

Uitdraaidatum : 10 juli 2017
Berekend : ing. Bart Baars
Gecontroleerd : ing. Marto te Boekhorst
Bereikbaar : bart@cabteboekhorst.nl

Projectnummer

17-245

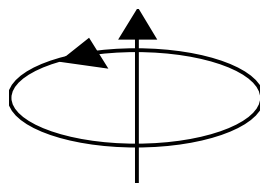
Statische berekening

Verbouw Kloostrans B.V. fase 3 te Zelhem - 3 hallen en expeditie

Opdrachtgever Kloostrans B.V.
Wassenaarweg 1
7021 PA Zelhem

Architect T2 Ontwerp & Advies B.V.
Kruisbergseweg 9
7255 AG Hengelo (Gld)

Kloostrans B.V.
Wassenaarweg 1
7021 PA Zelhem



Constructie Adviesburo
Te Boekhorst

't Goor 47

7071 PC Ulft

Inhoudsopgave

	Hoofdgroep	Omschrijving	pagina
	Belastingen	Gewichten en belastingen van de constructie bouwdelen	3
	Belastingen	Belastingen op spanten en onderslagen	6
	Belastingen	Windverbanden en drukkers hal 5 (0.5) en hal 6 (0.6)	8
	Staal	Detailberekening windverband (1e windbok op as A) - Koppeling Strip	14
	Staal	Detailberekening windverband (2e windbok op as L) - Koppeling Strip	17
	Staal	Detailberekening windverband (Windbok achtergevel (2 velds)) - Koppeli	21
	Belastingen	Windverbanden en drukkers hal 7 (0.7)	27
	Staal	Detailberekening windverband (1e windbok op as 1) - Koppeling Strip	33
	Staal	Detailberekening windverband (2e windbok op as 9) - Koppeling Strip	36
	Staal	Detailberekening windverband (Windbok achtergevel (2 velds)) - Koppeli	40
	Belastingen	Windverbanden en drukkers expeditie	46
	Staal	Detailberekening windverband (1e windbok op as 9") - Koppeling Strip	52
	Staal	Detailberekening windverband (Windbok achtergevel (1 velds)) - Koppeli	56
	Staal	UNP t.b.v. windbelasting - UNP140_gvl	62
	Staal	UNP t.b.v. windbelasting - UNP180_gvl	63
	Staal	Noodoverstortberekening - Hal 5 en 6 langsgevel	64
	Staal	Noodoverstortberekening - Hal 5 en 6 kopgevel	65
	Staal	Noodoverstortberekening - Hal 7 langsgevel	66
	Staal	Noodoverstortberekening - Hal 7 kopgevel	67
	Staal	Noodoverstortberekening - Overdekt laden/lossen	68
	Staal	Noodoverstortberekening - Expeditie	69
	Afdrachten	Krachten op fundering	70
	Grondmechanica	Poer 1 t/m 11 - P_hal	71
	Grondmechanica	Poerberekening - P_hal_1	71
	Grondmechanica	Poerberekening - P_hal_2	75
	Grondmechanica	Poerberekening - P_hal_3	77
	Grondmechanica	Poerberekening - P_hal_4	79
	Grondmechanica	Poerberekening - P_hal_5	83
	Grondmechanica	Poerberekening - P_hal_6	85
	Grondmechanica	Poerberekening - P_hal_7	87
	Grondmechanica	Poerberekening - P_hal_8	91
	Grondmechanica	Poerberekening - P_hal_9	95
	Grondmechanica	Poerberekening - P_hal_10	99
	Grondmechanica	Poerberekening - P_hal_11	103
	Beton	Controle ligger op buiging, dwarskracht en scheurwijdte - Opwaaien_fun	107
	Beton	Grondkering	108
	Beton	2-6.1 Zuivere buiging - Grondkering - Keermuur	109
	Beton	2-6.1 Zuivere buiging - Grondkering - Voetplaat	110
	Beton	Grondkering - Kantelen	110

Bijlagen: Constructie overzichten en berekening staal hallen

EUROCODES**Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp**

NEN-EN 1990 Eurocode : Grondslagen van het constructief ontwerp

NEN 6702:2007 Technische grondslagen voor bouwconstructies-TGB 1990-Belastingen en vervormingen

NEN 6702:2007/C1 Correctieblad op NEN 6702

Eurocode 1: Belastingen op constructies

NEN-EN 1991-1-1 Volumieke gewichten

NEN-EN 1991-1-2 Belasting bij brand

NEN-EN 1991-1-3 Sneeuwbelasting

NEN-EN 1991-1-4 Windbelasting

NEN-EN 1991-1-5 Thermische belasting

NEN-EN 1991-1-7 Buitengewone belastingen

Eurocode 2: Betonconstructies

NEN-EN 1992-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1992-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 3: Staalconstructies

NEN-EN 1993-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1993-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand

NEN-EN 1993-1-8 Ontwerp en berekening van verbindingen

NEN-EN 1993-1-10 Materiaaltaaiheid en eigenschappen

Eurocode 4: Staal-betonconstructies

NEN-EN 1994-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1994-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 5: Houtconstructies

NEN-EN 1995-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1995-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 6: Constructies van metselwerk

NEN-EN 1996-1-1 Gemeenschappelijke regels voor constructies

NEN-EN 1995-1-2 Gemeenschappelijke regels voor constructies

Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp**Eurocode 8: Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies****Eurocode 9: Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies**

En de bijbehorende Nationale Bijlage

(In het rapport aangegeven als **NB**)**Eenheden**

NEN 999 Het internationale Stelsel van Eenheden (SI)

Het bouwwerk staat in:

Plaats Zelhem

Gemeente Bronckhorst

Provincie Gelderland

Windgebied 3

NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp	NB	Tabel 6-1
---	-----------	------------------

Ontwerplevensduur

klasse	jaren	toepassing	Tabel 2-1
2	15	Land en -tuinbouw, industriegebouw van 1 of 2 verdiepingen	

$$F_t = F_{t0} * (1 + ((1 - \gamma_1) / 9) * \ln(t / t_{50})) \quad \ln(t / t_{50}) = -1,20$$

Waarden van de γ -factoren voor gebouwen

Algemeen

Categorie	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Belasting	Tabel A1-1
E	1,0	0,9	0,8	opslagruimtes	

Rekenwaarden van belastingen(EQU)(Groep A)

Statisch evenwicht

Blijvende belastingen			Veranderlijke belastingen		Tabel A1-2A
Vergelijk.	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Overige	
6.10	$G_{kj,sub}^*$ 1,1	$G_{kj,inf}^*$ 0,9	$Q_{k,1}^*$ 1,35	$Q_{k,j}^*$ $1,35 * \gamma_{0,j}$	

UGT

Rekenwaarden van belastingen(STR/GEO)(Groep B)

Elementen/Geotechnisch

Blijvende belastingen			Veranderlijke belastingen		Tabel A1-2B
Vergelijk.	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Overige	
6.10a	$G_{kj,sub}^*$ 1,22	$G_{kj,inf}^*$ 0,9	$Q_{k,1}^*$ 1,35	$Q_{k,j}^*$ $1,35 * \gamma_{0,j}$	
6.10b	$G_{kj,sub}^*$ 1,1	$G_{kj,inf}^*$ 0,9	$Q_{k,1}^*$ 1,35	$Q_{k,j}^*$ $1,35 * \gamma_{0,j}$	

UGT

Rekenwaarden van belastingen(STR/GEO)(Groep C)

Elementen/Geotechnisch

Blijvende belastingen			Veranderlijke belastingen		Tabel A1-2C
Vergelijk.	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Overige	
6.10	$G_{kj,sub}^*$ 1,0	$G_{kj,inf}^*$ 1,0	$Q_{k,1}^*$ 1,30	$\gamma_{0,j} Q_{k,j}$ $1,30 * \gamma_{0,j}$	

UGT

Rekenwaarden van belastingen voor gebruik in belastingcombinaties

Combinatie	Blijvende belastingen G_d		Veranderlijke belastingen Q_d		Tabel A4
	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Overige	
Karakteristiek	$G_{kj,sub}$	$G_{kj,inf}$	$Q_{k,1}$	$Q_{k,i} \gamma_{0,i}$	
Frequent	$G_{kj,sub}$	$G_{kj,inf}$	$Q_{k,1} * \gamma_{1,1}$	$Q_{k,i} * \gamma_{2,i}$	
Quasi-blijvend	$G_{kj,sub}$	$G_{kj,inf}$	$Q_{k,1} * \gamma_{2,1}$	$Q_{k,i} * \gamma_{2,i}$	

BGT

factor voor belastingen	Betrouwbaarheidsklasse	Tabel B3
K_{FI}	0,9	
	RC1	
	Industriegebouw (1 of 2 verd)	

kruip $\gamma_k = 0,6$
 anders $\gamma_k = 1,0$

unity check **voldoet** aangegeven met 0,99 UC ≤ 1
 unity check **voldoet niet** aangegeven met 1,01 UC > 1

codes

Beton	grijze kopregel	Staal	blauwe kopregel	Hout	gele kopregel	Metselwerk
Bb	balk	Ssp	spant	sp	sporen	md
Bko	kolom	St	balk	b	balk	muurdam
pons	pons	Kolom	kolom	ko	kolommen	
V	vloer	Opl	oplegging	hsb	hsbwanden	
W	wand	L	lateien	rb	raveelbalk	
prefab	prefab	O_	onderslag	ob	onderslag	
F	fundering	L_	ligger	M	muurplaat	
plaat	plaat	W_	dakverband	G	gordingen	
poer	poer	B_	windbok	K	keper	
Ke	kelder	D_	drukker	Spant	spant	
				N	nokgording	
						A
						afracht

Gewichten en belastingen van de constructie bouwdeelen**Begane grond_1_1**Peilmaat : **0**

Bestaande betonvloer	=	4,80 kN/m ²
Gewapende betonvloer 180mm	=	4,32 kN/m ²
G_k	=	9,12 kN/m ²

E2-industrieel gebruik				$\psi_0 = 0,99999$
geen scheidingswanden	0,00 +			$\psi_1 = 0,9$
Opgelegde belasting	20,00 =	$q_k =$	20,00 kN/m ²	
Puntlast op 0,5m * 0,5m		$Q_k =$	75,0 kN	$\psi_2 = 0,8$

Platdak exp_luifel_1_10Dagmaat = **5000** mmPeilmaat : **7050**

Dakbedekking PVC	=	0,05 kN/m ²
Isolatie 80 mm	=	0,12 kN/m ²
SAB 106R+/750 (0,75)	=	0,10 kN/m ²
Verbanden	=	0,03 kN/m ³
G_k	=	0,30 kN/m ²

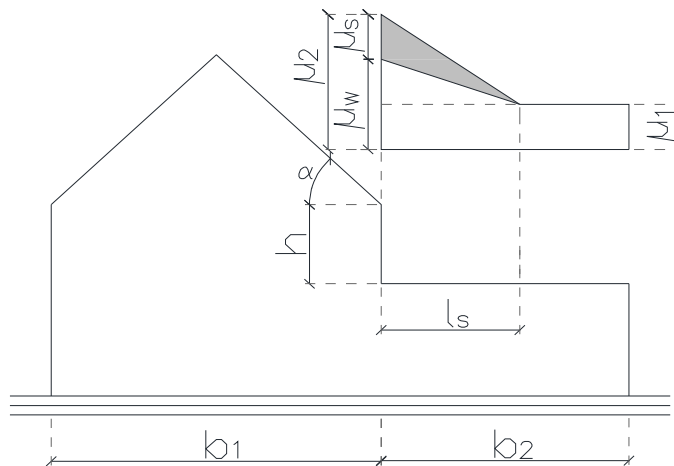
H (Daken niet toegankelijk)				$\psi_0 = 0$
geen scheidingswanden	0,00 +			$\psi_1 = 0$
Opgelegde belasting	1 =	$q_k =$	1,00 kN/m ²	
Puntlast op 0,5m * 0,5m		$Q_k =$	1,5 kN	$\psi_2 = 0$

SneeuwophopingPeilmaat : **7050**

Permanent

 $G_k =$ **0,00** kN/m²

s_n	=	0,53
b_1	=	53000 mm
b_2	=	10000 mm
h	=	3000 mm
α	=	0 °
$\alpha_{lage\ dak}$	=	0 °
μ_1	=	0,80
μ_s	=	0,00
μ_w	=	4,00
μ_2	=	4,00
l_s	=	6000 mm
sn_1	=	0,42 kN/m ²
sn_2	=	2,10 kN/m ²



Veranderlijke belasting

 $q_k =$ **2,10** kN/m²
 $\psi_0 = 0$
 $\psi_1 = 0$
 $\psi_2 = 0$

Platdak_hallen_1_14**Staaldak**

Dakbedekking PVC	=	0,05 kN/m ²	
Isolatie 80 mm	=	0,12 kN/m ²	
SAB 106R+/750 (0,75)	=	0,10 kN/m ²	(min. 0,75 mm dik)
Verbanden	=	0,03 kN/m ²	
Zonnepanelen	=	0,25 kN/m ²	
G _k	=	0,55 kN/m ²	

Opgelegde belasting pers. = **1,00** kN/m² (over 10 m²)

tabel NB.1	Windgebied III	basiswindsnelheid v _{b,o}	=	24,5	m/s		
	Gebouwhoogte: z	=	10	m		z ₀ in m	z _{min} in m
	Terreincategorie:	Onbebouwd gebied				0,200	4

[4.8] **q_p(z)** = (1+7*I_v(z)) * 0,50 * ρ * v_m²(z) = **0,71** kN/m²

Gebouwbreedte	=	53	m
Gebouwdiepte	=	30	m

Dakconstructie

Dakhelling = 1,000 °

In grondvlak

 $G_k = 0,55 \text{ kN/m}^2$
 $q_k = 0,57 \text{ kN/m}^2$

= 0,56 kN/m²

[5.1]

s(1)

Tabel 7.2

Wind	$\Theta = 0^\circ$			$\Theta = 0^\circ$			$\Theta = 90^\circ$			$\Theta = 90^\circ$		
$C_{pe;10}$	a	$C_{pe;1}$	$C_{pe;10}$	b	$C_{pe;1}$	$C_{pe;10}$	a	$C_{pe;1}$	b	$C_{pe;10}$	$C_{pe;1}$	
-1,20	F	-1,80	-1,20	F	-1,80	-1,20	F	-1,80	F	-1,20	-1,80	
-0,80	G	-1,40	-0,80	G	-1,40	-0,80	G	-1,40	G	-0,80	-1,40	
-0,70	H	-1,20	-0,70	H	-1,20	-0,70	H	-1,20	H	-0,70	-1,20	
0,20	I	-0,20	-0,20	I	-0,50	0,20	I	-0,20	I	-0,20	-0,50	

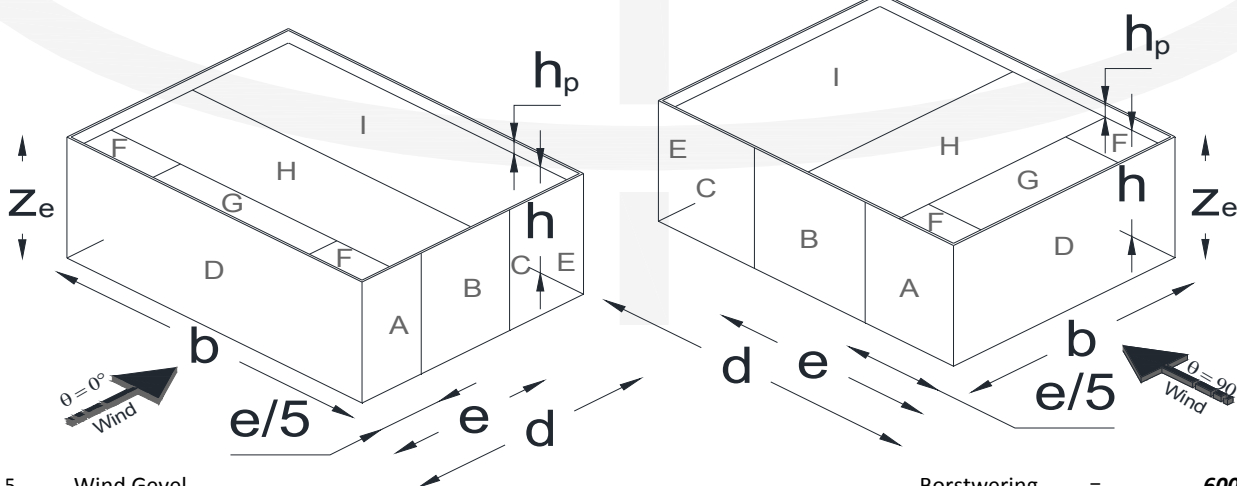
gebouwbreedte = 53,0 m

hoogte = 10,2 m

gebouwdiepte = 30,0 m

e = 20 m

e = 20 m



Tabel 7.5

Wind Gevel

$C_{pe;10}$		$C_{pe;1}$
-1,20	A	-1,40
-0,80	B	-1,10
-0,50	C	-0,50
0,80	D	1,00
-0,50	E	-0,50

gebouwbreedte = 53,0 m

hoogte = 10,2 m

gebouwdiepte = 30,0 m

e = 20 m

e = 20 m

Gevel: Glad (bijvoorbeeld staal of glad beton)

Wrijving = $C_{fr} * q_p(z_e) = 0,01 * 0,71 = 0,0071 \text{ kN/m}^2$

Borstwering = 600

Gevel_165_7

Binnendoos isolatie buitenplaat

0,25 kN/m²

Gevel_80_8

Sandwich panelen 80 mm incl wandregels

0,25 kN/m²

Belastingen op spanten en onderslagen

Hal	$G_k = 2,75$	$\text{momentaan} = 0,00$	$q_k = 2,83$
------------	--------------	---------------------------	--------------

Platdak_hallen_1_14	5,00 *	0,55 *	1,00 = $\frac{2,75}{1,00} \text{ kN/m}^1$
			$G_k = \underline{\underline{2,75}} \text{ kN/m}^1$

Kopgevels			$1,38 \text{ kN/m}^1$
-----------	--	--	-----------------------

Expeditie	$G_k = 1,50$	$\text{momentaan} = 0,00$	$q_k = 5,00$
------------------	--------------	---------------------------	--------------

Platdak exp_luifel_1_10	5,00 *	0,30 *	1,00 = $\frac{1,50}{1,00} \text{ kN/m}^1$
			$G_k = \underline{\underline{1,50}} \text{ kN/m}^1$

Luifel	$G_k = 1,51$	$\text{momentaan} = 0,00$	$q_k = 5,05$
---------------	--------------	---------------------------	--------------

Platdak exp_luifel_1_10	5,05 *	0,30 *	1,00 = $\frac{1,51}{1,00} \text{ kN/m}^1$
			$G_k = \underline{\underline{1,51}} \text{ kN/m}^1$

Reacties uit TechnoSoft**Reactie spant op onderslag hal 5 (0.5) en hal 6 (0.6)**

Maximaal:		Minimaal:	(Geen fundamentele trek)
Fundamenteel	= 125,70 kN	Fundamenteel	= 3,30 kN
Blijvend	= 67,30 kN	Blijvend	= 67,30 kN
Veranderlijk	= 39,27 kN	Veranderlijk	= -42,42 kN

Reacties uit TechnoSoft**Reactie onderslag op kopgevel hal 5 (0.5) en hal 6 (0.6)**

Maximaal:		Minimaal:	(Geen fundamentele trek)
Fundamenteel	= 132,43 kN	Fundamenteel	= 53,19 kN
Blijvend	= 59,10 kN	Blijvend	= 59,10 kN
Veranderlijk	= 50,82 kN	Veranderlijk	= 0,00 kN

Reacties uit TechnoSoft**Reactie spant op onderslag hal 7 (0.7)**

Maximaal:		Minimaal:	(Geen fundamentele trek)
Fundamenteel	= 156,59 kN	Fundamenteel	= 0,76 kN
Blijvend	= 84,50 kN	Blijvend	= 84,50 kN
Veranderlijk	= 48,39 kN	Veranderlijk	= -55,77 kN

Reacties uit TechnoSoft**Reactie onderslag op kopgevel hal 7 (0.7)**

Maximaal:		Minimaal:	(Geen fundamentele trek)
Fundamenteel	= 218,45 kN	Fundamenteel	= 108,74 kN
Blijvend	= 120,82 kN	Blijvend	= 120,82 kN
Veranderlijk	= 65,16 kN	Veranderlijk	= 0,00 kN

Reacties uit TechnoSoft**Reactie onderslag/kopgevel expeditie**

Maximaal met overstek:		Minimaal met overstek:	
Fundamenteel	= 75,01 kN	Fundamenteel	= -2,69 kN
Blijvend	= 26,90 kN	Blijvend	= 26,90 kN
Veranderlijk	= 34,04 kN	Veranderlijk	= -19,93 kN
Maximaal zonder overstek:		Minimaal zonder overstek:	
Fundamenteel	= 65,06 kN	Fundamenteel	= -5,46 kN
Blijvend	= 23,14 kN	Blijvend	= 23,14 kN
Veranderlijk	= 29,68 kN	Veranderlijk	= -19,47 kN

Horizontaal uit stabiliteit op as O	= 72,01	/	1,35	= 53,34 kN
--	---------	---	------	------------

Gevelkolommen in de zwakke richting	Lengte =	6,1 m	(t.b.v. TS)
--	-----------------	--------------	--------------------

q_d	=	0,71	*	1,62	*	5,00	=	5,73 kN/m ¹
M_{Ed}	=	0,13	*	5,73	*	37,21	=	26,63 kNm
V_{Ed}	=	0,50	*	5,73	*	6,10	=	17,46 kN

Gevelkolommen in de zwakke richting	Lengte =	6,1 m	(t.b.v. TS)
--	-----------------	--------------	--------------------

q_d	=	0,71	*	1,62	*	2,50	=	2,86 kN/m ¹
M_{Ed}	=	0,13	*	2,86	*	37,21	=	13,31 kNm
V_{Ed}	=	0,50	*	2,86	*	6,10	=	8,73 kN

Gevelkolommen in de zwakke richting	Lengte =	5,0 m	(t.b.v. TS)
--	-----------------	--------------	--------------------

q_d	=	0,71	*	1,62	*	1,50	=	1,72 kN/m ¹
M_{Ed}	=	0,13	*	1,72	*	25,00	=	5,37 kNm
V_{Ed}	=	0,50	*	1,72	*	5,00	=	4,29 kN

Gevelkolommen in de zwakke richting	Lengte =	9,4 m	(t.b.v. TS)
--	-----------------	--------------	--------------------

q_d	=	0,71	*	1,62	*	5,00	=	5,73 kN/m ¹
M_{Ed}	=	0,13	*	5,73	*	88,36	=	63,23 kNm
V_{Ed}	=	0,50	*	5,73	*	9,40	=	26,91 kN

Gevelkolommen in de zwakke richting	Lengte =	9,4 m	(t.b.v. TS)
--	-----------------	--------------	--------------------

q_d	=	0,71	*	1,62	*	2,50	=	2,86 kN/m ¹
M_{Ed}	=	0,13	*	2,86	*	88,36	=	31,62 kNm
V_{Ed}	=	0,50	*	2,86	*	9,40	=	13,45 kN

Reacties uit TechnoSoft

Reactie onderslag/kopgevel expeditie uit fase 1
--

Maximaal:

Fundamenteel	=	34,43 kN
Blijvend	=	15,00 kN
Veranderlijk	=	13,50 kN

Windverbanden en drukkers hal 5 (0.5) en hal 6 (0.6)

Algemene gegevens

breedte	=	53000 mm	spantafstand	=	4818 mm	
diepte	=	30000 mm	drukpers h.o.h.	=	5000 mm	(grondvlak)
hoogte	=	9600 mm	borstwering (h_p)	=	600 mm	
dakhelling	=	1,15 °	= 20 mm/m ¹	afschot	=	300 mm
isolatie	=	80 mm	dakbedekking	=	4 mm	
kim	=	80 mm	dakplaat	=	106 mm	

Aantal stramien:

Verticale stramien	12 st.	(11 velden)
Horizontale stramien	7 st.	(6 velden)

Windkracht t.b.v. gevelverband**Dwarsstabiliteit**Windbelasting $\Theta = 0^\circ$

Uit spanten 11,00 * 26,29 / 1,35 = 214,21 kN

Totaal ter hoogte dakvlak = 214,21 * 1,35 = 289,19 kN

1^e windbok = 26,50 * 5,46 = 144,60 kN

2^e windbok = 26,50 * 5,46 = 144,60 kN

Op spant technosoft = 144,60 / 1,35 = 107,11 kN

	breedte (m)		kracht (kN)		
As A				0,00	(gevel)
As A-B	3,00	*	5,46	=	16,37
As B-C	5,00	*	5,46	=	27,28
As C-D	5,00	*	5,46	=	27,28
As D-E	5,00	*	5,46	=	27,28
As E-F	5,00	*	5,46	=	27,28
As F-G	5,00	*	5,46	=	27,28
As G-H	5,00	*	5,46	=	27,28
As H-I	5,00	*	5,46	=	27,28
As I-J	5,00	*	5,46	=	27,28
As J-K	5,00	*	5,46	=	27,28
As K-L	5,00	*	5,46	=	27,28
As L				0,00	(gevel)

289,19 + 0,00 = totaal = 289,19 kN

Analyse normaalkrachten dakverbandstaven langsijde**Overzicht windverbanden**

Windverband As A-B	=	168,63	kN
Windverband As B-C	=	181,34	kN
Windverband As C-D	=	142,76	kN
Windverband As D-E	=	104,17	kN
Windverband As E-F	=	65,59	kN
Windverband As F-G	=	27,01	kN
Windverband As G-H	=	50,16	kN
Windverband As H-I	=	88,74	kN
Windverband As I-J	=	127,32	kN
Windverband As J-K	=	165,91	kN
Windverband As K-L	=	204,49	kN

Drukkers hoh**Windverband****Bouten**

			5,00	L80/80/8	3 M16
			5,00	L90/90/9	2 M20
			5,00	L80/80/8	3 M16
			5,00	L70/70/7	2 M16
			5,00	L60/60/6	2 M16
			5,00	L50/50/5	2 M16
			5,00	L50/50/5	2 M16
			5,00	L60/60/6	2 M16
			5,00	L70/70/7	3 M16
			5,00	L80/80/8	3 M16
			5,00	L100/100/10	3 M20

Randdrukker = 144,60 kN

Tussendrukker 1 x w.v.b. = 19,10 kN

$M_{y;Ed}$ = 0,125 * 4,58 * 25,00 = 14,31 kNm

$M_{z;Ed}$ = 0,125 * 1,67 * 25,00 = 5,23 kNm

Profiel tussendrukker

CF RHS 70x70x3

Staalkwaliteit: S 235

3-6.3.1 Knikstabiliteit

TD_Hal5en6

$$N_{Ed} = 19,1 \text{ kN}$$

$$L = 5000 \text{ mm}$$

Doorsnede in klasse: 1

Buisprofielen Koudgevormd

Knik om de as: Elke as

Knikkromme: c

$$\text{Inperfectiefactor } \alpha = 0,49$$

Statisch systeem: Boven en onder een scharnier,
uiteinden kunnen niet ten opzichte van elkaar horizontaal verplaatsten.

$$L_{cr} (=L) = 5000 \text{ mm}$$

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 * E_d * I_{y/z}}{L_{cr}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{9,87 * 210000 * 574900}{25000000} = 48 \text{ kN}$$

$$\lambda = (A * f_y / N_{cr})^{0,5}$$

$$\lambda = 1,96$$

$$\Phi = 0,5 * (1 + \alpha * (\lambda - 0,2) + \lambda^2)$$

$$\Phi = 2,86$$

$$X = 1 / (\Phi + (\Phi^2 - \lambda^2)^{0,5}) \leq 1,00$$

$$X = 0,20 \leq 1,00$$

$$X = 0,20$$

$$N_{b,Rd} = X * A * f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 37,2 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,51 \text{ UC} \leq 1$$

Profiel randdrukker

CF RHS 120x120x4

Staalkwaliteit: S 235

3-6.2.9 Buiging en normaalkracht in de sterke richting

RD_Hal5en6

$$N_{pl;Rd} = 426,5 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq 0,25 * N_{pl;Rd} \quad 144,60 \leq 106,6$$

$$N_{Ed} \leq 0,5 * h_w * t_w * f_y / \gamma_{M0} \quad 144,60 \leq 52,6$$

Valdoet niet

Effect normaalkracht moet worden meegenomen!

Er is geen rekening gehouden met gataftrek.

$$M_{pl;y;Rd} = W_{pl} * f_y / \gamma_{M0} = 78330,0 * 235 / 1 = 18,41 \text{ kNm}$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl;Rd} = 144,6 / 426,5 = 0,34$$

$$a = (A - 2 * b * t_f) / A \leq 0,5$$

$$a = 855,0 / 1815,0 \leq 0,5 = 0,47$$

$$M_{N;y;Rd} = M_{pl;y;Rd} * (1 - n) / (1 - 0,5 * a) \leq M_{pl;y;Rd}$$

$$M_{N;y;Rd} = 18,41 * 0,66 / 0,76 \leq 18,41$$

$$M_{N;y;Rd} = 15,92 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} / M_{N;Rd} = 0,90 \text{ UC} \leq 1$$

3-6.3.1 Knikstabiliteit sterke richting**RD_Hal5en6**

Doorsnede in klasse: 1

Buisprofielen Koudgevormd

Knik om de as: Elke as

Knikkromme: c

Inperfectiefactor α = 0,49

Statisch systeem: Boven en onder een scharnier, uiteinden kunnen niet ten opzichte van elkaar horizontaal verplaatsten.

L_{cr} (=L) = 5000 mm

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 * E_d * I_{y/z}}{L_{cr}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{9,87 * 210000 * 4022000}{25000000} = 333 \text{ kN}$$

$$\lambda = (A * f_y / N_{cr})^{0,5}$$

$$\lambda = 1,13$$

$$\Phi = 0,5 * (1 + \alpha * (\lambda - 0,2) + \lambda^2)$$

$$\Phi = 1,37$$

$$X = 1 / (\Phi + (\Phi^2 - \lambda^2)^{0,5}) \leq 1,00$$

$$X = 0,47 \leq 1,00$$

$$X = 0,47$$

$$N_{b,Rd} = X * A * f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 199,6 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,72 \text{ UC} \leq 1$$

3-6.2.9 Buiging en normaalkracht in de zwakke richting**RD_Hal5en6**

$N_{pl,Rd} = 426,5 \text{ kN}$

$N_{Ed} \leq h_w * t_w * f_y / \gamma_{M0} \quad 144,595 \leq 105,28$

Effect normaalkracht moet worden meegenomen!
Er is geen rekening gehouden met gataftrek.

$$M_{pl,z;Rd} = W_{pl} * f_y / \gamma_{M0}$$

$$M_{pl,z;Rd} = 78330,0 * 235 / 1 = 18,41 \text{ kNm}$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd}$$

$$n = 144,6 / 426,5 = 0,34$$

$$a = (A - 2 * b * t_f) / A \leq 0,5$$

$$a = 855,0 / 1815,0 \leq 0,5 = 0,47$$

$$M_{N,z;Rd} = M_{pl,z;Rd}$$

$$M_{N,z;Rd} = 18,41$$

$$M_{N,z;Rd} = 18,41 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} / M_{N,Rd} = 0,28 \text{ UC} \leq 1$$

3-6.3.1 Knikstabiliteit zwakke richting**RD_Hal5en6**

Doorsnede in klasse: 1

Buisprofielen Koudgevormd

Knik om de as: Elke as

Knikkromme: c

Inperfectiefactor α = 0,49

Statisch systeem: Boven en onder een scharnier,
uiteinden kunnen niet ten opzichte van elkaar horizontaal verplaatsten.

 L_{cr} (=L) = 5000 mm

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 * E_d * I_{y/z}}{L_{cr}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{9,87 * 210000 * 4022000}{25000000} = 333 \text{ kN}$$

$$\lambda = (A * f_y / N_{cr})^{0,5}$$

$$\lambda = 1,13$$

$$\Phi = 0,5 * (1 + \alpha * (\lambda - 0,2) + \lambda^2)$$

$$\Phi = 1,37$$

$$X = 1 / (\Phi + (\Phi^2 - \lambda^2)^{0,5}) \leq 1,00$$

$$X = 0,47 \leq 1,00$$

$$X = 0,47$$

$$N_{b,Rd} = X * A * f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 199,6 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,72 \text{ UC} \leq 1$$

RD_Hal5en6**3-6.2.9 Tweeassige buiging**

Doorsnede in klasse: 1

L = 5000 mm

 $M_{y,Ed}$ = 14,3 kNm n = 0,34 $M_{z,Ed}$ = 5,2 kNm α = 2,00 N_{Ed} = 144,6 kN β = 2,00

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \alpha + \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \beta = 0,89$$

$$0,89 \text{ UC} \leq 1$$

Krachten windbok**1e windbok op as A**

Profiel	100 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	50 mm
Schetsplaat	150 * 150 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	75 mm
Gekozen bouten	2 * M20 (8.8)	h.o.h.	=	70 mm

Maatgevend: Afschuiving van de bouten
Hoekbout schetsplaat

0,53 UC ≤ 1

0,34 UC ≤ 1

1e windbok op as A (2 velds)

2 windbokken

h	=	9600 mm	Kolom	=	69,4 kN (druk/trek)	Zonder veiligheid	51,4 kN
b	=	10000 mm	Hor. ligger	=	144,6 kN		107,1 kN
L _{windverb.}	=	13862 mm	Windbok	=	100,2 kN		74,2 kN

2e windbok op as L

Profiel	100 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	50 mm
Schetsplaat	150 * 150 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	75 mm
Gekozen bouten	2 * M20 (8.8)	h.o.h.	=	70 mm

Maatgevend: Afschuiving van de bouten
Hoekbout schetsplaat

0,53 UC ≤ 1

0,34 UC ≤ 1

2e windbok op as L (2 velds)

2 windbokken

h	=	9600 mm	Kolom	=	69,4 kN (druk/trek)	Zonder veiligheid	51,4 kN
b	=	10000 mm	Hor. ligger	=	144,6 kN		107,1 kN
L _{windverb.}	=	13862 mm	Windbok	=	100,2 kN		74,2 kN

Detailberekening windverband (1e windbok op as A)**Koppeling Strip**

$$N_{t;Ed} = 100 \text{ kN}$$

Gekozen bouten 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$A_{\text{bout}} = 314 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{S235})$$

$$A_{s;\text{bout}} = 245 \text{ mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

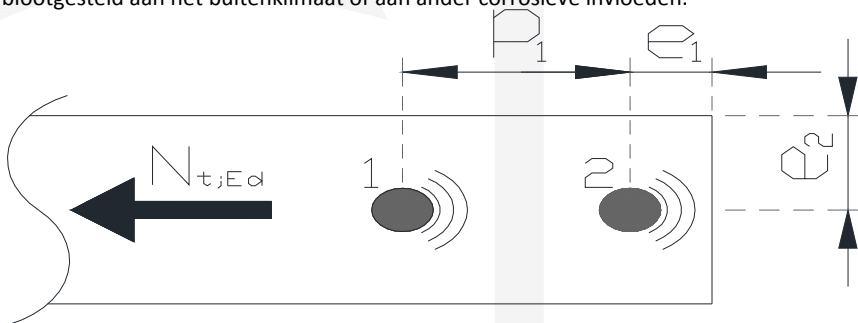
$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_{y;b} = 640 \text{ N/mm}^2$$

$$p_1 = 70 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

Staal blootgesteld aan het buitenklimaat of aan ander corrosieve invloeden.

**Schetsplaat**

Afmeting: 150 * 150 * 10

$$e_1 = 45 \text{ mm}$$

$$A = 1500 \text{ mm}^2$$

$$e_2 = 75 \text{ mm}$$

$$A_{\text{netto}} = 1280 \text{ mm}^2$$

Bruto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 352,5 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 331,8 \text{ kN}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b;1} = \frac{\frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4}}{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b;p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b;2} = \frac{\frac{e_1}{3 * d_0}}{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b;p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Bouten**Afschuiving bouten:**

Afschuifvlak door de draad van de bout.

$$\alpha_v = 0,6$$

$$F_{v;Rd} = \frac{\alpha_v * f_{ub} * A_s}{\gamma_{M2}} = 94,1 \text{ kN (per bout)}$$

Strip

$$\begin{aligned}
 \text{Afmeting:} & \quad 100 * 10 & e_1 & = & 45 \text{ mm} \\
 A & = & 1000 \text{ mm}^2 & e_2 & = & 50 \text{ mm} \\
 A_{\text{netto}} & = & 780 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b,1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b,p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b,2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b,p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 202,2 \text{ kN}$$

Bruto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 235,0 \text{ kN}$$

Alternatief: rondstaal (uitgaande van dezelfde UC als de hiervoor berekende strip)

$$\begin{aligned}
 A_{\text{ben.}} & = & 860,3 \text{ mm}^2 \\
 \emptyset_{\text{min}} & = & 33,1 \text{ mm} & \emptyset_{\text{toeg}} & = & 35 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Overzicht

Brutodoorsnede schetsplaat	=	352,5 kN
Nettadoorsnede schetsplaat	=	331,8 kN
Stuik bouten schetsplaat	=	214,9 kN
Afschuiving van de bouten	=	188,2 kN
Stuik bouten Strip	=	214,9 kN
Nettadoorsnede Strip	=	202,2 kN
Brutodoorsnede Strip	=	235,0 kN

$$N_{t;Ed} = 100 \text{ kN}$$

$$N_{E;Rd} = 188 \text{ kN}$$

$$0,53 \text{ UC} \leq 1$$

Hoekbout schetsplaat**Toetsing op stuik**

$$N_{t,Ed} = 100 \text{ kN}$$

Gekozen bout 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$t_{\text{schetspl.}} = 10 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{\text{windbok}} = 9600 \text{ mm}$$

$$b_{\text{windbok}} = 5000 \text{ mm}$$

$$\alpha_{\text{windverb.}} = 62^\circ$$

$$F_{Ed} = 50 \text{ kN}$$

$$F_{h,Ed} = 23 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 44 \text{ kN}$$

$$e_1 = 60 \text{ mm}$$

$$e_2 = 60 \text{ mm}$$

Stuik schetsplaat horizontaal

$$\alpha_{b,h} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,h;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,h} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN}$$

$$0,18 \text{ UC} \leq 1$$

Stuik schetsplaat verticaal

$$\alpha_{b,v} = \frac{e_2}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

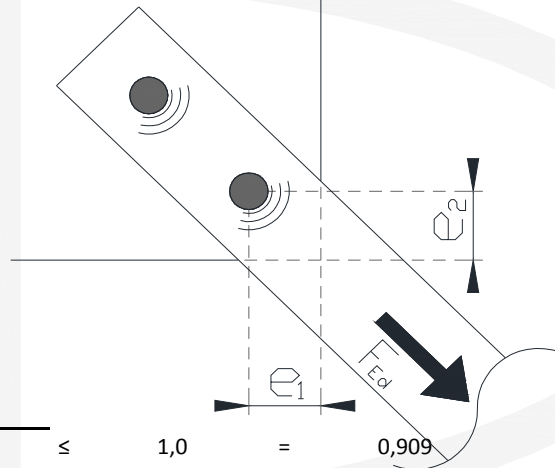
$$F_{b,v;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,v} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN}$$

$$0,34 \text{ UC} \leq 1$$

Toetsing met de elliptische methode

Wordt niet geëist in de Eurocode!

$$(UC_h^2 + UC_v^2)^{0,5} = 0,38 \text{ UC} \leq 1$$



Detailberekening windverband (2e windbok op as L)**Koppeling Strip**

$$N_{t;Ed} = 100 \text{ kN}$$

Gekozen bouten 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$A_{bout} = 314 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2 \quad (S235)$$

$$A_{s;bout} = 245 \text{ mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

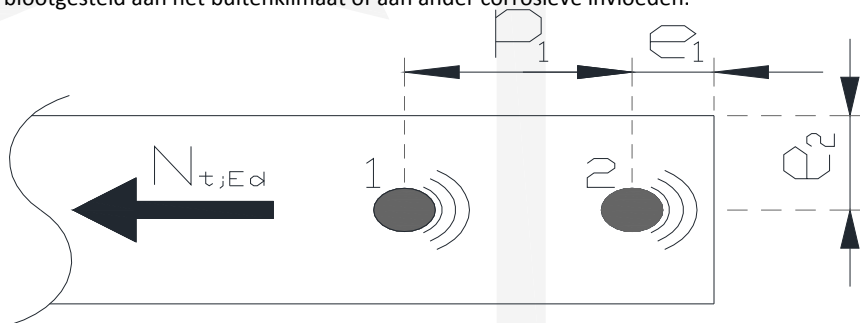
$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_{y;b} = 640 \text{ N/mm}^2$$

$$p_1 = 70 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

Staal blootgesteld aan het buitenklimaat of aan ander corrosieve invloeden.

