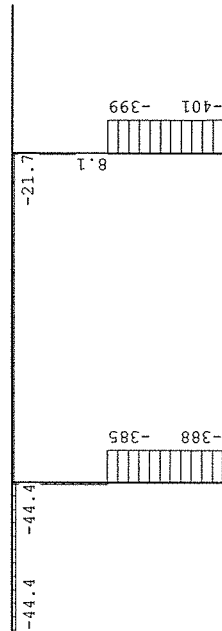
B.C:5 Sterkte



Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4

NORMAALKRACHTEN

B.C:5 Sterkte



REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	14.92	388.03	
2	14.51	401.37	
3	-52.23		
4	-50.82		

B.C:5 Sterkte

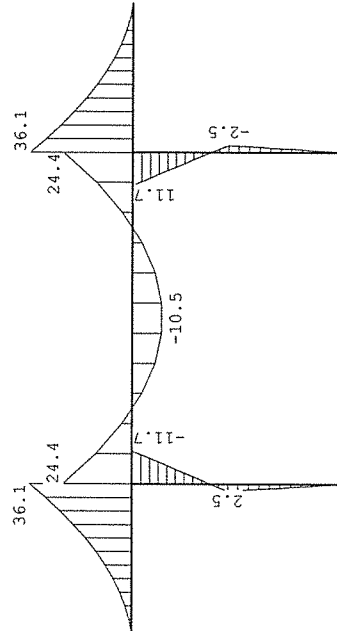
-73.62 789.40 : Som van de reacties
73.62 -789.40 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:6 Sterkte

MOMENTEN

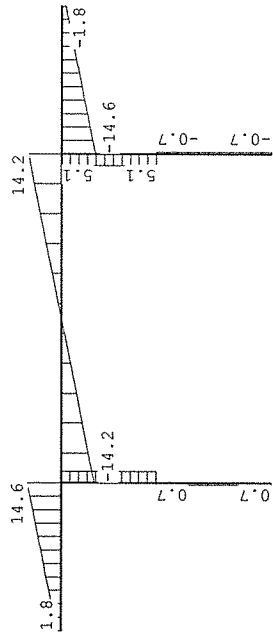
B.C:6 Sterkte



Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4

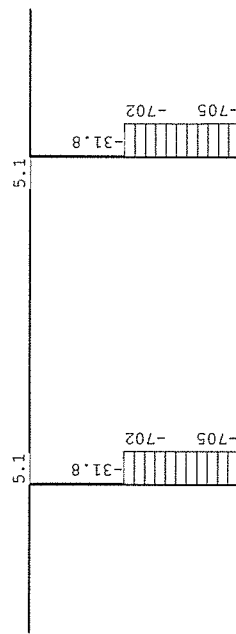
DWARSKRACHTEN

B.C:6 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:6 Sterkte



REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	0.74	705.31	
2	-0.74	705.31	
3	-5.82		
4	5.82		

0.00 1410.62 : Som van de reacties
0.00 -1410.62 : Som van de belastingen

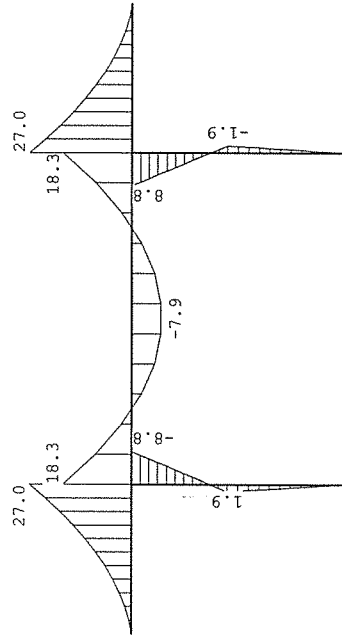
Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:7 Sterkte

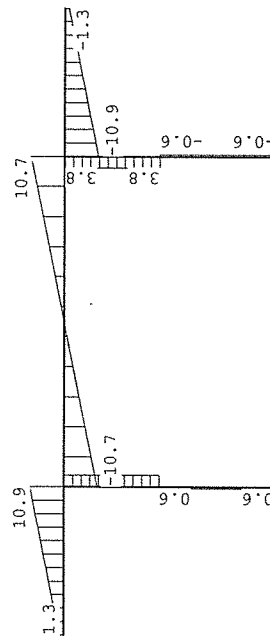
MOMENTEN

B.C:7 Sterkte



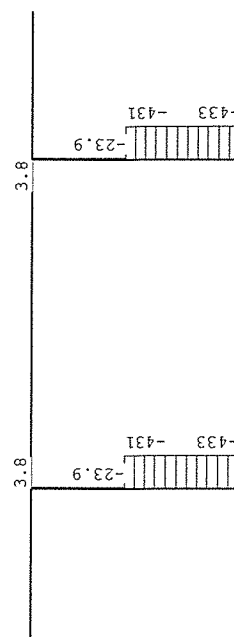
DWARSKRACHTEN

B.C:7 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:7 Sterkte



Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	0.56	433.36	
2	-0.56	433.36	
3	-4.36		
4	4.36		

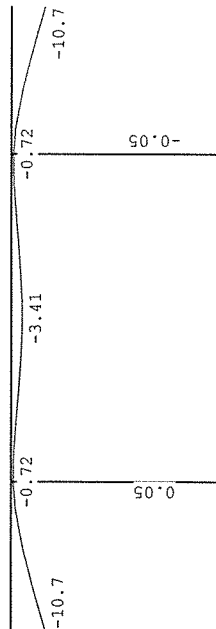
0.00 866.71 : Som van de reacties
0.00 -866.71 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:8 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN [mm]

B.C:8 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN [mm;rad]

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00004	6	-0.02	-0.72	-0.00026
2	0.00	0.00	0.00004	7	0.02	-0.72	0.00026
3	0.00	-0.69	0.00007	8	0.02	-10.74	0.00304
4	0.00	-0.69	-0.00007				
5	-0.02	-10.74	-0.00304				

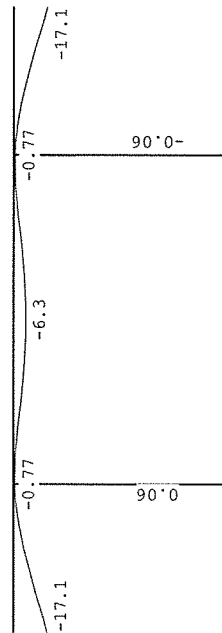
Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:9 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN [mm]

B.C:9 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN [mm;rad]

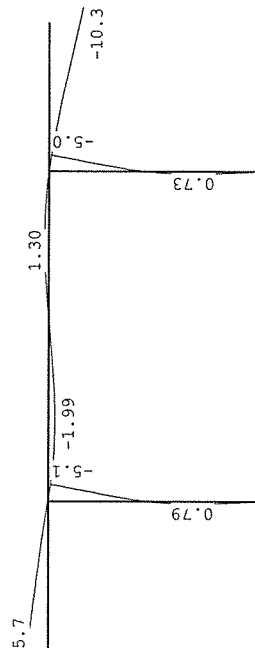
Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00005	6	-0.02	-0.77	-0.00034
2	0.00	0.00	0.00005	7	0.02	-0.77	0.00034
3	0.00	-0.72	0.00010	8	0.02	-17.06	0.00491
4	0.00	-0.72	-0.00010				
5	-0.02	-17.06	-0.00491				

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:10 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN [mm]