**Schetsplaat**

Afmeting: 150 * 150 * 10

$$e_1 = 45 \text{ mm}$$

$$A = 1500 \text{ mm}^2$$

$$e_2 = 75 \text{ mm}$$

$$A_{netto} = 1280 \text{ mm}^2$$

Bruto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 352,5 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{0,9 * A_{net} * f_u}{\gamma_{M2}} = 331,8 \text{ kN}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b;1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b;p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b;2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b;p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Bouten

Afschuiving bouten:

Afschuifvlak door de draad van de bout.

$$\alpha_v = 0,6$$

$$F_{v;Rd} = \frac{\alpha_v * f_{ub} * A_s}{\gamma_{M2}} = 94,1 \text{ kN (per bout)}$$

Strip

$$\begin{aligned}
 \text{Afmeting:} &= 100 * 10 & e_1 &= 45 \text{ mm} \\
 A &= 1000 \text{ mm}^2 & e_2 &= 50 \text{ mm} \\
 A_{\text{netto}} &= 780 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b,1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b,p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b,2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b,p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 202,2 \text{ kN}$$

Bruto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 235,0 \text{ kN}$$

Alternatief: rondstaal (uitgaande van dezelfde UC als de hiervoor berekende strip)

$$\begin{aligned}
 A_{\text{ben.}} &= 860,3 \text{ mm}^2 \\
 \emptyset_{\text{min}} &= 33,1 \text{ mm} & \emptyset_{\text{toeg}} &= 35 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Overzicht

Brutodoorsnede schetsplaat	=	352,5 kN
Nettadoorsnede schetsplaat	=	331,8 kN
Stuik bouten schetsplaat	=	214,9 kN
Afschuiving van de bouten	=	188,2 kN
Stuik bouten Strip	=	214,9 kN
Nettadoorsnede Strip	=	202,2 kN
Brutodoorsnede Strip	=	235,0 kN

$$N_{t;Ed} = 100 \text{ kN}$$

$$N_{E;Rd} = 188 \text{ kN}$$

$$0,53 \text{ UC} \leq 1$$

Hoekbout schetsplaat**Toetsing op stuik**

$$N_{t,Ed} = 100 \text{ kN}$$

Gekozen bout 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$t_{\text{schetspl.}} = 10 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{\text{windbok}} = 9600 \text{ mm}$$

$$b_{\text{windbok}} = 5000 \text{ mm}$$

$$\alpha_{\text{windverb.}} = 62^\circ$$

$$F_{Ed} = 50 \text{ kN}$$

$$F_{h,Ed} = 23 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 44 \text{ kN}$$

$$e_1 = 60 \text{ mm}$$

$$e_2 = 60 \text{ mm}$$

Stuik schetsplaat horizontaal

$$\alpha_{b,h} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,h;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,h} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN}$$

$$0,18 \text{ UC} \leq 1$$

Stuik schetsplaat verticaal

$$\alpha_{b,v} = \frac{e_2}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

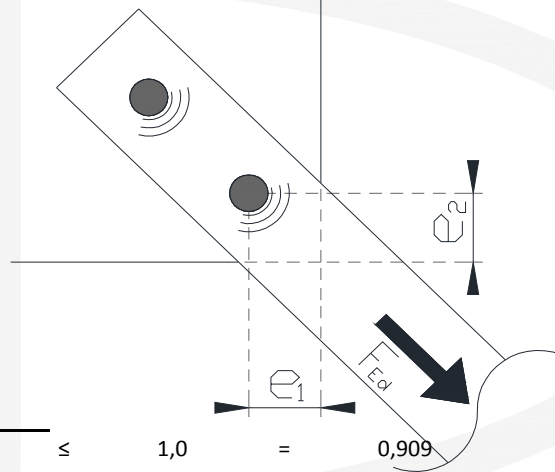
$$F_{b,v;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,v} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN}$$

$$0,34 \text{ UC} \leq 1$$

Toetsing met de elliptische methode

Wordt niet geëist in de Eurocode!

$$(UC_h^2 + UC_v^2)^{0,5} = 0,38 \text{ UC} \leq 1$$



Krachten windbok voor- en achtergevel**Windbelasting $\Theta = 90^\circ$**

Gevels	breedte		hoogte		stuwdruk		c				
voor	30,00	*	10,20	*	0,71	*	0,80	/	1,88	=	91,92 kN
borstwering	30,00	*	0,60	*	0,71	*	0,50	/	0,97	=	6,56 kN
achter	30,00	*	10,20	*	0,71	*	0,50	/	1,88	=	57,45 kN
borstwering	30,00	*	0,60	*	0,71	*	0,80	/	0,97	=	10,50 kN
wrijving gvl	53,00	*	10,20	*	0,71	*	0,01	/	1,88	=	2,03 kN
borstwering	53,00	*	0,60	*	0,71	*	0,01	/	0,97	=	0,23 kN

Dak	breedte		diepte		stuwdruk		c				
Wrijving	53,00	*	30,00	*	0,71	*	0,01	/	2,00	=	5,62 kN

Totaal ter hoogte dakvlak = 176,57 * 1,35 = 238,36 kN
 Op te nemen per gevel = **119,18** kN per gevel

Windbok voorgevel

Profiel	80 * 8	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	40 mm
Schetsplaat	150 * 150 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	75 mm
Gekozen bouten	2 * M16 (8.8)	h.o.h.	=	70 mm

Maatgevend: Afschuiving van de bouten
 Hoekbout schetsplaat

0,69 UC ≤ 1
0,32 UC ≤ 1

Windbok voorgevel (2 velds)

2 windbokken

h	=	9600 mm	Kolom	=	57,2 kN (druk/trek)	Zonder veiligheid	42,4 kN
b	=	10000 mm	Hor. ligger	=	119,2 kN		88,3 kN
L _{windverb.}	=	13862 mm	Windbok	=	82,6 kN		61,2 kN

Windbok achtergevel

Profiel	80 * 8	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	40 mm
Schetsplaat	150 * 150 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	75 mm
Gekozen bouten	2 * M16 (8.8)	h.o.h.	=	70 mm

Maatgevend: Afschuiving van de bouten
 Hoekbout schetsplaat

0,69 UC ≤ 1
0,32 UC ≤ 1

Windbok achtergevel (2 velds)

2 windbokken

h	=	9600 mm	Kolom	=	57,2 kN (druk/trek)	Zonder veiligheid	42,4 kN
b	=	10000 mm	Hor. ligger	=	119,2 kN		88,3 kN
L _{windverb.}	=	13862 mm	Windbok	=	82,6 kN		61,2 kN

Extra druk/trek op kolommen langsgevel hal 5 en 6 = **42,4** kN (druk/trek)

Detailberekening windverband (Windbok achtergevel (2 velds))**Koppeling Strip**

$$N_{t;Ed} = 83 \text{ kN}$$

Gekozen bouten 2 * M16

Bouten: (8.8)

$$A_{\text{bout}} = 201 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{S235})$$

$$A_{s;\text{bout}} = 157 \text{ mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

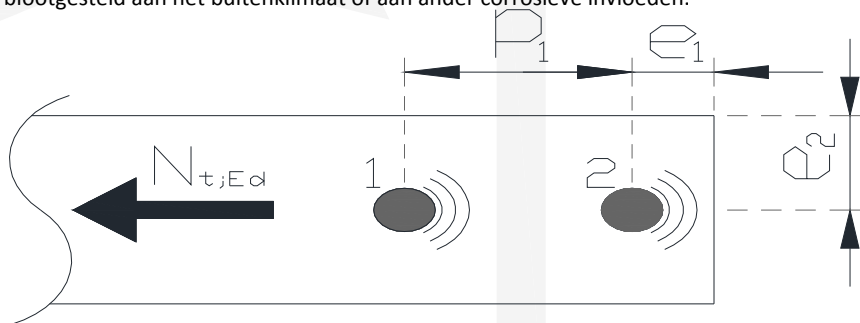
$$d_0 = 18 \text{ mm}$$

$$f_{y;b} = 640 \text{ N/mm}^2$$

$$p_1 = 70 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

Staal blootgesteld aan het buitenklimaat of aan ander corrosieve invloeden.

**Schetsplaat**

Afmeting: 150 * 150 * 10

$$e_1 = 45 \text{ mm}$$

$$A = 1500 \text{ mm}^2$$

$$e_2 = 75 \text{ mm}$$

$$A_{\text{netto}} = 1320 \text{ mm}^2$$

Bruto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 352,5 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 342,1 \text{ kN}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b;1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 1,000$$

$$F_{b;p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 115,2 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b;2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,833$$

$$F_{b;p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 96,0 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 211,2 \text{ kN}$$

Bouten**Afschuiving bouten:**

Afschuifvlak door de draad van de bout.

$\alpha_v = 0,6$

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v * f_{ub} * A_s}{\gamma_{M2}} = 60,3 \text{ kN (per bout)}$$

Strip

$$\begin{aligned} \text{Afmeting:} & 80 * 8 & e_1 & = & 45 \text{ mm} \\ A & = & 640 \text{ mm}^2 & & e_2 & = & 40 \text{ mm} \\ A_{\text{netto}} & = & 496 \text{ mm}^2 & & & & \end{aligned}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b,1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,833$$

$$F_{b,p1,Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 76,8 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b,2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 1,000$$

$$F_{b,p2,Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 92,2 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 169,0 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{p1,Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 128,6 \text{ kN}$$

Bruto doorsnede:

$$N_{p1,Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 150,4 \text{ kN}$$

Alternatief: rondstaal (uitgaande van dezelfde UC als de hiervoor berekende strip)

$$A_{\text{ben.}} = 547,1 \text{ mm}^2$$

$$\varnothing_{\text{min}} = 26,4 \text{ mm} \quad \varnothing_{\text{toeg}} = 27 \text{ mm}$$

Overzicht

Brutodoorsnede schetsplaat	=	352,5 kN
Nettadoorsnede schetsplaat	=	342,1 kN
Stuik bouten schetsplaat	=	211,2 kN
Afschuiving van de bouten	=	120,6 kN
Stuik bouten Strip	=	169,0 kN
Nettadoorsnede Strip	=	128,6 kN
Brutodoorsnede Strip	=	150,4 kN

$$N_{t,Ed} = 83 \text{ kN}$$

$$N_{E,Rd} = 121 \text{ kN}$$

$$0,69 \text{ UC} \leq 1$$

Hoekbout schetsplaat**Toetsing op stuik**

$$N_{t,Ed} = 83 \text{ kN}$$

Gekozen bout 2 * M16

Bouten: (8.8)

$$d_0 = 18 \text{ mm}$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$t_{\text{schetspl.}} = 10 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{\text{windbok}} = 9600 \text{ mm}$$

$$b_{\text{windbok}} = 5000 \text{ mm}$$

$$\alpha_{\text{windverb.}} = 62^\circ$$

$$F_{Ed} = 41 \text{ kN}$$

$$F_{h,Ed} = 19 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 37 \text{ kN}$$

$$e_1 = 60 \text{ mm}$$

$$e_2 = 60 \text{ mm}$$

Stuik schetsplaat horizontaal

$$\alpha_{b,h} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 1,000$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,h;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,h} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 115,2 \text{ kN} \quad \mathbf{0,17} \quad UC \leq 1$$

Stuik schetsplaat verticaal

$$\alpha_{b,v} = \frac{e_2}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 1,000$$

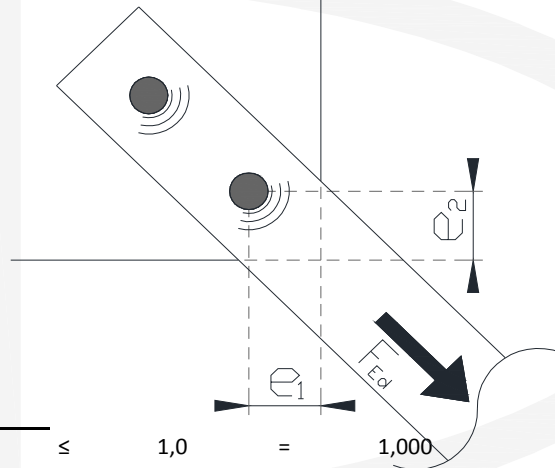
$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,v;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,v} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 115,2 \text{ kN} \quad \mathbf{0,32} \quad UC \leq 1$$

Toetsing met de elliptische methode

Wordt niet geëist in de Eurocode!

$$(UC_h^2 + UC_v^2)^{0,5} \quad \mathbf{0,36} \quad UC \leq 1$$



Detailberekening windverband (Windbok achtergevel (2 velds))**Koppeling Strip**

$$N_{t;Ed} = 83 \text{ kN}$$

Gekozen bouten 2 * M16

Bouten: (8.8)

$$A_{bout} = 201 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2 \quad (S235)$$

$$A_{s;bout} = 157 \text{ mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

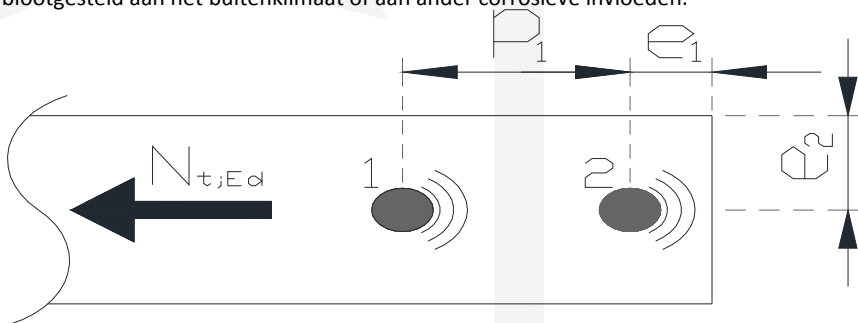
$$d_0 = 18 \text{ mm}$$

$$f_{y;b} = 640 \text{ N/mm}^2$$

$$p_1 = 70 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

Staal blootgesteld aan het buitenklimaat of aan ander corrosieve invloeden.

**Schetsplaat**

Afmeting: 150 * 150 * 10

$$e_1 = 45 \text{ mm}$$

$$A = 1500 \text{ mm}^2$$

$$e_2 = 75 \text{ mm}$$

$$A_{netto} = 1320 \text{ mm}^2$$

Bruto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 352,5 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{0,9 * A_{net} * f_u}{\gamma_{M2}} = 342,1 \text{ kN}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b;1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 1,000$$

$$F_{b;p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 115,2 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b;2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,833$$

$$F_{b;p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 96,0 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 211,2 \text{ kN}$$

Bouten**Afschuiving bouten:**

Afschuifvlak door de draad van de bout.

$$\alpha_v = 0,6$$

$$F_{v;Rd} = \frac{\alpha_v * f_{ub} * A_s}{\gamma_{M2}} = 60,3 \text{ kN (per bout)}$$

Strip

$$\begin{aligned}
 \text{Afmeting:} & \quad 80 * 8 & e_1 & = & 45 \text{ mm} \\
 A & = & 640 \text{ mm}^2 & e_2 & = & 40 \text{ mm} \\
 A_{\text{netto}} & = & 496 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b,1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,833$$

$$F_{b,p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 76,8 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b,2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 1,000$$

$$F_{b,p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 92,2 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 169,0 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 128,6 \text{ kN}$$

Bruto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 150,4 \text{ kN}$$

Alternatief: rondstaal (uitgaande van dezelfde UC als de hiervoor berekende strip)

$$\begin{aligned}
 A_{\text{ben.}} & = & 547,1 \text{ mm}^2 \\
 \emptyset_{\text{min}} & = & 26,4 \text{ mm} & \emptyset_{\text{toeg}} & = & 27 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Overzicht

Brutodoorsnede schetsplaat	=	352,5 kN
Nettadoorsnede schetsplaat	=	342,1 kN
Stuik bouten schetsplaat	=	211,2 kN
Afschuiving van de bouten	=	120,6 kN
Stuik bouten Strip	=	169,0 kN
Nettadoorsnede Strip	=	128,6 kN
Brutodoorsnede Strip	=	150,4 kN

$$N_{t;Ed} = 83 \text{ kN}$$

$$N_{E;Rd} = 121 \text{ kN}$$

$$0,69 \text{ UC} \leq 1$$

Hoekbout schetsplaat**Toetsing op stuik**

$$N_{t,Ed} = 83 \text{ kN}$$

Gekozen bout 2 * M16

Bouten: (8.8)

$$d_0 = 18 \text{ mm}$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$t_{\text{schetspl.}} = 10 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{\text{windbok}} = 9600 \text{ mm}$$

$$b_{\text{windbok}} = 5000 \text{ mm}$$

$$\alpha_{\text{windverb.}} = 62^\circ$$

$$F_{Ed} = 41 \text{ kN}$$

$$F_{h,Ed} = 19 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 37 \text{ kN}$$

$$e_1 = 60 \text{ mm}$$

$$e_2 = 60 \text{ mm}$$

Stuik schetsplaat horizontaal

$$\alpha_{b,h} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 1,000$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,h;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,h} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 115,2 \text{ kN} \quad \mathbf{0,17} \quad UC \leq 1$$

Stuik schetsplaat verticaal

$$\alpha_{b,v} = \frac{e_2}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 1,000$$

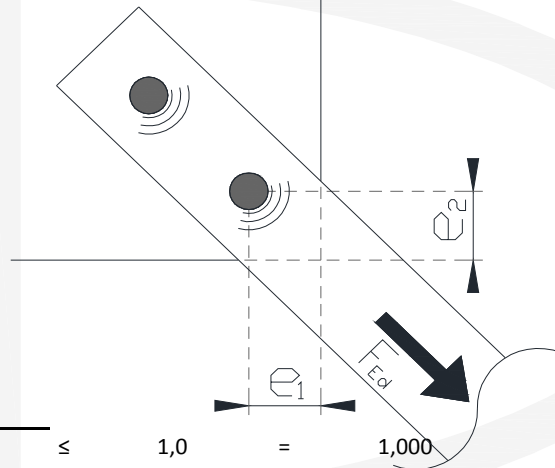
$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,v;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,v} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 115,2 \text{ kN} \quad \mathbf{0,32} \quad UC \leq 1$$

Toetsing met de elliptische methode

Wordt niet geëist in de Eurocode!

$$(UC_h^2 + UC_v^2)^{0,5} \quad \mathbf{0,36} \quad UC \leq 1$$



Windverbanden en drukkers hal 7 (0.7)**Algemene gegevens**

breedte	=	38290 mm	spantafstand	=	5000 mm	
diepte	=	37010 mm	drukpers h.o.h.	=	5300 mm	(grondvlak)
hoogte	=	9600 mm	borstwering (h_p)	=	600 mm	
dakhelling	=	1,15 °	afschot	=	370 mm	
isolatie	=	80 mm	dakbedekking	=	4 mm	
kim	=	80 mm	dakplaat	=	106 mm	

Aantal stramien:

Verticale stramien	9 st.	(8 velden)
Horizontale stramien	8 st.	(7 velden)

Windkracht t.b.v. gevelverband**Dwarsstabiliteit****Windbelasting $\Theta = 0^\circ$**

Uit spanten			8,00	*	25,55	/	1,35	=	151,41 kN
Totaal ter hoogte dakvlak	=	151,41	*	1,35	=	204,40 kN			
1 ^e windbok	=	19,15	*	5,34	=	102,20 kN			
2 ^e windbok	=	19,15	*	5,34	=	102,20 kN			
Op spant technosoft	=	102,20	/	1,35	=	75,70 kN			

	breedte (m)			kracht (kN)	
As 1				0,00	(gevel)
As 1-2	5,00	*	5,34	=	26,69
As 2-3	5,00	*	5,34	=	26,69
As 3-4	5,00	*	5,34	=	26,69
As 4-5	5,00	*	5,34	=	26,69
As 5-6	5,00	*	5,34	=	26,69
As 6-7	5,05	*	5,34	=	26,93
As 7-8	5,05	*	5,34	=	26,93
As 8-9	3,20	*	5,34	=	17,08
As 9				0,00	(gevel)

$$204,40 + 0,00 = \text{totaal} = 204,40 \text{ kN}$$

Analyse normaalkrachten dakverbandstaven langsijde

Overzicht windverbanden		Drukpers hoh	Windverband	Bouten
Windverband As 1-2	=	140,50 kN	5,30	L80/80/8 3 M16
Windverband As 2-3	=	103,81 kN	5,30	L70/70/7 2 M16
Windverband As 3-4	=	67,11 kN	5,30	L60/60/6 2 M16
Windverband As 4-5	=	30,42 kN	5,30	L50/50/5 2 M16
Windverband As 5-6	=	42,97 kN	5,30	L50/50/5 2 M16
Windverband As 6-7	=	80,33 kN	5,30	L60/60/6 2 M16
Windverband As 7-8	=	117,51 kN	5,30	L70/70/7 2 M16
Windverband As 8-9	=	119,38 kN	5,30	L70/70/7 2 M16

Randdrukker	=	96,42 kN
Tussendrukker	1 x w.v.b.	= 20,87 kN

$M_{y,Ed}$	=	0,125	*	4,58	*	25,45	=	14,57 kNm
$M_{z,Ed}$	=	0,125	*	1,67	*	25,45	=	5,33 kNm

Profiel tussendrukker**CF RHS 70x70x3****Staalkwaliteit: S 235****3-6.3.1 Knikstabiliteit****TD_Hal7**

$$N_{Ed} = 20,9 \text{ kN}$$

$$L = 5045 \text{ mm}$$

Doorsnede in klasse: 1

Buisprofielen Koudgevormd

Knik om de as: Elke as

Knikkromme: c

$$\text{Inperfectiefactor } \alpha = 0,49$$

Statisch systeem: Boven en onder een scharnier,
uiteinden kunnen niet ten opzichte van elkaar horizontaal verplaatsten.

$$L_{cr} (=L) = 5045 \text{ mm}$$

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 * E_d * I_{y/z}}{L_{cr}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{9,87 * 210000 * 574900}{25452025} = 47 \text{ kN}$$

$$\lambda = (A * f_y / N_{cr})^{0,5}$$

$$\lambda = 1,98$$

$$\Phi = 0,5 * (1 + \alpha * (\lambda - 0,2) + \lambda^2)$$

$$\Phi = 2,90$$

$$X = 1 / (\Phi + (\Phi^2 - \lambda^2)^{0,5}) \leq 1,00$$

$$X = 0,20 \leq 1,00$$

$$X = 0,20$$

$$N_{b,Rd} = X * A * f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 36,6 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,57 \text{ UC} \leq 1$$

Profiel randdrukker

CF RHS 120x120x4

Staalkwaliteit: S 235

3-6.2.9 Buiging en normaalkracht in de sterke richting

RD_Hal7

$$N_{pl;Rd} = 426,5 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq 0,25 * N_{pl;Rd} \quad 96,42 \leq 106,6 \quad \text{Valdoet}$$

$$N_{Ed} \leq 0,5 * h_w * t_w * f_y / \gamma_{M0} \quad 96,42 \leq 52,6$$

Effect normaalkracht moet worden meegenomen!

Er is geen rekening gehouden met gataftrek.

$$M_{pl;y;Rd} = W_{pl} * f_y / \gamma_{M0} = 78330,0 * 235 / 1 = 18,41 \text{ kNm}$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl;Rd} = 96,4 / 426,5 = 0,23$$

$$a = (A - 2 * b * t_f) / A \leq 0,5$$

$$a = 855,0 / 1815,0 \leq 0,5 = 0,47$$

$$M_{N;y;Rd} = M_{pl;y;Rd} * (1 - n) / (1 - 0,5 * a) \leq M_{pl;y;Rd}$$

$$M_{N;y;Rd} = 18,41 * 0,77 / 0,76 \leq 18,41$$

$$M_{N;y;Rd} = 18,41 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} / M_{N;Rd} = 0,79 \text{ UC} \leq 1$$

3-6.3.1 Knikstabiliteit sterke richting**RD_Hal7**

Doorsnede in klasse: 1

Buisprofielen Koudgevormd

Knik om de as: Elke as

Knikkromme: c

Inperfectiefactor α = 0,49

Statisch systeem: Boven en onder een scharnier, uiteinden kunnen niet ten opzichte van elkaar horizontaal verplaatsten.

$$L_{cr} (=L) = 5045 \text{ mm}$$

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 * E_d * I_{y/z}}{L_{cr}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{9,87 * 210000 * 4022000}{25452025} = 328 \text{ kN}$$

$$\lambda = (A * f_y / N_{cr})^{0,5}$$

$$\lambda = 1,14$$

$$\Phi = 0,5 * (1 + \alpha * (\lambda - 0,2) + \lambda^2)$$

$$\Phi = 1,38$$

$$X = 1 / (\Phi + (\Phi^2 - \lambda^2)^{0,5}) \leq 1,00$$

$$X = 0,46 \leq 1,00$$

$$X = 0,46$$

$$N_{b,Rd} = X * A * f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 197,4 \text{ kN}$$

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} = 0,49 \text{ UC} \leq 1$$

3-6.2.9 Buiging en normaalkracht in de zwakke richting**RD_Hal7**

$$N_{pl,Rd} = 426,5 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq h_w * t_w * f_y / \gamma_{M0} \quad 96,4150943 \leq 105,28$$

Effect normaalkracht hoeft niet worden meegenomen, zie 6.2.5 buiging!

Er is geen rekening gehouden met gataftrek.

$$M_{pl,z;Rd} = W_{pl} * f_y / \gamma_{M0}$$

$$M_{pl,z;Rd} = 78330,0 * 235 / 1 = 18,41 \text{ kNm}$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd}$$

$$n = 96,4 / 426,5 = 0,23$$

$$a = (A - 2 * b * t_f) / A \leq 0,5$$

$$a = 855,0 / 1815,0 \leq 0,5 = 0,47$$

$$M_{N,z;Rd} = M_{pl,z;Rd}$$

$$M_{N,z;Rd} = 18,41$$

$$M_{N,z;Rd} = 18,41 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed}/M_{N,Rd} = 0,29 \text{ UC} \leq 1$$

3-6.3.1 Knikstabiliteit zwakke richting**RD_Hal7**

Doorsnede in klasse: 1

Buisprofielen Koudgevormd

Knik om de as: Elke as

Knikkromme: c

Inperfectiefactor α = 0,49

Statisch systeem: Boven en onder een scharnier,
uiteinden kunnen niet ten opzichte van elkaar horizontaal verplaatsten.

 L_{cr} (=L) = 5045 mm

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 * E_d * I_{y/z}}{L_{cr}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{9,87 * 210000 * 4022000}{25452025} = 328 \text{ kN}$$

$$\lambda = (A * f_y / N_{cr})^{0,5}$$

$$\lambda = 1,14$$

$$\Phi = 0,5 * (1 + \alpha * (\lambda - 0,2) + \lambda^2)$$

$$\Phi = 1,38$$

$$X = 1 / (\Phi + (\Phi^2 - \lambda^2)^{0,5}) \leq 1,00$$

$$X = 0,46 \leq 1,00$$

$$X = 0,46$$

$$N_{b,Rd} = X * A * f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 197,4 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,49 \text{ UC} \leq 1$$

RD_Hal7**3-6.2.9 Tweeassige buiging**

Doorsnede in klasse: 1

L = 5045 mm

 $M_{y,Ed}$ = 14,6 kNm n = 0,23 $M_{z,Ed}$ = 5,3 kNm α = 2,00 N_{Ed} = 96,4 kN β = 2,00

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \alpha + \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \beta = 0,71$$

$$0,71 \text{ UC} \leq 1$$

Krachten windbok**1e windbok op as 1**

Profiel	100 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	50 mm
Schetsplaat	150 * 150 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	75 mm
Gekozen bouten	2 * M20 (8.8)	h.o.h.	=	70 mm

Maatgevend: Afschuiving van de bouten
Hoekbout schetsplaat

0,37 UC ≤ 1

0,23 UC ≤ 1

1e windbok op as 1 (2 velds)**2 windbokken**

h	=	9600 mm	Kolom	=	46,3 kN (druk/trek)	Zonder veiligheid	34,3 kN
b	=	10600 mm	Hor. ligger	=	102,2 kN		75,7 kN
L _{windverb.}	=	14301 mm	Windbok	=	68,9 kN		51,1 kN

2e windbok op as 9

Profiel	100 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	50 mm
Schetsplaat	150 * 150 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	75 mm
Gekozen bouten	2 * M20 (8.8)	h.o.h.	=	70 mm

Maatgevend: Afschuiving van de bouten
Hoekbout schetsplaat

0,37 UC ≤ 1

0,23 UC ≤ 1

2e windbok op as 9 (2 velds)**2 windbokken**

h	=	9600 mm	Kolom	=	46,3 kN (druk/trek)	Zonder veiligheid	34,3 kN
b	=	10600 mm	Hor. ligger	=	102,2 kN		75,7 kN
L _{windverb.}	=	14301 mm	Windbok	=	68,9 kN		51,1 kN

Detailberekening windverband (1e windbok op as 1)**Koppeling Strip**

$$N_{t;Ed} = 69 \text{ kN}$$

Gekozen bouten 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$A_{bout} = 314 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2 \quad (S235)$$

$$A_{s;bout} = 245 \text{ mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

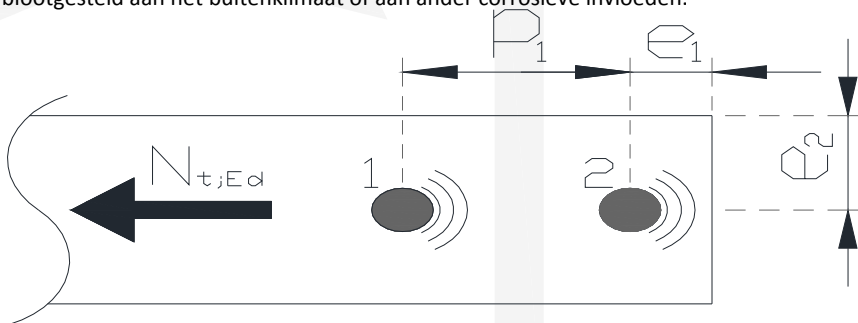
$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_{y;b} = 640 \text{ N/mm}^2$$

$$p_1 = 70 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

Staal blootgesteld aan het buitenklimaat of aan ander corrosieve invloeden.

**Schetsplaat**

Afmeting: 150 * 150 * 10

$$e_1 = 45 \text{ mm}$$

$$A = 1500 \text{ mm}^2$$

$$e_2 = 75 \text{ mm}$$

$$A_{netto} = 1280 \text{ mm}^2$$

Bruto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 352,5 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{0,9 * A_{net} * f_u}{\gamma_{M2}} = 331,8 \text{ kN}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b;1} = \frac{\frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4}}{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b;p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b;2} = \frac{\frac{e_1}{3 * d_0}}{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b;p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Bouten

Afschuiving bouten:

Afschuifvlak door de draad van de bout.

$$\alpha_v = 0,6$$

$$F_{v;Rd} = \frac{\alpha_v * f_{ub} * A_s}{\gamma_{M2}} = 94,1 \text{ kN (per bout)}$$

Strip

$$\begin{aligned}
 \text{Afmeting:} & \quad 100 * 10 & e_1 & = & 45 \text{ mm} \\
 A & = & 1000 \text{ mm}^2 & e_2 & = & 50 \text{ mm} \\
 A_{\text{netto}} & = & 780 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b,1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b,p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b,2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b,p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 202,2 \text{ kN}$$

Bruto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 235,0 \text{ kN}$$

Alternatief: rondstaal (uitgaande van dezelfde UC als de hiervoor berekende strip)

$$\begin{aligned}
 A_{\text{ben.}} & = & 860,3 \text{ mm}^2 \\
 \emptyset_{\text{min}} & = & 33,1 \text{ mm} & \emptyset_{\text{toeg}} & = & 35 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Overzicht

Brutodoorsnede schetsplaat	=	352,5 kN
Nettadoorsnede schetsplaat	=	331,8 kN
Stuik bouten schetsplaat	=	214,9 kN
Afschuiving van de bouten	=	188,2 kN
Stuik bouten Strip	=	214,9 kN
Nettadoorsnede Strip	=	202,2 kN
Brutodoorsnede Strip	=	235,0 kN

$$N_{t;Ed} = 69 \text{ kN}$$

$$N_{E;Rd} = 188 \text{ kN}$$

$$0,37 \text{ UC} \leq 1$$

Hoekbout schetsplaat**Toetsing op stuik**

$$N_{t,Ed} = 69 \text{ kN}$$

Gekozen bout 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$t_{\text{schetspl.}} = 10 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{\text{windbok}} = 9600 \text{ mm}$$

$$b_{\text{windbok}} = 5300 \text{ mm}$$

$$\alpha_{\text{windverb.}} = 61^\circ$$

$$F_{Ed} = 34 \text{ kN}$$

$$F_{h,Ed} = 17 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 30 \text{ kN}$$

$$e_1 = 60 \text{ mm}$$

$$e_2 = 60 \text{ mm}$$

Stuik schetsplaat horizontaal

$$\alpha_{b,h} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,h;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,h} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN}$$

$$0,13 \text{ UC} \leq 1$$

Stuik schetsplaat verticaal

$$\alpha_{b,v} = \frac{e_2}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

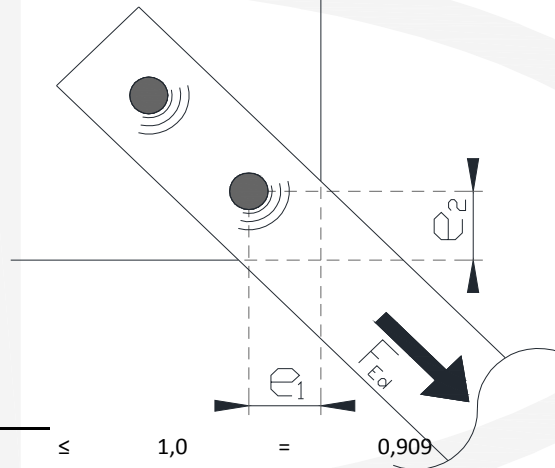
$$F_{b,v;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,v} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN}$$

$$0,23 \text{ UC} \leq 1$$

Toetsing met de elliptische methode

Wordt niet geëist in de Eurocode!

$$(UC_h^2 + UC_v^2)^{0,5} = 0,26 \text{ UC} \leq 1$$



Detailberekening windverband (2e windbok op as 9)**Koppeling Strip**

$$N_{t;Ed} = 69 \text{ kN}$$

Gekozen bouten 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$A_{\text{bout}} = 314 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{S235})$$

$$A_{s;\text{bout}} = 245 \text{ mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

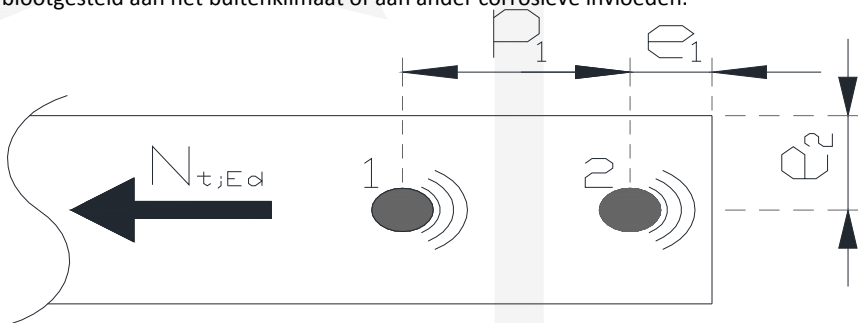
$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_{y;b} = 640 \text{ N/mm}^2$$

$$p_1 = 70 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

Staal blootgesteld aan het buitenklimaat of aan ander corrosieve invloeden.

**Schetsplaat**

Afmeting: 150 * 150 * 10

$$e_1 = 45 \text{ mm}$$

$$A = 1500 \text{ mm}^2$$

$$e_2 = 75 \text{ mm}$$

$$A_{\text{netto}} = 1280 \text{ mm}^2$$

Bruto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 352,5 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 331,8 \text{ kN}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b;1} = \frac{\frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4}}{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b;p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b;2} = \frac{\frac{e_1}{3 * d_0}}{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b;p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Bouten**Afschuiving bouten:**

Afschuifvlak door de draad van de bout.

$$\alpha_v = 0,6$$

$$F_{v;Rd} = \frac{\alpha_v * f_{ub} * A_s}{\gamma_{M2}} = 94,1 \text{ kN (per bout)}$$

Strip

$$\begin{aligned}
 \text{Afmeting:} & \quad 100 * 10 & e_1 & = & 45 \text{ mm} \\
 A & = & 1000 \text{ mm}^2 & e_2 & = & 50 \text{ mm} \\
 A_{\text{netto}} & = & 780 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b,1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b,p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b,2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b,p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 202,2 \text{ kN}$$

Bruto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 235,0 \text{ kN}$$

Alternatief: rondstaal (uitgaande van dezelfde UC als de hiervoor berekende strip)

$$\begin{aligned}
 A_{\text{ben.}} & = & 860,3 \text{ mm}^2 \\
 \emptyset_{\text{min}} & = & 33,1 \text{ mm} & \emptyset_{\text{toeg}} & = & 35 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Overzicht

Brutodoorsnede schetsplaat	=	352,5 kN
Nettadoorsnede schetsplaat	=	331,8 kN
Stuik bouten schetsplaat	=	214,9 kN
Afschuiving van de bouten	=	188,2 kN
Stuik bouten Strip	=	214,9 kN
Nettadoorsnede Strip	=	202,2 kN
Brutodoorsnede Strip	=	235,0 kN

$$N_{t;Ed} = 69 \text{ kN}$$

$$N_{E;Rd} = 188 \text{ kN}$$

$$0,37 \text{ UC} \leq 1$$

Hoekbout schetsplaat**Toetsing op stuik**

$$N_{t,Ed} = 69 \text{ kN}$$

Gekozen bout 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$t_{\text{schetspl.}} = 10 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{\text{windbok}} = 9600 \text{ mm}$$

$$b_{\text{windbok}} = 5300 \text{ mm}$$

$$\alpha_{\text{windverb.}} = 61^\circ$$

$$F_{Ed} = 34 \text{ kN}$$

$$F_{h,Ed} = 17 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 30 \text{ kN}$$

$$e_1 = 60 \text{ mm}$$

$$e_2 = 60 \text{ mm}$$

Stuik schetsplaat horizontaal

$$\alpha_{b,h} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,h;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,h} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN} \quad \mathbf{0,13} \quad UC \leq 1$$

Stuik schetsplaat verticaal

$$\alpha_{b,v} = \frac{e_2}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

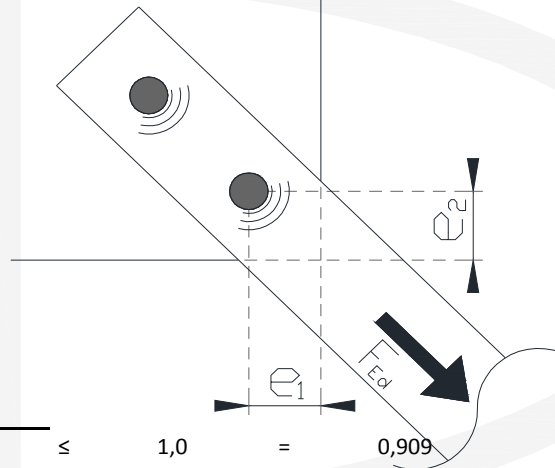
$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,v;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,v} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN} \quad \mathbf{0,23} \quad UC \leq 1$$

Toetsing met de elliptische methode

Wordt niet geëist in de Eurocode!

$$(UC_h^2 + UC_v^2)^{0,5} \quad \mathbf{0,26} \quad UC \leq 1$$



Krachten windbok voor- en achtergevel**Windbelasting $\Theta = 90^\circ$**

Gevels	breedte		hoogte		stuwdruk		c				
voor	37,01	*	10,20	*	0,71	*	0,80	/	1,88	=	113,40 kN
borstwering	37,01	*	0,60	*	0,71	*	0,50	/	0,97	=	8,09 kN
achter	37,01	*	10,20	*	0,71	*	0,50	/	1,88	=	70,87 kN
borstwering	37,01	*	0,60	*	0,71	*	0,80	/	0,97	=	12,95 kN
wrijving gvl	38,29	*	10,20	*	0,71	*	0,01	/	1,88	=	1,47 kN
borstwering	38,29	*	0,60	*	0,71	*	0,01	/	0,97	=	0,17 kN

Dak	breedte		diepte		stuwdruk		c				
Wrijving	38,29	*	37,01	*	0,71	*	0,01	/	2,00	=	5,01 kN

Totaal ter hoogte dakvlak = 213,59 * 1,35 = 288,34 kN
 Op te nemen per gevel = **144,17 kN per gevel**

Windbok voorgevel

Profiel	100 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	50 mm
Schetsplaat	150 * 150 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	75 mm
Gekozen bouten	2 * M20 (8.8)	h.o.h.	=	70 mm

Maatgevend: Afschuiving van de bouten
 Hoekbout schetsplaat

0,52 UC ≤ 1
0,33 UC ≤ 1

Windbok voorgevel (2 velds)

2 windbokken

h	=	9600 mm	Kolom	=	65,3 kN (druk/trek)	Zonder veiligheid	48,4 kN
b	=	10600 mm	Hor. ligger	=	144,2 kN		106,8 kN
L _{windverb.}	=	14301 mm	Windbok	=	97,3 kN		72,0 kN

Windbok achtergevel

Profiel	100 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	50 mm
Schetsplaat	150 * 150 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	75 mm
Gekozen bouten	2 * M20 (8.8)	h.o.h.	=	70 mm

Maatgevend: Afschuiving van de bouten
 Hoekbout schetsplaat

0,52 UC ≤ 1
0,33 UC ≤ 1

Windbok achtergevel (2 velds)

2 windbokken

h	=	9600 mm	Kolom	=	65,3 kN (druk/trek)	Zonder veiligheid	48,4 kN
b	=	10600 mm	Hor. ligger	=	144,2 kN		106,8 kN
L _{windverb.}	=	14301 mm	Windbok	=	97,3 kN		72,0 kN

Extra druk/trek op kolommen langsgevel hal 7 = **48,4** kN (druk/trek)

Detailberekening windverband (Windbok achtergevel (2 velds))**Koppeling Strip**

$$N_{t;Ed} = 97 \text{ kN}$$

Gekozen bouten 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$A_{\text{bout}} = 314 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{S235})$$

$$A_{s;\text{bout}} = 245 \text{ mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

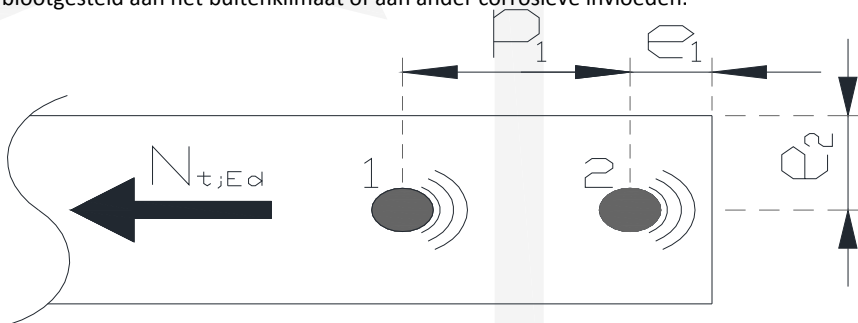
$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_{y;b} = 640 \text{ N/mm}^2$$

$$p_1 = 70 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

Staal blootgesteld aan het buitenklimaat of aan ander corrosieve invloeden.