B.C:10 Doorbuiging



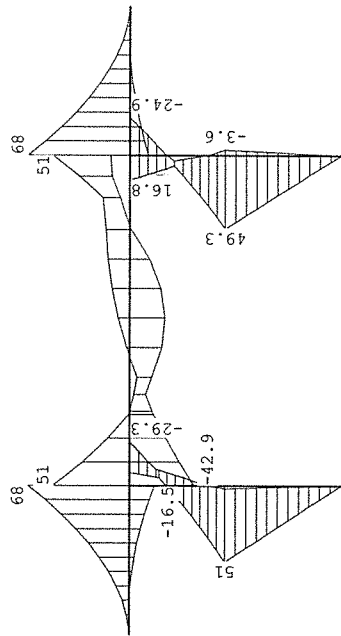
VERPLAATSINGEN [mm;rad]

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00060	6	5.11	-0.64	0.00164
2	0.00	0.00	-0.00056	7	5.00	-0.66	0.00182
3	0.00	-0.65	0.00121	8	5.00	-10.34	0.00242
4	0.00	-0.66	0.00111				
5	5.23	5.70	0.00128				

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

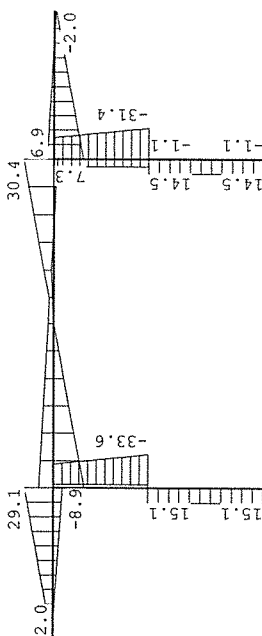
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



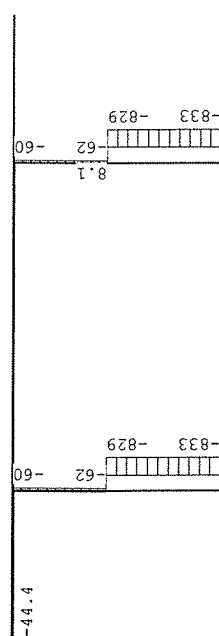
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St. Kn. Pos.	Min BC	NXi/NXj	Max BC	Dzi/DZj	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	MVi/WYj
1 1	-832.81	3	-388.03	5	0.56	7	15.10	4	0.00
1 3	-829.20	3	-385.33	5	0.56	7	15.10	4	1.89
2 3	-62.49	2	21.47	5	-33.63	4	-3.81	7	1.89
2 1	0.496	-61.97	2	21.87	5	-31.92	4	-3.81	7
2 2	1.726	-60.66	2	22.85	5	-27.67	4	-3.81	7
2 6	-59.52	2	23.70	5	-23.97	4	-3.81	7	-29.28
3 2	-832.81	3	-401.37	5	-1.06	2	14.51	5	0.00
3 4	-829.20	3	-398.67	5	-1.06	2	14.51	5	-3.61
4 4	-62.49	2	8.13	5	-31.36	5	7.27	2	-3.61
4 4	0.496	-61.97	2	8.53	5	-29.65	5	7.27	2
4 4	1.505	-60.90	2	9.33	5	-26.17	5	7.27	2
4 4	1.579	-60.82	2	9.39	5	-25.91	5	7.27	2
4 4	1.740	-60.65	2	9.52	5	-25.36	5	7.27	2
4 7	-59.52	2	10.36	5	-21.70	5	7.27	2	-24.94
5 5	-44.40	4	0.00	2	1.35	5	2.03	1	0.00
5 5	0.582	-44.40	4	0.00	2	0.00	5	5.41	2
5 5	1.164	-44.40	4	0.00	2	-1.35	5	9.02	2
5 6	-44.40	4	0.00	2	-8.86	5	29.11	2	-16.52
6 6	-21.70	5	7.27	2	-30.41	2	14.84	5	-42.88
6 6	2.208	-21.70	5	7.27	2	-16.71	2	10.71	5
6 6	2.805	-21.70	5	7.27	2	-13.00	2	9.60	5
6 6	3.217	-21.70	5	7.27	2	-10.45	2	8.83	5
6 6	3.797	-21.70	5	7.27	2	-6.84	2	7.74	5
6 6	4.900	-21.70	5	7.27	2	0.00	2	5.68	5
6 6	5.673	-21.70	5	7.27	2	1.68	7	4.80	4
6 6	6.302	-21.70	5	7.27	2	3.06	7	8.70	2
6 6	7.638	-21.70	5	7.27	2	0.56	5	16.99	2
6 6	9.388	-21.70	5	7.27	2	-2.71	5	27.86	2
6 7	-21.70	5	7.27	2	-3.48	5	30.41	2	12.78
7 7	0.00	4	0.00	7	-29.11	2	6.88	5	-12.16
7 7	2.956	0.00	4	0.00	7	-10.76	2	1.35	5
7 7	3.678	0.00	4	0.00	7	-6.28	2	0.00	5
7 8	0.00	4	0.00	7	-2.03	1	-1.35	5	0.00

REACTIES

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.56	15.10	388.03	832.81		
2	-1.06	14.51	401.37	832.81		
3	-53.68	-4.36				
4	-50.82	8.33				

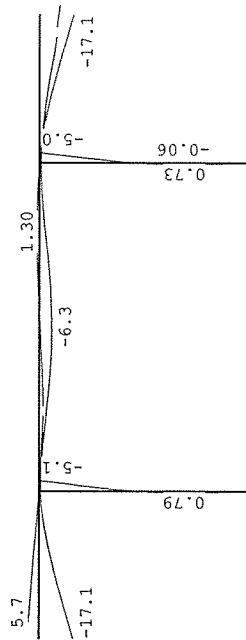
Fundamentele combinatie

Fundamentele combinatie

Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 4

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN	[mm]	Karakteristieke combinatie
----------------	------	----------------------------

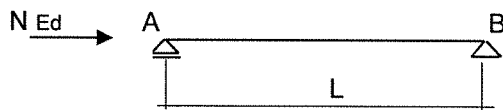


VERPLAATSINGEN	[mm;rad]	Karakteristieke combinatie
----------------	----------	----------------------------

Kn.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00060	-0.00004
2	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00056	0.00005
3	0.00	0.00	-0.72	-0.65	0.00007	0.00121
4	0.00	0.00	-0.72	-0.66	-0.00010	0.00111
5	-0.02	5.23	-17.06	5.70	-0.00491	0.00128
6	-0.02	5.11	-0.77	-0.64	-0.00034	0.00164
7	0.02	5.00	-0.77	-0.66	0.00026	0.00182
8	0.02	5.00	-17.06	-10.34	0.00242	0.00491

Knikberekening kolom

vlg. art. 6.3 NEN-EN 1993-1-1:2006+C1:2006



constructie geschoord (g) / ongeschoord (o): g

staalkwaliteit: S275

profiel: **k300/10**

h: 300 mm

b: 300 mm

t: 10 mm

r uitw.: 25 mm

r inw.: 15 mm

A: 11257 mm²

W_{pl,y}: 1211 · 10³ mm³

I_y: 15519 · 10⁴ mm⁴

I_z: 15519 · 10⁴ mm⁴

f_y: 275 N/mm²

E: 210000 N/mm²

G: 81000 N/mm²

L_g: 3400 mm

L_{st}: 3400 mm

linker st.: gaffel(g) / kipst.(k): g

rechter st.: gaffel(g) / kipst.(k): g

L_{kip}: 3400 mm

L_{cr,y}: 3400 mm

L_{cr,z}: 3400 mm

vervaardiging: koudgevoormd

doorsnedeklasse profiel, zie tabel 5.2:

ε = 0,92

c: 250 mm

c / t = 25,0

conclusie: klasse 1

N_{Ed} = 833 kN

tpv A: M_{Ed} = 51 kNm (buiging om de sterke as)

tpv B: M_{Ed} = 0 kNm

tussen de kipsteunen:

links: M_{Ed} = 51 kNm

rechts: M₁ = 0 kNm ≤ 51 kNm

M_{veld,Ed} = 26 kNm

(6.10): N_{c,Rd} = 3096 kN

(6.9): u.c. = 0,27 < 1 voldoet

(6.13): M_{c,Rd} = 333,0 kNm

(6.12): u.c. = 0,15 < 1 voldoet

knik om de zwakke as:

(NB.3): N_{cr} = 27824 kN

λ_z = 0,33

knikkromme: c α = 0,49 (tabel 6.1)

φ = 0,59

(6.49): χ_z = 0,93

(6.47): N_{b,Rd} = 2885 kN

(6.46): u.c. = N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,29 < 1 voldoet

knik om de sterke as:

(NB.3): N_{cr} = 27824 kN

λ_y = 0,33

knikkromme: c α = 0,49 (tabel 6.1)

φ = 0,59

(6.49): χ_y = 0,93

(6.47): N_{b,Rd} = 2885 kN

(6.46): u.c. = N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,29 < 1 voldoet

Knikberekening kolom (vervolg)

druk + buiging om de sterke as:

tabel 6.7:	$\Delta M_{y,Ed} = \Delta M_{z,Ed} = 0$	
	$N_{Rk} = f_y \times A =$	3096 kN
	$M_{y,Rk} = f_y \times W_{pl,y} =$	333,0 kNm
	$M_{Ed,max} =$	51 kNm
	$\psi = M_1/M_2 =$	0

6.3.2.3:	$\chi_{LT} =$	1,00
----------	---------------	------

tabel B.3:	M_{Ed} t.p.v. linker gaffel =	51 kNm	
	M_{Ed} t.p.v. rechter gaffel =	0 kNm	
	M_{Ed} tussen de gaffels =	26 kNm	
	belasting tussen de gaffels gelijk n		gv
	C_{my} : toegepaste figuur momentenverloop:	1e	
	ψ :	0	
	$\alpha_s =$	n.v.t.	
	$\alpha_h =$	n.v.t.	
	$C_{my} =$	0,6	

tabel B.1:	$k_{yy} =$	0,623
	$k_{zy} =$	0,000

(6.61):	u.c.=	0,29	+	0,10	=	0,38 < 1	voldoet
(6.62):	u.c.=	0,29	+	0,00	=	0,29 < 1	voldoet

aanpassing krachtsverdeling vlg NB:2011 art. 5.2.2 (9): (alleen indien ongeschoord, 1e orde)

(NB.2):	$\alpha_{cr} =$	33,4
(NB.20):	$e_0 =$	0,007 m
(NB.1):	$M_{r,Ed} =$	7,6 kNm

TS/Raamwerken

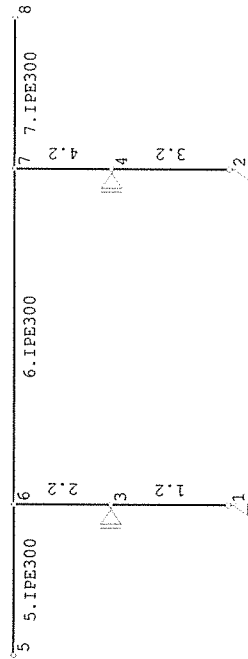
Rel: 6.00 15 mei 2015

Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 11/05/2015
Bestand...: j:\werken 2015\15.101-15.200\15.121 tankstation
stolperophaalbrug (mtp)\constructie\berekeningen irg\portaal
as 6.rww

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen NEN-EN 1990:2002 C2:2010 NB:2011(nl)
NEN-EN 1991-1-1:2002 C1:2009 NB:2011(nl)

GEOMETRIE**MATERIALEN**

Mt Omschrijving E-modulus [N/mm²] S.M. Pois. Uitz. coëff
1 S235 210000 78.5 0.30 1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1 IPE300	1:S235	5.3800e+003	8.3560e+007	0.00
2 K300/300/10CF	1:S235	1.1257e+004	1.5519e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof. Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1 0:Normaal	150	300	150.0					
2 0:Normaal	300	300	150.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	4.400	0.000	6	4.400	6.200
2	14.200	0.000	7	14.200	6.200
3	4.400	3.400	8	18.600	6.200
4	14.200	3.400			
5	0.000	6.200			

TS/Raamwerken

Rel: 6.00 15 mei 2015

Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

STAVEN

St. kl	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	2:K300/300/10CF	NDM	NDM	3.400
2	3	6	2:K300/300/10CF	NDM	NDM	2.800
3	2	4	2:K300/300/10CF	NDM	NDM	3.400
4	4	7	2:K300/300/10CF	NDM	NDM	2.800
5	5	6	1:IPE300	NDM	NDM	4.400

6	6	7	1:IPE300	NDM	NDM	9.800
7	7	8	1:IPE300	NDM	NDM	4.400

VASTE STEUNPUNTEN

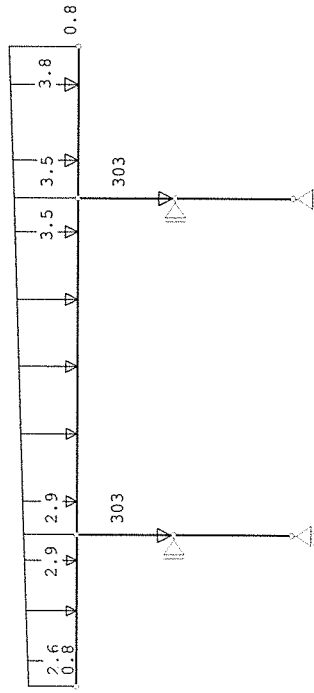
Nr. knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110			0.00
2	2	110			0.00
3	3	100			0.00
4	4	100			0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G. Omschrijving	Type
1 Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2 sneeuw	EGZ=0.00 1 Permanente belasting
3 v.b. verdieping	EGZ=0.00 1 Permanente belasting
4 wind Links	EGZ=0.00 1 Permanente belasting

BELASTINGEN

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting: ↓
B.G:1 Permanente belasting

**KNOOPBELASTINGEN**

Last Knoop	Richting	waarde	w0	w1	w2
1	3 Z	-303.000			
2	4 Z	-303.000			
3	5 Z	-0.800			
4	8 Z	-0.800			

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

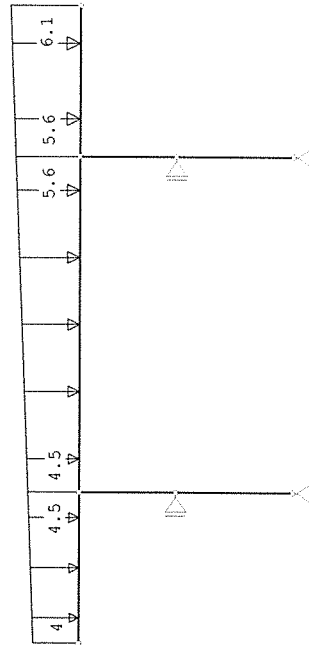
Staat Type	q1/p/m	q2	A	B	W ₀	W ₁	W ₂
5 1:QZLokaal	-2.60	-2.90	0.000	0.000			
6 1:QZLokaal	-2.90	-3.50	0.000	0.000			
7 1:QZLokaal	-3.50	-3.80	0.000	0.000			