**Schetsplaat**

Afmeting: 150 * 150 * 10

$$e_1 = 45 \text{ mm}$$

$$A = 1500 \text{ mm}^2$$

$$e_2 = 75 \text{ mm}$$

$$A_{\text{netto}} = 1280 \text{ mm}^2$$

Bruto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 352,5 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 331,8 \text{ kN}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b;1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b;p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b;2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b;p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Bouten**Afschuiving bouten:**

Afschuifvlak door de draad van de bout.

$$\alpha_v = 0,6$$

$$F_{v;Rd} = \frac{\alpha_v * f_{ub} * A_s}{\gamma_{M2}} = 94,1 \text{ kN (per bout)}$$

Strip

$$\begin{aligned}
 \text{Afmeting:} &= 100 * 10 & e_1 &= 45 \text{ mm} \\
 A &= 1000 \text{ mm}^2 & e_2 &= 50 \text{ mm} \\
 A_{\text{netto}} &= 780 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b,1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b,p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b,2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b,p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 202,2 \text{ kN}$$

Bruto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 235,0 \text{ kN}$$

Alternatief: rondstaal (uitgaande van dezelfde UC als de hiervoor berekende strip)

$$\begin{aligned}
 A_{\text{ben.}} &= 860,3 \text{ mm}^2 \\
 \emptyset_{\text{min}} &= 33,1 \text{ mm} & \emptyset_{\text{toeg}} &= 35 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Overzicht

Brutodoorsnede schetsplaat	=	352,5 kN
Nettadoorsnede schetsplaat	=	331,8 kN
Stuik bouten schetsplaat	=	214,9 kN
Afschuiving van de bouten	=	188,2 kN
Stuik bouten Strip	=	214,9 kN
Nettadoorsnede Strip	=	202,2 kN
Brutodoorsnede Strip	=	235,0 kN

$$N_{t;Ed} = 97 \text{ kN}$$

$$N_{E;Rd} = 188 \text{ kN}$$

$$0,52 \text{ UC} \leq 1$$

Hoekbout schetsplaat**Toetsing op stuik**

$$N_{t,Ed} = 97 \text{ kN}$$

Gekozen bout 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$t_{\text{schetspl.}} = 10 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{\text{windbok}} = 9600 \text{ mm}$$

$$b_{\text{windbok}} = 5300 \text{ mm}$$

$$\alpha_{\text{windverb.}} = 61^\circ$$

$$F_{Ed} = 49 \text{ kN}$$

$$F_{h,Ed} = 24 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 43 \text{ kN}$$

$$e_1 = 60 \text{ mm}$$

$$e_2 = 60 \text{ mm}$$

Stuik schetsplaat horizontaal

$$\alpha_{b,h} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,h;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,h} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN} \quad \mathbf{0,18} \quad UC \leq 1$$

Stuik schetsplaat verticaal

$$\alpha_{b,v} = \frac{e_2}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

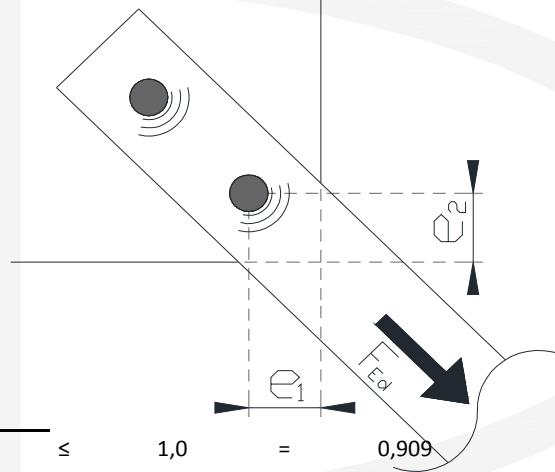
$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,v;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,v} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN} \quad \mathbf{0,33} \quad UC \leq 1$$

Toetsing met de elliptische methode

Wordt niet geëist in de Eurocode!

$$(UC_h^2 + UC_v^2)^{0,5} \quad \mathbf{0,37} \quad UC \leq 1$$



Detailberekening windverband (Windbok achtergevel (2 velds))**Koppeling Strip**

$$N_{t;Ed} = 97 \text{ kN}$$

Gekozen bouten 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$A_{\text{bout}} = 314 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{S235})$$

$$A_{s;\text{bout}} = 245 \text{ mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

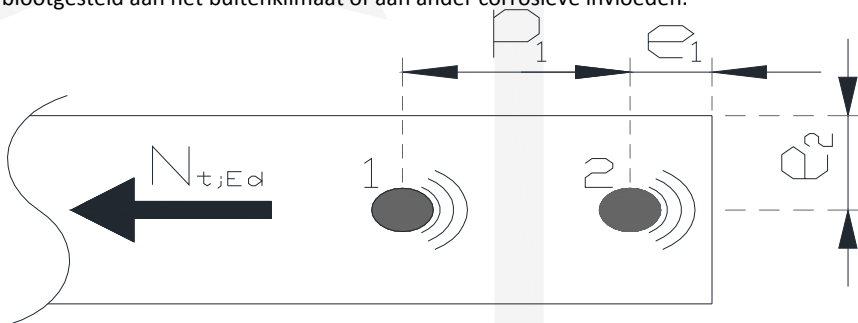
$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_{y;b} = 640 \text{ N/mm}^2$$

$$p_1 = 70 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

Staal blootgesteld aan het buitenklimaat of aan ander corrosieve invloeden.

**Schetsplaat**

Afmeting: 150 * 150 * 10

$$e_1 = 45 \text{ mm}$$

$$A = 1500 \text{ mm}^2$$

$$e_2 = 75 \text{ mm}$$

$$A_{\text{netto}} = 1280 \text{ mm}^2$$

Bruto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 352,5 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 331,8 \text{ kN}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b;1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b;p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b;2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b;p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Bouten**Afschuiving bouten:**

Afschuifvlak door de draad van de bout.

$$\alpha_v = 0,6$$

$$F_{v;Rd} = \frac{\alpha_v * f_{ub} * A_s}{\gamma_{M2}} = 94,1 \text{ kN (per bout)}$$

Strip

$$\begin{aligned}
 \text{Afmeting:} & \quad 100 * 10 & e_1 & = & 45 \text{ mm} \\
 A & = & 1000 \text{ mm}^2 & e_2 & = & 50 \text{ mm} \\
 A_{\text{netto}} & = & 780 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b,1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b,p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b,2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b,p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 202,2 \text{ kN}$$

Bruto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 235,0 \text{ kN}$$

Alternatief: rondstaal (uitgaande van dezelfde UC als de hiervoor berekende strip)

$$\begin{aligned}
 A_{\text{ben.}} & = & 860,3 \text{ mm}^2 \\
 \emptyset_{\text{min}} & = & 33,1 \text{ mm} & \emptyset_{\text{toeg}} & = & 35 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Overzicht

Brutodoorsnede schetsplaat	=	352,5 kN
Nettadoorsnede schetsplaat	=	331,8 kN
Stuik bouten schetsplaat	=	214,9 kN
Afschuiving van de bouten	=	188,2 kN
Stuik bouten Strip	=	214,9 kN
Nettadoorsnede Strip	=	202,2 kN
Brutodoorsnede Strip	=	235,0 kN

$$N_{t;Ed} = 97 \text{ kN}$$

$$N_{E;Rd} = 188 \text{ kN}$$

$$0,52 \text{ UC} \leq 1$$

Hoekbout schetsplaat**Toetsing op stuik**

$$N_{t,Ed} = 97 \text{ kN}$$

Gekozen bout 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$t_{\text{schetspl.}} = 10 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{\text{windbok}} = 9600 \text{ mm}$$

$$b_{\text{windbok}} = 5300 \text{ mm}$$

$$\alpha_{\text{windverb.}} = 61^\circ$$

$$F_{Ed} = 49 \text{ kN}$$

$$F_{h,Ed} = 24 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 43 \text{ kN}$$

$$e_1 = 60 \text{ mm}$$

$$e_2 = 60 \text{ mm}$$

Stuik schetsplaat horizontaal

$$\alpha_{b,h} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,h;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,h} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN}$$

$$0,18 \text{ UC} \leq 1$$

Stuik schetsplaat verticaal

$$\alpha_{b,v} = \frac{e_2}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

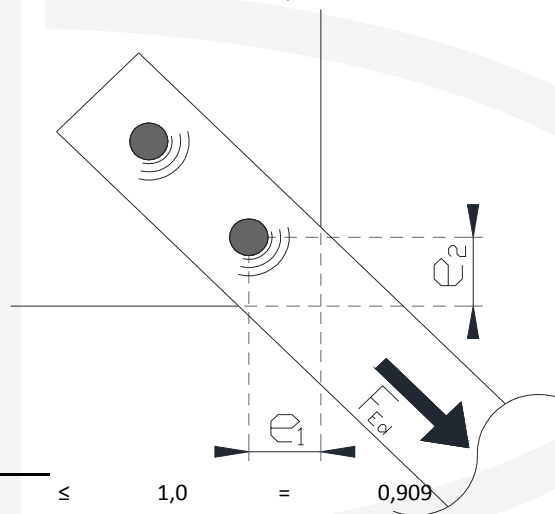
$$F_{b,v;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,v} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN}$$

$$0,33 \text{ UC} \leq 1$$

Toetsing met de elliptische methode

Wordt niet geëist in de Eurocode!

$$(UC_h^2 + UC_v^2)^{0,5} = 0,37 \text{ UC} \leq 1$$



Windverbanden en drukkers expeditie**Algemene gegevens**

breedte	=	21710 mm	spantafstand	=	5000 mm	
diepte	=	19910 mm	drukpers h.o.h.	=	5000 mm	(grondvlak)
hoogte	=	7050 mm	borstwering (h_p)	=	300 mm	
dakhelling	=	1,15 °	afschot	=	398 mm	
isolatie	=	80 mm	dakbedekking	=	4 mm	
kim	=	80 mm	dakplaat	=	106 mm	

Aantal stramienen:

Verticale stramienen	6 st.	(5 velden)
Horizontale stramienen	5 st.	(4 velden)

Windkracht t.b.v. gevelverband**Dwarsstabiliteit****Windbelasting $\Theta = 0^\circ$**

Uit spanten	5,00	*	18,51	/	1,35	=	68,56 kN
te verwijderen windbok uit fase 1 (horizontaal)	106,00	/	1,35	=	78,52 kN		

Totaal ter hoogte dakvlak	=	147,07	*	1,35	=	198,55 kN
1 ^e windbok	=	198,55 kN				

Kracht in TechnoSoft = **198,55** / **1,35** = **147,07 kN**

	breedte (m)			kracht (kN)	
As 9"				0,00	(gevel)
As 9"-10	1,71	*	4,26	=	7,29
As 10-11	5,00	*	4,26	=	21,32
As 11-12	5,00	*	4,26	=	21,32
As 12-13	5,00	*	4,26	=	21,32
As 13-14	5,00	*	4,26	=	21,32
As 14				0,00	(gevel)

92,55 + 0,00 = totaal = 92,55 kN

Analyse normaalkrachten dakverbandstaven langsijde**Overzicht windverbanden**

			Drukpers hoh	Windverband	Bouten
Windverband As 9"-10	=	209,84 kN	5,00	L100/100/10	3 M20
Windverband As 10-11	=	270,48 kN	5,00	L140/140/13	2 M24
Windverband As 11-12	=	240,34 kN	5,00	L120/120/12	2 M24
Windverband As 12-13	=	210,19 kN	5,00	L100/100/10	3 M20
Windverband As 13-14	=	180,05 kN	5,00	L90/90/9	3 M16

Randdrukker	=	191,26 kN
Tussendrukker	1 x w.v.b.	= 67,90 kN

$M_{y;Ed}$	=	0,125	*	3,24	*	25,00	=	10,14 kNm
$M_{z;Ed}$	=	0,125	*	1,94	*	25,00	=	6,08 kNm

Profiel tussendrukker

CF RHS 80x80x4

Staalkwaliteit: S 235

3-6.3.1 Knikstabiliteit

TD_expeditie

$$N_{Ed} = 67,9 \text{ kN}$$

$$L = 5000 \text{ mm}$$

Doorsnede in klasse: 1

Buisprofielen Koudgevormd

Knik om de as: Elke as

Knikkromme: c

$$\text{Inperfectiefactor } \alpha = 0,49$$

Statisch systeem: Boven en onder een scharnier,
uiteinden kunnen niet ten opzichte van elkaar horizontaal verplaatsten.

$$L_{cr} (=L) = 5000 \text{ mm}$$

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 * E_d * I_{y/z}}{L_{cr}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{9,87 * 210000 * 1109000}{25000000} = 92 \text{ kN}$$

$$\lambda = (A * f_y / N_{cr})^{0,5}$$

$$\lambda = 1,73$$

$$\Phi = 0,5 * (1 + \alpha * (\lambda - 0,2) + \lambda^2)$$

$$\Phi = 2,38$$

$$X = 1 / (\Phi + (\Phi^2 - \lambda^2)^{0,5}) \leq 1,00$$

$$X = 0,25 \leq 1,00$$

$$X = 0,25$$

$$N_{b,Rd} = X * A * f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 69,0 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,98 \text{ UC} \leq 1$$

Profiel randdrukker

CF RHS 120x120x4

Staalkwaliteit: S 235

3-6.2.9 Buiging en normaalkracht in de sterke richting

RD_expeditie

$$N_{pl;Rd} = 426,5 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq 0,25 * N_{pl;Rd} \quad 191,26 \leq 106,6$$

$$N_{Ed} \leq 0,5 * h_w * t_w * f_y / \gamma_{M0} \quad 191,26 \leq 52,6$$

Valdoet niet

Effect normaalkracht moet worden meegenomen!

Er is geen rekening gehouden met gataftrek.

$$M_{pl;y;Rd} = W_{pl} * f_y / \gamma_{M0} = 78330,0 * 235 / 1 = 18,41 \text{ kNm}$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl;Rd} = 191,3 / 426,5 = 0,45$$

$$a = (A - 2 * b * t_f) / A \leq 0,5$$

$$a = 855,0 / 1815,0 \leq 0,5 = 0,47$$

$$M_{N;y;Rd} = M_{pl;y;Rd} * (1 - n) / (1 - 0,5 * a) \leq M_{pl;y;Rd}$$

$$M_{N;y;Rd} = 18,41 * 0,55 / 0,76 \leq 18,41$$

$$M_{N;y;Rd} = 13,28 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} / M_{N;Rd} = 0,76 \text{ UC} \leq 1$$

3-6.3.1 Knikstabiliteit sterke richting**RD_expeditie**

Doorsnede in klasse: 1

Buisprofielen Koudgevormd

Knik om de as: Elke as

Knikkromme: c

Inperfectiefactor α = 0,49

Statisch systeem: Boven en onder een scharnier, uiteinden kunnen niet ten opzichte van elkaar horizontaal verplaatsten.

$$L_{cr} (=L) = 5000 \text{ mm}$$

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 * E_d * I_{y/z}}{L_{cr}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{9,87 * 210000 * 4022000}{25000000} = 333 \text{ kN}$$

$$\lambda = (A * f_y / N_{cr})^{0,5}$$

$$\lambda = 1,13$$

$$\Phi = 0,5 * (1 + \alpha * (\lambda - 0,2) + \lambda^2)$$

$$\Phi = 1,37$$

$$X = 1 / (\Phi + (\Phi^2 - \lambda^2)^{0,5}) \leq 1,00$$

$$X = 0,47 \leq 1,00$$

$$X = 0,47$$

$$N_{b,Rd} = X * A * f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 199,6 \text{ kN}$$

$$N_{Ed}/N_{b,Rd} = 0,96 \text{ UC} \leq 1$$

3-6.2.9 Buiging en normaalkracht in de zwakke richting**RD_expeditie**

$$N_{pl,Rd} = 426,5 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} \leq h_w * t_w * f_y / \gamma_{M0} \quad 191,260249 \leq 105,28$$

Effect normaalkracht moet worden meegenomen!

Er is geen rekening gehouden met gataftrek.

$$M_{pl,z;Rd} = W_{pl} * f_y / \gamma_{M0}$$

$$M_{pl,z;Rd} = 78330,0 * 235 / 1 = 18,41 \text{ kNm}$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd}$$

$$n = 191,3 / 426,5 = 0,45$$

$$a = (A - 2 * b * t_f) / A \leq 0,5$$

$$a = 855,0 / 1815,0 \leq 0,5 = 0,47$$

$$M_{N,z;Rd} = M_{pl,z;Rd}$$

$$M_{N,z;Rd} = 18,41$$

$$M_{N,z;Rd} = 18,41 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed}/M_{N,Rd} = 0,33 \text{ UC} \leq 1$$

3-6.3.1 Knikstabiliteit zwakke richting**RD_expeditie**

Doorsnede in klasse: 1

Buisprofielen Koudgevormd

Knik om de as: Elke as

Knikkromme: c

Inperfectiefactor α = 0,49

Statisch systeem: Boven en onder een scharnier,
uiteinden kunnen niet ten opzichte van elkaar horizontaal verplaatsten.

 L_{cr} (=L) = 5000 mm

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 * E_d * I_{y/z}}{L_{cr}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{9,87 * 210000 * 4022000}{25000000} = 333 \text{ kN}$$

$$\lambda = (A * f_y / N_{cr})^{0,5}$$

$$\lambda = 1,13$$

$$\Phi = 0,5 * (1 + \alpha * (\lambda - 0,2) + \lambda^2)$$

$$\Phi = 1,37$$

$$X = 1 / (\Phi + (\Phi^2 - \lambda^2)^{0,5}) \leq 1,00$$

$$X = 0,47 \leq 1,00$$

$$X = 0,47$$

$$N_{b,Rd} = X * A * f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 199,6 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,96 \text{ UC} \leq 1$$

RD_expeditie**3-6.2.9 Tweeassige buiging**

Doorsnede in klasse: 1

L = 5000 mm

 $M_{y,Ed}$ = 10,1 kNm n = 0,45 $M_{z,Ed}$ = 6,1 kNm α = 2,00 N_{Ed} = 191,3 kN β = 2,00

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \alpha + \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \beta = 0,69$$

$$0,69 \text{ UC} \leq 1$$

Krachten windbok**1e windbok op as 9"**

Profiel	100 * 10	e_1	=	45 mm
		e_2	=	50 mm
Schetsplaat	150 * 150 * 12	e_1	=	45 mm
		e_2	=	75 mm
Gekozen bouten	2 * M20 (8.8)	h.o.h.	=	70 mm

Maatgevend: Afschuiving van de bouten
 Hoekbout schetsplaat

0,99 UC ≤ 1

0,48 UC ≤ 1

1e windbok op as 9" (1 velds)

2 windbokken

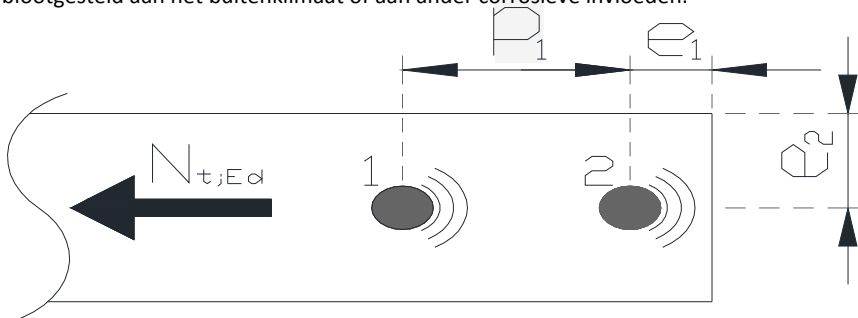
Zonder veiligheid

h	=	6500 mm	Kolom	=	157,4 kN (druk/trek)	116,6 kN
b	=	4100 mm	Hor. ligger	=	198,6 kN	147,1 kN
$L_{windverb.}$	=	7685 mm	Windbok	=	186,1 kN	137,8 kN

Detailberekening windverband (1e windbok op as 9")**Koppeling Strip** $N_{t;Ed}$ = 186 kN

Gekozen bouten	2 * M20	Bouten:	(8.8)	
A_{bout}	=	314 mm ²	f_y	= 235 N/mm ² (S235)
$A_{s;bout}$	=	245 mm ²	f_u	= 360 N/mm ²
d_0	=	22 mm	$f_{y;b}$	= 640 N/mm ²
p_1	=	70 mm	$f_{u;b}$	= 800 N/mm ²

Staal blootgesteld aan het buitenklimaat of aan ander corrosieve invloeden.



Schetsplaat

$$\begin{aligned}
 \text{Afmeting:} & \quad 150 * 150 * 12 & e_1 & = & 45 \text{ mm} \\
 A & = & 1800 \text{ mm}^2 & e_2 & = & 75 \text{ mm} \\
 A_{\text{netto}} & = & 1536 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Bruto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 423,0 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 398,1 \text{ kN}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b;1} = \frac{\frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4}}{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b;p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 140,1 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b;2} = \frac{\frac{e_1}{3 * d_0}}{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b;p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 117,8 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 257,9 \text{ kN}$$

Bouten**Afschuiving bouten:**

Afschuifvlak door de draad van de bout.

$$\alpha_v = 0,6$$

$$F_{v;Rd} = \frac{\alpha_v * f_{ub} * A_s}{\gamma_{M2}} = 94,1 \text{ kN (per bout)}$$

Strip

$$\begin{aligned}
 \text{Afmeting:} &= 100 * 10 & e_1 &= 45 \text{ mm} \\
 A &= 1000 \text{ mm}^2 & e_2 &= 50 \text{ mm} \\
 A_{\text{netto}} &= 780 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b,1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b,p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b,2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b,p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 202,2 \text{ kN}$$

Bruto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 235,0 \text{ kN}$$

Alternatief: rondstaal (uitgaande van dezelfde UC als de hiervoor berekende strip)

$$\begin{aligned}
 A_{\text{ben.}} &= 860,3 \text{ mm}^2 \\
 \emptyset_{\text{min}} &= 33,1 \text{ mm} & \emptyset_{\text{toeg}} &= 35 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Overzicht

Brutodoorsnede schetsplaat	=	423,0 kN
Nettadoorsnede schetsplaat	=	398,1 kN
Stuik bouten schetsplaat	=	257,9 kN
Afschuiving van de bouten	=	188,2 kN
Stuik bouten Strip	=	214,9 kN
Nettadoorsnede Strip	=	202,2 kN
Brutodoorsnede Strip	=	235,0 kN

$$N_{t;Ed} = 186 \text{ kN}$$

$$N_{E;Rd} = 188 \text{ kN}$$

$$0,99 \text{ UC} \leq 1$$

Hoekbout schetsplaat**Toetsing op stuik**

$$N_{t,Ed} = 186 \text{ kN}$$

Gekozen bout 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$t_{\text{schetspl.}} = 12 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{\text{windbok}} = 7050 \text{ mm}$$

$$b_{\text{windbok}} = 5000 \text{ mm}$$

$$\alpha_{\text{windverb.}} = 55^\circ$$

$$F_{Ed} = 93 \text{ kN}$$

$$F_{h,Ed} = 54 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 76 \text{ kN}$$

$$e_1 = 60 \text{ mm}$$

$$e_2 = 60 \text{ mm}$$

Stuik schetsplaat horizontaal

$$\alpha_{b,h} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,h;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,h} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 157,1 \text{ kN}$$

$$0,34 \text{ UC} \leq 1$$

Stuik schetsplaat verticaal

$$\alpha_{b,v} = \frac{e_2}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

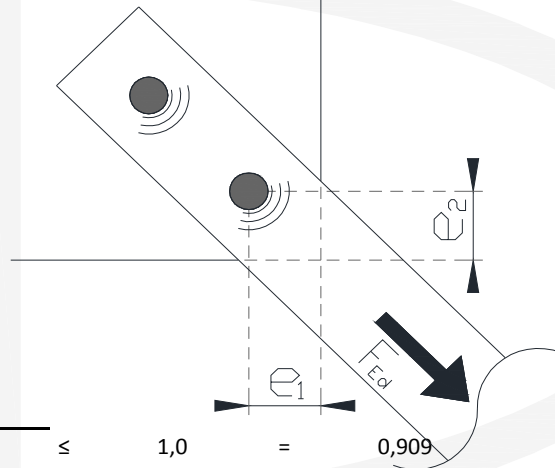
$$F_{b,v;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,v} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 157,1 \text{ kN}$$

$$0,48 \text{ UC} \leq 1$$

Toetsing met de elliptische methode

Wordt niet geëist in de Eurocode!

$$(UC_h^2 + UC_v^2)^{0,5} = 0,59 \text{ UC} \leq 1$$



Krachten windbok voor- en achtergevel**Windbelasting $\Theta = 90^\circ$** **Gevels** Kracht uit excentriciteit i.v.m. verwijderen windverband = 72,01 kN

Gevels	breedte		hoogte		stuwdruk		c				
voor	19,91	*	7,35	*	0,71	*	0,80	/	1,92	=	43,13 kN
borstwering	19,91	*	0,30	*	0,71	*	0,50	/	0,98	=	2,16 kN
achter	19,91	*	7,35	*	0,71	*	0,50	/	1,92	=	26,96 kN
borstwering	19,91	*	0,30	*	0,71	*	0,80	/	0,98	=	3,45 kN
wrijving gvl	21,71	*	7,35	*	0,71	*	0,01	/	1,92	=	0,59 kN
borstwering	21,71	*	0,30	*	0,71	*	0,01	/	0,98	=	0,05 kN

Dak	breedte		diepte		stuwdruk		c				
Wrijving	21,71	*	19,91	*	0,71	*	0,01	/	2,00	=	1,53 kN

Totaal ter hoogte dakvlak = 78,49 * 1,35 = 105,97 kN

Op te nemen per gevel = 52,98 kN

Kracht uit excentriciteit i.v.m. verwijderen windverband maat = 72,01 kN per gevel**Windbok voorgevel**

Profiel	100 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	50 mm
Schetsplaat	150 * 150 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	75 mm
Gekozen bouten	2 * M20 (8.8)	h.o.h.	=	70 mm

Maatgevend: Afschuiving van de bouten
Hoekbout schetsplaat0,66 UC ≤ 1
0,39 UC ≤ 1**Windbok voorgevel (1 velds)**

1 windbok

h	=	7050 mm	Kolom	=	101,5 kN (druk/trek)
b	=	5000 mm	Hor. ligger	=	72,0 kN
L _{windverb.}	=	8643 mm	Windbok	=	124,5 kN

Zonder veiligheid

75,2 kN
53,3 kN
92,2 kN**Windbok achtergevel**

Profiel	100 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	50 mm
Schetsplaat	150 * 150 * 10	e ₁	=	45 mm
		e ₂	=	75 mm
Gekozen bouten	2 * M20 (8.8)	h.o.h.	=	70 mm

Maatgevend: Afschuiving van de bouten
Hoekbout schetsplaat0,66 UC ≤ 1
0,39 UC ≤ 1**Windbok achtergevel (1 velds)**

1 windbok

h	=	7050 mm	Kolom	=	101,5 kN (druk/trek)
b	=	5000 mm	Hor. ligger	=	72,0 kN
L _{windverb.}	=	8643 mm	Windbok	=	124,5 kN

Zonder veiligheid

75,2 kN
53,3 kN
92,2 kN

Extra druk/trek op kolommen langsgevel expeditie = 75,2 kN (druk/trek)

Detailberekening windverband (Windbok achtergevel (1 velds))**Koppeling Strip**

$$N_{t;Ed} = 124 \text{ kN}$$

Gekozen bouten 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$A_{\text{bout}} = 314 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{S235})$$

$$A_{s;\text{bout}} = 245 \text{ mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

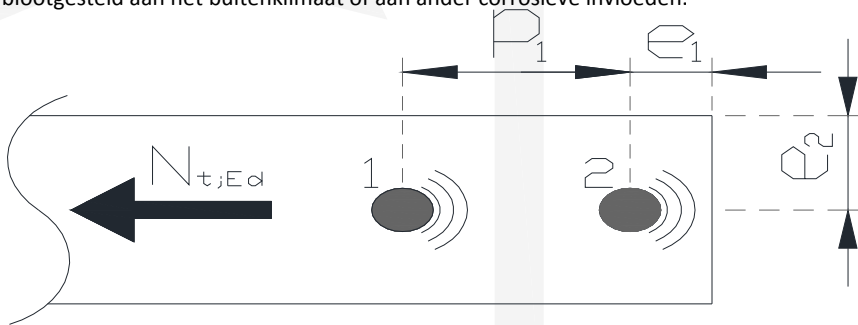
$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_{y;b} = 640 \text{ N/mm}^2$$

$$p_1 = 70 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

Staal blootgesteld aan het buitenklimaat of aan ander corrosieve invloeden.

**Schetsplaat**

Afmeting: 150 * 150 * 10

$$e_1 = 45 \text{ mm}$$

$$A = 1500 \text{ mm}^2$$

$$e_2 = 75 \text{ mm}$$

$$A_{\text{netto}} = 1280 \text{ mm}^2$$

Bruto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 352,5 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 331,8 \text{ kN}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b;1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b;p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b;2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b;p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Bouten**Afschuiving bouten:**

Afschuifvlak door de draad van de bout.

$$\alpha_v = 0,6$$

$$F_{v;Rd} = \frac{\alpha_v * f_{ub} * A_s}{\gamma_{M2}} = 94,1 \text{ kN (per bout)}$$

Strip

$$\begin{aligned}
 \text{Afmeting:} &= 100 * 10 & e_1 &= 45 \text{ mm} \\
 A &= 1000 \text{ mm}^2 & e_2 &= 50 \text{ mm} \\
 A_{\text{netto}} &= 780 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b,1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b,p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b,2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b,p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 202,2 \text{ kN}$$

Bruto doorsnede:

$$N_{p1;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 235,0 \text{ kN}$$

Alternatief: rondstaal (uitgaande van dezelfde UC als de hiervoor berekende strip)

$$\begin{aligned}
 A_{\text{ben.}} &= 860,3 \text{ mm}^2 \\
 \emptyset_{\text{min}} &= 33,1 \text{ mm} & \emptyset_{\text{toeg}} &= 35 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Overzicht

Brutodoorsnede schetsplaat	=	352,5 kN
Nettadoorsnede schetsplaat	=	331,8 kN
Stuik bouten schetsplaat	=	214,9 kN
Afschuiving van de bouten	=	188,2 kN
Stuik bouten Strip	=	214,9 kN
Nettadoorsnede Strip	=	202,2 kN
Brutodoorsnede Strip	=	235,0 kN

$$N_{t;Ed} = 124 \text{ kN}$$

$$N_{E;Rd} = 188 \text{ kN}$$

$$0,66 \text{ UC} \leq 1$$

Hoekbout schetsplaat**Toetsing op stuik**

$$N_{t,Ed} = 124 \text{ kN}$$

Gekozen bout 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$t_{\text{schetspl.}} = 10 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{\text{windbok}} = 7050 \text{ mm}$$

$$b_{\text{windbok}} = 5000 \text{ mm}$$

$$\alpha_{\text{windverb.}} = 55^\circ$$

$$F_{Ed} = 62 \text{ kN}$$

$$F_{h,Ed} = 36 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 51 \text{ kN}$$

$$e_1 = 60 \text{ mm}$$

$$e_2 = 60 \text{ mm}$$

Stuik schetsplaat horizontaal

$$\alpha_{b,h} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,h;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,h} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN} \quad \mathbf{0,28} \quad UC \leq 1$$

Stuik schetsplaat verticaal

$$\alpha_{b,v} = \frac{e_2}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

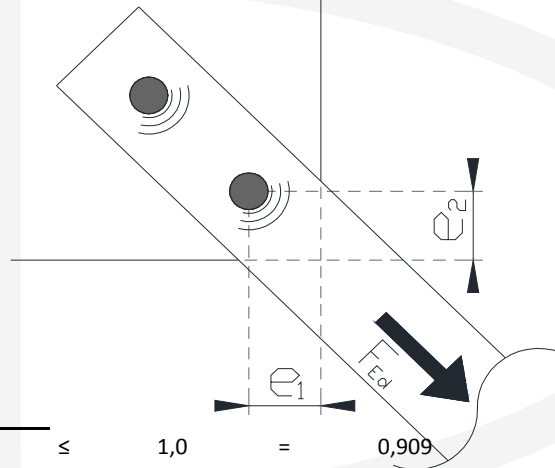
$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,v;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,v} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN} \quad \mathbf{0,39} \quad UC \leq 1$$

Toetsing met de elliptische methode

Wordt niet geëist in de Eurocode!

$$(UC_h^2 + UC_v^2)^{0,5} \quad \mathbf{0,48} \quad UC \leq 1$$



Detailberekening windverband (Windbok achtergevel (1 velds))**Koppeling Strip**

$$N_{t;Ed} = 124 \text{ kN}$$

Gekozen bouten 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$A_{\text{bout}} = 314 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{S235})$$

$$A_{s;\text{bout}} = 245 \text{ mm}^2$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

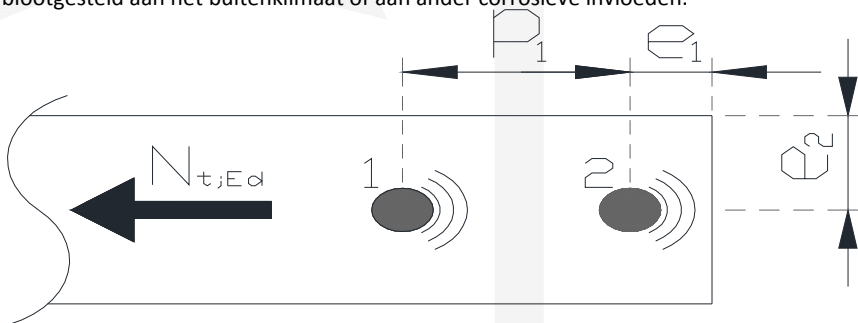
$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_{y;b} = 640 \text{ N/mm}^2$$

$$p_1 = 70 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

Staal blootgesteld aan het buitenklimaat of aan ander corrosieve invloeden.