Kn.	X	Z	M
1	1.12	339.90	
2	0.01	346.04	
3	-4.92		
4	3.80		

0.00	685.93	: Som van de reacties
0.00	-685.93	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 sneeuw



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 sneeuw

Staat Type	q1/p/m	q2	A	B	W ₀	W ₁	W ₂
5 1:QZLokaal	-4.00	-4.50	0.000	0.000			
6 1:QZLokaal	-4.50	-5.60	0.000	0.000			
7 1:QZLokaal	-5.60	-6.10	0.000	0.000			

Kn.	X	Z	M
1	1.48	41.49	
2	0.50	52.44	
3	-4.84		
4	2.86		

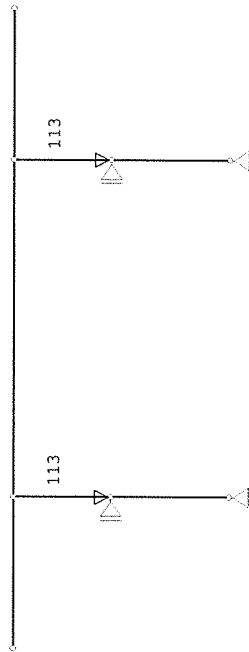
0.00	93.93	: Som van de reacties
0.00	-93.93	: Som van de belastingen

REACTIES

B.G:2 sneeuw

BELASTINGEN

B.G:3 v.b. verdieping



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 v.b. verdieping

Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 3 Z	-113.000			
2 4 Z	-113.000			

REACTIES

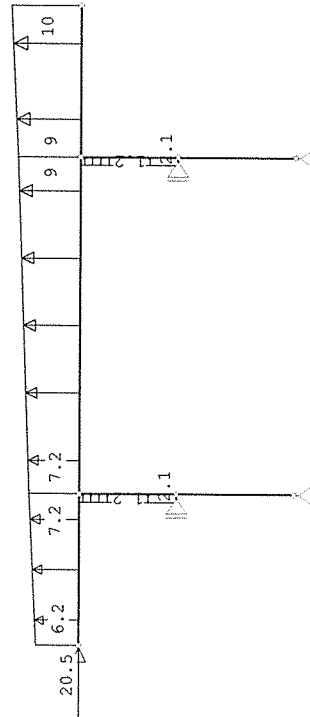
B.G:3 v.b. verdieping

Kn.	X	Z	M
1	0.00	113.00	
2	0.00	113.00	
3	0.00		
4	0.00		

0.00	226.00	: Som van de reacties
0.00	-226.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 wind Links



Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 wind Links

Last Knoop Richting	waarde	W ₀	W ₁	W ₂
1 5 X	20.500			
2 3 X	2.100			
3 4 X	2.100			

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 wind Links

Staat Type	ql/p/m	q2	A	B	W ₀	W ₁	W ₂
5 1:Q2Lokaal	6.20	7.20	0.000	0.000			
6 1:Q2Lokaal	7.20	9.00	0.000	0.000			
7 1:Q2Lokaal	9.00	10.00	0.000	0.000			
2 1:Q2Lokaal	-1.20	-1.20	0.000	0.000			
4 1:Q2Lokaal	-1.20	-1.20	0.000	0.000			

REACTIES

B.G:4 wind Links

Kn.	X	Z	M
1	3.87	-68.24	
2	5.29	-82.42	
3	-14.31		
4	-26.27		

-31.42	-150.66	: Som van de reacties
31.42	150.66	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	1.35 G _{k,1}	1.20 G _{k,1}	1.50 G _{k,2}	0.75 G _{k,3}
1 Fund.	1.35 G _{k,1}	1.20 G _{k,1}	1.50 G _{k,2}	0.75 G _{k,3}
2 Fund.	1.20 G _{k,1}	1.20 G _{k,1}	1.50 G _{k,3}	
3 Fund.	1.20 G _{k,1}	1.20 G _{k,1}	1.50 G _{k,4}	0.75 G _{k,3}
4 Fund.	0.90 G _{k,1}	1.20 G _{k,1}	1.50 G _{k,4}	
5 Fund.	0.90 G _{k,1}	1.20 G _{k,1}	0.75 G _{k,3}	
6 Fund.	1.20 G _{k,1}	0.90 G _{k,1}	1.50 G _{k,3}	
7 Fund.	0.90 G _{k,1}	1.20 G _{k,1}		
8 Kar.	1.00 G _{k,1}	1.00 G _{k,1}	1.00 G _{k,2}	
9 Kar.	1.00 G _{k,1}	1.00 G _{k,1}	1.00 G _{k,2}	
10 Kar.	1.00 G _{k,1}	1.00 G _{k,1}	1.00 G _{k,4}	

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking	1.20	1.50	0.75
1 Geen			
2 Alle staven de factor:1.20, 1.50, 0.75			
3 Geen			
4 Alle staven de factor:1.20, 1.50, 0.75			
5 Alle staven de factor:0.90, 1.50			
6 Alle staven de factor:1.20, 0.75			
7 Alle staven de factor:0.90			

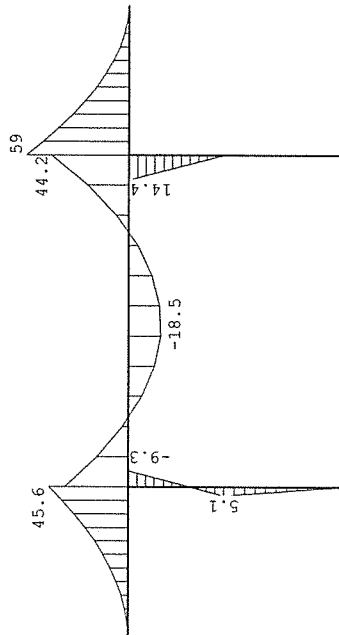
Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:1 Sterkte

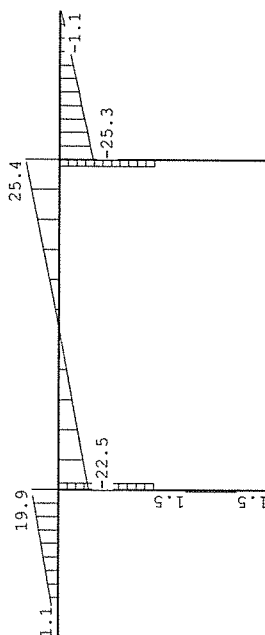
MOMENTEN

B.C:1 Sterkte



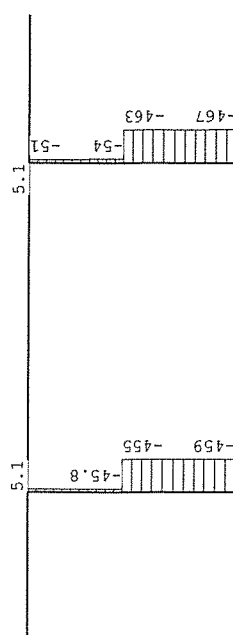
DWARSKRACHTEN

B.C:1 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:1 Sterkte



Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	1.51	459.86	
2	0.01	467.15	
3	-6.64		
4	5.13		

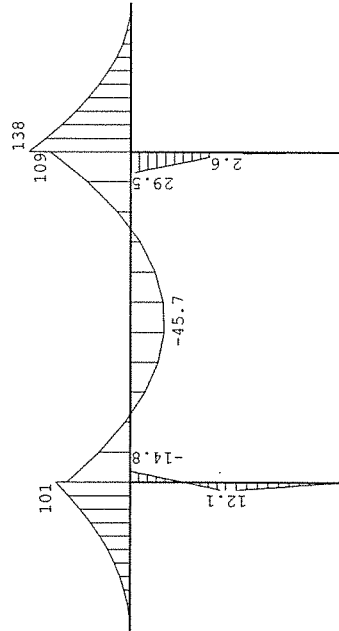
0.00 926.01 : Som van de reacties
0.00 -926.01 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:2 Sterkte

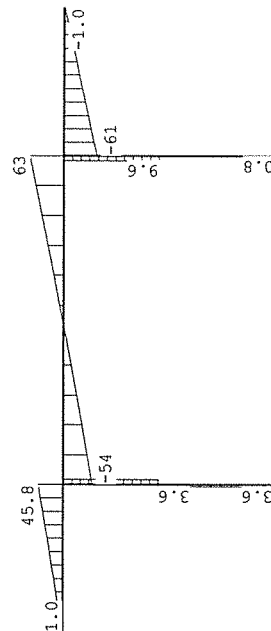
MOMENTEN

B.C:2 Sterkte



DWARSKRACHTEN

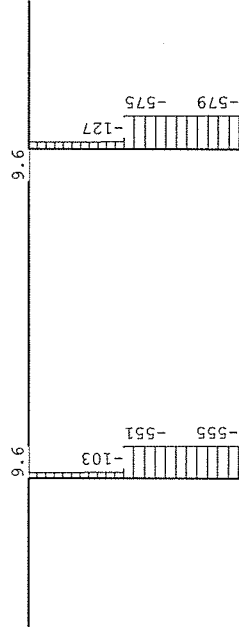
B.C:2 Sterkte



Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

NORMAALKRACHTEN

B.C:2 Sterkte



REACTIES

B.C:2 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	3.55	554.86	
2	0.75	578.66	
3	-13.16		
4	8.85		

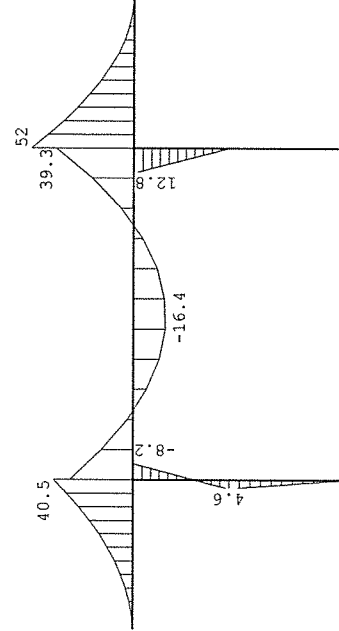
0.00 1133.51 : Som van de reacties
0.00 -1133.51 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:3 Sterkte

MOMENTEN

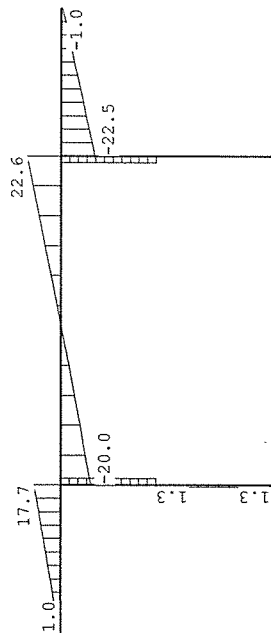
B.C:3 Sterkte



Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

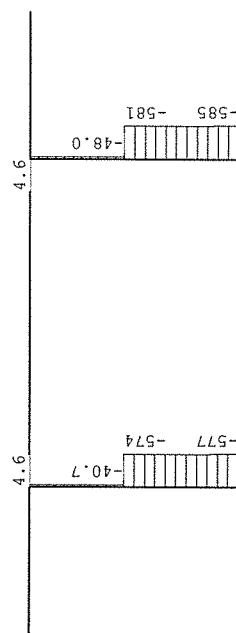
DWARSKRACHTEN

B.C:3 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:3 Sterkte



REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	1.34	577.38	
2	0.01	584.74	
3	-5.91		
4	4.56		
	0.00	1162.12	: Som van de reacties
	0.00	-1162.12	: Som van de belastingen

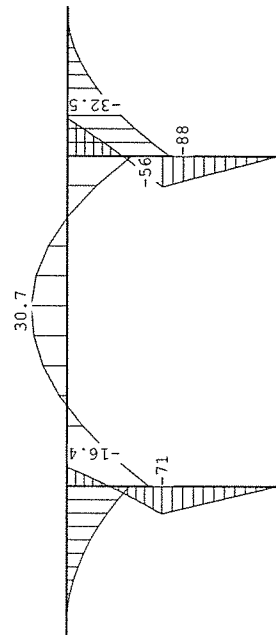
Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:4 Sterkte

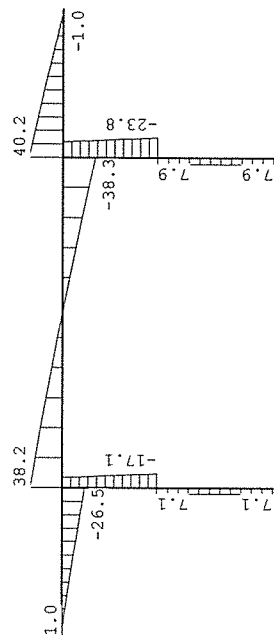
MOMENTEN

B.C:4 Sterkte



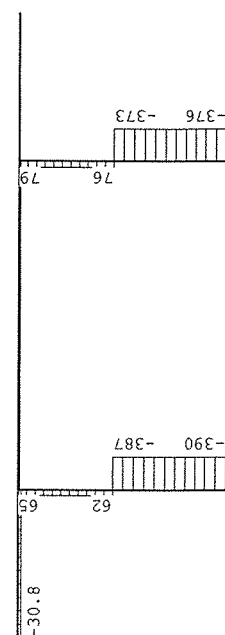
DWARSKRACHTEN

B.C:4 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:4 Sterkte



Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	7.15	390.26	
2	7.94	376.37	
3	-27.37		
4	-34.85		

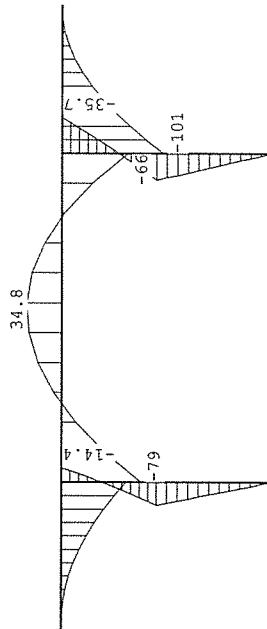
-47.13 766.63 : Som van de reacties
47.13 -766.63 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:5 Sterkte