**Schetsplaat**

Afmeting: 150 * 150 * 10

$$e_1 = 45 \text{ mm}$$

$$A = 1500 \text{ mm}^2$$

$$e_2 = 75 \text{ mm}$$

$$A_{\text{netto}} = 1280 \text{ mm}^2$$

Bruto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 352,5 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 331,8 \text{ kN}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b;1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b;p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b;2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b;p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b;2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Bouten**Afschuiving bouten:**

Afschuifvlak door de draad van de bout.

$$\alpha_v = 0,6$$

$$F_{v;Rd} = \frac{\alpha_v * f_{ub} * A_s}{\gamma_{M2}} = 94,1 \text{ kN (per bout)}$$

Strip

$$\begin{aligned}
 \text{Afmeting:} & \quad 100 * 10 & e_1 & = & 45 \text{ mm} \\
 A & = & 1000 \text{ mm}^2 & e_2 & = & 50 \text{ mm} \\
 A_{\text{netto}} & = & 780 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Stuik door de boutsteel:

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

Bout 1:

$$\alpha_{b,1} = \frac{p_1}{3 * d_0} - \frac{1}{4} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,682$$

$$F_{b,p1;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,1} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 98,2 \text{ kN}$$

Bout 2:

$$\alpha_{b,2} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u,b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,811$$

$$F_{b,p2;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,2} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 116,7 \text{ kN}$$

$$F_{b;Rd} = 214,9 \text{ kN}$$

Netto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{0,9 * A_{\text{net}} * f_u}{\gamma_{M2}} = 202,2 \text{ kN}$$

Bruto doorsnede:

$$N_{pl;Rd} = \frac{A * f_y}{\gamma_{M0}} = 235,0 \text{ kN}$$

Alternatief: rondstaal (uitgaande van dezelfde UC als de hiervoor berekende strip)

$$\begin{aligned}
 A_{\text{ben.}} & = & 860,3 \text{ mm}^2 \\
 \emptyset_{\text{min}} & = & 33,1 \text{ mm} & \emptyset_{\text{toeg}} & = & 35 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Overzicht

Brutodoorsnede schetsplaat	=	352,5 kN
Nettadoorsnede schetsplaat	=	331,8 kN
Stuik bouten schetsplaat	=	214,9 kN
Afschuiving van de bouten	=	188,2 kN
Stuik bouten Strip	=	214,9 kN
Nettadoorsnede Strip	=	202,2 kN
Brutodoorsnede Strip	=	235,0 kN

$$N_{t;Ed} = 124 \text{ kN}$$

$$N_{E;Rd} = 188 \text{ kN}$$

$$0,66 \text{ UC} \leq 1$$

Hoekbout schetsplaat**Toetsing op stuik**

$$N_{t,Ed} = 124 \text{ kN}$$

Gekozen bout 2 * M20

Bouten: (8.8)

$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

$$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$t_{\text{schetspl.}} = 10 \text{ mm}$$

$$f_{u;b} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{\text{windbok}} = 7050 \text{ mm}$$

$$b_{\text{windbok}} = 5000 \text{ mm}$$

$$\alpha_{\text{windverb.}} = 55^\circ$$

$$F_{Ed} = 62 \text{ kN}$$

$$F_{h,Ed} = 36 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = 51 \text{ kN}$$

$$e_1 = 60 \text{ mm}$$

$$e_2 = 60 \text{ mm}$$

Stuik schetsplaat horizontaal

$$\alpha_{b,h} = \frac{e_1}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

$$F_{b,h;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,h} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN}$$

$$0,28 \text{ UC} \leq 1$$

Stuik schetsplaat verticaal

$$\alpha_{b,v} = \frac{e_2}{3 * d_0} \leq \frac{f_{u;b}}{f_u} \leq 1,0 = 0,909$$

$$k_1 = \frac{2,8 * e_2}{d_0} - 1,7 \leq 2,5 = 2,5$$

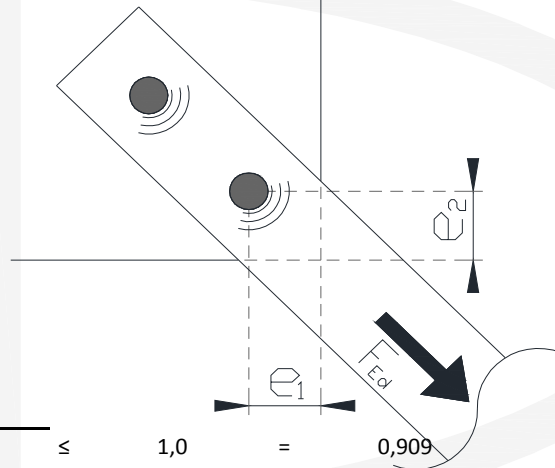
$$F_{b,v;Rd} = \frac{k_1 * \alpha_{b,v} * f_u * d * t}{\gamma_{M2}} = 130,9 \text{ kN}$$

$$0,39 \text{ UC} \leq 1$$

Toetsing met de elliptische methode

Wordt niet geëist in de Eurocode!

$$(UC_h^2 + UC_v^2)^{0,5} = 0,48 \text{ UC} \leq 1$$



UNP t.b.v. windbelasting**UNP140_gvl**

Overspanning = 5000 mm
 Belastingbreedte = 4000 mm
 Stuwdruk = 0,71 mm
 C_{pe} = 1,2 mm

M_{Ed} = 0,125 * 1,1 * 4,000 * 25,000 = 14,31 kNm
 V_{Ed} = 0,5 * 1,1 * 4,000 * 5,000 = 11,45 kN

Staalprofiel**UNP140****Staalkwaliteit: S 235****3-6.2.8 Buiging en dwarskracht****UNP_gvl**

M_{Ed} = **14,3** kNm
 V_{Ed} = **11,5** kN

Doorsnede in klasse: 1

Wanneer gaat het profiel vloeien:

$V_{pl,Rd}$ = $A_v * (f_y / 3^{0,5}) / \gamma_{M0}$
 $V_{pl,Rd}$ = 1010,0 * 235 / 1,73 / 1,0 = 137,0 kN

$V_{Ed} < 0,5 * V_{pl,Rd}$
 11,5 < 68,5

Conclusie Invloed dwarskracht op de momentweerstand mag worden verwaarloosd

ρ = $((2 * V_{Ed} / V_{pl,Rd}) - 1)^2$
 ρ = 0,69

Reductie vloeigrens: 1,00
 Vloeigrens: 235,0

Gaten voor verbindingen mogen worden verwaarloosd als geldt voor de op trek belaste flens:

$A_{f,net}$	*	0,9	*	f_u		a_f	*	f_y
				γ_{M2}	$\geq$	γ_{M0}		
600	*	0,9	*	360		600	*	235
				1,25	$\geq$	1,0		
				155520	$\geq$	141000		

Conclusie: Gaten in de flens mogen worden verwaarloosd,
 alle gaten dienen te worden gevuld met bevestigingsmiddelen.

$M_{Ed} / M_{c,Rd} \leq 1$
 $M_{c,Rd} = W_{pl} * \text{ger. } f_y / \gamma_{M0}$
 $M_{c,Rd} = 103000 * 235,0 / 1 = 24,21 \text{ kNm}$
 $M_{c,Rd} = 24,21 \text{ kNm}$

 $M_{Ed}/M_{c,Rd} = 0,59 \text{ UC} \leq 1$

UNP t.b.v. windbelasting**UNP180_gvl**

Overspanning = 9400 mm
 Belastingbreedte = 3000 mm
 Stuwdruk = 0,71 mm
 C_{pe} = 1,2 mm

M_{Ed} = 0,125 * 1,1 * 3,000 * 88,360 = 37,94 kNm
 V_{Ed} = 0,5 * 1,1 * 3,000 * 9,400 = 16,14 kN

Staalprofiel**UNP180****Staalkwaliteit: S 235****3-6.2.8 Buiging en dwarskracht****UNP180_gvl**

M_{Ed} = 37,9 kNm
 V_{Ed} = 16,1 kN

Doorsnede in klasse: 1

Wanneer gaat het profiel vloeien:

$V_{pl,Rd}$ = $A_v \cdot (f_y / 3^{0,5}) / \gamma_{M0}$
 $V_{pl,Rd}$ = 1469,0 * 235 / 1,73 / 1,0 = 199,3 kN

$V_{Ed} < 0,5 \cdot V_{pl,Rd}$
 16,1 < 99,7

Conclusie Invloed dwarskracht op de momentweerstand mag worden verwaarloosd

ρ = $((2 \cdot V_{Ed} / V_{pl,Rd}) - 1)^2$
 ρ = 0,70

Reductie vloeigrens: 1,00
 Vloeigrens: 235,0

Gaten voor verbindingen mogen worden verwaarloosd als geldt voor de op trek belaste flens:

$A_{f,net}$	*	0,9	*	f_u		a_f	*	f_y
				γ_{M2}	$\geq$	γ_{M0}		
770	*	0,9	*	360		770	*	235
				1,25	$\geq$	1,0		
				199584	$\geq$	180950		

Conclusie: Gaten in de flens mogen worden verwaarloosd,
 alle gaten dienen te worden gevuld met bevestigingsmiddelen.

$M_{Ed} / M_{c,Rd} \leq 1$
 $M_{c,Rd} = W_{pl} \cdot \text{ger. } f_y / \gamma_{M0}$
 $M_{c,Rd} = 179000 \cdot 235,0 / 1 = 42,07 \text{ kNm}$
 $M_{c,Rd} = 42,07 \text{ kNm}$

 $M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,90 \text{ UC} \leq 1$

Noodoverstortberekening**Hal 5 en 6 langsgevel**

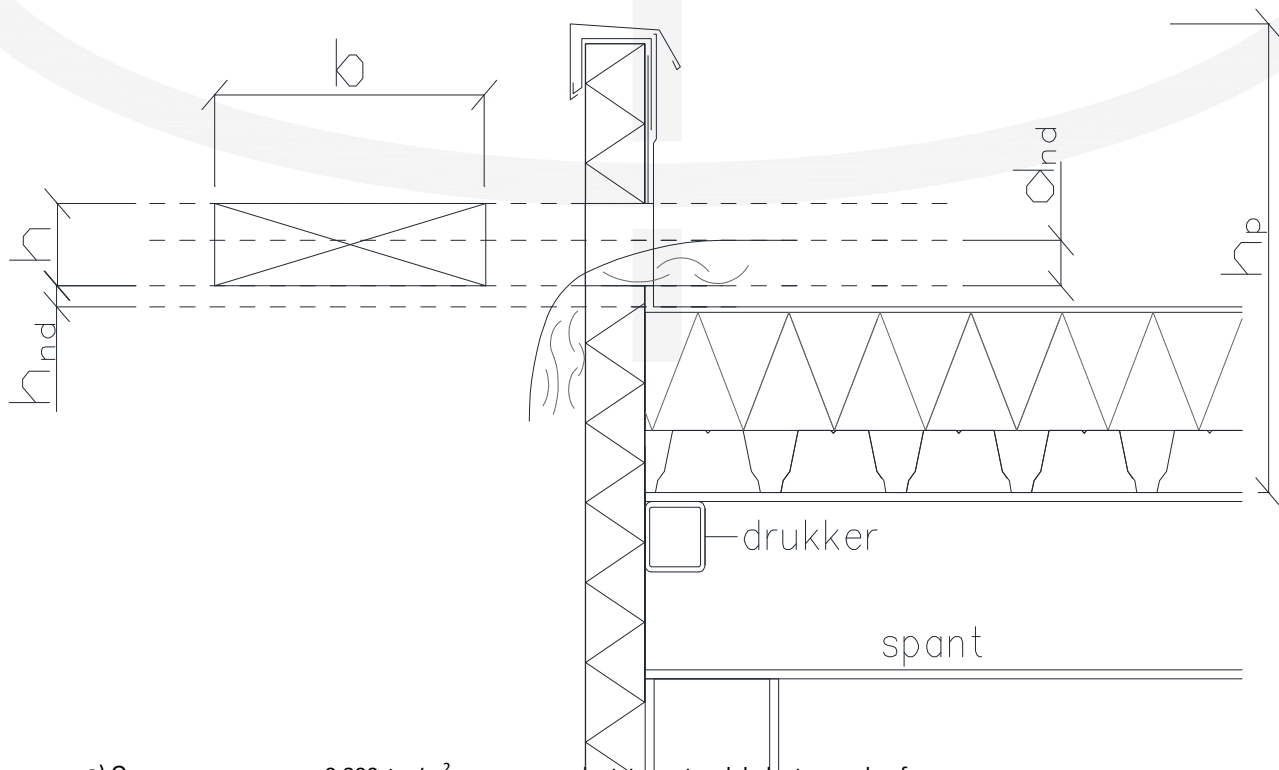
Spuwers (b * h) 600 * 100 mm

Lengte dakvlak = 53000 mm
 Breedte dakvlak = 15000 mm
 Spantafstand = 5000 mm
 Breedte watervlak = 17667 mm
 Regenintensiteit i_r = $0,047 \cdot 10^{-3}$ m/s

0 st. bestaand
3 st. bij plaatsen
 3 st. per zijde

Belasting dient als vrije belasting te worden beschouwd.
 Nemen in eerste instantie een geschatte belasting.

Hoogte noodafvoer boven dak (h_{nd}) = 25 mm
 Waterhoogte boven afvoer (d_{nd}) = 53 mm
 Doorbuiging dakplaat = 20 mm
 Doorbuiging spant = 60 mm
 Zeeg midden = 180 mm
 Blijvend afschot = 16 mm



a) $Q_{wa;rep}$ = 0,899 kN/m² op laatste meter dakplaat voor de afvoer
 b) $Q_{wa;rep}$ = 0,739 kN/m² op de meter voor a
 c) $Q_{wa;rep}$ = 0,579 kN/m² op de meter voor b
 d) $Q_{wa;rep}$ = 0,419 kN/m² op de meter voor c
 e) $Q_{wa;rep}$ = 0,259 kN/m² op de meter voor d

Noodoverstortberekening**Hal 5 en 6 kopgevel**

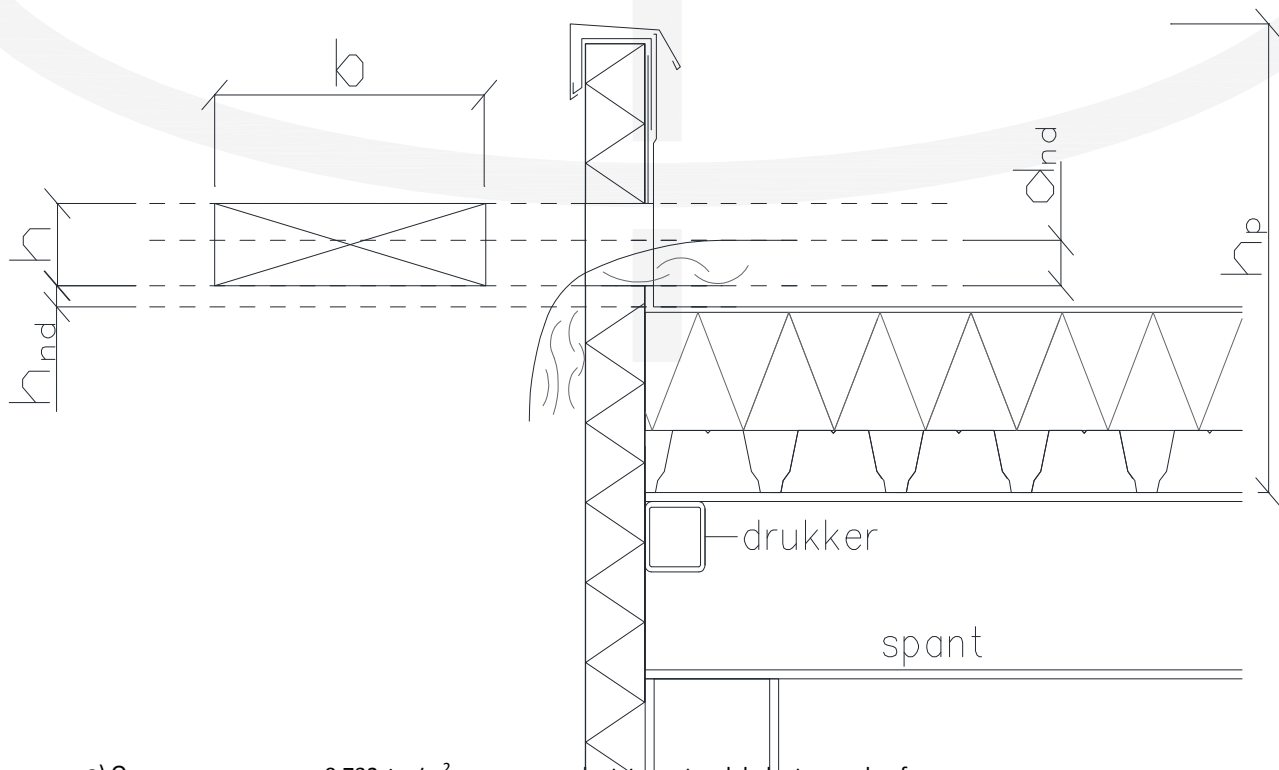
Spuwers (b * h) 600 * 100 mm

Lengte dakvlak = 15000 mm
 Breedte dakvlak = 10000 mm
 Spantafstand = 5000 mm
 Breedte watervlak = 15000 mm
 Regenintensiteit i_r = $0,047 \cdot 10^{-3}$ m/s

0 st. bestaand
1 st. bij plaatsen
 1 st. per zijde

Belasting dient als vrije belasting te worden beschouwd.
 Nemen in eerste instantie een geschatte belasting.

Hoogte noodafvoer boven dak (h_{nd}) = 25 mm
 Waterhoogte boven afvoer (d_{nd}) = 36 mm
 Doorbuiging dakplaat = 20 mm
 Doorbuiging spant = 40 mm
 Zeeg midden = 120 mm
 Blijvend afschot = 16 mm



a) $Q_{wa;rep}$ = 0,732 kN/m² op laatste meter dakplaat voor de afvoer
 b) $Q_{wa;rep}$ = 0,572 kN/m² op de meter voor a
 c) $Q_{wa;rep}$ = 0,412 kN/m² op de meter voor b
 d) $Q_{wa;rep}$ = 0,252 kN/m² op de meter voor c
 e) $Q_{wa;rep}$ = 0,092 kN/m² op de meter voor d

Noodoverstortberekening**Hal 7 langsgevel**

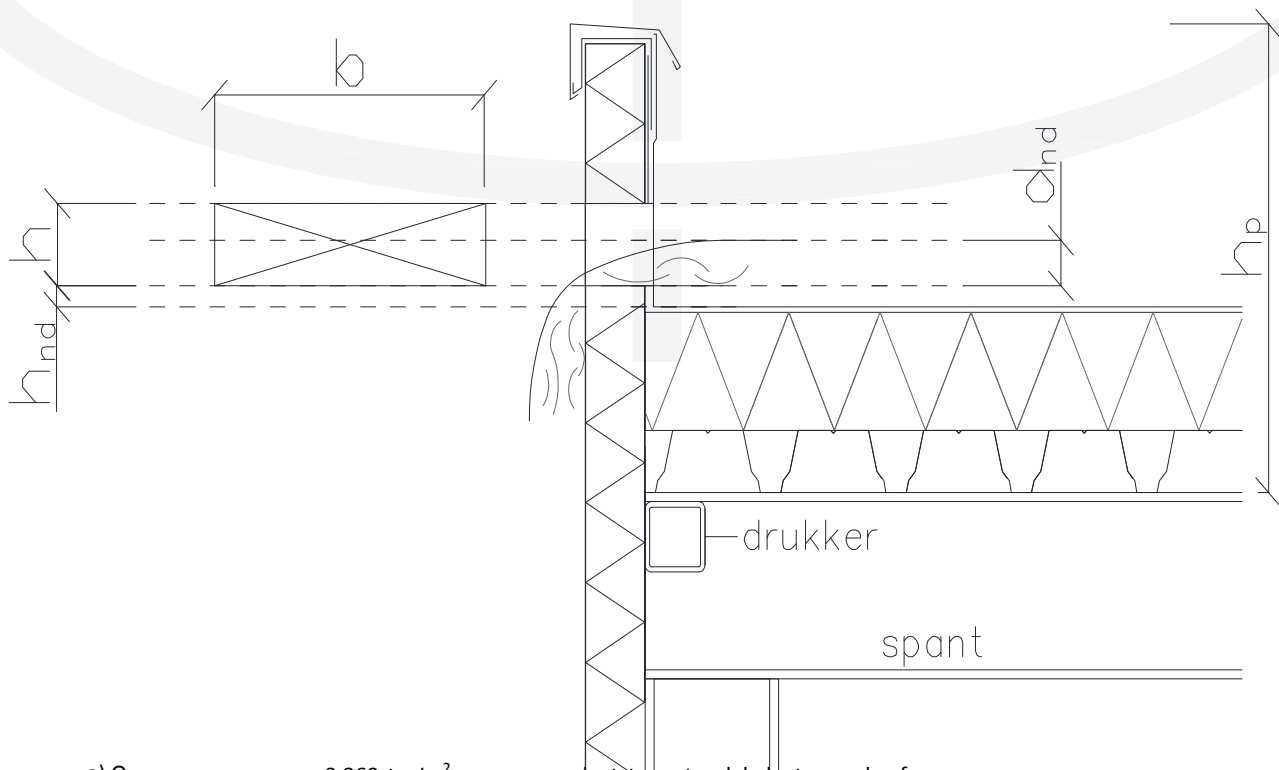
Spuwers (b * h) 600 * 100 mm

Lengte dakvlak = **38290** mm
 Breedte dakvlak = **18500** mm
 Spantafstand = **5000** mm
 Breedte watervlak = **12763** mm
 Regenintensiteit i_r = **0,047 * 10⁻³ m/s**

0 st. bestaand
3 st. bij plaatsen
 3 st. per zijde

Belasting dient als vrije belasting te worden beschouwd.
 Nemen in eerste instantie een geschatte belasting.

Hoogte noodafvoer boven dak (h_{nd}) = 25 mm
 Waterhoogte boven afvoer (d_{nd}) = 49 mm
 Doorbuiging dakplaat = 20 mm
 Doorbuiging spant = 74 mm
 Zeeg midden = 222 mm
 Blijvend afschot = 16 mm



a) $Q_{wa;rep}$ = 0,860 kN/m² op laatste meter dakplaat voor de afvoer
 b) $Q_{wa;rep}$ = 0,700 kN/m² op de meter voor a
 c) $Q_{wa;rep}$ = 0,540 kN/m² op de meter voor b
 d) $Q_{wa;rep}$ = 0,380 kN/m² op de meter voor c
 e) $Q_{wa;rep}$ = 0,220 kN/m² op de meter voor d

Noodoverstortberekening**Hal 7 kopgevel**

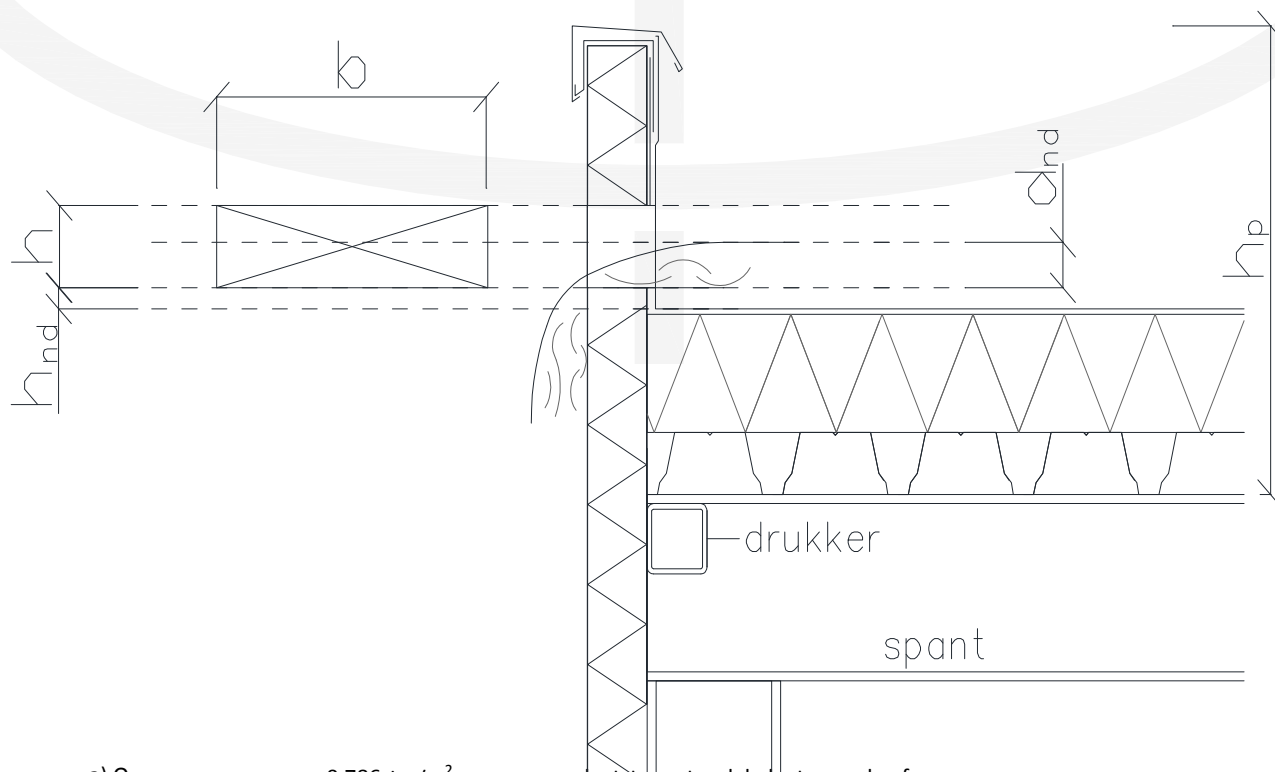
Spuwers (b * h) 600 * 100 mm

Lengte dakvlak = **18500** mm
 Breedte dakvlak = **10000** mm
 Spantafstand = **5000** mm
 Breedte watervlak = **18500** mm
 Regenintensiteit i_r = **0,047 * 10⁻³ m/s**

0 st. bestaand
1 st. bij plaatsen
 1 st. per zijde

Belasting dient als vrije belasting te worden beschouwd.
 Nemen in eerste instantie een geschatte belasting.

Hoogte noodafvoer boven dak (h_{nd}) = 25 mm
 Waterhoogte boven afvoer (d_{nd}) = 42 mm
 Doorbuiging dakplaat = 20 mm
 Doorbuiging spant = 40 mm
 Zeeg midden = 120 mm
 Blijvend afschot = 16 mm



a) $Q_{wa;rep}$ = 0,786 kN/m² op laatste meter dakplaat voor de afvoer
 b) $Q_{wa;rep}$ = 0,626 kN/m² op de meter voor a
 c) $Q_{wa;rep}$ = 0,466 kN/m² op de meter voor b
 d) $Q_{wa;rep}$ = 0,306 kN/m² op de meter voor c
 e) $Q_{wa;rep}$ = 0,146 kN/m² op de meter voor d

Noodoverstortberekening**Overdekt laden/lossen**

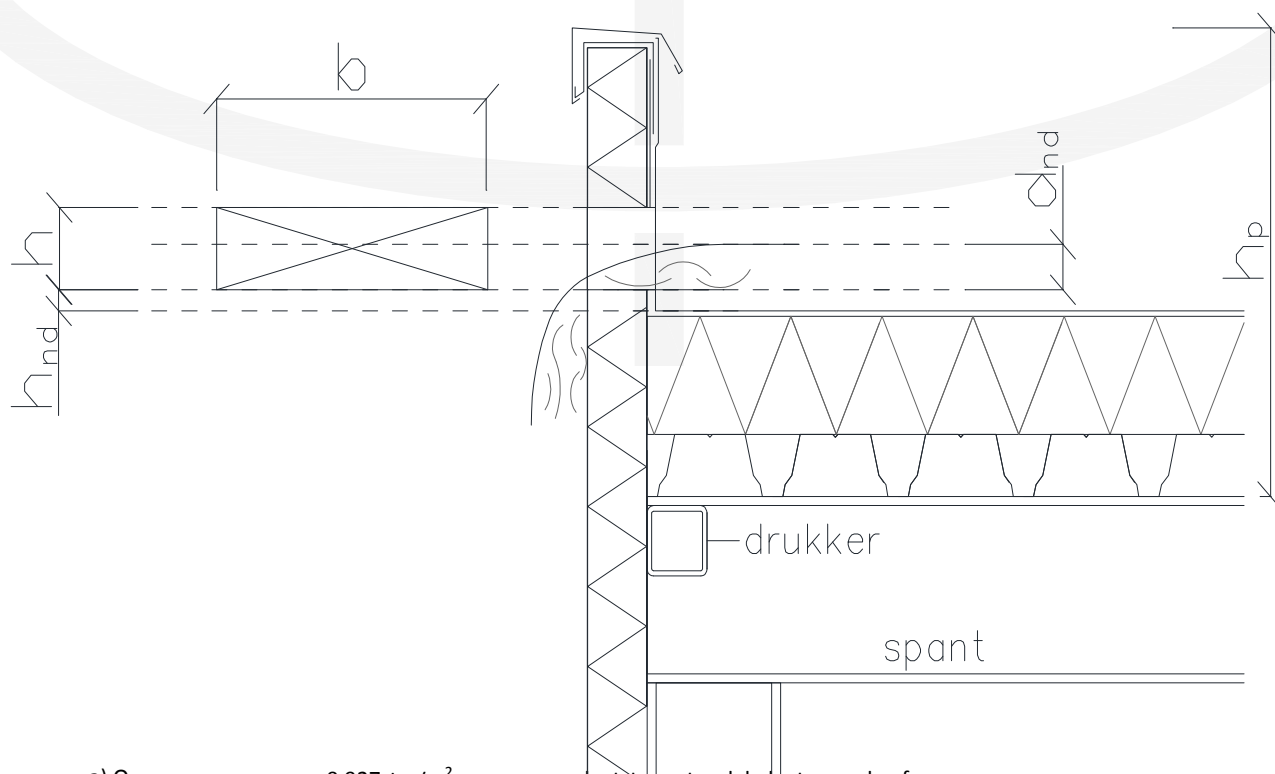
Spuwers (b * h) 600 * 100 mm

Lengte dakvlak = 20090 mm
 Breedte dakvlak = 28500 mm
 Spantafstand = 5000 mm
 Breedte watervlak = 10045 mm
 Regenintensiteit i_r = $0,047 \cdot 10^{-3}$ m/s

0 st. bestaand
2 st. bij plaatsen
 2 st. per zijde

Belasting dient als vrije belasting te worden beschouwd.
 Nemen in eerste instantie een geschatte belasting.

Hoogte noodafvoer boven dak (h_{nd}) = 25 mm
 Waterhoogte boven afvoer (d_{nd}) = 56 mm
 Doorbuiging dakplaat = 20 mm
 Doorbuiging spant = 114 mm
 Zeeg midden = 342 mm
 Blijvend afschot = 16 mm



a) $Q_{wa;rep}$ = 0,927 kN/m² op laatste meter dakplaat voor de afvoer
 b) $Q_{wa;rep}$ = 0,767 kN/m² op de meter voor a
 c) $Q_{wa;rep}$ = 0,607 kN/m² op de meter voor b
 d) $Q_{wa;rep}$ = 0,447 kN/m² op de meter voor c
 e) $Q_{wa;rep}$ = 0,287 kN/m² op de meter voor d

Noodoverstortberekening**Expositie**

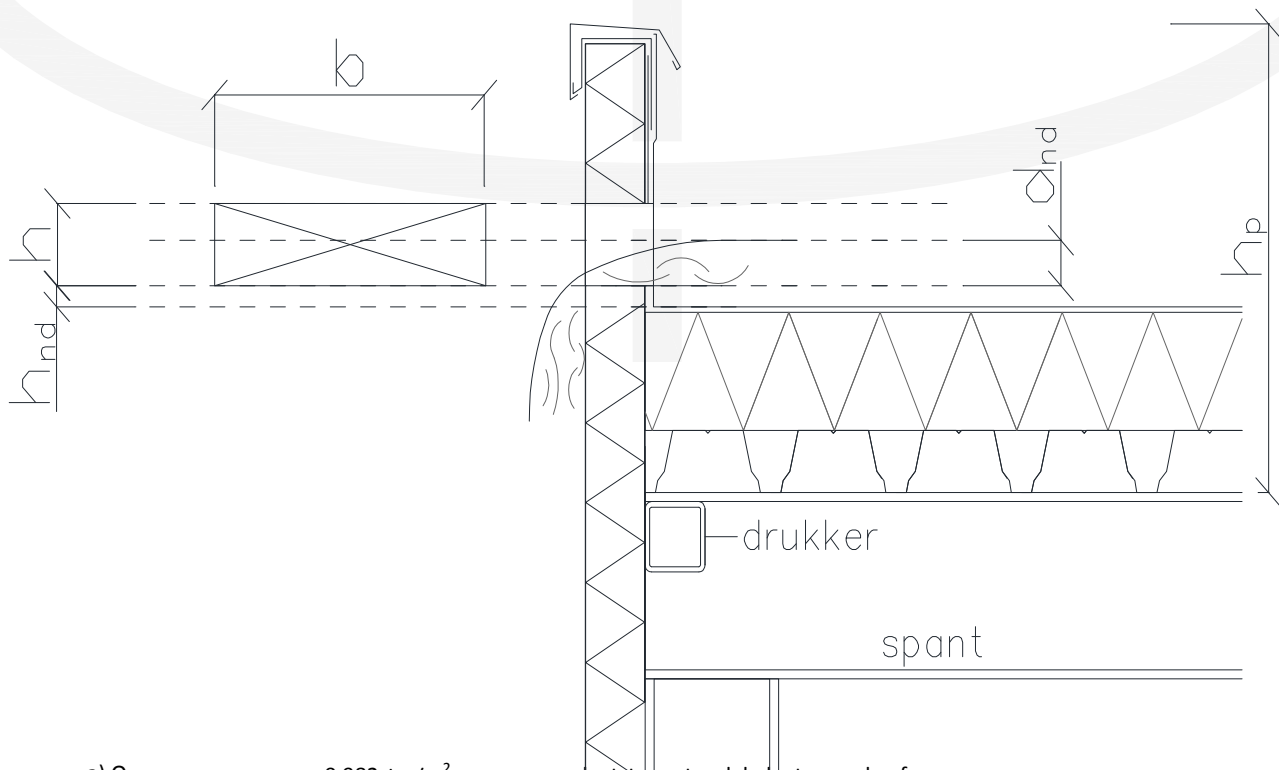
Spuwers (b * h) 600 * 100 mm

Lengte dakvlak = 22000 mm
 Breedte dakvlak = 30000 mm
 Spantafstand = 5000 mm
 Breedte watervlak = 11000 mm
 Regenintensiteit i_r = $0,047 \cdot 10^{-3}$ m/s

0 st. bestaand
2 st. bij plaatsen
 2 st. per zijde

Belasting dient als vrije belasting te worden beschouwd.
 Nemen in eerste instantie een geschatte belasting.

Hoogte noodafvoer boven dak (h_{nd}) = 25 mm
 Waterhoogte boven afvoer (d_{nd}) = 61 mm
 Doorbuiging dakplaat = 20 mm
 Doorbuiging spant = 120 mm
 Zeeg midden = 360 mm
 Blijvend afschot = 16 mm



a) $Q_{wa;rep}$ = 0,982 kN/m² op laatste meter dakplaat voor de afvoer
 b) $Q_{wa;rep}$ = 0,822 kN/m² op de meter voor a
 c) $Q_{wa;rep}$ = 0,662 kN/m² op de meter voor b
 d) $Q_{wa;rep}$ = 0,502 kN/m² op de meter voor c
 e) $Q_{wa;rep}$ = 0,342 kN/m² op de meter voor d

Krachten op fundering

Hal	Fundamentele krachten in kN	$N_{Ed,max}$	$N_{Ed,min}$	V_{ed}	Profiel
5-6	Langsgevel (incl. windbok)	103,82	-51,24	72,30	HE200A
5-6	Langsgevel (excl. windbok)	72,90	n.v.t.	16,52	HE200A
5-6	Onderslag	402,80	n.v.t.	n.v.t.	HE240A
5-6	Kopgevel wvb door elkaar (t.p.v. windbok)	107,31	-62,35	90,93	HE220A
5-6	Kopgevel wvb door elkaar (niet t.p.v. windbok)	41,16	n.v.t.	12,72	HE200A
5-6	Kopgevel wvb door elkaar (t.p.v. onderslag)	164,89	n.v.t.	79,88	HE240A
5-6	Kopgevel wvb naast elkaar (t.p.v. windbok)	103,90	-64,61	81,29	HE220A
5-6	Kopgevel wvb naast elkaar (niet t.p.v. windbok)	42,05	n.v.t.	10,50	HE200A
5-6	Kopgevel wvb naast elkaar (t.p.v. onderslag)	165,75	n.v.t.	76,20	HE240A
7	Langsgevel (incl. windbok)	124,46	-59,55	16,78	HE200A
7	Langsgevel (incl. windbok t.p.v. luifel)	142,49	-66,87	17,22	HE220A
7	Langsgevel (excl. windbok)	62,23	n.v.t.	16,76	HE200A
7	Overdekt laden/lossen	38,28	-8,52	3,91	HE160A
7	Onderslag	479,73	n.v.t.	n.v.t.	HE240A
7	Kopgevel (t.p.v. windbok)	87,77	-42,77	59,07	HE220A
7	Kopgevel (niet t.p.v. windbok)	42,08	n.v.t.	12,71	HE200A
7	Kopgevel (t.p.v. onderslag)	240,39	n.v.t.	0,36	HE240A
Exp.	Kolommen as L" (met overstek)	110,77	-54,46	8,43	HE180A
Exp.	Kolommen as L" (incl. windbok zonder overstek)	156,35	-98,31	8,51	HE180A
Exp.	Kopgevel (t.p.v. windbok)	128,64	-122,33	106,10	HE180A
Exp.	Kopgevel (niet t.p.v. windbok)	45,04	-1,59	n.v.t.	HE160A

	$N_{Ed,max}$	$N_{Ed,min}$	V_{ed}	Profiel
P1	124,46	-59,55	72,30	HE200A
P2	72,90	0,00	16,76	HE200A
P3	479,73	0,00	0,00	HE240A
P4	107,31	-64,61	90,93	HE220A
P5	42,08	0,00	12,72	HE200A
P6	240,39	0,00	79,88	HE240A
P7	142,49	-66,87	17,22	HE220A
P8	38,28	-8,52	3,91	HE160A
P9	156,35	-98,31	8,51	HE180A
P10	128,64	-122,33	106,10	HE180A
P11	45,04	-1,59	0,00	HE160A

Poer 1 t/m 11
P_hal

	Poerafmeting (mm)				Wapeningsnetten		Aanleg- diepte	Grond- dekking
	kracht (kN)	breedte	lengte	dikte	onder	boven		
Druk P_hal_1	124,46	2500	350	900	4Φ16	4Φ16	-700	700
Trek P_hal_1	-59,55	2500	350	900	4Φ16	4Φ16	-700	700
Druk P_hal_2	72,90	2500	350	900	4Φ16	4Φ16	-700	700
Druk P_hal_3	479,73	1800	1800	300	1 x #Φ12-150	1 x #Φ12-150	-800	800
Druk P_hal_4	107,31	1800	350	900	4Φ16	4Φ16	600	-600
Trek P_hal_4	-64,61	1800	350	900	4Φ16	4Φ16	600	-600
Druk P_hal_5	42,08	1800	350	900	4Φ16	4Φ16	-700	700
Druk P_hal_6	240,39	2500	350	900	4Φ16	4Φ16	-700	700
Druk P_hal_7	142,49	1800	350	900	4Φ16	4Φ16	-700	700
Trek P_hal_7	-66,87	1800	350	900	4Φ16	4Φ16	-700	700
Druk P_hal_8	38,28	700	700	200	1 x #Φ8-150	1 x #Φ8-150	-700	700
Trek P_hal_8	-8,52	700	700	200	1 x #Φ8-150	1 x #Φ8-150	-700	700
Druk P_hal_9	156,35	2800	350	900	6Φ16	6Φ16	-700	700
Trek P_hal_9	-98,31	2800	350	900	6Φ16	6Φ16	-700	700
Druk P_hal_10	128,64	2700	590	900	6Φ16	6Φ16	-700	700
Trek P_hal_10	-122,33	2700	590	900	6Φ16	6Φ16	-700	700
Druk P_hal_11	45,04	500	350	900	4Φ16	4Φ16	-700	700
Trek P_hal_11	-1,59	500	350	900	4Φ16	4Φ16	-700	700

Poerberekening**P hal 1****Belasting**

Belasting uit staalkolommen totaal			reactie spant TechnoSoft	=	124,46 kN
Opstorting	0,06	*	25	*	1,08
Plaat	0,79	*	25	*	1,08
				=	21,26 kN
				=	147,42 kN

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	2500	350	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700

** stiephoogte in het werk controleren.

Uitgangspunten berekening van de fundering:

funderingsdikte	=	900 mm		
aanlegdiepte t.o.v. Peil	=	-700 mm		
gronddekking t.o.v. o.k. fundering	=	700 mm	q'	= 10,71 kN/m ²
laagdikte grondvervanging	=	0 mm	γ_{ϕ}	= 1,15
hoogste waterstand t.o.v. peil	=	-1500 mm	$\gamma_{\text{vervanging}}$	= 19,5
Helling onderzijde fundering a	=	0,0 °	$\phi'_{\text{vervanging}}$	= 37,5

het draagvermogen:

grond		zand schoon matig	ϕ'	c'	γ'	γ'_{nat}	
			28,26	0	16,20	6,20	kN/m ³
N_q	=	$e^{\pi \tan \phi'} * \tan^2(45^\circ + \phi'/2)$	=	5,41	*	2,80	= 15,15
N_c	=	$(N_q - 1) * \cot \phi'$	=	14,15	*	1,86	= 26,32
N_{γ}	=	$2(N_q - 1) * \tan \phi'$	=	28,30	*	0,54	= 15,21

de helling van de onderzijde van de fundering

b_q	=	$b_y = (1 - \alpha \tan \phi')^2$			=	1,00
b_c	=	$b_q - ((1 - b_q) / (N_c \tan \phi'))$	=	1,00	-	0,00
					=	1,00

de vorm van de fundering (stroken $L' = \infty$):

s_q	=	$1 + \sin \phi' * (B'/L')$				1,00
s_c	=	$1 + 0,2 * (B'/L')$				1,00
s_{λ}	=	$1 - 0,3 * (B'/L')$				1,00

de helling van de belasting door de horizontale belasting H (voor $H = 0$):

i_q	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^m$				1,00
i_c	=	$i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \phi')$				1,00
i_y	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^{m+1}$				1,00
m	=	$m_B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$				2,00
m	=	$m_L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')]$				1,00

B'	L'	dikte	F_{req} (kN)	$\sigma_{\text{gr,max}}$	
2500	350	900	296,72	493,40	kN/m ²

Berekening poer:

$$\begin{aligned} \text{Toelaatbare gronddruk} &= 0,493 \text{ N/mm}^2 & (\sigma_{gr,max}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 & (C20/25) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Optredende gronddruk} &= 0,17 \leq 0,49 \text{ N/mm}^2 & 0,34 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Optredende betondruk} &= 1,64 \leq 13,30 \text{ N/mm}^2 & 0,12 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Buigend moment in de plaat

$$\begin{aligned} A_{s,prov} &= 804 \text{ mm}^2 & \boxed{4 \Phi 16} & (B500B) & \text{on+bo net} \\ A_{s,req} &= 399 \text{ mm}^2 & \text{Dekking} &= 50 \text{ mm} \\ M_{optr.} &= 131,6 \text{ kNm} & & & 0,50 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Pons door de plaat

$$\begin{aligned} \text{Rechthoekige lastvlak} &= c_1 * c_2 = 300 * 300 \text{ mm} \\ h &= 900 \text{ mm} & d_y &= 842 \text{ mm} \\ \phi_{wapening} &= 16 \text{ mm} & d_z &= 826 \text{ mm} \\ c &= 50 \text{ mm} & d_{eff} &= 834 \text{ mm} \\ u_1 &= 11680 \text{ mm} & u_0 &= 1200 \text{ mm} \\ v_{Ed} &= \beta * V_{Ed} / (u_1 * d_{eff}) & &= 0,02 \text{ N/mm}^2 & b = 1,15 \\ k &= 1 + (200/d)^{0,5} \leq 2 & &= 1,49 \\ v_{min} &= 0,035 * k^{3/2} * f_{ck1/2} & &= 0,28 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;c} &= 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} > v_{min} & &= 0,66 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Ed;0} &= \beta * V_{Ed} / (u_0 * d_{eff}) & &= 0,17 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;max} &= 0,2 * f_{ck} * (1 - f_{ck}/250) & &= 3,68 \text{ N/mm}^2 \\ \text{Er hoeft geen ponswapening te worden toegepast.} & & & & 0,03 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Betonafmetingen en sterkteklasse voldoen.} & & & & 0,05 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

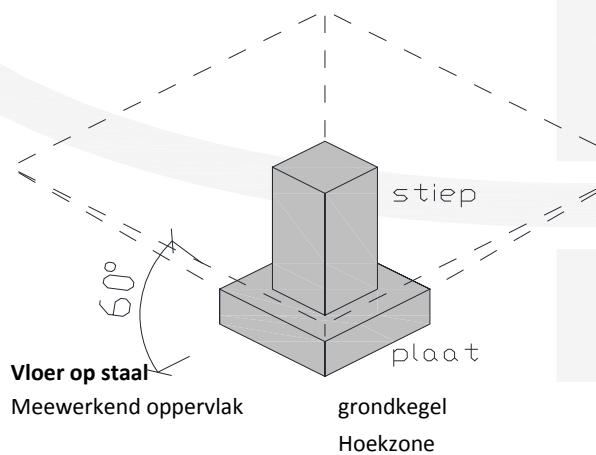
Poerberekening (trek)**Belasting**

Belasting uit staalkolommen (min.)			reactie spant technosoft	=	-59,55 kN		
Opstorting	0,063	*	25	*	0,9	=	1,42 kN
Plaat	0,788	*	25	*	0,9	=	17,72 kN
					F _{d,min;excn.}	=	<u><u>-40,41 kN</u></u>
Vloer op staal	0,38	*	25	*	4,95	=	47,01 kN
Grondpakket actief	1,463	*	18	*	0,9	=	23,69 kN
					F _{d,min;tg.v.trek}	=	<u><u>30,29 kN</u></u>

Controle maximale trek: **30,29** $\geq$ **0,00** **Akkoord!**

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	2500	350	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700



$\tan(60)$	=	1,732
Bovenbelasting	=	700 mm
A_b	=	3,83 m ²
A_g	=	0,88 m ²
$Kegel_{tot}$	=	1,526 m ³
Stiep	=	0,063 m ³
Grond	=	<u><u>1,463 m³</u></u>

$$\begin{aligned}
 &= 3,83 \text{ m}^2 \\
 &= 1,12 \text{ m}^2 \\
 &= \underline{\underline{4,95 \text{ m}^2}} = 47,01 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Bepaling momentcapaciteit

$$\begin{aligned} \text{Maximaal toelaatbare grondruk} &= 0,493 \text{ N/mm}^2 \quad (\sigma_{gr;max}) \\ \text{Grondspanning t.g.v. bovenbelasting} &= F/A = 30251 / 875000 = 0,035 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= 49,0 \text{ mm} \\ \text{excentr.} &= 158,7 \text{ mm} \\ M_{u;d} &= 4,80 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{h;max} &= 0,0 \text{ kN} \\ \text{arm} &= 0,0 \text{ m} \\ M_{Ed} &= 0,0 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Controle momentcapaciteit

$$4,80 \geq 0,0 \quad \text{Akkoord!}$$

Wapening

$$\begin{aligned} \text{Plaatdikte} &= 900 \text{ mm} \quad (\text{C20/25}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d &= 842 \text{ mm} \\ f_{ctm} &= 2,21 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Onderwapening**4 Φ 16**

$$\begin{aligned} \rho_{min} &= 0,13 \% & A_{s,min} &= 1095 \text{ mm}^2 \\ \rho_{max} &= 1,03 \% & A_{s,max} &= 8673 \text{ mm}^2 \\ M_{Ed} &= 381,54 \text{ kNm} & A_{s;ben} &= 1157 \text{ mm}^2 \\ A_{s;req} &= 1157 \text{ mm}^2 & A_{s;prov} &= 5360 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

on+bo net

$$0,22 \quad UC \leq 1$$

Bovenwapening**4 Φ 16**

$$\begin{aligned} \rho_{min} &= 0,13 \% & A_{s,min} &= 168 \text{ mm}^2 \\ \rho_{max} &= 1,03 \% & A_{s,max} &= 8673 \text{ mm}^2 \\ M_{Ed} &= 44,37 \text{ kNm} & A_{s;ben} &= 135 \text{ mm}^2 \\ A_{s;req} &= 168 \text{ mm}^2 & A_{s;prov} &= 5360 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

on+bo net

$$0,03 \quad UC \leq 1$$

Poerberekening**P hal 2****Belasting**

Belasting uit staalkolommen totaal			reactie spant TechnoSoft	=	72,90 kN
Opstorting	0,06	*	25	*	1,08 = 1,70 kN
Plaat	0,79	*	25	*	1,08 = 21,26 kN
					95,86 kN

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	2500	350	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700

** stiephoogte in het werk controleren.

Uitgangspunten berekening van de fundering:

funderingsdikte	=	900 mm		
aanlegdiepte t.o.v. Peil	=	-700 mm		
gronddekking t.o.v. o.k. fundering	=	700 mm	q'	= 10,71 kN/m²
laagdikte grondvervanging	=	0 mm	γ_{ϕ}	= 1,15
hoogste waterstand t.o.v. peil	=	-1500 mm	$\gamma_{\text{vervanging}}$	= 19,5
Helling onderzijde fundering a	=	0,0 °	$\phi'_{\text{vervanging}}$	= 37,5

het draagvermogen:

grond	zand schoon matig	ϕ'	c'	γ'	γ'_{nat}	
		28,26	0	16,20	6,20	kN/m ³
N_q	= $e^{\pi \tan \phi'} * \tan^2(45^\circ + \phi'/2)$		5,41	*	2,80	= 15,15
N_c	= $(N_q - 1) * \cot \phi'$		14,15	*	1,86	= 26,32
N_{γ}	= $2(N_q - 1) * \tan \phi'$		28,30	*	0,54	= 15,21

de helling van de onderzijde van de fundering

b_q	=	$b_{\gamma} = (1 - \alpha \tan \phi')^2$			= 1,00
b_c	=	$b_q - ((1 - b_q) / (N_c \tan \phi'))$	=	1,00	- 0,00 = 1,00

de vorm van de fundering (stroken $L' = \infty$):

s_q	=	$1 + \sin \phi' * (B'/L')$			1,00
s_c	=	$1 + 0,2 * (B'/L')$			1,00
s_{λ}	=	$1 - 0,3 * (B'/L')$			1,00

de helling van de belasting door de horizontale belasting H (voor $H = 0$):

i_q	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^m$			1,00
i_c	=	$i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \phi')$			1,00
i_{γ}	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^{m+1}$			1,00
m	=	$m_B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$			2,00
m	=	$m_L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')]$			1,00

B'	L'	dikte	F_{req} (kN)	$\sigma_{\text{gr,max}}$	
2500	350	900	296,72	493,40	kN/m ²

Berekening poer:

$$\begin{aligned} \text{Toelaatbare gronddruk} &= 0,493 \text{ N/mm}^2 & (\sigma_{gr,max}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 & (C20/25) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Optredende gronddruk} &= 0,11 \leq 0,49 \text{ N/mm}^2 & 0,22 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Optredende betondruk} &= 1,07 \leq 13,30 \text{ N/mm}^2 & 0,08 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Buigend moment in de plaat

$$\begin{aligned} A_{s,prov} &= 804 \text{ mm}^2 & \boxed{4 \Phi 16} & (B500B) & \text{on+bo net} \\ A_{s,req} &= 260 \text{ mm}^2 & \text{Dekking} &= 50 \text{ mm} \\ M_{optr.} &= 85,6 \text{ kNm} & & & 0,32 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Pons door de plaat

$$\begin{aligned} \text{Rechthoekige lastvlak} &= c_1 * c_2 = 300 * 300 \text{ mm} \\ h &= 900 \text{ mm} & d_y &= 842 \text{ mm} \\ \phi_{wapening} &= 16 \text{ mm} & d_z &= 826 \text{ mm} \\ c &= 50 \text{ mm} & d_{eff} &= 834 \text{ mm} \\ u_1 &= 11680 \text{ mm} & u_0 &= 1200 \text{ mm} \\ v_{Ed} &= \beta * V_{Ed} / (u_1 * d_{eff}) & &= 0,01 \text{ N/mm}^2 & b = 1,15 \\ k &= 1 + (200/d)^{0,5} \leq 2 & &= 1,49 \\ v_{min} &= 0,035 * k^{3/2} * f_{ck1/2} & &= 0,28 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;c} &= 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} > v_{min} & &= 0,66 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Ed;0} &= \beta * V_{Ed} / (u_0 * d_{eff}) & &= 0,11 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;max} &= 0,2 * f_{ck} * (1 - f_{ck}/250) & &= 3,68 \text{ N/mm}^2 \\ \text{Er hoeft geen ponswapening te worden toegepast.} & & & & 0,02 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Betonafmetingen en sterkteklasse voldoen.} & & & & 0,03 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Poerberekening**P hal 3****Belasting**

Belasting uit staalkolommen totaal			reactie spant TechnoSoft	=	479,73 kN		
Opstorting	0,09	*	25	*	1,08	=	2,32 kN
Plaat	0,97	*	25	*	1,08	=	26,24 kN
						=	508,29 kN

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	1800	1800	300
Gekozen poerafmeting	(in mm)	350	350	700

** stiephoogte in het werk controleren.

Uitgangspunten berekening van de fundering:

funderingsdikte	=	300 mm		
aanlegdiepte t.o.v. Peil	=	-800 mm		
gronddekking t.o.v. o.k. fundering	=	800 mm	q'	= 12,24 kN/m ²
laagdikte grondvervanging	=	0 mm	γ_{ϕ}	= 1,15
hoogste waterstand t.o.v. peil	=	-1500 mm	$\gamma_{\text{vervanging}}$	= 19,5
Helling onderzijde fundering a	=	0,0 °	$\phi'_{\text{vervanging}}$	= 37,5

het draagvermogen:

grond		zand schoon matig	ϕ'	c'	γ'	γ'_{nat}	
			28,26	0	16,20	6,20	kN/m ³
N_q	=	$e^{\pi \tan \phi'} * \tan^2(45^\circ + \phi'/2)$	=	5,41	*	2,80	= 15,15
N_c	=	$(N_q - 1) * \cot \phi'$	=	14,15	*	1,86	= 26,32
N_{γ}	=	$2(N_q - 1) * \tan \phi'$	=	28,30	*	0,54	= 15,21

de helling van de onderzijde van de fundering

b_q	=	$b_y = (1 - \alpha \tan \phi')^2$			=	1,00		
b_c	=	$b_q - ((1 - b_q) / (N_c \tan \phi'))$	=	1,00	-	0,00	=	1,00

de vorm van de fundering (stroken $L' = \infty$):

s_q	=	$1 + \sin \phi' * (B'/L')$				1,00
s_c	=	$1 + 0,2 * (B'/L')$				1,00
s_{λ}	=	$1 - 0,3 * (B'/L')$				1,00

de helling van de belasting door de horizontale belasting H (voor $H = 0$):

i_q	=	$[1 - H/(V + A'c'\cot \phi')]^m$				1,00
i_c	=	$i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \phi')$				1,00
i_{γ}	=	$[1 - H/(V + A'c'\cot \phi')]^{m+1}$				1,00
m	=	$m_B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$				2,00
m	=	$m_L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')]$				1,00

B'	L'	dikte	F_{req} (kN)	$\sigma_{\text{gr,max}}$	
1800	1800	300	1194,53	375,88	kN/m ²

Berekening poer:

$$\begin{aligned} \text{Toelaatbare gronddruk} &= 0,376 \text{ N/mm}^2 & (\sigma_{gr,max}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 & (C20/25) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Optredende gronddruk} &= 0,16 \leq 0,38 \text{ N/mm}^2 & 0,42 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Optredende betondruk} &= 4,15 \leq 13,30 \text{ N/mm}^2 & 0,31 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Buigend moment in de plaat

$$\begin{aligned} A_{s,prov} &= 754 \text{ mm}^2 & \boxed{1 \Phi 12-150-150} & (B500B) & \text{on+bo net} \\ A_{s,req} &= 665 \text{ mm}^2 & \text{Dekking} &= 50 \text{ mm} \\ M_{optr.} &= 63,5 \text{ kNm} & & & 0,88 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Pons door de plaat

$$\begin{aligned} \text{Rechthoekige lastvlak} &= c_1 * c_2 = 350 * 350 \text{ mm} \\ h &= 300 \text{ mm} & d_y &= 244 \text{ mm} \\ \phi_{wapening} &= 12 \text{ mm} & d_z &= 232 \text{ mm} \\ c &= 50 \text{ mm} & d_{eff} &= 238 \text{ mm} \\ u_1 &= 4391 \text{ mm} & u_0 &= 1400 \text{ mm} \\ v_{Ed} &= \beta * V_{Ed} / (u_1 * d_{eff}) & &= 0,56 \text{ N/mm}^2 & b = 1,15 \\ k &= 1 + (200/d)^{0,5} \leq 2 & &= 1,92 \\ v_{min} &= 0,035 * k^{3/2} * f_{ck1/2} & &= 0,42 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;c} &= 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} > v_{min} & &= 0,75 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Ed;0} &= \beta * V_{Ed} / (u_0 * d_{eff}) & &= 1,75 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;max} &= 0,2 * f_{ck} * (1 - f_{ck}/250) & &= 3,68 \text{ N/mm}^2 \\ \text{Er hoeft geen ponswapening te worden toegepast.} & & & & 0,75 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Betonafmetingen en sterkteklasse voldoen.} & & & & 0,48 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Poerberekening**P hal 4****Belasting**

Belasting uit staalkolommen totaal			reactie spant TechnoSoft	=	107,31 kN
Opstorting	0,06	*	25	*	1,08 = 1,70 kN
Plaat	0,57	*	25	*	1,08 = 15,31 kN
					124,32 kN

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	1800	350	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700

** stiephoogte in het werk controleren.

Uitgangspunten berekening van de fundering:

funderingsdikte	=	900 mm		
aanlegdiepte t.o.v. Peil	=	600 mm		
gronddekking t.o.v. o.k. fundering	=	-600 mm	q'	= -9,18 kN/m ²
laagdikte grondvervanging	=	0 mm	γ_{ϕ}	= 1,15
hoogste waterstand t.o.v. peil	=	-1500 mm	$\gamma_{\text{vervanging}}$	= 19,5
Helling onderzijde fundering a	=	0,0 °	$\phi'_{\text{vervanging}}$	= 37,5

het draagvermogen:

grond		zand schoon matig	ϕ'	c'	γ'	γ'_{nat}	
			28,26	0	16,20	6,20	kN/m ³
N_q	=	$e^{\pi \tan \phi'} * \tan^2(45^\circ + \phi'/2)$	=	5,41	*	2,80	= 15,15
N_c	=	$(N_q - 1) * \cot \phi'$	=	14,15	*	1,86	= 26,32
N_{γ}	=	$2(N_q - 1) * \tan \phi'$	=	28,30	*	0,54	= 15,21

de helling van de onderzijde van de fundering

b_q	=	$b_y = (1 - \alpha \tan \phi')^2$			=	1,00
b_c	=	$b_q - ((1 - b_q) / (N_c \tan \phi'))$	=	1,00	-	0,00 = 1,00

de vorm van de fundering (stroken $L' = \infty$):

s_q	=	$1 + \sin \phi' * (B'/L')$				1,00
s_c	=	$1 + 0,2 * (B'/L')$				1,00
s_{λ}	=	$1 - 0,3 * (B'/L')$				1,00

de helling van de belasting door de horizontale belasting H (voor $H = 0$):

i_q	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^m$				1,00
i_c	=	$i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \phi')$				1,00
i_{γ}	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^{m+1}$				1,00
m	=	$m_B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$				2,00
m	=	$m_L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')]$				1,00

B'	L'	dikte	F_{req} (kN)	$\sigma_{\text{gr,max}}$	
1800	350	900	-444,47	-594,43	kN/m ²

Berekening poer:

Toelaatbare gronddruk = $-0,594 \text{ N/mm}^2$ ($\sigma_{gr,max}$)
 Toelaatbare betondruk = $13,3 \text{ N/mm}^2$ (C20/25)

Optredende gronddruk = $0,20 > -0,59 \text{ N/mm}^2$ -0,33 UC ≤ 1
 Optredende betondruk = $1,38 \leq 13,30 \text{ N/mm}^2$ 0,10 UC ≤ 1

Buigend moment in de plaat

$A_{s,prov}$ = 804 mm^2 4 Φ 16 (B500B) on+bo net
 $A_{s,req}$ = 242 mm^2 Dekking = 50 mm
 $M_{optr.}$ = $79,9 \text{ kNm}$ 0,30 UC ≤ 1

Pons door de plaat

Rechthoekige lastvlak = $c_1 * c_2 = 300 * 300 \text{ mm}$

h = 900 mm d_y = 842 mm
 $\phi_{wapening}$ = 16 mm d_z = 826 mm
 c = 50 mm d_{eff} = 834 mm
 u_1 = 11680 mm u_0 = 1200 mm
 v_{Ed} = $\beta * V_{Ed} / (u_1 * d_{eff})$ = $0,01 \text{ N/mm}^2$ $b = 1,15$
 k = $1 + (200/d)_{0,5} \leq 2$ = $1,49$
 v_{min} = $0,035 * k^{3/2} * f_{ck1/2}$ = $0,28 \text{ N/mm}^2$
 $v_{Rd;c}$ = $0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} > v_{min}$ = $0,66 \text{ N/mm}^2$
 $v_{Ed;0}$ = $\beta * V_{Ed} / (u_0 * d_{eff})$ = $0,14 \text{ N/mm}^2$
 $v_{Rd;max}$ = $0,2 * f_{ck} * (1 - f_{ck}/250)$ = $3,68 \text{ N/mm}^2$

Er hoeft geen ponswapening te worden toegepast. 0,02 UC ≤ 1
 Betonafmetingen en sterkteklasse voldoen. 0,04 UC ≤ 1

Poerberekening (trek)

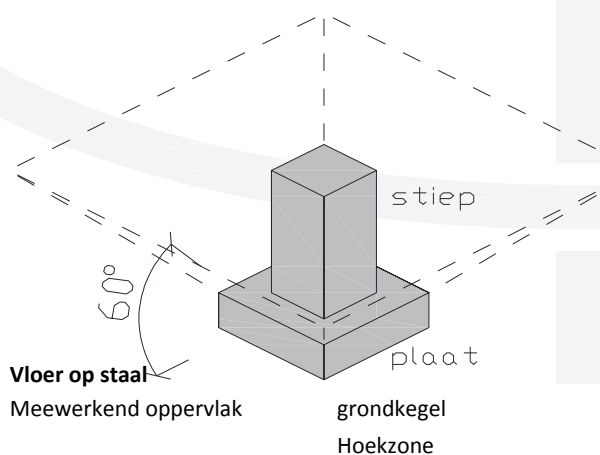
Belasting

Belasting uit staalkolommen (min.)			reactie spant technosoft	=	-64,61 kN		
Opstorting	0,063	*	25	*	0,9	=	1,42 kN
Plaat	0,567	*	25	*	0,9	=	12,76 kN
					F _{d,min;excn.}	=	<u><u>-50,44 kN</u></u>
Vloer op staal	0,38	*	25	*	3,96	=	37,65 kN
Grondpakket actief	1,111	*	18	*	0,9	=	18,00 kN
					F _{d,min;tg;v.trek}	=	<u><u>5,21 kN</u></u>

Controle maximale trek: **5,21** $\geq$ **0,00** **Akkoord!**

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	1800	350	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700



$\tan(60)$	=	1,732
Bovenbelasting	=	700 mm
A_b	=	3,02 m ²
A_g	=	0,63 m ²
$Kegel_{tot}$	=	1,174 m ³
Stiep	=	0,063 m ³
Grond	=	<u>1,111 m³</u>

Vloer op staal
Meewerkend oppervlak

grondkegel
Hoekzone

=	3,02 m ²	
=	0,94 m ²	
=	<u>3,96 m²</u>	= 37,65 kN

Bepaling momentcapaciteit

$$\begin{aligned} \text{Maximaal toelaatbare grondruk} &= -0,594 \text{ N/mm}^2 & (\sigma_{gr;max}) \\ \text{Grondspanning t.g.v. bovenbelasting} &= F / A = 5157 / 630000 = 0,008 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= -9,6 \text{ mm} \\ \text{excentr.} &= 0,0 \text{ mm} \\ M_{u;d} &= 0,00 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{h;max} &= 0,0 \text{ kN} \\ \text{arm} &= 0,0 \text{ m} \\ M_{Ed} &= 0,0 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Controle momentcapaciteit

$$0,00 \geq 0,0 \quad \text{Akkoord!}$$

Wapening

$$\begin{aligned} \text{Plaatdikte} &= 900 \text{ mm} \quad (\text{C20/25}) & d &= 842 \text{ mm} & \sigma_{gr;max} \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 & f_{ctm} &= 2,21 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Onderwapening

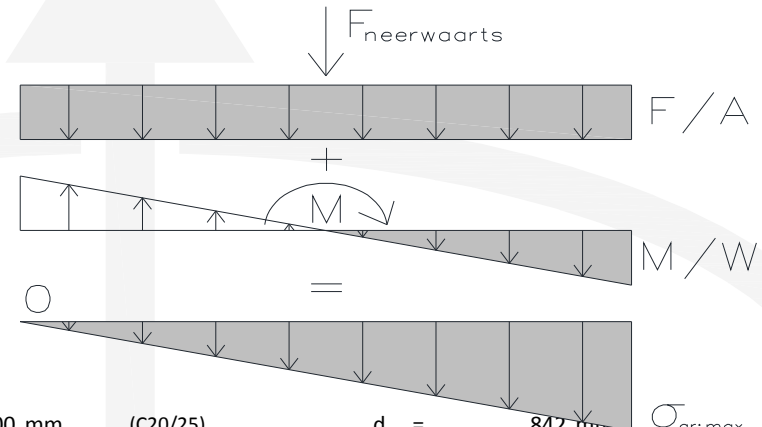
4 Φ 16

$$\begin{aligned} \rho_{min} &= 0,13 \% & A_{s,min} &= 0 \text{ mm}^2 & \text{on+bo net} \\ \rho_{max} &= 1,03 \% & A_{s,max} &= 8673 \text{ mm}^2 \\ M_{Ed} &= 0,00 \text{ kNm} & A_{s;ben} &= 0 \text{ mm}^2 \\ A_{s;req} &= 0 \text{ mm}^2 & A_{s;prov} &= 804 \text{ mm}^2 & \text{0,00 UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Bovenwapening

4 Φ 16

$$\begin{aligned} \rho_{min} &= 0,13 \% & A_{s,min} &= 90 \text{ mm}^2 & \text{on+bo net} \\ \rho_{max} &= 1,03 \% & A_{s,max} &= 8673 \text{ mm}^2 \\ M_{Ed} &= 23,72 \text{ kNm} & A_{s;ben} &= 72 \text{ mm}^2 \\ A_{s;req} &= 90 \text{ mm}^2 & A_{s;prov} &= 804 \text{ mm}^2 & \text{0,11 UC} \leq 1 \end{aligned}$$



Poerberekening**P hal 5****Belasting**

Belasting uit staalkolommen totaal			reactie spant TechnoSoft	=	42,08 kN		
Opstorting	0,06	*	25	*	1,08	=	1,70 kN
Plaat	0,57	*	25	*	1,08	=	15,31 kN
						=	<u>59,09 kN</u>

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	1800	350	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700

** stiephoogte in het werk controleren.

Uitgangspunten berekening van de fundering:

funderingsdikte	=	900 mm		
aanlegdiepte t.o.v. Peil	=	-700 mm		
gronddekking t.o.v. o.k. fundering	=	700 mm	q'	= 10,71 kN/m²
laagdikte grondvervanging	=	0 mm	γ_{ϕ}	= 1,15
hoogste waterstand t.o.v. peil	=	-1500 mm	$\gamma_{\text{vervanging}}$	= 19,5
Helling onderzijde fundering a	=	0,0 °	$\phi'_{\text{vervanging}}$	= 37,5

het draagvermogen:

grond		zand schoon matig	ϕ'	c'	γ'	γ'_{nat}	
			28,26	0	16,20	6,20	kN/m ³
N_q	=	$e^{\pi \tan \phi'} * \tan^2(45^\circ + \phi'/2)$	=	5,41	*	2,80	= 15,15
N_c	=	$(N_q - 1) * \cot \phi'$	=	14,15	*	1,86	= 26,32
N_{γ}	=	$2(N_q - 1) * \tan \phi'$	=	28,30	*	0,54	= 15,21

de helling van de onderzijde van de fundering

b_q	=	$b_y = (1 - \alpha \tan \phi')^2$			=	1,00		
b_c	=	$b_q - ((1 - b_q) / (N_c \tan \phi'))$	=	1,00	-	0,00	=	1,00

de vorm van de fundering (stroken $L' = \infty$):

s_q	=	$1 + \sin \phi' * (B'/L')$				1,00
s_c	=	$1 + 0,2 * (B'/L')$				1,00
s_{λ}	=	$1 - 0,3 * (B'/L')$				1,00

de helling van de belasting door de horizontale belasting H (voor $H = 0$):

i_q	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^m$				1,00
i_c	=	$i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \phi')$				1,00
i_{γ}	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^{m+1}$				1,00
m	=	$m_B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$				2,00
m	=	$m_L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')]$				1,00

B'	L'	dikte	F_{req} (kN)	$\sigma_{\text{gr,max}}$	
1800	350	900	228,46	473,72	kN/m ²

Berekening poer:

$$\begin{aligned} \text{Toelaatbare gronddruk} &= 0,474 \text{ N/mm}^2 & (\sigma_{gr,max}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 & (C20/25) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Optredende gronddruk} &= 0,09 \leq 0,47 \text{ N/mm}^2 & 0,20 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Optredende betondruk} &= 0,66 \leq 13,30 \text{ N/mm}^2 & 0,05 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Buigend moment in de plaat

$$\begin{aligned} A_{s,prov} &= 804 \text{ mm}^2 & \boxed{4 \Phi 16} & (B500B) & \text{on+bo net} \\ A_{s,req} &= 115 \text{ mm}^2 & \text{Dekking} &= 50 \text{ mm} \\ M_{optr.} &= 38,0 \text{ kNm} & & & 0,14 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Pons door de plaat

$$\begin{aligned} \text{Rechthoekige lastvlak} &= c_1 * c_2 = 300 * 300 \text{ mm} \\ h &= 900 \text{ mm} & d_y &= 842 \text{ mm} \\ \phi_{wapening} &= 16 \text{ mm} & d_z &= 826 \text{ mm} \\ c &= 50 \text{ mm} & d_{eff} &= 834 \text{ mm} \\ u_1 &= 11680 \text{ mm} & u_0 &= 1200 \text{ mm} \\ v_{Ed} &= \beta * V_{Ed} / (u_1 * d_{eff}) & &= 0,01 \text{ N/mm}^2 & b = 1,15 \\ k &= 1 + (200/d)_{0,5} \leq 2 & &= 1,49 \\ v_{min} &= 0,035 * k^{3/2} * f_{ck1/2} & &= 0,28 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;c} &= 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} > v_{min} & &= 0,66 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Ed;0} &= \beta * V_{Ed} / (u_0 * d_{eff}) & &= 0,07 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;max} &= 0,2 * f_{ck} * (1 - f_{ck}/250) & &= 3,68 \text{ N/mm}^2 \\ \text{Er hoeft geen ponswapening te worden toegepast.} & & & & 0,01 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Betonafmetingen en sterkteklasse voldoen.} & & & & 0,02 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Poerberekening**P hal 6****Belasting**

Belasting uit staalkolommen totaal			reactie spant TechnoSoft	=	240,39 kN		
Opstorting	0,06	*	25	*	1,08	=	1,70 kN
Plaat	0,79	*	25	*	1,08	=	21,26 kN
						=	263,35 kN

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	2500	350	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700

** stiephoogte in het werk controleren.

Uitgangspunten berekening van de fundering:

funderingsdikte	=	900 mm		
aanlegdiepte t.o.v. Peil	=	-700 mm		
gronddekking t.o.v. o.k. fundering	=	700 mm	q'	= 10,71 kN/m²
laagdikte grondvervanging	=	0 mm	γ_{ϕ}	= 1,15
hoogste waterstand t.o.v. peil	=	-1500 mm	$\gamma_{\text{vervanging}}$	= 19,5
Helling onderzijde fundering a	=	0,0 °	$\phi'_{\text{vervanging}}$	= 37,5

het draagvermogen:

grond		zand schoon matig	ϕ'	c'	γ'	γ'_{nat}	
			28,26	0	16,20	6,20	kN/m ³
N_q	=	$e^{\pi \tan \phi'} * \tan^2(45^\circ + \phi'/2)$	=	5,41	*	2,80	= 15,15
N_c	=	$(N_q - 1) * \cot \phi'$	=	14,15	*	1,86	= 26,32
N_{γ}	=	$2(N_q - 1) * \tan \phi'$	=	28,30	*	0,54	= 15,21

de helling van de onderzijde van de fundering

b_q	=	$b_y = (1 - \alpha \tan \phi')^2$			=	1,00		
b_c	=	$b_q - ((1 - b_q) / (N_c \tan \phi'))$	=	1,00	-	0,00	=	1,00

de vorm van de fundering (stroken $L' = \infty$):

s_q	=	$1 + \sin \phi' * (B'/L')$				1,00
s_c	=	$1 + 0,2 * (B'/L')$				1,00
s_{λ}	=	$1 - 0,3 * (B'/L')$				1,00

de helling van de belasting door de horizontale belasting H (voor $H = 0$):

i_q	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^m$				1,00
i_c	=	$i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \phi')$				1,00
i_{γ}	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^{m+1}$				1,00
m	=	$m_B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$				2,00
m	=	$m_L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')]$				1,00

B'	L'	dikte	F_{req} (kN)	$\sigma_{\text{gr,max}}$	
2500	350	900	296,72	493,40	kN/m ²

Berekening poer:

$$\begin{aligned} \text{Toelaatbare gronddruk} &= 0,493 \text{ N/mm}^2 & (\sigma_{gr,max}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 & (C20/25) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Optredende gronddruk} &= 0,30 \leq 0,49 \text{ N/mm}^2 & 0,61 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Optredende betondruk} &= 2,93 \leq 13,30 \text{ N/mm}^2 & 0,22 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Buigend moment in de plaat

$$\begin{aligned} A_{s,prov} &= 804 \text{ mm}^2 & \boxed{4 \Phi 16} & (B500B) & \text{on+bo net} \\ A_{s,req} &= 713 \text{ mm}^2 & \text{Dekking} &= 50 \text{ mm} \\ M_{optr.} &= 235,1 \text{ kNm} & & & 0,89 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Pons door de plaat

$$\begin{aligned} \text{Rechthoekige lastvlak} &= c_1 * c_2 = 300 * 300 \text{ mm} \\ h &= 900 \text{ mm} & d_y &= 842 \text{ mm} \\ \phi_{wapening} &= 16 \text{ mm} & d_z &= 826 \text{ mm} \\ c &= 50 \text{ mm} & d_{eff} &= 834 \text{ mm} \\ u_1 &= 11680 \text{ mm} & u_0 &= 1200 \text{ mm} \\ v_{Ed} &= \beta * V_{Ed} / (u_1 * d_{eff}) & &= 0,03 \text{ N/mm}^2 & b = 1,15 \\ k &= 1 + (200/d)^{0,5} \leq 2 & &= 1,49 \\ v_{min} &= 0,035 * k^{3/2} * f_{ck1/2} & &= 0,28 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;c} &= 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} > v_{min} & &= 0,66 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Ed;0} &= \beta * V_{Ed} / (u_0 * d_{eff}) & &= 0,30 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;max} &= 0,2 * f_{ck} * (1 - f_{ck}/250) & &= 3,68 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Er hoeft geen ponswapening te worden toegepast.

Betonafmetingen en sterkteklasse voldoen.

$$\begin{aligned} 0,05 \text{ UC} \leq 1 \\ 0,08 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Poerberekening**P hal 7****Belasting**

Belasting uit staalkolommen totaal			reactie spant TechnoSoft	=	142,49 kN		
Opstorting	0,06	*	25	*	1,08	=	1,70 kN
Plaat	0,57	*	25	*	1,08	=	15,31 kN
						=	159,50 kN

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	1800	350	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700

** stiephoogte in het werk controleren.

Uitgangspunten berekening van de fundering:

funderingsdikte	=	900 mm		
aanlegdiepte t.o.v. Peil	=	-700 mm		
gronddekking t.o.v. o.k. fundering	=	700 mm	q'	= 10,71 kN/m²
laagdikte grondvervanging	=	0 mm	γ_{ϕ}	= 1,15
hoogste waterstand t.o.v. peil	=	-1500 mm	$\gamma_{\text{vervanging}}$	= 19,5
Helling onderzijde fundering a	=	0,0 °	$\phi'_{\text{vervanging}}$	= 37,5

het draagvermogen:

grond		zand schoon matig	ϕ'	c'	γ'	γ'_{nat}	
			28,26	0	16,20	6,20	kN/m ³
N_q	=	$e^{\pi \tan \phi'} * \tan^2(45^\circ + \phi'/2)$	=	5,41	*	2,80	= 15,15
N_c	=	$(N_q - 1) * \cot \phi'$	=	14,15	*	1,86	= 26,32
N_{γ}	=	$2(N_q - 1) * \tan \phi'$	=	28,30	*	0,54	= 15,21

de helling van de onderzijde van de fundering

b_q	=	$b_y = (1 - \alpha \tan \phi')^2$			=	1,00		
b_c	=	$b_q - ((1 - b_q) / (N_c \tan \phi'))$	=	1,00	-	0,00	=	1,00

de vorm van de fundering (stroken $L' = \infty$):

s_q	=	$1 + \sin \phi' * (B'/L')$				1,00
s_c	=	$1 + 0,2 * (B'/L')$				1,00
s_{λ}	=	$1 - 0,3 * (B'/L')$				1,00

de helling van de belasting door de horizontale belasting H (voor $H = 0$):

i_q	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^m$				1,00
i_c	=	$i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \phi')$				1,00
i_{γ}	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^{m+1}$				1,00
m	=	$m_B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$				2,00
m	=	$m_L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')]$				1,00

B'	L'	dikte	F_{req} (kN)	$\sigma_{\text{gr,max}}$	
1800	350	900	228,46	473,72	kN/m ²

Berekening poer:

$$\begin{aligned} \text{Toelaatbare gronddruk} &= 0,474 \text{ N/mm}^2 & (\sigma_{gr;max}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 & (C20/25) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Optredende gronddruk} &= 0,25 \leq 0,47 \text{ N/mm}^2 & 0,53 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Optredende betondruk} &= 1,77 \leq 13,30 \text{ N/mm}^2 & 0,13 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Buigend moment in de plaat

$$\begin{aligned} A_{s;prov} &= 804 \text{ mm}^2 & \boxed{4 \Phi 16} & (B500B) & \text{on+bo net} \\ A_{s;req} &= 311 \text{ mm}^2 & \text{Dekking} &= 50 \text{ mm} \\ M_{optr.} &= 102,5 \text{ kNm} & & & 0,39 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Pons door de plaat

$$\begin{aligned} \text{Rechthoekige lastvlak} &= c_1 * c_2 = 300 * 300 \text{ mm} \\ h &= 900 \text{ mm} & d_y &= 842 \text{ mm} \\ \phi_{wapening} &= 16 \text{ mm} & d_z &= 826 \text{ mm} \\ c &= 50 \text{ mm} & d_{eff} &= 834 \text{ mm} \\ u_1 &= 11680 \text{ mm} & u_0 &= 1200 \text{ mm} \\ v_{Ed} &= \beta * V_{Ed} / (u_1 * d_{eff}) & &= 0,02 \text{ N/mm}^2 & b = 1,15 \\ k &= 1 + (200/d)_{0,5} \leq 2 & &= 1,49 \\ v_{min} &= 0,035 * k^{3/2} * f_{ck1/2} & &= 0,28 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;c} &= 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} > v_{min} & &= 0,66 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Ed;0} &= \beta * V_{Ed} / (u_0 * d_{eff}) & &= 0,18 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;max} &= 0,2 * f_{ck} * (1 - f_{ck}/250) & &= 3,68 \text{ N/mm}^2 \\ \text{Er hoeft geen ponswapening te worden toegepast.} & & & & 0,03 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Betonafmetingen en sterkteklasse voldoen.} & & & & 0,05 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Poerberekening (trek)

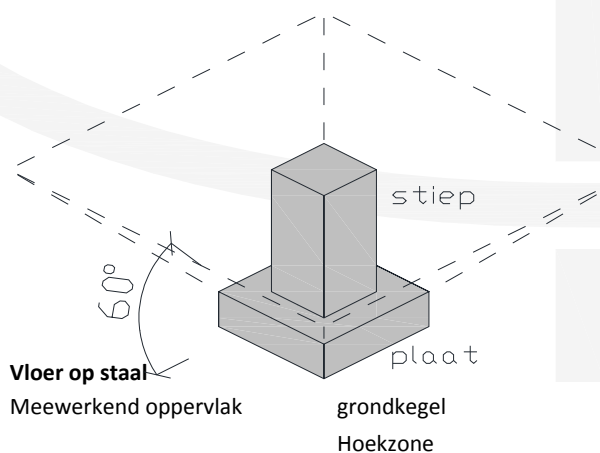
Belasting

Belasting uit staalkolommen (min.)			reactie spant technosoft	=	-66,87 kN		
Opstorting	0,063	*	25	*	0,9	=	1,42 kN
Plaat	0,567	*	25	*	0,9	=	12,76 kN
					F _{d,min;excen.}	=	<u><u>-52,70 kN</u></u>
Vloer op staal	0,38	*	25	*	3,96	=	37,65 kN
Grondpakket actief	1,111	*	18	*	0,9	=	18,00 kN
					F _{d,min;tg;v.trek}	=	<u><u>2,95 kN</u></u>

Controle maximale trek: **2,95** $\geq$ **0,00** **Akkoord!**

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	1800	350	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700



$\tan(60)$	=	1,732
Bovenbelasting	=	700 mm
A_b	=	3,02 m ²
A_g	=	0,63 m ²
$Kegel_{tot}$	=	1,174 m ³
Stiep	=	0,063 m ³
Grond	=	<u>1,111 m³</u>