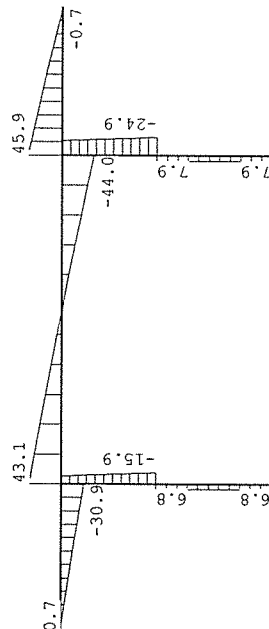
MOMENTEN

B.C:5 Sterkte



DWARSKRACHTEN

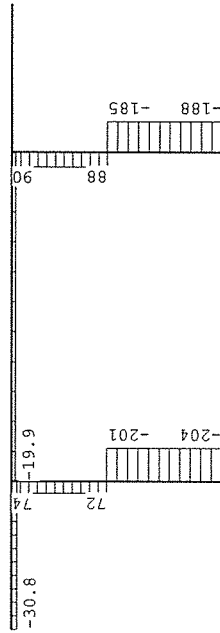
B.C:5 Sterkte



Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

NORMAALKRACHTEN

B.C:5 Sterkte



REACTIES

B.C:5 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	6.81	203.54	
2	7.94	187.81	
3	-25.90		
4	-35.99		

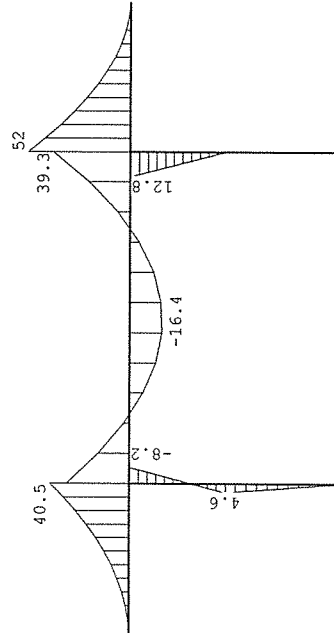
-47.13 391.35 : Som van de reacties
47.13 -391.35 : Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:6 Sterkte

MOMENTEN

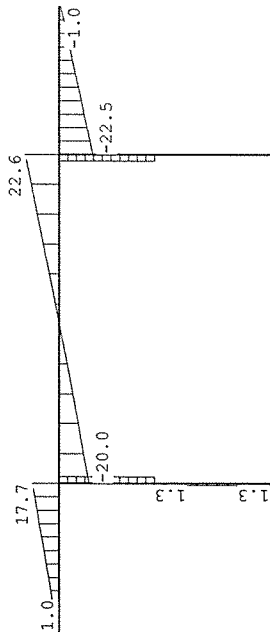
B.C:6 Sterkte



Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

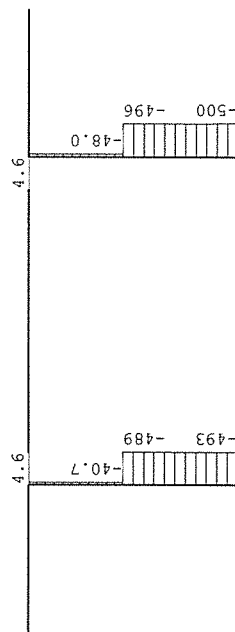
DWARSKRACHTEN

B.C:6 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:6 Sterkte



REACTIES

B.C:6 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	1.34	492.63	
2	0.01	499.99	
3	-5.91		
4	4.56		
	0.00	992.62	: Som van de reacties
	0.00	-992.62	: Som van de belastingen

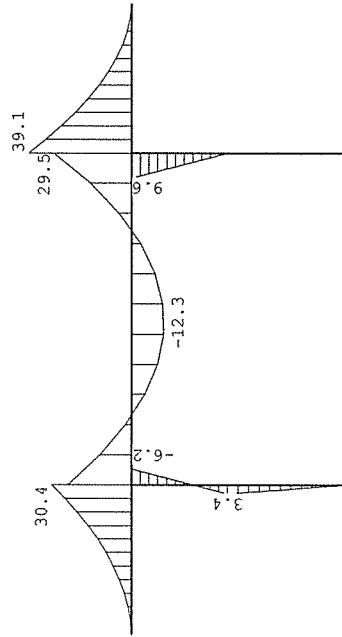
Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:7 Sterkte

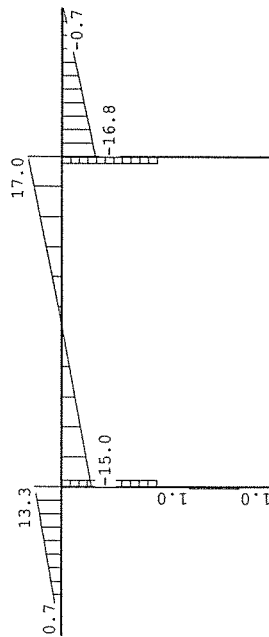
MOMENTEN

B.C:7 Sterkte



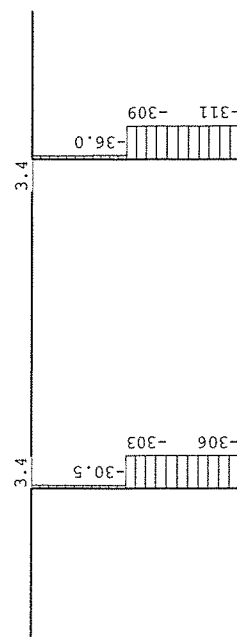
DWARSKRACHTEN

B.C:7 Sterkte



NORMAALKRACHTEN

B.C:7 Sterkte



Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

REACTIES

Kn.	X	Z	M
1	1.00	305.91	
2	0.00	311.43	
3	-4.43		
4	3.42		

0.00 617.34 : Som van de reacties
0.00 -617.34 : Som van de belastingen

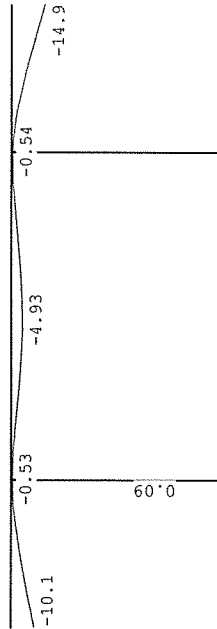
BELASTINGCOMBINATIE

B.C:8 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.C:8 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.C:8 Doorbuiging

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00007	6	0.40	-0.53	0.00000
2	0.00	0.00	-0.00000	7	0.43	-0.54	0.00046
3	0.00	-0.49	0.00013	8	0.43	-14.92	0.00426
4	0.00	-0.50	0.00000				
5	0.40	-10.10	-0.00295				

Project.: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

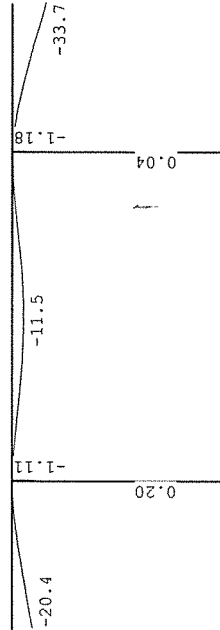
BELASTINGCOMBINATIE

B.C:9 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.C:9 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.C:9 Doorbuiging

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00015	6	1.11	-0.63	0.00020
2	0.00	0.00	-0.00003	7	1.18	-0.68	0.00107
3	0.00	-0.55	0.00031	8	1.18	-33.66	0.00970
4	0.00	-0.57	0.00006				
5	1.11	-20.36	-0.00608				