Vloer op staal
Meewerkend oppervlak

grondkegel
Hoekzone

=	3,02 m ²	
=	0,94 m ²	
=	<u>3,96 m²</u>	= 37,65 kN

Bepaling momentcapaciteit

$$\begin{aligned} \text{Maximaal toelaatbare grondruk} &= 0,474 \text{ N/mm}^2 \quad (\sigma_{gr;max}) \\ \text{Grondspanning t.g.v. bovenbelasting} &= F / A = 2895 / 630000 = 0,005 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= 6,8 \text{ mm} \\ \text{excentr.} &= 172,7 \text{ mm} \\ M_{u;d} &= 0,50 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{h;max} &= 0,0 \text{ kN} \\ \text{arm} &= 0,0 \text{ m} \\ M_{Ed} &= 0,0 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Controle momentcapaciteit

$$0,50 \geq 0,0 \quad \text{Akkoord!}$$

Wapening

$$\begin{aligned} \text{Plaatdikte} &= 900 \text{ mm} \quad (\text{C20/25}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d &= 842 \text{ mm} \\ f_{ctm} &= 2,21 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Onderwapening**4 Φ 16**

$$\begin{aligned} \rho_{min} &= 0,13 \% & A_{s,min} &= 674 \text{ mm}^2 \\ \rho_{max} &= 1,03 \% & A_{s,max} &= 8673 \text{ mm}^2 \\ M_{Ed} &= 177,73 \text{ kNm} & A_{s;ben} &= 539 \text{ mm}^2 \\ A_{s;req} &= 674 \text{ mm}^2 & A_{s;prov} &= 804 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

on+bo net

$$0,84 \quad UC \leq 1$$

Bovenwapening**4 Φ 16**

$$\begin{aligned} \rho_{min} &= 0,13 \% & A_{s,min} &= 90 \text{ mm}^2 \\ \rho_{max} &= 1,03 \% & A_{s,max} &= 8673 \text{ mm}^2 \\ M_{Ed} &= 23,72 \text{ kNm} & A_{s;ben} &= 72 \text{ mm}^2 \\ A_{s;req} &= 90 \text{ mm}^2 & A_{s;prov} &= 804 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

on+bo net

$$0,11 \quad UC \leq 1$$

Poerberekening**P hal 8****Belasting**

Belasting uit staalkolommen totaal			reactie spant TechnoSoft	=	38,28 kN
Opstorting	0,06	*	25	*	1,08
Plaat	0,10	*	25	*	1,08
				=	2,65 kN
				=	42,63 kN

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	700	700	200
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700

** stiephoogte in het werk controleren.

Uitgangspunten berekening van de fundering:

funderingsdikte	=	200 mm		
aanlegdiepte t.o.v. Peil	=	-700 mm		
gronddekking t.o.v. o.k. fundering	=	700 mm	q'	= 10,71 kN/m²
laagdikte grondvervanging	=	0 mm	γ_{ϕ}	= 1,15
hoogste waterstand t.o.v. peil	=	-1500 mm	$\gamma_{\text{vervanging}}$	= 19,5
Helling onderzijde fundering a	=	0,0 °	$\phi'_{\text{vervanging}}$	= 37,5

het draagvermogen:

grond		zand schoon matig	ϕ'	c'	γ'	γ'_{nat}	
			28,26	0	16,20	6,20	kN/m ³
N_q	=	$e^{\pi \tan \phi'} * \tan^2(45^\circ + \phi'/2)$	=	5,41	*	2,80	= 15,15
N_c	=	$(N_q - 1) * \cot \phi'$	=	14,15	*	1,86	= 26,32
N_{γ}	=	$2(N_q - 1) * \tan \phi'$	=	28,30	*	0,54	= 15,21

de helling van de onderzijde van de fundering

b_q	=	b_y	=	$(1 - \alpha \tan \phi')^2$	=	1,00
b_c	=	b_q	-	$((1 - b_q) / (N_c \tan \phi'))$	=	1,00

de vorm van de fundering (stroken $L' = \infty$):

s_q	=	$1 + \sin \phi' * (B'/L')$		1,00
s_c	=	$1 + 0,2 * (B'/L')$		1,00
s_{λ}	=	$1 - 0,3 * (B'/L')$		1,00

de helling van de belasting door de horizontale belasting H (voor $H = 0$):

i_q	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^m$		1,00
i_c	=	$i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \phi')$		1,00
i_y	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^{m+1}$		1,00
m	=	$m_B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$		2,00
m	=	$m_L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')]$		1,00

B'	L'	dikte	F_{req} (kN)	$\sigma_{\text{gr,max}}$	
700	700	200	143,34	297,33	kN/m ²

Berekening poer:

$$\begin{aligned} \text{Toelaatbare gronddruk} &= 0,297 \text{ N/mm}^2 & (\sigma_{gr,max}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 & (C20/25) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Optredende gronddruk} &= 0,09 \leq 0,30 \text{ N/mm}^2 & 0,29 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Optredende betondruk} &= 0,47 \leq 13,30 \text{ N/mm}^2 & 0,04 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Buigend moment in de plaat

$$\begin{aligned} A_{s,prov} &= 335 \text{ mm}^2 & \boxed{1 \Phi 8-150-150} & (B500B) \\ A_{s,req} &= 93 \text{ mm}^2 & \text{Dekking} &= 50 \text{ mm} \\ M_{optr.} &= 5,3 \text{ kNm} & & 0,28 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Pons door de plaat

$$\begin{aligned} \text{Rechthoekige lastvlak} &= c_1 * c_2 = 300 * 300 \text{ mm} \\ h &= 200 \text{ mm} & d_y &= 146 \text{ mm} \\ \phi_{wapening} &= 8 \text{ mm} & d_z &= 138 \text{ mm} \\ c &= 50 \text{ mm} & d_{eff} &= 142 \text{ mm} \\ u_1 &= 2984 \text{ mm} & u_0 &= 1200 \text{ mm} \\ v_{Ed} &= \beta * V_{Ed} / (u_1 * d_{eff}) & &= 0,12 \text{ N/mm}^2 & b = 1,15 \\ k &= 1 + (200/d)^{0,5} \leq 2 & &= 2,00 \\ v_{min} &= 0,035 * k^{3/2} * f_{ck1/2} & &= 0,44 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;c} &= 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} > v_{min} & &= 0,76 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Ed;0} &= \beta * V_{Ed} / (u_0 * d_{eff}) & &= 0,29 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;max} &= 0,2 * f_{ck} * (1 - f_{ck}/250) & &= 3,68 \text{ N/mm}^2 \\ \text{Er hoeft geen ponswapening te worden toegepast.} & & & 0,15 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Betonafmetingen en sterkteklasse voldoen.} & & & 0,08 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Poerberekening (trek)

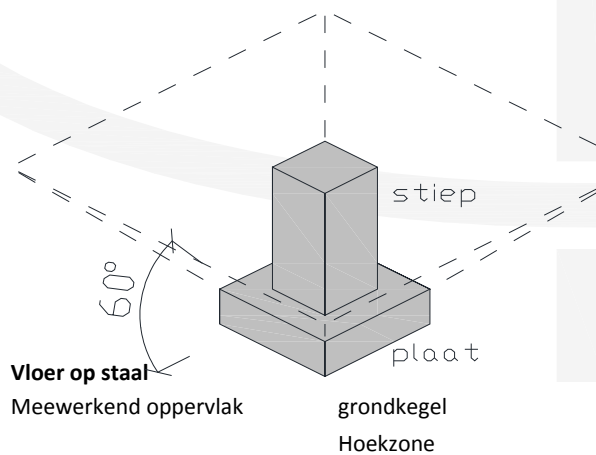
Belasting

Belasting uit staalkolommen (min.)			reactie spant technosoft	=	-8,52 kN		
Opstorting	0,063	*	25	*	0,9	=	1,42 kN
Plaat	0,098	*	25	*	0,9	=	2,21 kN
					F _{d,min;excen.}	=	<u><u>-4,90 kN</u></u>
Vloer op staal	0,38	*	25	*	3,03	=	28,78 kN
Grondpakket actief	0,829	*	18	*	0,9	=	13,42 kN
					F _{d,min;tg.v.trek}	=	<u><u>37,30 kN</u></u>

Controle maximale trek: **37,30** $\geq$ **0,00** **Akkoord!**

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	700	700	200
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700



$\tan(60)$	=	1,732
Bovenbelasting	=	700 mm
A_b	=	2,27 m ²
A_g	=	0,49 m ²
$Kegel_{tot}$	=	0,892 m ³
Stiep	=	0,063 m ³
Grond	=	<u>0,829 m³</u>

$$\begin{aligned}
 &= 2,27 \text{ m}^2 \\
 &= 0,75 \text{ m}^2 \\
 &= \underline{\underline{3,03 \text{ m}^2}} = 28,78 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Bepaling momentcapaciteit

$$\begin{aligned} \text{Maximaal toelaatbare grondruk} &= 0,297 \text{ N/mm}^2 \quad (\sigma_{gr;max}) \\ \text{Grondspanning t.g.v. bovenbelasting} &= F / A = 37296 / 490000 = 0,076 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= 358,4 \text{ mm} \\ \text{excentr.} &= 230,5 \text{ mm} \\ M_{u;d} &= 8,60 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{h;max} &= 0,0 \text{ kN} \\ \text{arm} &= 0,0 \text{ m} \\ M_{Ed} &= 0,0 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Controle momentcapaciteit

$$8,60 \geq 0,0 \quad \text{Akkoord!}$$

Wapening

$$\begin{aligned} \text{Plaatdikte} &= 200 \text{ mm} \quad (\text{C20/25}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d &= 146 \text{ mm} \\ f_{ctm} &= 2,21 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Onderwapening**1 Φ 8-150-150**

$$\begin{aligned} \rho_{min} &= 0,13 \% & A_{s,min} &= 190 \text{ mm}^2 \\ \rho_{max} &= 1,03 \% & A_{s,max} &= 1504 \text{ mm}^2 \\ M_{Ed} &= 18,19 \text{ kNm} & A_{s;ben} &= 318 \text{ mm}^2 \\ A_{s;req} &= 318 \text{ mm}^2 & A_{s;prov} &= 335 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$0,95 \quad UC \leq 1$$

Bovenwapening**1 Φ 8-150-150**

$$\begin{aligned} \rho_{min} &= 0,13 \% & A_{s,min} &= 51 \text{ mm}^2 \\ \rho_{max} &= 1,03 \% & A_{s,max} &= 1504 \text{ mm}^2 \\ M_{Ed} &= 2,34 \text{ kNm} & A_{s;ben} &= 41 \text{ mm}^2 \\ A_{s;req} &= 51 \text{ mm}^2 & A_{s;prov} &= 335 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$0,15 \quad UC \leq 1$$

Poerberekening**P_hal_9****Belasting**

Belasting uit staalkolommen totaal			reactie spant TechnoSoft	=	156,35 kN		
Opstorting	0,06	*	25	*	1,08	=	1,70 kN
Plaat	0,88	*	25	*	1,08	=	23,81 kN
						=	<u>181,87 kN</u>

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	2800	350	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700

** stiephoogte in het werk controleren.

Uitgangspunten berekening van de fundering:

funderingsdikte	=	900 mm		
aanlegdiepte t.o.v. Peil	=	-700 mm		
gronddekking t.o.v. o.k. fundering	=	700 mm	q'	= 10,71 kN/m ²
laagdikte grondvervanging	=	0 mm	γ_{ϕ}	= 1,15
hoogste waterstand t.o.v. peil	=	-1500 mm	$\gamma_{\text{vervanging}}$	= 19,5
Helling onderzijde fundering a	=	0,0 °	$\phi'_{\text{vervanging}}$	= 37,5

het draagvermogen:

grond		zand schoon matig	ϕ'	c'	γ'	γ'_{nat}	
			28,26	0	16,20	6,20	kN/m ³
N_q	=	$e^{\pi \tan \phi'} * \tan^2(45^\circ + \phi'/2)$	=	5,41	*	2,80	= 15,15
N_c	=	$(N_q - 1) * \cot \phi'$	=	14,15	*	1,86	= 26,32
N_{γ}	=	$2(N_q - 1) * \tan \phi'$	=	28,30	*	0,54	= 15,21

de helling van de onderzijde van de fundering

b_q	=	$b_y = (1 - \alpha \tan \phi')^2$			=	1,00		
b_c	=	$b_q - ((1 - b_q) / (N_c \tan \phi'))$	=	1,00	-	0,00	=	1,00

de vorm van de fundering (stroken $L' = \infty$):

s_q	=	$1 + \sin \phi' * (B'/L')$				1,00
s_c	=	$1 + 0,2 * (B'/L')$				1,00
s_{λ}	=	$1 - 0,3 * (B'/L')$				1,00

de helling van de belasting door de horizontale belasting H (voor $H = 0$):

i_q	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^m$				1,00
i_c	=	$i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \phi')$				1,00
i_y	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^{m+1}$				1,00
m	=	$m_B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$				2,00
m	=	$m_L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')]$				1,00

B'	L'	dikte	F_{req} (kN)	$\sigma_{\text{gr,max}}$	
2800	350	900	310,06	489,19	kN/m ²

Berekening poer:

$$\begin{aligned} \text{Toelaatbare gronddruk} &= 0,489 \text{ N/mm}^2 & (\sigma_{gr,max}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 & (C20/25) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Optredende gronddruk} &= 0,19 \leq 0,49 \text{ N/mm}^2 & 0,38 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Optredende betondruk} &= 2,02 \leq 13,30 \text{ N/mm}^2 & 0,15 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Buigend moment in de plaat

$$\begin{aligned} A_{s,prov} &= 1206 \text{ mm}^2 & \boxed{6 \Phi 16} & (B500B) & \text{on+bo net} \\ A_{s,req} &= 552 \text{ mm}^2 & \text{Dekking} &= 50 \text{ mm} \\ M_{optr.} &= 181,9 \text{ kNm} & & & 0,46 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Pons door de plaat

$$\begin{aligned} \text{Rechthoekige lastvlak} &= c_1 * c_2 = 300 * 300 \text{ mm} \\ h &= 900 \text{ mm} & d_y &= 842 \text{ mm} \\ \phi_{wapening} &= 16 \text{ mm} & d_z &= 826 \text{ mm} \\ c &= 50 \text{ mm} & d_{eff} &= 834 \text{ mm} \\ u_1 &= 11680 \text{ mm} & u_0 &= 1200 \text{ mm} \\ v_{Ed} &= \beta * V_{Ed} / (u_1 * d_{eff}) & &= 0,02 \text{ N/mm}^2 & b = 1,15 \\ k &= 1 + (200/d)^{0,5} \leq 2 & &= 1,49 \\ v_{min} &= 0,035 * k^{3/2} * f_{ck1/2} & &= 0,28 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;c} &= 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} > v_{min} & &= 0,66 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Ed;0} &= \beta * V_{Ed} / (u_0 * d_{eff}) & &= 0,21 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;max} &= 0,2 * f_{ck} * (1 - f_{ck}/250) & &= 3,68 \text{ N/mm}^2 \\ \text{Er hoeft geen ponswapening te worden toegepast.} & & & & 0,03 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Betonafmetingen en sterkteklasse voldoen.} & & & & 0,06 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Poerberekening (trek)

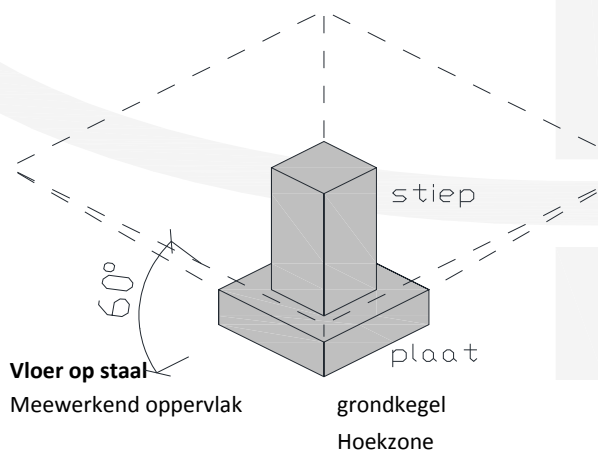
Belasting

Belasting uit staalkolommen (min.)			reactie spant technosoft	=	-98,31 kN		
Opstorting	0,063	*	25	*	0,9	=	1,42 kN
Plaat	0,882	*	25	*	0,9	=	19,85 kN
					F _{d,min;excen.}	=	<u><u>-77,05 kN</u></u>
Vloer op staal	0,38	*	25	*	5,37	=	51,03 kN
Grondpakket actief	1,613	*	18	*	0,9	=	26,13 kN
					F _{d,min;tg.v.trek}	=	<u><u>0,11 kN</u></u>

Controle maximale trek: **0,11** $\geq$ **0,00** **Akkoord!**

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	2800	350	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700



$\tan(60)$	=	1,732
Bovenbelasting	=	700 mm
A_b	=	4,18 m ²
A_g	=	0,98 m ²
$Kegel_{tot}$	=	1,676 m ³
Stiep	=	0,063 m ³
Grond	=	<u>1,613 m³</u>

Vloer op staal
Meewerkend oppervlak

grondkegel
Hoekzone

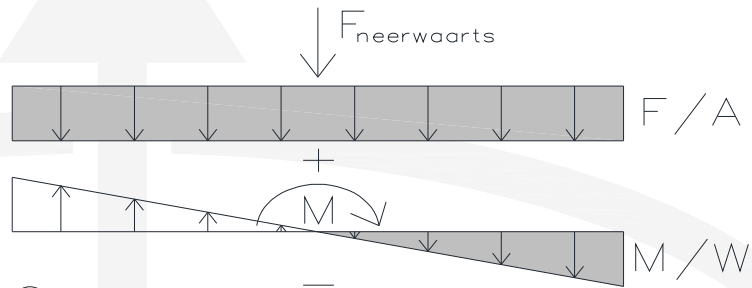
=	4,18 m ²	
=	1,19 m ²	
=	<u>5,37 m²</u>	= 51,03 kN

Bepaling momentcapaciteit

$$\begin{aligned} \text{Maximaal toelaatbare grondruk} &= 0,489 \text{ N/mm}^2 & (\sigma_{gr;max}) \\ \text{Grondspanning t.g.v. bovenbelasting} &= F / A = 33 / 980000 = 0,000 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= 0,0 \text{ mm} \\ \text{excentr.} &= 175,0 \text{ mm} \\ M_{u;d} &= 0,01 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{h;max} &= 0,0 \text{ kN} \\ \text{arm} &= 0,0 \text{ m} \\ M_{Ed} &= 0,0 \text{ kNm} \end{aligned}$$

**Controle momentcapaciteit**

$$0,01 \geq 0,0 \quad \text{Akkoord!}$$

Wapening

$$\begin{aligned} \text{Plaatdikte} &= 900 \text{ mm} \quad (\text{C20/25}) & d &= 842 \text{ mm} & \sigma_{gr;max} \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 & f_{ctm} &= 2,21 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Onderwapening**6 Φ 16**

$$\begin{aligned} \rho_{min} &= 0,13 \% & A_{s,min} &= 909 \text{ mm}^2 & \text{on+bo net} \\ \rho_{max} &= 1,03 \% & A_{s,max} &= 8673 \text{ mm}^2 \\ M_{Ed} &= 239,70 \text{ kNm} & A_{s;ben} &= 727 \text{ mm}^2 \\ A_{s;req} &= 909 \text{ mm}^2 & A_{s;prov} &= 1206 \text{ mm}^2 & 0,75 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Bovenwapening**6 Φ 16**

$$\begin{aligned} \rho_{min} &= 0,13 \% & A_{s,min} &= 209 \text{ mm}^2 & \text{on+bo net} \\ \rho_{max} &= 1,03 \% & A_{s,max} &= 8673 \text{ mm}^2 \\ M_{Ed} &= 55,17 \text{ kNm} & A_{s;ben} &= 167 \text{ mm}^2 \\ A_{s;req} &= 209 \text{ mm}^2 & A_{s;prov} &= 1206 \text{ mm}^2 & 0,17 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Poerberekening**P hal 10****Belasting**

Belasting uit staalkolommen totaal			reactie spant TechnoSoft	=	128,64 kN
Opstorting	0,06	*	25	*	1,08
Plaat	1,43	*	25	*	1,08
				=	38,71 kN
				=	169,05 kN

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	2700	590	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700

** stiephoogte in het werk controleren.

Uitgangspunten berekening van de fundering:

funderingsdikte	=	900 mm		
aanlegdiepte t.o.v. Peil	=	-700 mm		
gronddekking t.o.v. o.k. fundering	=	700 mm	q'	= 10,71 kN/m ²
laagdikte grondvervanging	=	0 mm	γ_{ϕ}	= 1,15
hoogste waterstand t.o.v. peil	=	-1500 mm	$\gamma_{\text{vervanging}}$	= 19,5
Helling onderzijde fundering a	=	0,0 °	$\phi'_{\text{vervanging}}$	= 37,5

het draagvermogen:

grond	zand schoon matig	ϕ'	c'	γ'	γ'_{nat}	
		28,26	0	16,20	6,20	kN/m ³
N_q	= $e^{\pi \tan \phi'} * \tan^2(45^\circ + \phi'/2)$	=	5,41	*	2,80	= 15,15
N_c	= $(N_q - 1) * \cot \phi'$	=	14,15	*	1,86	= 26,32
N_{γ}	= $2(N_q - 1) * \tan \phi'$	=	28,30	*	0,54	= 15,21

de helling van de onderzijde van de fundering

b_q	=	$b_{\gamma} = (1 - \alpha \tan \phi')^2$			= 1,00
b_c	=	$b_q - ((1 - b_q) / (N_c \tan \phi'))$	=	1,00	- 0,00 = 1,00

de vorm van de fundering (stroken $L' = \infty$):

s_q	=	$1 + \sin \phi' * (B'/L')$			1,00
s_c	=	$1 + 0,2 * (B'/L')$			1,00
s_{λ}	=	$1 - 0,3 * (B'/L')$			1,00

de helling van de belasting door de horizontale belasting H (voor $H = 0$):

i_q	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^m$			1,00
i_c	=	$i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \phi')$			1,00
i_{γ}	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^{m+1}$			1,00
m	=	$m_B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$			2,00
m	=	$m_L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')]$			1,00

B'	L'	dikte	F_{req} (kN)	$\sigma_{\text{gr,max}}$	
2700	590	900	541,95	439,05	kN/m ²

Berekening poer:

$$\begin{aligned} \text{Toelaatbare gronddruk} &= 0,439 \text{ N/mm}^2 & (\sigma_{gr,max}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 & (C20/25) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Optredende gronddruk} &= 0,11 \leq 0,44 \text{ N/mm}^2 & 0,24 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Optredende betondruk} &= 1,88 \leq 13,30 \text{ N/mm}^2 & 0,14 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Buigend moment in de plaat

$$\begin{aligned} A_{s,prov} &= 1206 \text{ mm}^2 & \boxed{6 \Phi 16} & (B500B) & \text{on+bo net} \\ A_{s,req} &= 293 \text{ mm}^2 & \text{Dekking} &= 50 \text{ mm} \\ M_{optr.} &= 96,7 \text{ kNm} & & & 0,24 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Pons door de plaat

$$\begin{aligned} \text{Rechthoekige lastvlak} &= c_1 * c_2 = 300 * 300 \text{ mm} \\ h &= 900 \text{ mm} & d_y &= 842 \text{ mm} \\ \phi_{wapening} &= 16 \text{ mm} & d_z &= 826 \text{ mm} \\ c &= 50 \text{ mm} & d_{eff} &= 834 \text{ mm} \\ u_1 &= 11680 \text{ mm} & u_0 &= 1200 \text{ mm} \\ v_{Ed} &= \beta * V_{Ed} / (u_1 * d_{eff}) & &= 0,02 \text{ N/mm}^2 & b = 1,15 \\ k &= 1 + (200/d)^{0,5} \leq 2 & &= 1,49 \\ v_{min} &= 0,035 * k^{3/2} * f_{ck1/2} & &= 0,28 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;c} &= 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} > v_{min} & &= 0,66 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Ed;0} &= \beta * V_{Ed} / (u_0 * d_{eff}) & &= 0,19 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;max} &= 0,2 * f_{ck} * (1 - f_{ck}/250) & &= 3,68 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Er hoeft geen ponswapening te worden toegepast.

Betonafmetingen en sterkteklasse voldoen.

$$\begin{aligned} 0,03 \text{ UC} \leq 1 \\ 0,05 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

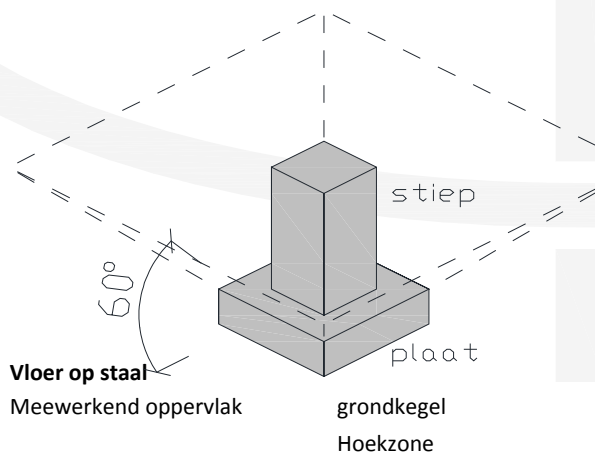
Poerberekening (trek)**Belasting**

Belasting uit staalkolommen (min.)			reactie spant technosoft	=	-122,33 kN		
Opstorting	0,063	*	25	*	0,9	=	1,42 kN
Plaat	1,434	*	25	*	0,9	=	32,26 kN
					F _{d,min;excen.}	=	<u><u>-88,65 kN</u></u>
Vloer op staal	0,38	*	25	*	6,13	=	58,26 kN
Grondpakket actief	2,106	*	18	*	0,9	=	34,11 kN
					F _{d,min;tg.v.trek}	=	<u><u>3,71 kN</u></u>

Controle maximale trek: **3,71** $\geq$ **0,00** **Akkoord!**

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	2700	590	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700



$\tan(60)$	=	1,732
Bovenbelasting	=	700 mm
A_b	=	4,91 m ²
A_g	=	1,59 m ²
$Kegel_{tot}$	=	2,169 m ³
Stiep	=	0,063 m ³
Grond	=	<u><u>2,106 m³</u></u>

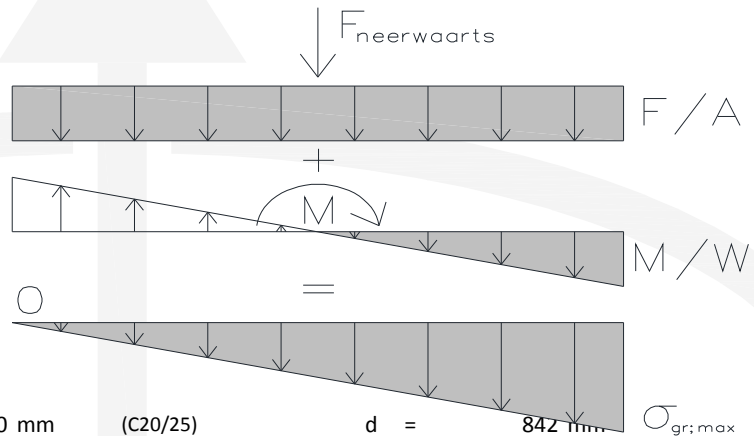
$$\begin{aligned}
 &= 4,91 \text{ m}^2 \\
 &= 1,23 \text{ m}^2 \\
 &= \underline{\underline{6,13 \text{ m}^2}} = 58,26 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Bepaling momentcapaciteit

$$\begin{aligned} \text{Maximaal toelaatbare grondruk} &= 0,439 \text{ N/mm}^2 \quad (\sigma_{gr;max}) \\ \text{Grondspanning t.g.v. bovenbelasting} &= F / A = 3625 / 1593000 = 0,002 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= 6,1 \text{ mm} \\ \text{excentr.} &= 293,0 \text{ mm} \\ M_{u;d} &= 1,06 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{h;max} &= 0,0 \text{ kN} \\ \text{arm} &= 0,0 \text{ m} \\ M_{Ed} &= 0,0 \text{ kNm} \end{aligned}$$



Controle momentcapaciteit

$$1,06 \geq 0,0 \quad \text{Akkoord!}$$

Wapening

$$\begin{aligned} \text{Plaatdikte} &= 900 \text{ mm} \quad (\text{C20/25}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Onderwapening

6 Φ 16

$$\begin{aligned} \rho_{min} &= 0,13 \% & A_{s,min} &= 1095 \text{ mm}^2 \\ \rho_{max} &= 1,03 \% & A_{s,max} &= 8673 \text{ mm}^2 \\ M_{Ed} &= 367,37 \text{ kNm} & A_{s;ben} &= 1114 \text{ mm}^2 \\ A_{s;req} &= 1114 \text{ mm}^2 & A_{s;prov} &= 1206 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

on+bo net

0,92 UC ≤ 1

Bovenwapening

6 Φ 16

$$\begin{aligned} \rho_{min} &= 0,13 \% & A_{s,min} &= 173 \text{ mm}^2 \\ \rho_{max} &= 1,03 \% & A_{s,max} &= 8673 \text{ mm}^2 \\ M_{Ed} &= 45,56 \text{ kNm} & A_{s;ben} &= 138 \text{ mm}^2 \\ A_{s;req} &= 173 \text{ mm}^2 & A_{s;prov} &= 1206 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

on+bo net

0,14 UC ≤ 1

Poerberekening**P_hal 11****Belasting**

Belasting uit staalkolommen totaal			reactie spant TechnoSoft	=	45,04 kN
Opstorting	0,06	*	25	*	1,08 = 1,70 kN
Plaat	0,16	*	25	*	1,08 = 4,25 kN
					50,99 kN

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	500	350	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700

** stiephoogte in het werk controleren.

Uitgangspunten berekening van de fundering:

funderingsdikte	=	900 mm		
aanlegdiepte t.o.v. Peil	=	-700 mm		
gronddekking t.o.v. o.k. fundering	=	700 mm	q'	= 10,71 kN/m ²
laagdikte grondvervanging	=	0 mm	γ_{ϕ}	= 1,15
hoogste waterstand t.o.v. peil	=	-1500 mm	$\gamma_{\text{vervanging}}$	= 19,5
Helling onderzijde fundering a	=	0,0 °	$\phi'_{\text{vervanging}}$	= 37,5

het draagvermogen:

grond		zand schoon matig	ϕ'	c'	γ'	γ'_{nat}	
			28,26	0	16,20	6,20	kN/m ³
N_q	=	$e^{\pi \tan \phi'} * \tan^2(45^\circ + \phi'/2)$	=	5,41	*	2,80	= 15,15
N_c	=	$(N_q - 1) * \cot \phi'$	=	14,15	*	1,86	= 26,32
N_{γ}	=	$2(N_q - 1) * \tan \phi'$	=	28,30	*	0,54	= 15,21

de helling van de onderzijde van de fundering

b_q	=	$b_y = (1 - \alpha \tan \phi')^2$				= 1,00
b_c	=	$b_q - ((1 - b_q) / (N_c \tan \phi'))$	=	1,00	-	0,00 = 1,00

de vorm van de fundering (stroken $L' = \infty$):

s_q	=	$1 + \sin \phi' * (B'/L')$				1,00
s_c	=	$1 + 0,2 * (B'/L')$				1,00
s_{λ}	=	$1 - 0,3 * (B'/L')$				1,00

de helling van de belasting door de horizontale belasting H (voor $H = 0$):

i_q	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^m$				1,00
i_c	=	$i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \phi')$				1,00
i_y	=	$[1 - H/(V + A'c' \cot \phi')]^{m+1}$				1,00
m	=	$m_B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$				2,00
m	=	$m_L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')]$				1,00

B'	L'	dikte	F_{req} (kN)	$\sigma_{\text{gr,max}}$	
500	350	900	48,36	307,19	kN/m ²

Berekening poer:

$$\begin{aligned} \text{Toelaatbare gronddruk} &= 0,307 \text{ N/mm}^2 & (\sigma_{gr,max}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 & (C20/25) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Optredende gronddruk} &= 0,29 \leq 0,31 \text{ N/mm}^2 & 0,95 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Optredende betondruk} &= 0,57 \leq 13,30 \text{ N/mm}^2 & 0,04 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Buigend moment in de plaat

$$\begin{aligned} A_{s,prov} &= 804 \text{ mm}^2 & \boxed{4 \Phi 16} & (B500B) & \text{on+bo net} \\ A_{s,req} &= 28 \text{ mm}^2 & \text{Dekking} &= 50 \text{ mm} \\ M_{optr.} &= 9,1 \text{ kNm} & & & 0,03 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Pons door de plaat

$$\begin{aligned} \text{Rechthoekige lastvlak} &= c_1 * c_2 = 300 * 300 \text{ mm} \\ h &= 900 \text{ mm} & d_y &= 842 \text{ mm} \\ \phi_{wapening} &= 16 \text{ mm} & d_z &= 826 \text{ mm} \\ c &= 50 \text{ mm} & d_{eff} &= 834 \text{ mm} \\ u_1 &= 11680 \text{ mm} & u_0 &= 1200 \text{ mm} \\ v_{Ed} &= \beta * V_{Ed} / (u_1 * d_{eff}) & &= 0,01 \text{ N/mm}^2 & b = 1,15 \\ k &= 1 + (200/d)_{0,5} \leq 2 & &= 1,49 \\ v_{min} &= 0,035 * k^{3/2} * f_{ck1/2} & &= 0,28 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;c} &= 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} > v_{min} & &= 0,66 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Ed;0} &= \beta * V_{Ed} / (u_0 * d_{eff}) & &= 0,06 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;max} &= 0,2 * f_{ck} * (1 - f_{ck}/250) & &= 3,68 \text{ N/mm}^2 \\ \text{Er hoeft geen ponswapening te worden toegepast.} & & & & 0,01 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Betonafmetingen en sterkteklasse voldoen.} & & & & 0,02 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Poerberekening (trek)

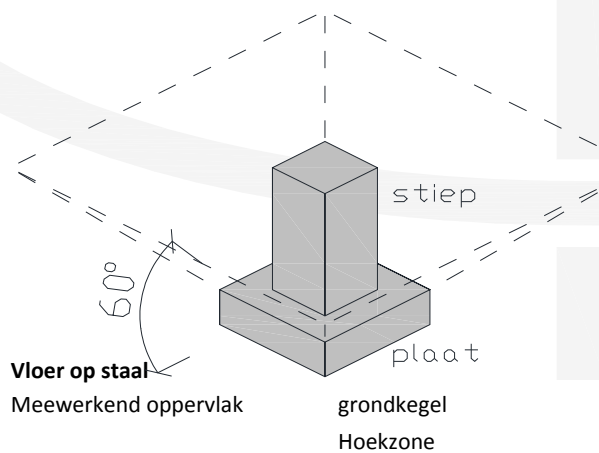
Belasting

Belasting uit staalkolommen (min.)			reactie spant technosoft	=	-1,59 kN		
Opstorting	0,063	*	25	*	0,9	=	1,42 kN
Plaat	0,158	*	25	*	0,9	=	3,54 kN
					$F_{d;min;excen.}$	=	<u>3,37 kN</u>
Vloer op staal	0,38	*	25	*	2,13	=	20,25 kN
Grondpakket actief	0,452	*	18	*	0,9	=	7,32 kN
					$F_{d;min;tg;v.trek}$	=	<u>30,94 kN</u>

Controle maximale trek: **30,94** $\geq$ **0,00** **Akkoord!**

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	500	350	900
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700



$\tan(60)$	=	1,732
Bovenbelasting	=	700 mm
A_b	=	1,52 m ²
A_g	=	0,18 m ²
$Kegel_{tot}$	=	0,515 m ³
Stiep	=	0,063 m ³
Grond	=	<u>0,452 m³</u>

$$\begin{aligned}
 &= 1,52 \text{ m}^2 \\
 &= 0,62 \text{ m}^2 \\
 &= \underline{\underline{2,13 \text{ m}^2}} = 20,25 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Bepaling momentcapaciteit

$$\begin{aligned} \text{Maximaal toelaatbare grondruk} &= 0,307 \text{ N/mm}^2 \quad (\sigma_{gr;max}) \\ \text{Grondspanning t.g.v. bovenbelasting} &= F / A = 30944 / 175000 = 0,177 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= 350,0 \text{ mm} \\ \text{excentr.} &= 43,0 \text{ mm} \\ M_{u;d} &= 1,33 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{h;max} &= 0,0 \text{ kN} \\ \text{arm} &= 0,0 \text{ m} \\ M_{Ed} &= 0,0 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Controle momentcapaciteit

$$1,33 \geq 0,0 \quad \text{Akkoord!}$$

Wapening

$$\begin{aligned} \text{Plaatdikte} &= 900 \text{ mm} \quad (\text{C20/25}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d &= 842 \text{ mm} \\ f_{ctm} &= 2,21 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Onderwapening**4 Φ 16**

$$\begin{aligned} \rho_{min} &= 0,13 \% & A_{s,min} &= 36 \text{ mm}^2 \\ \rho_{max} &= 1,03 \% & A_{s,max} &= 8673 \text{ mm}^2 \\ M_{Ed} &= 9,59 \text{ kNm} & A_{s;ben} &= 29 \text{ mm}^2 \\ A_{s;req} &= 36 \text{ mm}^2 & A_{s;prov} &= 804 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

on+bo net

$$0,05 \quad UC \leq 1$$

Bovenwapening**4 Φ 16**

$$\begin{aligned} \rho_{min} &= 0,13 \% & A_{s,min} &= 9 \text{ mm}^2 \\ \rho_{max} &= 1,03 \% & A_{s,max} &= 8673 \text{ mm}^2 \\ M_{Ed} &= 2,33 \text{ kNm} & A_{s;ben} &= 7 \text{ mm}^2 \\ A_{s;req} &= 9 \text{ mm}^2 & A_{s;prov} &= 804 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

on+bo net

$$0,01 \quad UC \leq 1$$

Opwaaien_fur Controle ligger op buiging, dwarskracht en scheurwijdte

Betonkwaliteit C20/25

Kwaliteit wapening = B500 (FeB 500)

 b_{balk} = 350 mm Corrosie ingeleid door carbonatie. h_{balk} = 900 mm Nat, zelden droog. θ = 45 ° Milieu = XC2Klasse = S4 w_{max} = 0,3 mm2 Plaat = Nee $A_{s,min}$ = 386 mm²Beton = Glad afgewerkt $A_{s,max}$ = 3061 mm² Δc_{def} = 5,0 mm (Toeslag voor uitvoeringstoleranties.) c_{min} = 30 mm $c_{aanwezig}$ = 35 mmBasiswap. # 4 Φ 16

h.o.h. = 97

Controle op buiging en wapeningspercentage* = ρ_{min} maatgevend** = ρ_{max} maatgevend

omschr.	M_{Ed} (kNm)	Bijlegwapening	A_s (mm ²)	d (mm)	M_{Rd} (kNm)	
	252,0	Φ 16	804	849	283,3	0,89 UC ≤ 1

Controle op scheurwijdte

omschr.	M_{freq} (kNm)	$N_{Ed;trek}$ (kN)	s_{aanw} (mm)	$\sigma_{s,qp}$ (N/mm ²)	ϕ_{max} (mm)	s_{max} (mm)	
	201,6	0,0	97	309	13,4	100	0,97 UC ≤ 1

Controle op dwarskracht

omschr.	V_{Ed} (kN)	Beugels	A_{sw} (mm ²)	$v_{Rd;c}$ (N/mm ²)	$v_{Rd,max}$ (N/mm ²)	
	63,0	8 - 300	0	0,28	3,59	0,06 UC ≤ 1

Balklengte 16,0 meter

Maximale belasting 93,3

8
7,875

Maximaal aanwzige trekbelasting = 66,87

0,72 UC ≤ 1

Alleen bij expeditie grotere poeren!

Grondkering**Permanente belastingen**

Grondsoort		=	Zand schoon matig	
Ongunstigste inwendige wrijvingshoek		=	32,5 °	
Overconsolidatiegraad	OCR	=	1	
Coëfficiënt neutrale gronddruk	$K_{0,rep}$	=	0,46	(evt. bovenbelasting)
Volumieke massa beton		=	25 kN/m³	
Volumieke massa grond		=	20 kN/m³	
Volumieke massa grondwater		=	10 kN/m³	

Veranderlijke belastingen

Gelijkmatig op de vloer	=	20,0 kN/m ²
Horizontale belasting t.g.v. opgelegde belasting	=	12,7 kN/m ²

Belastingen op de kelderwanden

Grond	1,15	*	0,64	*	20	=	14,7 kN/m ¹	(driehoeksbelasting)
Hoogte grondkering	=	1,15 m						
Moment t.g.v. veranderlijke belasting	=	12,7	*	1,15	*	0,575	=	8,4 kNm
Moment t.g.v. grond	=	14,7	*	0,575	*	0,4	=	3,2 kNm
Aanwezige moment t.p.v. voet							=	11,7 kNm

Grondkering 2-6.1 Zuivere buiging**Keermuur**

$$M_{Ed} = 11,7 \text{ kNm}$$

Betonkwaliteit **C20/25**

Kwaliteit wapening	=	B500 (FeB 500)
f_{yk} (trek en druk)	=	500 N/mm ²
f_{yd}	=	435 N/mm ²
E_s	=	200000 N/mm ²

b	=	1000 mm		
h	=	250 mm		
$\phi_{hoofdwapening}$	=	8 mm		
$n_{hoofdwapening}$	=	6,67 st.	h.o.h.	= 150 mm
A_s	=	335 mm ²		
C_{aanw}	=	35 mm		

$$d = h - c - \phi_{beugel} - 0,5 \phi_{hoofdwapening}$$

$$d = 211 \text{ mm}$$

$$N_s = A_s * f_{yd} \quad N_c = 0,75 * x_u * f_{cd} * b$$

$$N_s = 145770 \quad N_c = 9975 x_u$$

$$N_s = N_c$$

$$x_u = 14,6 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,39 x_u = 205 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = N_s * z = 29,9 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} / M_{Rd} = 0,39 \text{ UC} \leq 1$$

Grondkering 2-6.1 Zuivere buiging**Voetplaat**

$$\text{Voet} = 1800 - \text{peil}$$

$$M_{Ed} = 11,7 - 2,69 = 9,0 \text{ kNm}$$

Betonkwaliteit **C20/25**

$$\begin{aligned} \text{Kwaliteit wapening} &= \text{B500 (FeB 500)} \\ f_{yk} \text{ (trek en druk)} &= 500 \text{ N/mm}^2 \\ f_{yd} &= 435 \text{ N/mm}^2 \\ E_s &= 200000 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= 1000 \text{ mm} \\ h &= 200 \text{ mm} \\ \phi_{\text{hoofdwapening}} &= 8 \text{ mm} \\ n_{\text{hoofdwapening}} &= 6,67 \text{ st.} \quad \text{h.o.h.} = 150 \text{ mm} \\ A_s &= 335 \text{ mm}^2 \\ c_{\text{aanw}} &= 35 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$d = h - c - \phi_{\text{beugel}} - 0,5 \phi_{\text{hoofdwapening}}$$

$$d = 161 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} N_s &= A_s * f_{yd} & N_c &= 0,75 * x_u * f_{cd} * b \\ N_s &= 145770 & N_c &= 9975 x_u \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_s &= N_c \\ x_u &= 14,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$z = d - 0,39x_u = 155 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = N_s * z = 22,6 \text{ kNm} \quad M_{Ed} / M_{Rd} = 0,40 \text{ UC} \leq 1$$

Grondkering**Kantelen**

$$\begin{aligned} \text{Breedte grondkegel op peil} &= 1,15 * 0,64 = 0,73 \text{ m} \\ \text{Lengte voet} &= 0,84 \text{ m} \end{aligned}$$

Onbelast:

Moment linksom

$$14,65 * 0,50 * 1,15 * 0,33 * 1,15 = 3,23 \text{ kNm}$$

$$\underline{\underline{3,23 \text{ kNm}}}$$

Moment rechtsom

$$20,00 * 1,15 * 1,21 * 0,50 * 0,84 = 11,65 \text{ kNm}$$

$$\underline{\underline{11,65 \text{ kNm}}}$$

$$0,28 \text{ UC} \leq 1$$

Belast:

Moment linksom

$$\begin{aligned} 14,65 * 0,50 * 1,15 * 0,33 * 1,15 &= 3,23 \text{ kNm} \\ 12,74 * 1,00 * 1,15 * 0,50 * 1,15 &= 8,43 \text{ kNm} \\ \underline{\underline{11,65 \text{ kNm}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 20,00 * 0,73 * 1,21 * 0,50 * 0,72 &= 6,32 \text{ kNm} \\ 20,00 * 0,73 * 1,57 * 0,50 * 0,72 &= 8,24 \text{ kNm} \\ \underline{\underline{14,56 \text{ kNm}}} \end{aligned}$$

$$0,80 \text{ UC} \leq 1$$

Kolomvoetplaat 4 ankers**Kolomvoet****Krachten:**

N_{min}	=	-122,3 kN	Een drukzone en een trekzone (basisgeval 2)
N_{max}	=	479,7 kN	
V_{Ed}	=	106,1 kN	
M_{Ed}	=	0,0 kNm	

HE240A**Staalkwaliteit: S 235****Voetplaat:**

$x1$	=	10 mm
$x2$	=	10 mm
$y1$	=	15 mm
$y2$	=	15 mm
h_k	=	230 mm
b_k	=	240 mm
b_v	=	260 mm
l_v	=	260 mm
t_p	=	20 mm
$p1$	=	115 mm (// lijf)
$p2$	=	115 mm (// flens)

Betonkwaliteit:

Poer/stiep	=	C20/25
f_{ck}	=	20 N/mm ²
f_{cd}	=	13 N/mm ²

Stiep:

b_s	=	500 mm
l_s	=	500 mm
h_s	=	0 mm
stelruimte	=	30 mm (ondersabelen)
β_j	=	0,67 mm

Z_T	=	58 mm	$(h_a - t_f)$	e	=	0,0 mm	(M_{Ed} / N_{Ed})
Z_I	=	218 mm	$(0,5 * p_{ankerafst.})$	M_{Ed} / Z_{II}	=	0,0 mm	
Z_{II}	=	167 mm	$(0,5 * Z_I + Z_T)$	$N_{t;Ed;2 ankers}$	=	-61,2 kN	
Z_{III}	=	115 mm	$(2 * Z_T)$	$N_{c;Ed}$	=	192,7 kN	

f_{jd}	=	$\beta_j * k_d * f_{cd}$	=	8,9 N/mm ²	k_d	=	1,00
c	=	$t * (f_{yd} / (3 * f_{jd}))^{0,5}$	=	59,4 mm			

Drukoppervlak op de stiep

$A_{c0;1}$	=	22476 mm ²
$A_{c0;2}$	=	11010 mm ²
$A_{c0;3}$	=	22476 mm ²

$F_{C;Rd;1+2+3}$	=	496,2 kN
$F_{C;Rd;1}$	=	199,3 kN

Drukoppervlak op fundatienivo

$A_{c1;1}$	=	22476
$A_{c1;2}$	=	11010
$A_{c1;3}$	=	22476

(drukzijde moment)

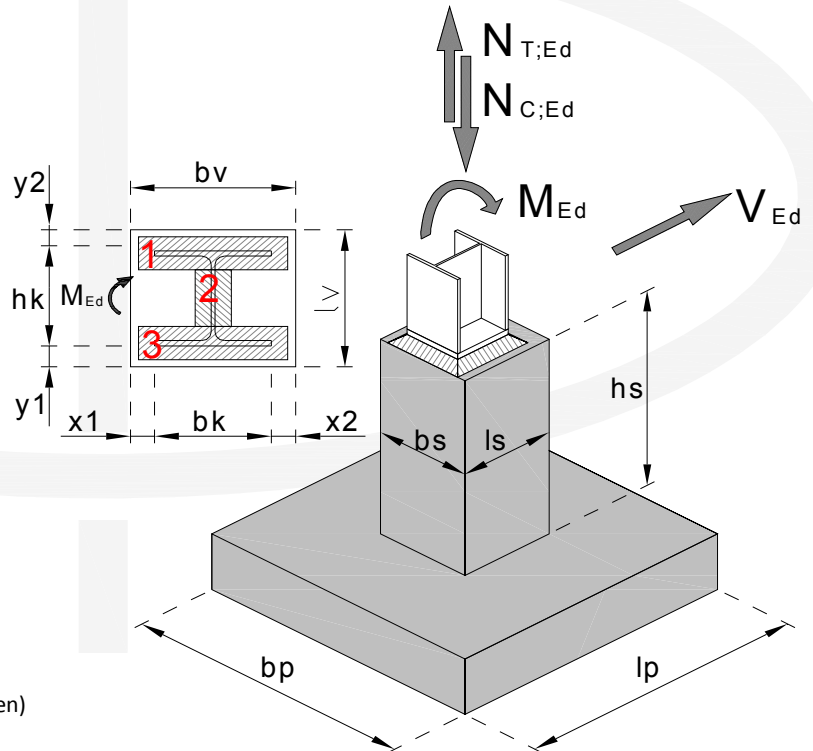
8,57 N/mm ²
8,57 N/mm ²

0,97	UC ≤ 1
0,97	UC ≤ 1

Splijtwapening drukzijde

$F_C / A_{c0} < f_{cd}$	$F_C / A_{pr;fl}$	=	8,57 N/mm ²	≤	$f_{cd} =$	13,30 N/mm ²
$F_C / A_{c1} < 5 \text{ N/mm}^2$	F_C / A_{c1}	=	7,10 N/mm ²	>		5,00 N/mm ²

Geen splijtwapening nodig voor de drukzijde.



Splijtwapening

n.v.t.

$$F_{Ed} = \text{n.v.t.} \quad \text{kN}$$

$$F_s = \text{n.v.t.} \quad \text{kN}$$

$$A_{ben.} = \text{n.v.t.} \quad \text{mm}^2$$

$$\text{Staven} = \text{n.v.t.} \quad \text{st.}$$

Controle ankers op trek

Sterkteklasse anker: 4.6

Draad conform NEN-EN 1090

Gekozen stekeinden: M 20

$$f_{y;d;rep} = 240 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ub;rep} = 400 \text{ N/mm}^2$$

$$A_s = 245 \text{ mm}^2$$

$$Y_{M2} = 1,25$$

$$n_{trek} = 2 \text{ st.}$$

$$d = 20 \text{ mm}$$

$$F_{T;RD;ank.} = (0,9 * F_{ub} * A_s) / Y_{M2}$$

$$F_{T;RD;ank.} = 70,6 \text{ kN}$$

$$N_{t;Ed;2 \text{ ankers}} = 61,2 \text{ kN}$$

$$f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_2 = 1,00$$

$$\sigma_{y;d} = 124,8 \text{ N/mm}^2$$

$$c_{dekking} = 60 \text{ mm}$$

$$k_{randafst.} = 1,40$$

$$L_{//} = 365 \text{ mm}$$

$$L_T = 50 \text{ mm}$$

$$b_v = 260 \text{ mm}$$

$$e = 73 \text{ mm}$$

$$p_1 = 115 \text{ mm}$$

$$p_2 = 115 \text{ mm}$$

$$m = 49 \text{ mm}$$

$$m_2 = 56 \text{ mm}$$

$$n = 72,50 \text{ mm}$$

$$a_{las} = 4 \text{ mm}$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_1 = 0,40 \text{ mm}$$

$$\lambda_2 = 0,46 \text{ mm}$$

$$\alpha = 5,87$$

$$5,867 = \text{Eindwaarde voor } \alpha$$

$$l_{eff;nc} = 417 \text{ mm}$$

$$M_{pl;1-2;Rd} = 15,0 \text{ kNm (plastisch moment voor bezwijkmodel 1 en 2)}$$

$$F_{T;1;Rd} = 522,5 \text{ kN (} F_{t;max} \text{ model 1 op één T-stuk, dus twee ankers, wrikkrachten niet beschouwd)}$$

$$F_{T;2;Rd} = 187,5 \text{ kN (} F_{t;max} \text{ model 2 op één T-stuk, dus twee ankers, inclusief wrikkrachten)}$$

$$F_{T;Rd} = 141,1 \text{ kN (} F_{t;max} \text{ model 3 op één T-stuk, dus twee ankers, er zijn geen wrikkrachten)}$$

$$P_{ons} = 651,4 \text{ kN}$$

$$N_{t;Ed;2 \text{ ankers}} = 61,2 \text{ kN (} F_{t;max;optredend} \text{ op twee ankers)}$$

$$0,43 \quad UC \leq 1$$

Dwarskracht

$$F_{v;Rd} = 708,8 \text{ kN}$$

$$N_{t;Ed;2 \text{ ankers}} / F_{v;Rd} = 0,09 < 0,50$$

Geen interactie tussen moment en dwarskracht.

Controle anker op afschuiving

$$V_{Ed} = 106,1 \text{ kN}$$

Sterkteklasse anker 4.6

Gekozen stekeinden M 20

$$A_s = 245 \text{ mm}^2$$

$$Y_{M2} = 1,25$$

$$n = 4 \text{ st.}$$

$$f_{y;b;rep} = 240 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ub;rep} = 400 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ub} = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{2;vb;Rd} = (a_b * F_{ub} * A_s) / Y_{M2}$$

$$F_{2;vb;Rd} = 28,9 \text{ kN}$$

$$F_{v;Rd} = 115,4 \text{ kN}$$

$$0,92 \quad UC \leq 1$$

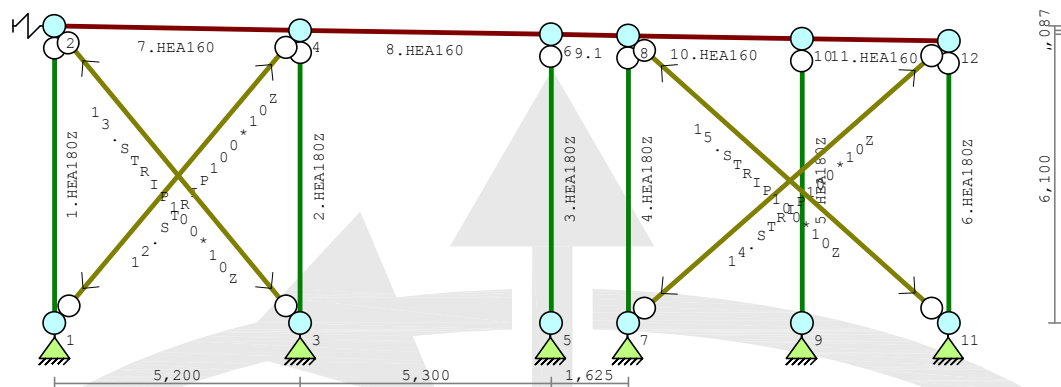
Belastingbreedte.: 2.500
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA160	1:S235	3.8800e+003	1.6730e+007	0.00
2	HEA180Z	1:S235	4.5300e+003	9.2500e+006	0.00
3	STRIP100*10Z	1:S235	1.0000e+003	8.3333e+005	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	76.0					
2	0:Normaal	180	171	90.0					
3	1:Trek	100	10	50.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160



2 HEA180Z



3 STRIP100*10Z



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.200	6	10.500	6.300
2	0.000	6.475	7	12.125	0.200
3	5.200	0.200	8	12.125	6.273
4	5.200	6.388	9	15.800	0.200
5	10.500	0.200	10	15.800	6.212
11	18.900	0.200			
12	18.900	6.160			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	2:HEA180Z	NDM	ND	6.275	
2	3	4	2:HEA180Z	NDM	ND	6.188	
3	5	6	2:HEA180Z	NDM	ND	6.100	
4	7	8	2:HEA180Z	NDM	ND	6.073	
5	9	10	2:HEA180Z	NDM	ND	6.012	
6	11	12	2:HEA180Z	NDM	ND	5.960	
7	2	4	1:HEA160	NDM	NDM	5.201	
8	4	6	1:HEA160	NDM	NDM	5.301	
9	6	8	1:HEA160	NDM	NDM	1.625	
10	8	10	1:HEA160	NDM	NDM	3.676	
11	10	12	1:HEA160	NDM	NDM	3.100	
12	1	4	3:STRIP100*10Z	ND	ND	8.083	
13	2	3	3:STRIP100*10Z	ND	ND	8.150	
14	7	12	3:STRIP100*10Z	ND	ND	9.023	
15	8	11	3:STRIP100*10Z	ND	ND	9.098	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	3	110		0.00
3	5	110		0.00
4	7	110		0.00
5	9	110		0.00
6	11	110		0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	2	1:X-transl.	0.00	1.000e+000	Normaal	-1.000	1.000

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	1	Referentieperiode.....	15
Gebouwdiepte.....	40.00	Gebouwhoogte.....	6.47
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]....	Onbebouwd		
Windgebied	3	Vb,0 ..[4.2].....	24.500
Referentie periode wind.....	15.00	Vb(p) ..[4.2].....	22.397
K	0.280	n[4.2].....	0.500
Positie spant in het gebouw....	5.000	Kr[4.3.2].....	0.209
z0	0.200	Zmin ..[4.3.2].....	4.000
Co wind van links ..[4.3.3]....	1.000	Co wind van rechts....	1.000
Co wind loodrecht ..[4.3.3]....	1.000		
Cpi wind van links ..[7.2.9]....	0.200	-0.300	
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]....	0.200	-0.300	
Cpi wind van rechts ..[7.2.9]....	0.200	-0.300	
Cfr windwrijving[7.5].....	0.040		

SNEEUW

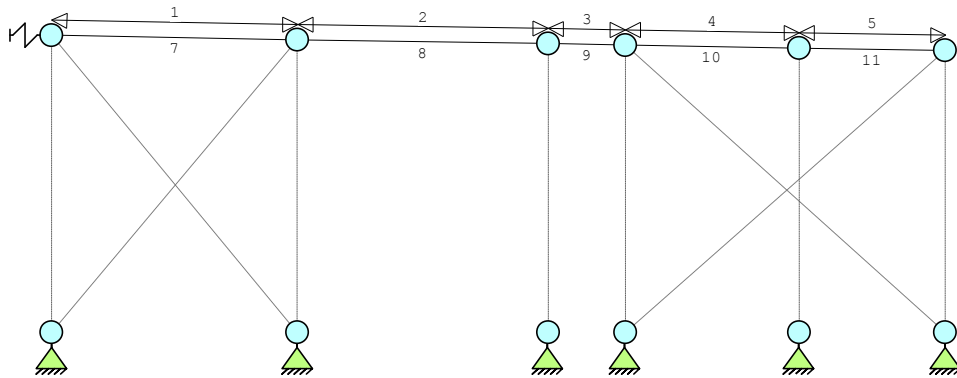
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.53

STAAFTYPEN

Type	staven
4:Wand / kolom.	: 2-5
5:Linker gevel.	: 1
6:Rechter gevel.	: 6
7:Dak.	: 7-11
9:Open.	: 12-15

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen



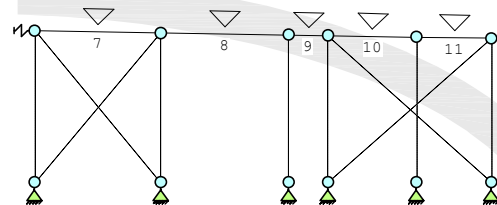
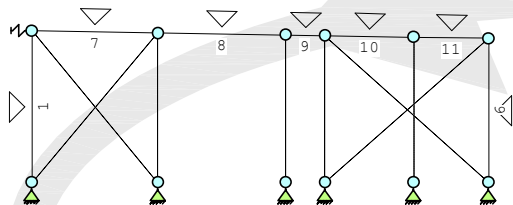
LASTVELDEN

Nr	Balk	Veld	Gebruiksfunctie	Psi-t
1	7-11	7-7	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
2	7-11	8-8	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
3	7-11	9-9	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
4	7-11	10-10	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
5	7-11	11-11	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87

LASTVELDEN

Wind staven

Sneeuw staven



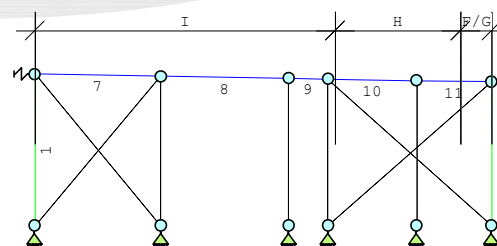
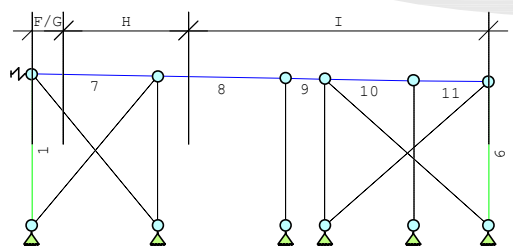
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	7-11 Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
3	6 Gevel	1.000	1.000	7.2.2

WIND ZONES

Wind van links

Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	6.275	D
2	7-11	0.000	1.295	F/G
3	7-11	1.295	5.180	H
4	7-11	6.475	12.425	I
5	6	0.000	5.960	E

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	6	0.000	5.960	D
2	7-11	0.000	1.295	F/G
3	7-11	1.295	5.180	H
4	7-11	6.475	12.425	I
5	1	0.000	6.275	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.499	2.500		-0.374		
Qw2		-0.300	0.499	2.500		0.374		
Qw3	1.00	0.800	0.499	2.500		-0.998	D	
Qw4	1.00	-1.200	0.499	2.500		1.497	G	1.0
Qw5	1.00	-0.700	0.499	2.500		0.873	H	1.0
Qw6	1.00	-0.200	0.499	2.500		0.249	I	1.0
Qw7	1.00	0.500	0.499	2.500		-0.624	E	
Qw8		-0.200	0.499	2.500		0.249		
Qw9		0.200	0.499	2.500		-0.249		
Qw10	1.00	0.200	0.499	2.500		-0.249	I	1.0
Qw11	1.00	-0.800	0.499	2.500		0.998	D	
Qw12	1.00	-0.500	0.499	2.500		0.624	E	
Qw13	1.00	-0.800	0.499	2.500		0.998		
Qw14	1.00	0.800	0.499	2.500		-0.998		
Qw15	1.00	-0.700	0.499	2.500		0.873		1.0
Qw16	1.00	-0.500	0.499	2.500		0.624		
Qw17	1.00	0.500	0.499	2.500		-0.624		
Qw18	1.00	0.200	0.499	2.500		-0.249		1.0
Qw19	1.00	-0.200	0.499	2.500		0.249		1.0

SNEEUW DAKTYPEN

Staaft	artikel
7-11	5.3.2 Lessenaarsdak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.2	0.800	0.53	1.00		2.500	1.051	1.0
Qs2	5.3.2	0.800	0.53	1.00		2.500	1.051	1.0
Qs3	5.3.2	0.800	0.53	1.00		2.500	1.051	1.0

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00
2	Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	1 Permanente belasting
3	Ver. bel. pers. ed. (F_rep)	2
4	Wind van links onderdruk A	3
5	Wind van links overdruk A	7
6	Wind van links onderdruk B	8
7	Wind van links overdruk B	9
8	Wind van rechts onderdruk A	10
9	Wind van rechts overdruk A	11
10	Wind van rechts onderdruk B	12
11	Wind van rechts overdruk B	13
12	Wind loodrecht onderdruk A	14
13	Wind loodrecht overdruk A	15
14	Wind loodrecht onderdruk B	16
15	Wind loodrecht overdruk B	45
16	Sneeuw A	46
17	Sneeuwophoping	22
18	Knik	33 Sneeuw C
		0 Onbekend

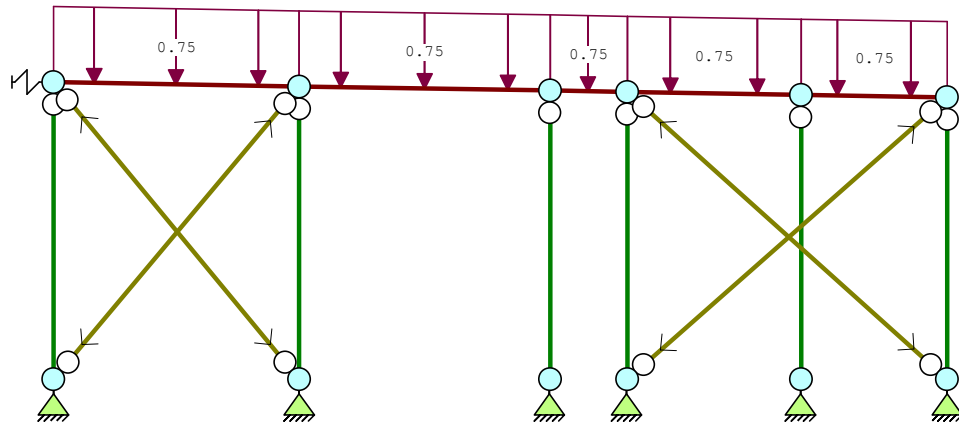
g = gegenereerd belastinggeval

* = belastinggeval bevat 1 of meer handmatig toegevoegde en/of gewijzigde lasten

BELASTINGEN

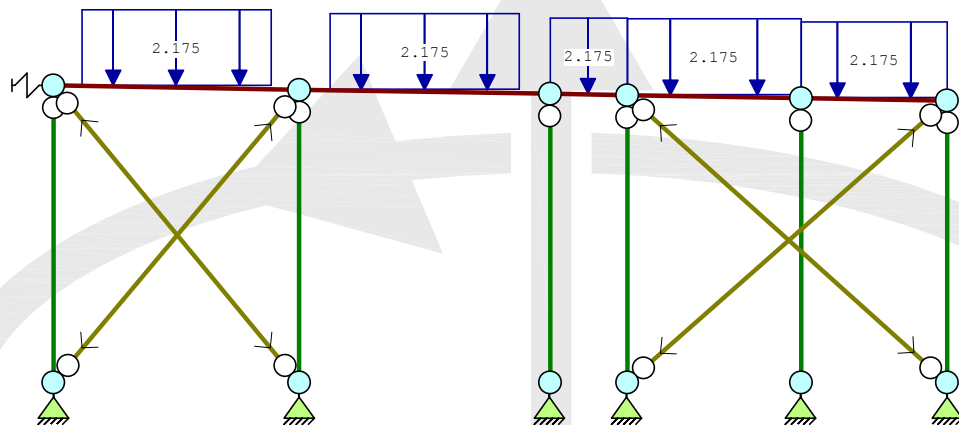
B.G:1 Permanent

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



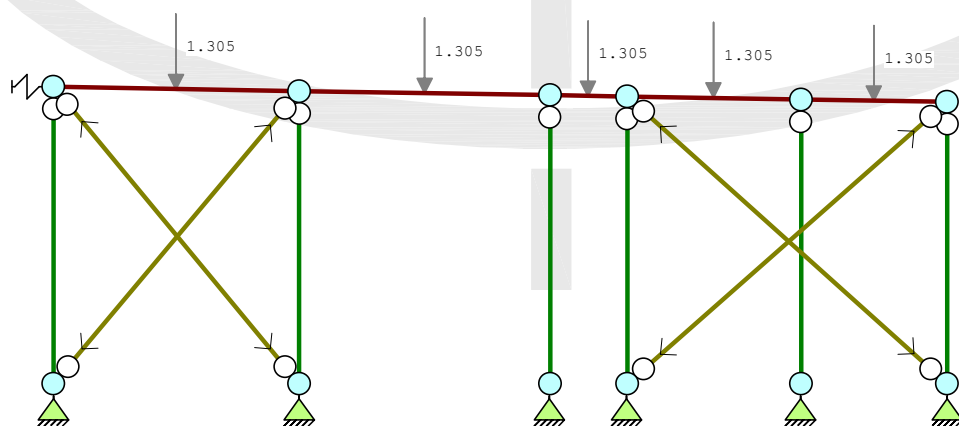
BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)



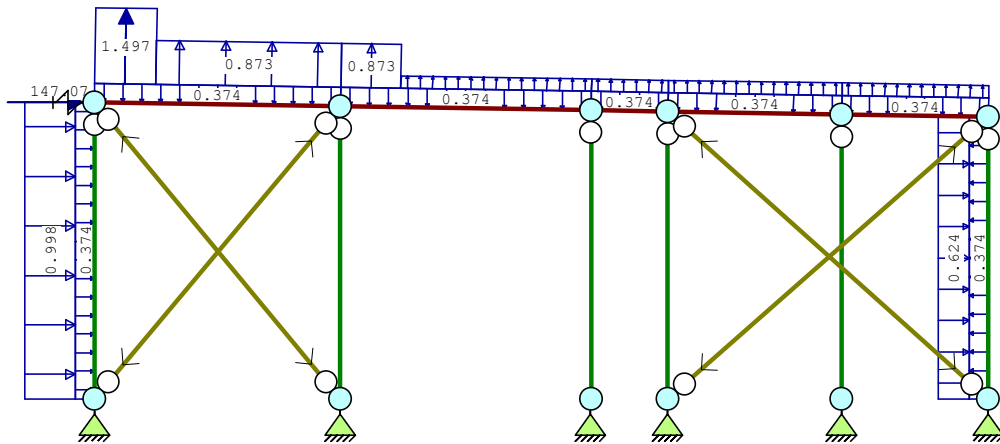
BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)



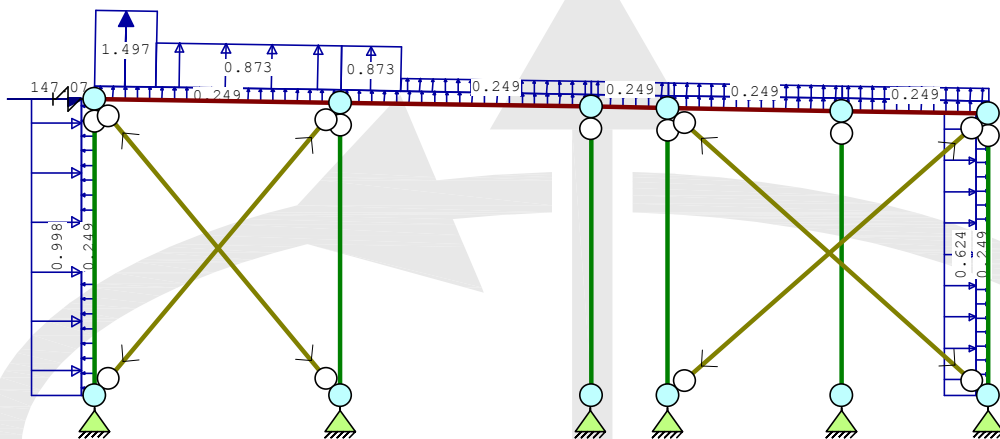
BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A



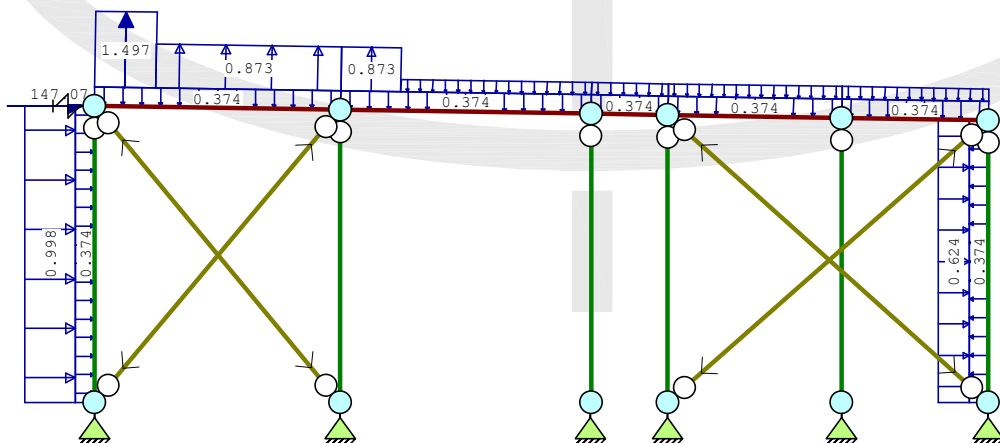
BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk A



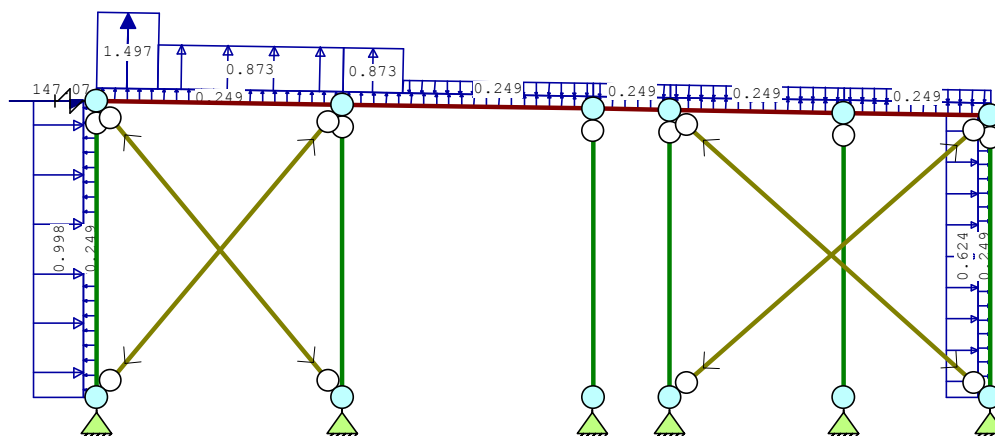
BELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk B



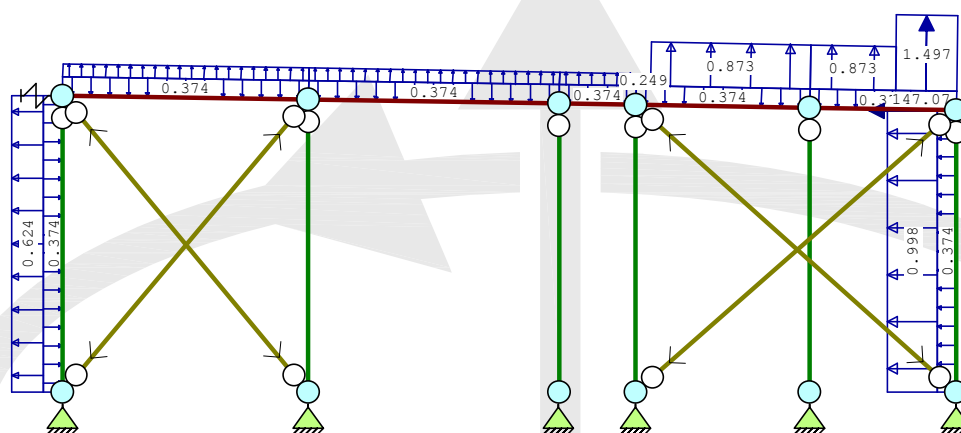
BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk B



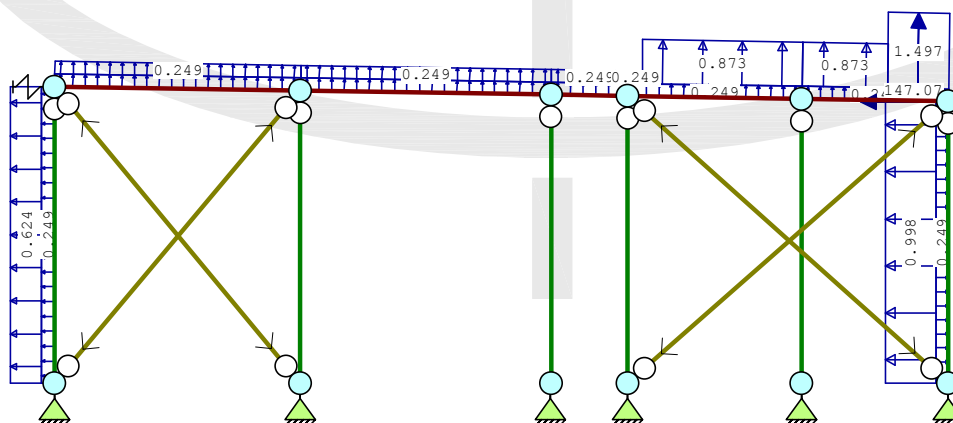
BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk A



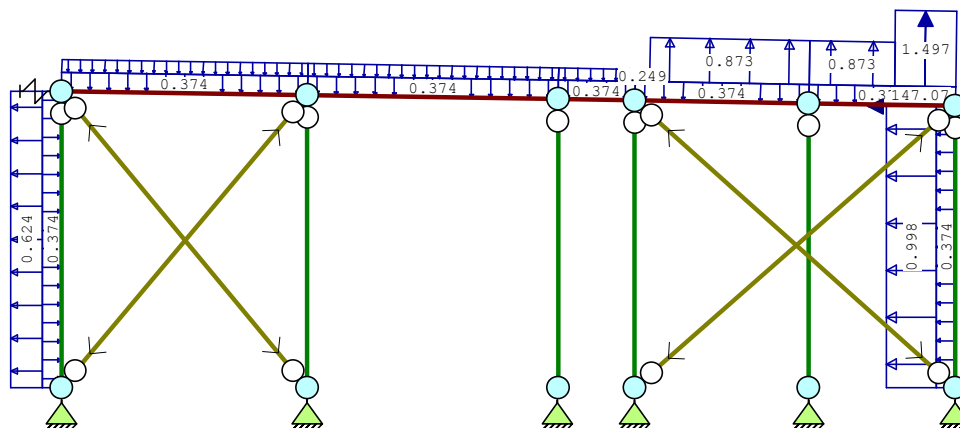
BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk A



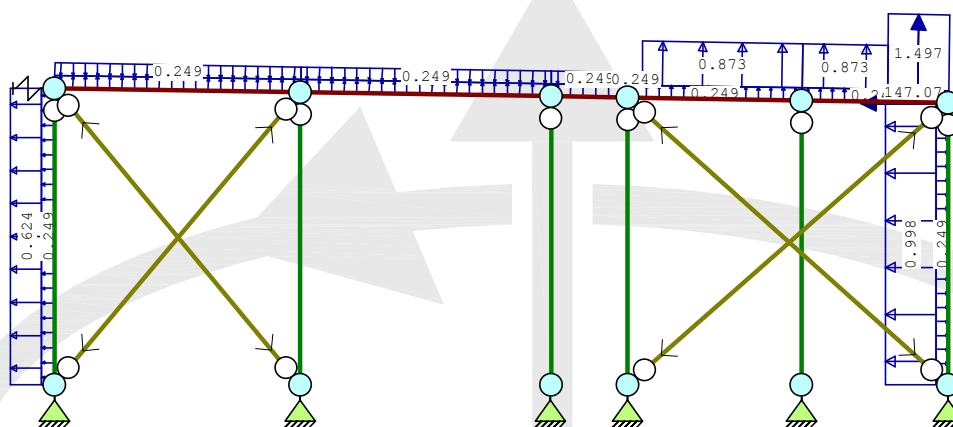
BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts onderdruk B