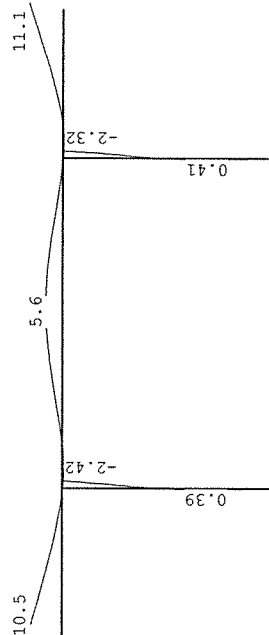
BELASTINGCOMBINATIE

B.C:10 Doorbuiging

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.C:10 Doorbuiging



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.C:10 Doorbuiging

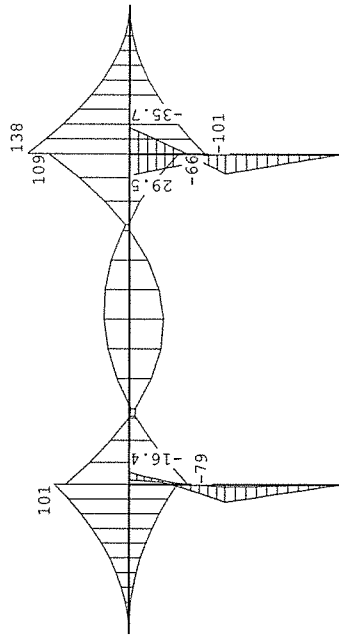
Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00029	6	2.42	-0.35	0.00072
2	0.00	0.00	-0.00031	7	2.32	-0.33	0.00049
3	0.00	-0.39	0.00059	8	2.32	11.13	-0.00360
4	0.00	-0.38	0.00063				
5	2.50	10.51	0.00299				

Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

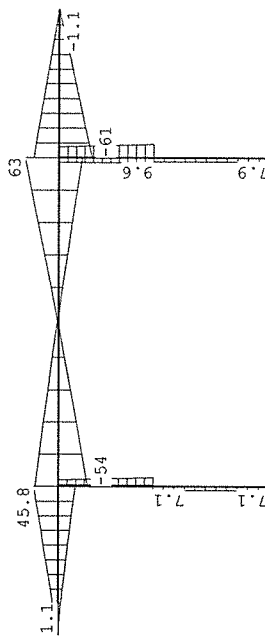
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



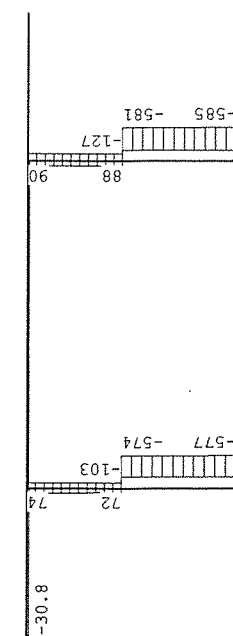
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Project...: MTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St. Kn. Pos.	Min BC	NXi/NXj	Max BC	Dzi/Dzj	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Mi/Mj
1 1	-577.38	3	-203.54	5	1.00	7	7.15	4	0.00 7 0.00 4
1 3	-573.77	3	-200.84	5	1.00	7	7.15	4	3.41 7 24.31 4
2 3	-102.90	2	71.86	5	-17.07	4	-3.43	7	3.41 7 24.31 4
2 2	0.997	-101.84	2	72.65	5	-15.28	4	-3.43	7 0.00 7 8.18 4
2 2	1.598	-101.21	2	73.13	5	-14.20	4	-3.43	7 -3.27 2 -0.00 5
2 6	-99.93	2	74.09	5	-12.03	4	-3.43	7	-16.45 4 -6.18 7
3 2	-584.74	3	-187.81	5	0.00	7	7.94	4	0.00 7 0.00 4
3 4	-581.14	3	-185.10	5	0.00	7	7.94	4	0.02 7 27.01 4
4 4	-126.70	2	87.60	5	-24.90	5	9.61	2	0.02 7 27.01 4
4 4	0.748	-125.91	2	88.19	5	-23.55	5	9.61	2 2.58 7 9.74 4
4 4	0.983	-125.66	2	88.38	5	-23.13	5	9.61	2 3.39 7 12.00 2
4 4	1.131	-125.50	2	88.50	5	-22.86	5	9.61	2 -0.00 5 13.42 2
4 7	-123.73	2	89.82	5	-19.86	5	9.61	2	-35.66 5 29.45 2
5 5	-30.75	4	0.00	2	0.72	5	1.08	1	0.00 5 0.00 1
5 5	0.043	-30.75	4	0.00	2	0.44	5	1.38	2 0.02 5 0.05 1
5 5	0.109	-30.75	4	0.00	2	0.00	5	2.01	2 0.04 5 0.16 2
5 5	0.218	-30.75	4	0.00	2	-0.72	5	3.07	2 0.00 5 0.44 2
5 6	-30.75	4	0.00	2	-30.94	5	45.76	2	-64.49 5 100.99 2
6 6	-19.86	5	9.61	2	-54.17	2	43.15	5	-78.88 5 86.18 2
6 6	2.029	-19.86	5	9.61	2	-31.89	2	26.85	5 -7.71 5 -0.00 1
6 6	2.146	-19.86	5	9.61	2	-30.57	2	25.88	5 -4.96 4 -1.01 7
6 6	2.253	-19.86	5	9.61	2	-29.36	2	24.99	5 -8.17 2 -1.90 7
6 6	2.330	-19.86	5	9.61	2	-28.50	2	24.35	5 -10.40 2 0.00 5
6 6	4.787	-19.86	5	9.61	2	-0.07	1	3.24	5 -45.70 2 34.16 5
6 6	4.951	-19.86	5	9.61	2	0.48	7	1.95	4 -45.54 2 34.57 5
6 6	5.057	-19.86	5	9.61	2	0.83	7	3.22	2 -45.27 2 34.71 5
6 6	5.151	-19.86	5	9.61	2	0.00	5	4.34	2 -44.92 2 34.75 5
6 6	7.534	-19.86	5	9.61	2	-21.95	5	33.58	2 -0.00 2 8.85 4
6 6	7.534	-19.86	5	9.61	2	-21.95	5	33.58	2 0.01 7 8.85 4
6 6	7.697	-19.86	5	9.61	2	-23.50	5	35.64	2 1.54 7 5.65 4
6 6	7.804	-19.86	5	9.61	2	-24.51	5	36.98	2 2.59 7 9.51 2
6 6	7.907	-19.86	5	9.61	2	-25.49	5	38.29	2 0.00 5 13.41 2
6 7	-19.86	5	9.61	2	-43.97	5	62.66	2	-65.62 5 108.81 2
7 7	0.00	4	0.00	5	-61.07	2	45.85	5	-101.28 5 138.26 2
7 7	4.271	0.00	4	0.00	5	-2.79	2	0.72	5 0.00 5 0.24 2
7 7	4.336	0.00	4	0.00	5	-1.87	2	0.00	5 0.02 5 0.09 2
7 7	4.372	0.00	4	0.00	5	-1.36	2	-0.41	5 0.02 5 0.03 2
7 8	0.00	4	0.00	5	-1.08	1	-0.72	5	0.00 5 0.00 1

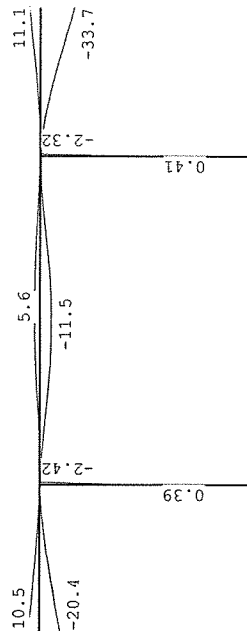
REACTIES

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	1.00	7.15	203.54	577.38		
2	0.00	7.94	187.81	584.74		
3	-27.37	-4.43				
4	-35.99	8.85				

Project.: WTP Stolpen
Onderdeel: portaal as 6

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

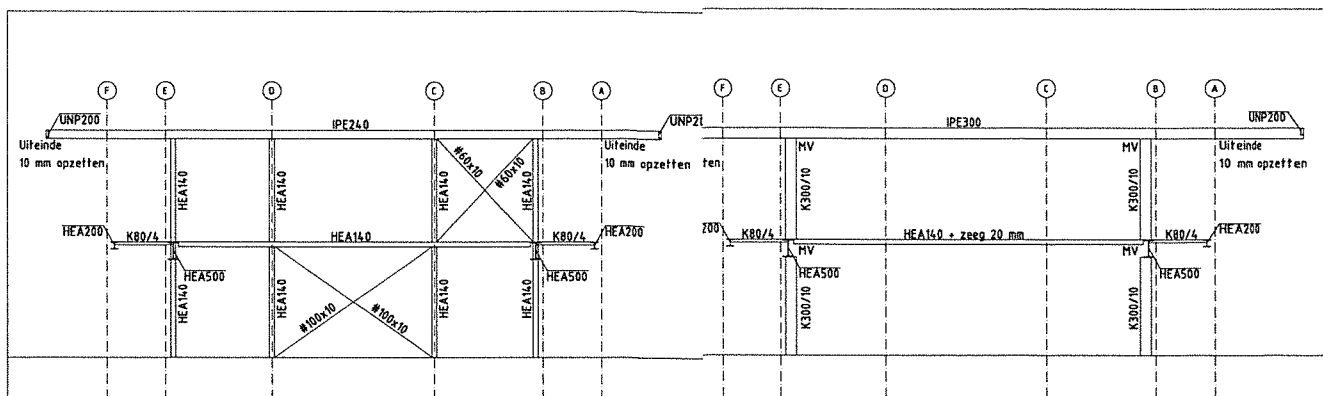
VERPLAATSINGEN	[mm]	Karakteristieke combinatie
----------------	------	----------------------------



VERPLAATSINGEN	[mm;rad]	Karakteristieke combinatie
----------------	----------	----------------------------

Kn.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00029	-0.00007
2	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00031	-0.00000
3	0.00	0.00	-0.55	-0.39	0.00013	0.00059
4	0.00	0.00	-0.57	-0.38	0.00000	0.00063
5	0.40	2.50	-20.36	10.51	-0.00608	0.00299
6	0.40	2.42	-0.63	-0.35	0.00000	0.00072
7	0.43	2.32	-0.68	-0.33	0.00046	0.00107
8	0.43	2.32	-33.66	11.13	-0.00360	0.00970

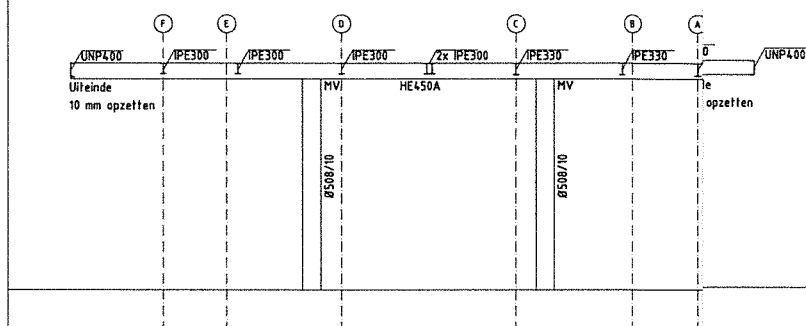
C04



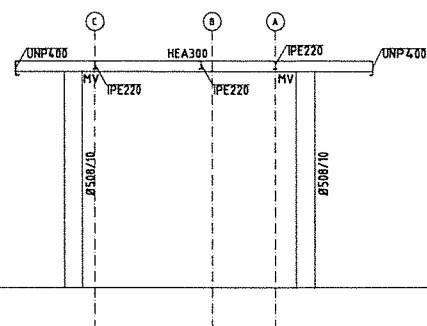
Doorsnede stramien as 3

Doorsnede stramien as 6

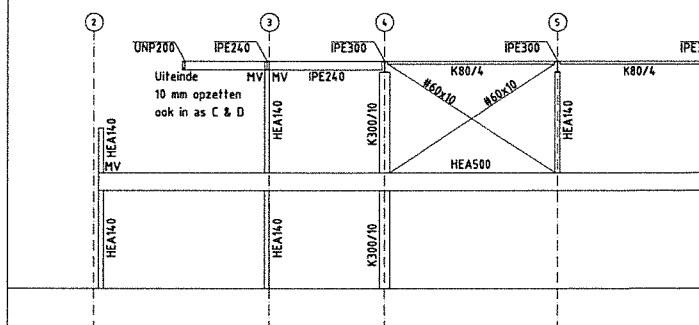
Kolommen momentvast door verbinden



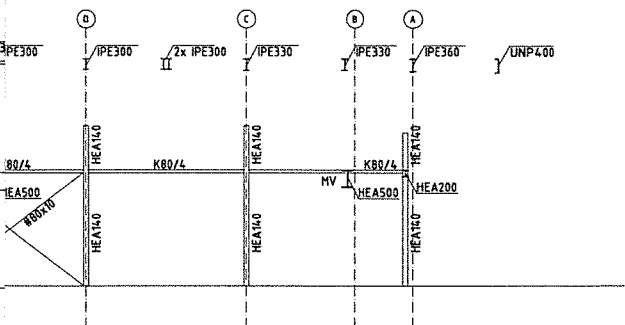
Doorsnede stramien as 8



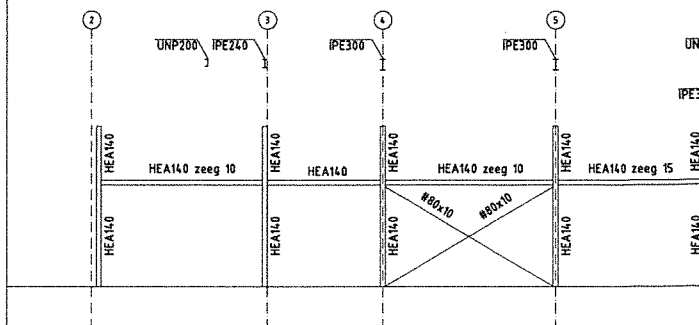
Doorsnede stramien as 11



Doorsnede stramien as B, E



Doorsnede stramien as 7



Doorsnede stramien as F

Staalconstructie uitvoeren volgens NEN-EN1090-1 & 2, EXC2

AANTVOERING IN HET WERK BEPALEN IN OVERLEG MET DE DIRECTIE

INGENIEURSBUREAU RIJNDERS & DE GROOT

over: MTP Stolpen BV

Nieuwbouw tankstation
Parallelweg De Stolpen
Staalconstructie - doorsneden

Graaflaan 31 1761 LN Anna Paulowna
Tel: 0223-523745 E-mail: info@rijnders.nl
versn: 15.121 schak: 28-09-2015
get: M. Maars formaat: A1
schaal: 1:100 blad

C06