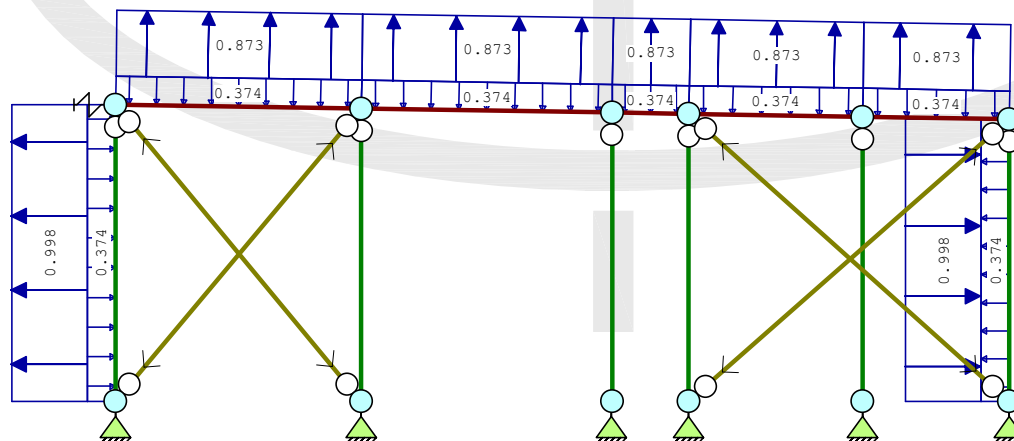
BELASTINGEN

B.G:11 Wind van rechts overdruk B



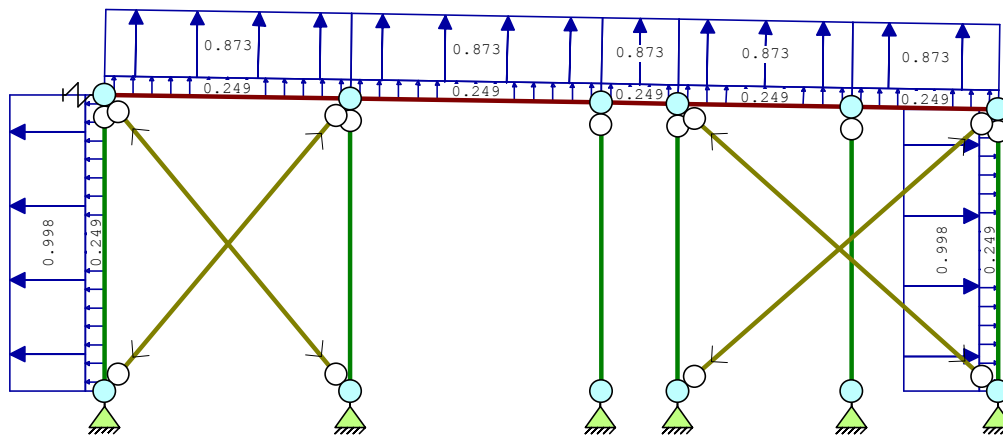
BELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk A



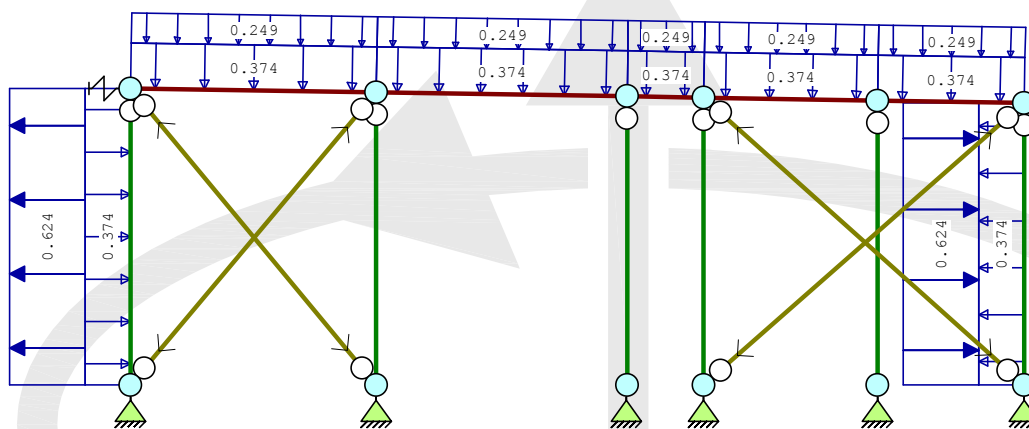
BELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht overdruk A



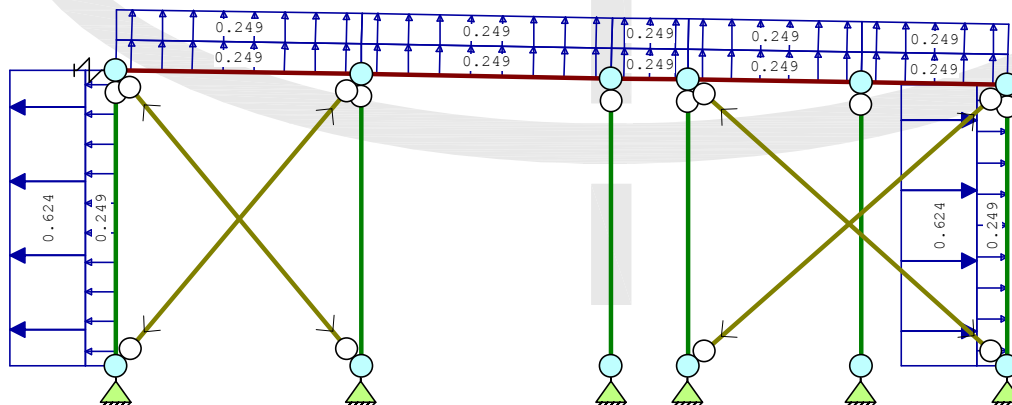
BELASTINGEN

B.G:14 Wind loodrecht onderdruk B



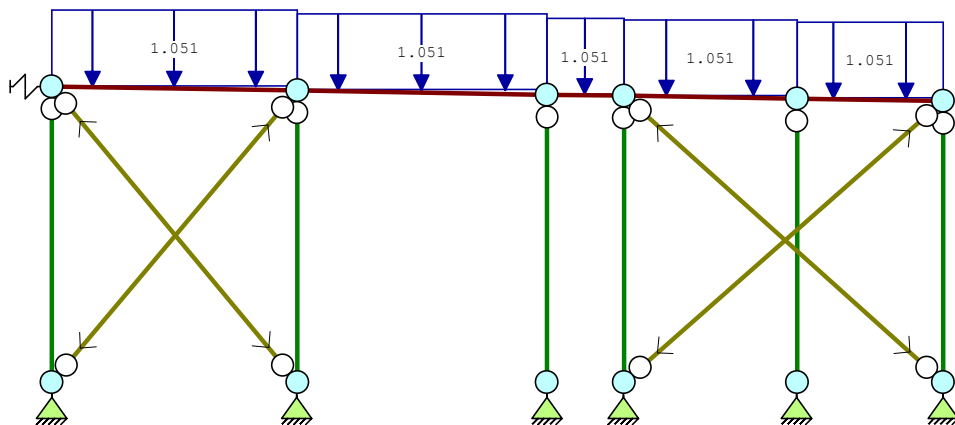
BELASTINGEN

B.G:15 Wind loodrecht overdruk B



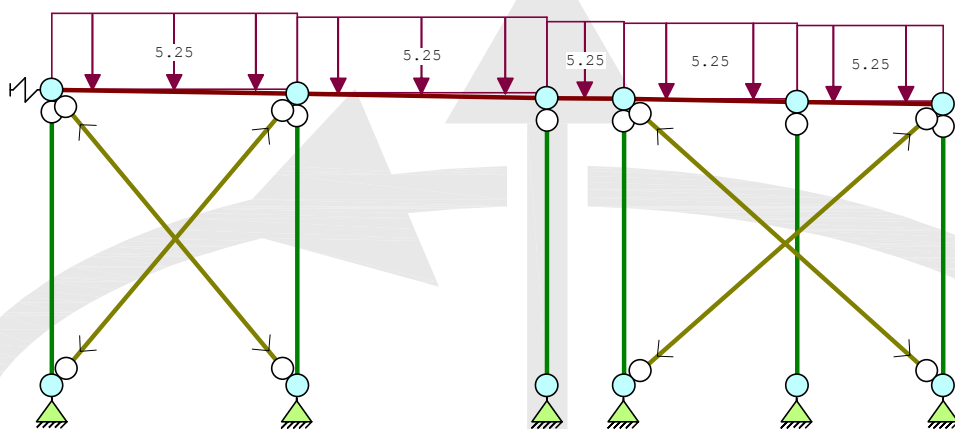
BELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw A



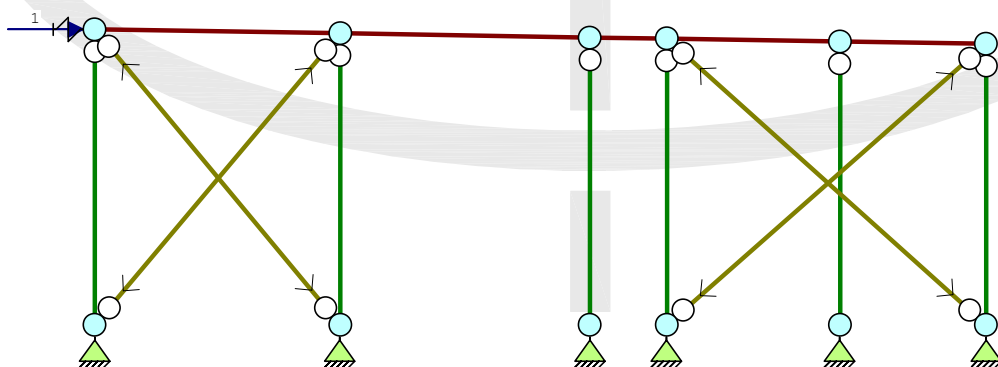
BELASTINGEN

B.G:17 Sneeuwophoping



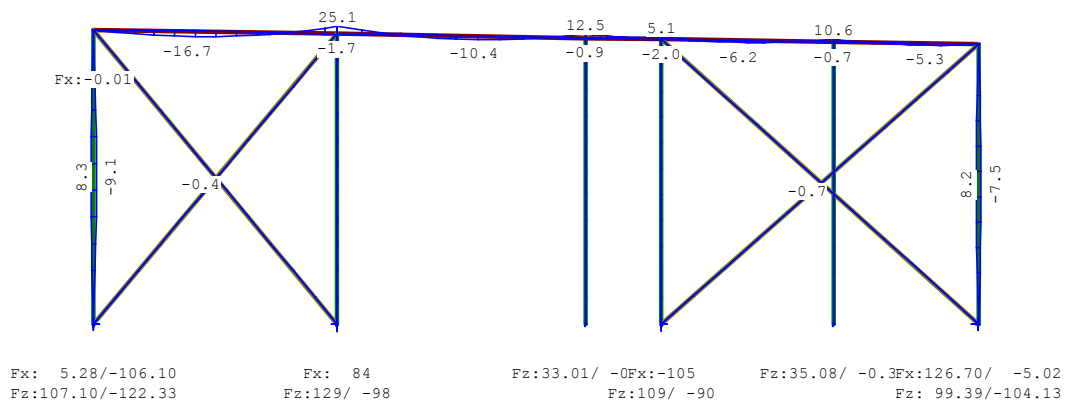
BELASTINGEN

B.G:18 Knik



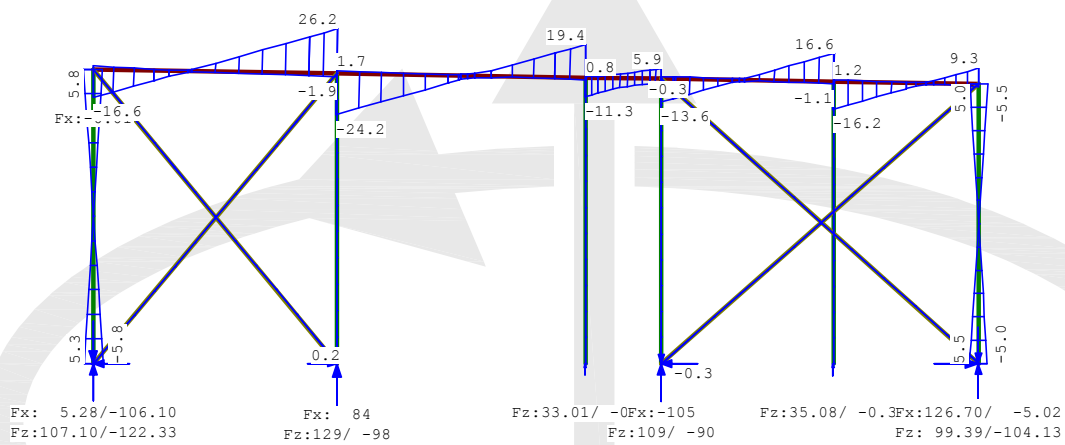
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



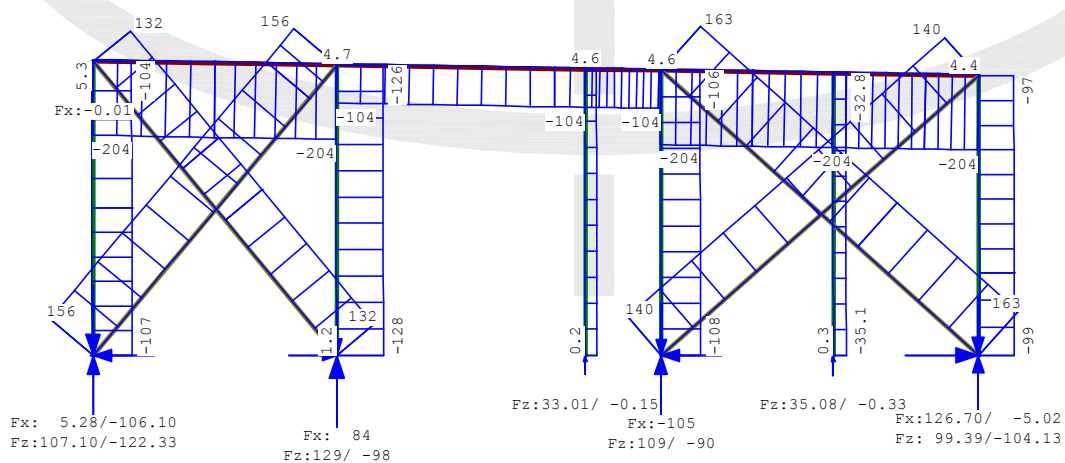
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min	BC	Max	BC	Min	BC
1	1		-106.76	11	3.34	24	-5.81	5
1	3.138		-105.55	11	4.34	24	0.00	5
1	2		-104.35	11	5.34	24	-5.28	14
2	3		-128.30	7	1.21	30	0.00	10
2	4		-125.92	7	3.19	30	0.00	10
3	5		-33.01	18	0.15	30	0.00	25
3	6		-30.67	18	2.11	30	0.00	25
4	7		-108.30	11	-1.05	19	0.00	6
4	8		-105.97	11	0.89	19	0.00	6
5	9		-35.08	18	0.33	30	0.00	9
5	10		-32.78	18	2.25	30	0.00	9
6	11		-99.00	7	-2.09	30	-5.02	14
6	2.980		-97.86	7	-1.14	30	0.00	14
6	12		-96.71	7	-0.19	30	-5.52	9
7	2		-204.38	23	4.85	14	-16.55	18
7	1.608		-204.41	23	4.82	14	-3.33	18
7	2.013		-204.41	23	4.82	14	-0.77	3
7	2.059		-204.42	7	4.81	14	-0.66	20
7	2.411		-204.42	7	4.81	14	-0.32	20
7	3.484		-204.44	7	4.79	14	-0.93	22
7	4.318		-204.46	7	4.77	14	-1.40	22
7	4		-204.48	7	4.76	14	-1.90	22
8	4		-104.21	7	4.72	14	-24.18	18
8	0.715		-104.23	7	4.70	14	-18.31	18
8	2.365		-104.26	7	4.67	14	-4.73	18
8	2.538		-104.26	7	4.67	14	-3.31	18
8	2.942		-104.27	7	4.66	14	-1.32	19
8	3.815		-104.29	7	4.64	14	-0.49	19
8	3.959		-104.29	7	4.64	14	-0.58	30
8	5.154		-104.31	7	4.62	14	-1.25	30
8	6		-104.31	7	4.62	14	-1.34	30
9	6		-104.16	7	4.59	14	-11.25	18
9	0.225		-104.17	7	4.59	14	-9.40	18
9	0.272		-104.17	7	4.59	14	-9.02	18
9	0.694		-104.18	7	4.58	14	-5.69	3
9	1.059		-104.18	7	4.57	14	-4.21	3
9	1.368		-104.19	7	4.57	14	-2.94	3
9	8		-104.20	7	4.56	14	-2.12	19
10	8		-204.00	27	4.55	14	-13.62	18
10	0.300		-204.01	27	4.54	14	-11.15	18
10	0.424		-204.01	27	4.54	14	-10.13	18
10	0.575		-204.01	27	4.54	14	-8.89	18
10	0.607		-204.01	27	4.54	14	-8.63	18
10	1.515		-204.02	27	4.52	14	-1.51	3
10	1.655		-204.03	11	4.52	14	-0.94	19
10	1.661		-204.03	11	4.52	14	-0.93	20
10	1.867		-204.03	11	4.51	14	-0.12	19
10	2.174		-204.04	11	4.51	14	-0.29	30
10	3.128		-204.05	11	4.49	14	-0.83	30
10	10		-204.07	11	4.48	14	-1.14	30
11	10		-204.03	25	4.46	14	-16.16	18
11	0.515		-204.04	25	4.45	14	-11.92	18
11	1.280		-204.05	25	4.43	14	-5.63	18
11	1.550		-204.06	25	4.43	14	-3.41	18
11	1.550		-204.06	25	4.43	14	-3.41	18
11	1.894		-204.06	25	4.42	14	-0.78	3
11	1.965		-204.06	25	4.42	14	-0.69	3
11	2.217		-204.07	9	4.41	14	-0.45	19
11	12		-204.08	9	4.40	14	-1.70	28
12	1		0.00	1	155.70	22	-0.22	5
12	4.041		0.00	1	155.92	22	0.00	5
12	4		0.00	1	156.14	22	0.00	1

STAAFKRACHTEN

STAAFKRACHTEN										Fundamentele combinatie					
St. Kn. Pos.			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj				
			Min BC		Max BC		Min BC		Max BC		Min BC		Max BC		
13	2		0.00	1	132.18	12	-0.22	9	0.00	1	0.00	9	0.00	1	
13	4.075		0.00	1	131.92	28	0.00	9	0.00	1	-0.45	9	0.00	1	
13	3		-0.11	13	131.70	28	0.00	1	0.22	9	-0.00	9	0.00	1	
14	7		-0.01	13	139.95	6	-0.29	5	0.00	1	0.00	5	0.00	1	
14	4.512		0.00	1	140.20	6	0.00	5	0.00	1	-0.65	5	0.00	1	
14	12		0.00	1	140.46	6	0.00	1	0.29	5	-0.00	5	0.00	1	
15	8		0.00	1	163.00	11	-0.29	9	0.00	1	0.00	9	0.00	1	
15	4.549		0.00	1	162.74	11	0.00	9	0.00	1	-0.65	9	0.00	1	
15	11		-0.03	15	162.51	27	0.00	1	0.29	9	-0.00	9	0.00	1	

REACTIES

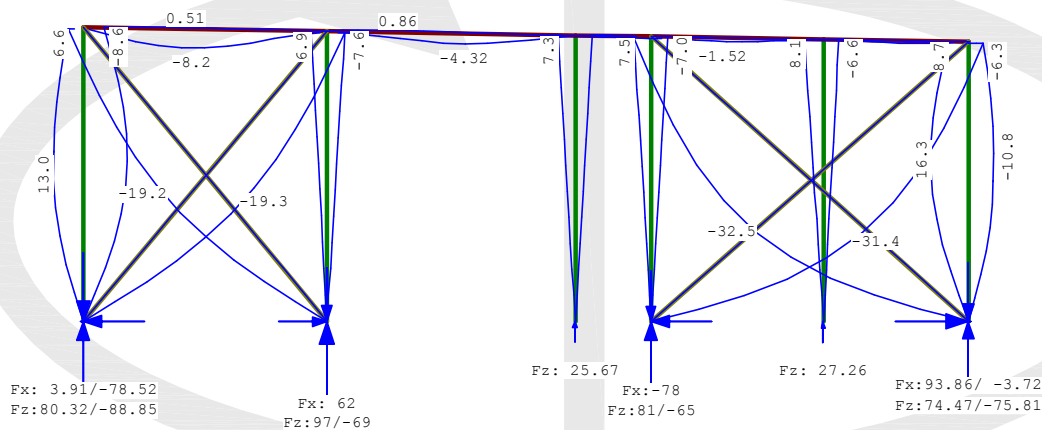
		Fundamentele combinatie					
Kn.		X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1		-106.10	5.28	-122.33	107.10		
2		-0.01	0.01				
3		-0.00	84.18	-97.51	128.64		
5		0.00	0.00	-0.15	33.01		
7		-105.27	0.00	-90.32	108.68		
9		0.00	0.00	-0.33	35.08		
11		-5.02	126.70	-104.13	99.39		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie

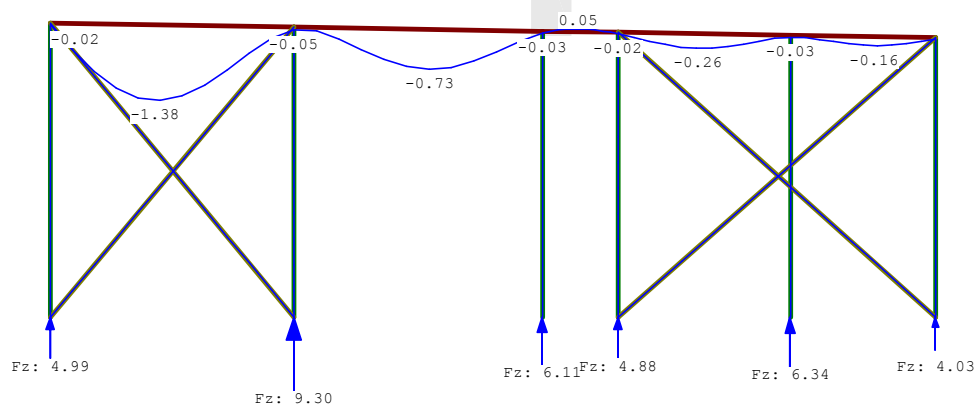


OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	4.99	
2	-0.00		
3	-0.00	9.30	
5	0.00	6.11	
7	-0.00	4.88	
9	0.00	6.34	
11	-0.00	4.03	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	18=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Nee
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	9.4

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA160	235	Gewalst	1
2	HEA180Z	235	Gewalst	1
3	STRIP100*10Z	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0 :		1.00	Gamma M;1 :	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	6.275	Geschoord	6.275	0.0	Geschoord	6.275	0.0	
2	6.188	Geschoord	6.188	0.0	Geschoord	6.755*	0.0	
3	6.100	Geschoord	6.100	0.0	Geschoord	6.100	0.0	
4	6.073	Geschoord	6.073	0.0	Geschoord	6.073	0.0	
5	6.012	Geschoord	6.012	0.0	Geschoord	6.012	0.0	
6	5.960	Geschoord	5.960	0.0	Geschoord	5.960	0.0	
7	5.201	Geschoord	5.201	0.0	Geschoord	5.201	0.0	
8	5.301	Geschoord	5.301	0.0	Geschoord	5.301	0.0	
9-10	5.301	Geschoord	5.301	0.0	Geschoord	5.301	0.0	
11	3.100	Geschoord	3.100	0.0	Geschoord	3.100	0.0	
12	8.083	Geschoord	8.083	0.0	Geschoord	8.083	0.0	
13	8.150	Geschoord	8.150	0.0	Geschoord	8.150	0.0	
14	9.023	Geschoord	9.023	0.0	Geschoord	9.023	0.0	
15	9.098	Geschoord	9.098	0.0	Geschoord	9.098	0.0	

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	6.28	6,275
		onder:	6.28	6,275
2	1.0*h	boven:	6.19	6,188
		onder:	6.19	6,188
3	1.0*h	boven:	6.10	6,1
		onder:	6.10	6,1
4	1.0*h	boven:	6.07	6,1
		onder:	6.07	6,1
5	1.0*h	boven:	6.01	6,012
		onder:	6.01	6,012
6	0.0*h	boven:	5.96	5,96
		onder:	5.96	5,96
7	1.0*h	boven:	5.20	5,201
		onder:	5.20	5,201
8	1.0*h	boven:	5.30	5,301
		onder:	5.30	5,301
9-10	1.0*h	boven:	5.30	5,301
		onder:	5.30	5,301
11	1.0*h	boven:	3.10	3,14
		onder:	3.10	3,14
12	1.0*h	boven:	8.08	8,083
		onder:	8.08	8,083
13	1.0*h	boven:	8.15	8,15
		onder:	8.15	8,15
14	1.0*h	boven:	9.02	9,023
		onder:	9.02	9,023
15	1.0*h	boven:	9.10	9,098
		onder:	9.10	9,098

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staafl	Mbegin	Mmidden	Meinde	Vbegin	Vtpv	Mmax	Veinde	Mx
	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.0	13.3	0.0	8.7	0.0	8.7	0.0	
2	0.0	26.6	0.0	17.5	0.0	17.5	0.0	
3	0.0	26.6	0.0	17.5	0.0	17.5	0.0	
4	0.0	26.6	0.0	17.5	0.0	17.5	0.0	
5	0.0	26.6	0.0	17.5	0.0	17.5	0.0	
6	0.0	13.3	0.0	8.7	0.0	8.7	0.0	

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
nr.									U.C.	[N/mm²]	
1	2	12	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.681	160	47
2	2	7	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.791	186	47
3	2	18	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.500	117	47
4	2	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.683	160	47
5	2	18	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.501	118	47
6	2	8	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.673	158	47
7	1	7	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.658	155	46
8	1	18	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.504	118	47
9-10	1	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.691	162	42,46,47
11	1	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.365	86	46
12	3	6	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.666	157	76
13	3	12	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.564	133	76
14	3	6	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.600	141	76
15	3	11	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.696	163	76

Opmerkingen:

- [42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
- [46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
- [47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.
- [76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

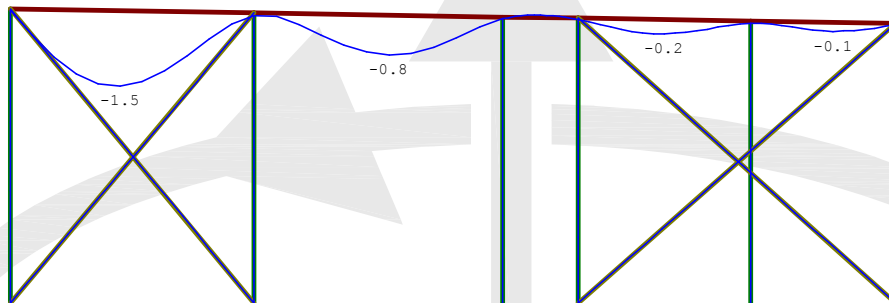
Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u_{ot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
7	Dak	db	5.20	N N	0.0	-8.8	50	1 Eind	-8.8	-20.8	0.004
		db						50 1 Bijk	-7.4	-20.8	0.004
8	Dak	db	5.30	N N	0.0	-4.5	50	1 Eind	-4.5	-21.2	0.004
		db						50 1 Bijk	-3.8	-21.2	0.004
9-10	Dak	db	5.30	N N	0.0	-1.5	50	1 Eind	-1.5	-21.2	0.004
		db						50 1 Bijk	-1.2	-21.2	0.004
11	Dak	db	3.10	N N	0.0	-0.9	50	1 Eind	-0.9	-12.4	0.004
		db						50 1 Bijk	-0.7	-12.4	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	u_{ind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	39	1	6.275	-15.7	41.8	150
2	37	1	6.188	-8.4	41.3	150
3	43	1	6.100	8.1	40.7	150
4	43	1	6.073	8.2	40.5	150
5	43	1	6.012	9.0	40.1	150
6	41	1	5.960	12.8	39.7	150

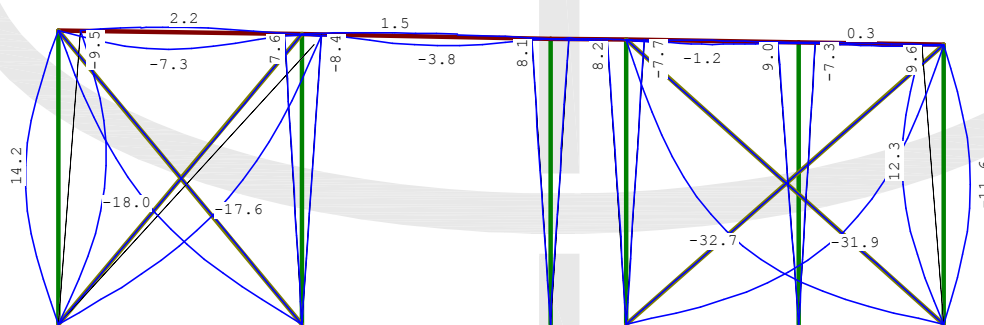
VERVORMINGEN w_l

Blijvende combinatie



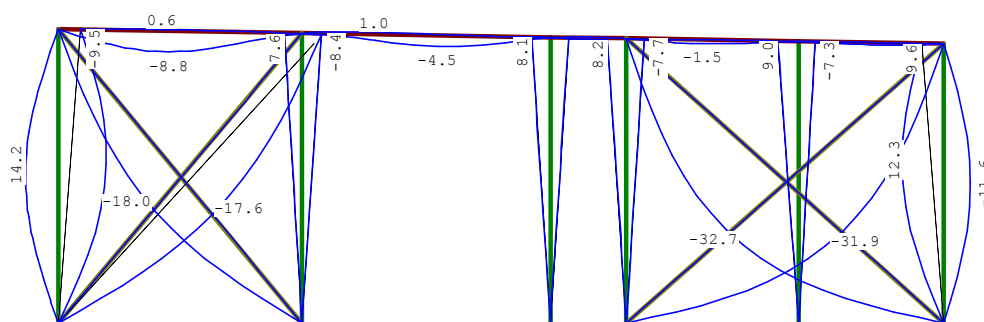
VERVORMINGEN w_{bij}

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Karakteristieke combinatie



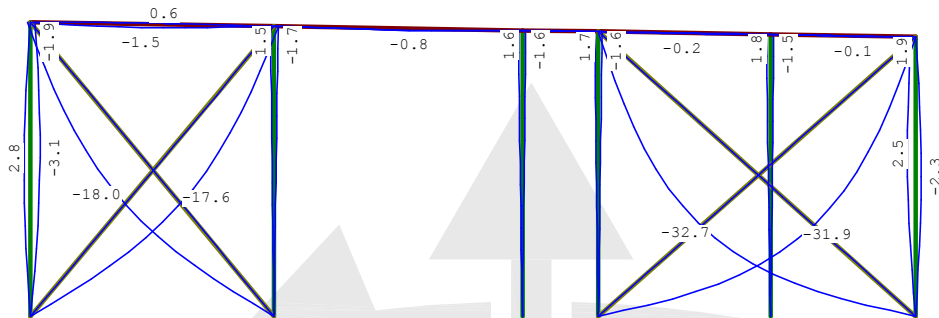
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
7	7	Neg.	2.364	5201	-1.5	-7.3	709	-8.8	-8.8	590
7	7	Pos.	2.600	5201	-1.4	2.2	2322	0.7	0.7	7613
8	8	Neg.	2.891	5301	-0.8	-3.8	1406	-4.5	-4.5	1171
8	8	Pos.	1.984	5301	-0.6	1.5	3599	0.9	0.9	5938
9	9-10	Neg.	3.463	5301	-0.2	-1.2	4287	-1.5	-1.5	3567
9	9-10	Pos.	0.813	5301	0.1	0.4	11877	0.5	0.5	9847
10	11	Neg.	1.771	3100	-0.1	-0.7	4156	-0.9	-0.9	3463
11	12	Neg.	4.279	8083		-17.6	460	-17.6	-17.6	460
12	13	Neg.	3.835	8150		-18.0	453	-18.0	-18.0	453
13	14	Neg.	4.749	9023		-31.9	283	-31.9	-31.9	283
14	15	Neg.	4.310	9098		-32.7	278	-32.7	-32.7	278

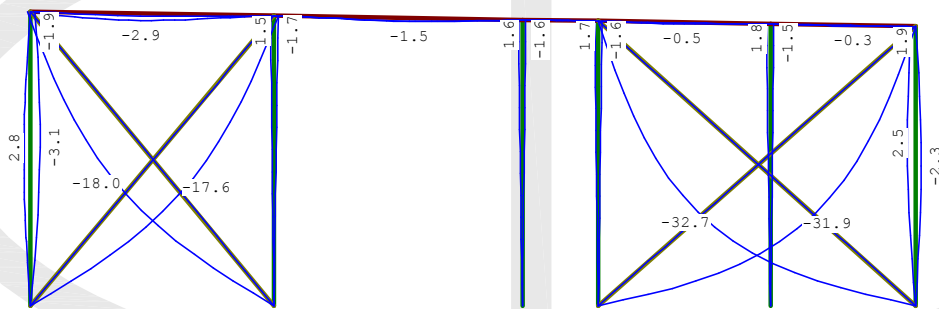
VERVORMINGEN W_{bij}

Frequente combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

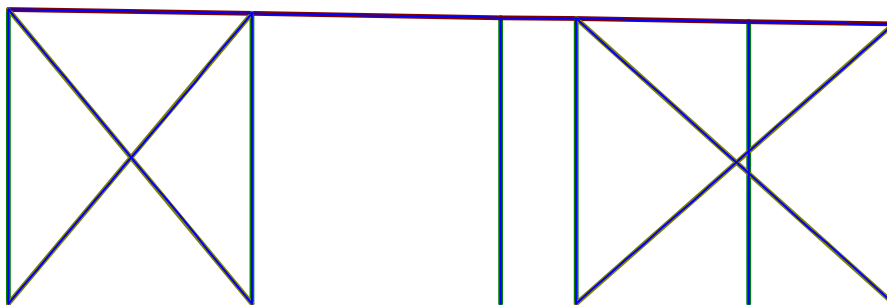
Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
7	7	Neg.	2.364	5201	-1.5	-1.5	3546	-2.9	-2.9	1768
7	7	Pos.	2.760	5201	-1.4	0.6	8759	-1.0	-1.0	5305
8	8	Neg.	2.891	5301	-0.8	-0.8	7031	-1.5	-1.5	3511
11	12	Neg.	4.279	8083		-17.6	460	-17.6	-17.6	460
12	13	Neg.	3.835	8150		-18.0	453	-18.0	-18.0	453
13	14	Neg.	4.749	9023		-31.9	283	-31.9	-31.9	283
14	15	Neg.	4.310	9098		-32.7	278	-32.7	-32.7	278

Velden met een w_{bij} en $W_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

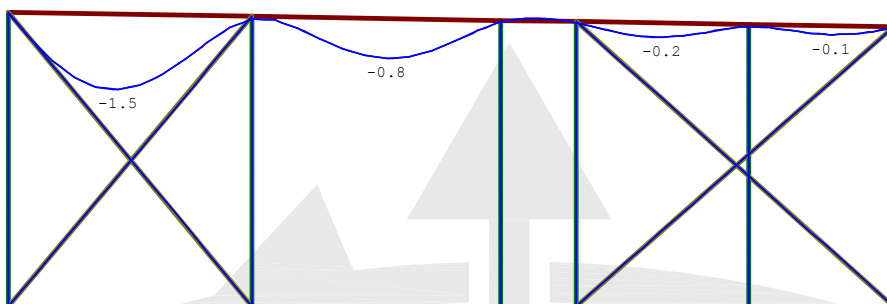
VERVORMINGEN w_{bij}

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
7	7	Neg.	2.364	5201	-1.5			-1.5	-1.5	3528
8	8	Neg.	2.891	5301	-0.8			-0.8	-0.8	7013

Velden met een w_{bij} en $w_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

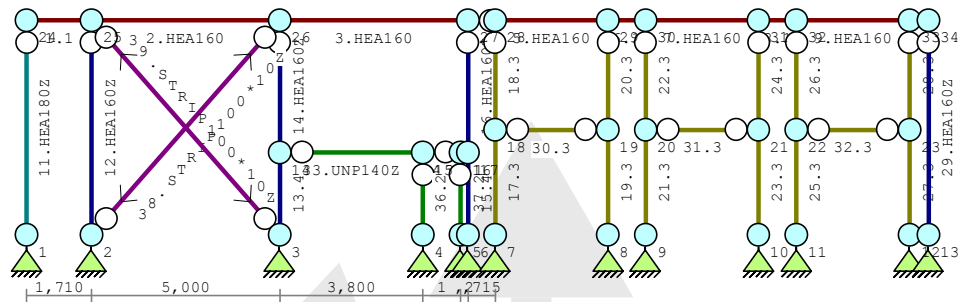
Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA160	1:S235	3.8800e+003	1.6730e+007	0.00
2	UNP140Z	1:S235	2.0370e+003	6.2500e+005	0.00
3	UNP180Z	1:S235	2.7960e+003	1.1350e+006	0.00
4	HEA160Z	1:S235	3.8800e+003	6.1600e+006	0.00
5	STRIP100*10Z	1:S235	1.0000e+003	8.3333e+005	0.00
6	HEA180Z	1:S235	4.5300e+003	9.2500e+006	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

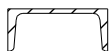
Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	76.0					
2	0:Normaal	60	140	17.6					
3	0:Normaal	70	180	19.3					
4	0:Normaal	160	152	80.0					
5	1:Trek	100	10	50.0					
6	0:Normaal	180	171	90.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160



2 UNP140Z



3 UNP180Z



4 HEA160Z



5 STRIP100*10Z



6 HEA180Z



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.200	6	11.710	0.200
2	1.710	0.200	7	12.425	0.200
3	6.710	0.200	8	15.425	0.200
4	10.510	0.200	9	16.425	0.200
5	11.510	0.200	10	19.425	0.200
11	20.425	0.200	16	11.510	2.400
12	23.425	0.200	17	11.710	2.400
13	23.925	0.200	18	12.425	3.000
14	6.710	2.400	19	15.425	3.000
15	10.510	2.400	20	16.425	3.000
21	19.425	3.000	26	6.710	5.900
22	20.425	3.000	27	11.710	5.900
23	23.425	3.000	28	12.425	5.900
24	0.000	5.900	29	15.425	5.900
25	1.710	5.900	30	16.425	5.900
31	19.425	5.900			
32	20.425	5.900			
33	23.425	5.900			
34	23.925	5.900			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	24	25	1:HEA160	NDM	NDM	1.710	
2	25	26	1:HEA160	NDM	NDM	5.000	
3	26	27	1:HEA160	NDM	NDM	5.000	
4	27	28	1:HEA160	ND	NDM	0.715	
5	28	29	1:HEA160	NDM	NDM	3.000	
6	29	30	1:HEA160	NDM	NDM	1.000	
7	30	31	1:HEA160	NDM	NDM	3.000	
8	31	32	1:HEA160	NDM	NDM	1.000	
9	32	33	1:HEA160	NDM	NDM	3.000	
10	33	34	1:HEA160	NDM	NDM	0.500	
11	1	24	6:HEA180Z	NDM	ND	5.700	
12	2	25	4:HEA160Z	NDM	ND	5.700	
13	3	14	4:HEA160Z	NDM	NDM	2.200	
14	14	26	4:HEA160Z	NDM	ND	3.500	
15	6	17	4:HEA160Z	NDM	NDM	2.200	
16	17	27	4:HEA160Z	NDM	ND	3.500	
17	7	18	3:UNP180Z	NDM	NDM	2.800	
18	18	28	3:UNP180Z	NDM	ND	2.900	
19	8	19	3:UNP180Z	NDM	NDM	2.800	
20	19	29	3:UNP180Z	NDM	ND	2.900	
21	9	20	3:UNP180Z	NDM	NDM	2.800	
22	20	30	3:UNP180Z	NDM	ND	2.900	
23	10	21	3:UNP180Z	NDM	NDM	2.800	
24	21	31	3:UNP180Z	NDM	ND	2.900	
25	11	22	3:UNP180Z	NDM	NDM	2.800	
26	22	32	3:UNP180Z	NDM	ND	2.900	
27	12	23	3:UNP180Z	NDM	NDM	2.800	
28	23	33	3:UNP180Z	NDM	ND	2.900	
29	13	34	4:HEA160Z	NDM	ND	5.700	
30	18	19	3:UNP180Z	ND	ND	3.000	
31	20	21	3:UNP180Z	ND	ND	3.000	
32	22	23	3:UNP180Z	ND	ND	3.000	
33	14	15	2:UNP140Z	ND	NDM	3.800	
34	15	16	2:UNP140Z	NDM	NDM	1.000	
35	16	17	1:HEA160	NDM	ND	0.200	
36	4	15	2:UNP140Z	NDM	ND	2.200	
37	5	16	2:UNP140Z	NDM	ND	2.200	
38	2	26	5:STRIP100*10Z	ND	ND	7.582	
39	3	25	5:STRIP100*10Z	ND	ND	7.582	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	110				0.00
3	3	110				0.00
4	4	110				0.00
5	5	110				0.00
6	6	110				0.00
7	7	110				0.00
8	8	110				0.00
9	9	110				0.00
10	10	110				0.00
11	11	110				0.00
12	12	110				0.00
13	13	110				0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	15
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	5.90
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

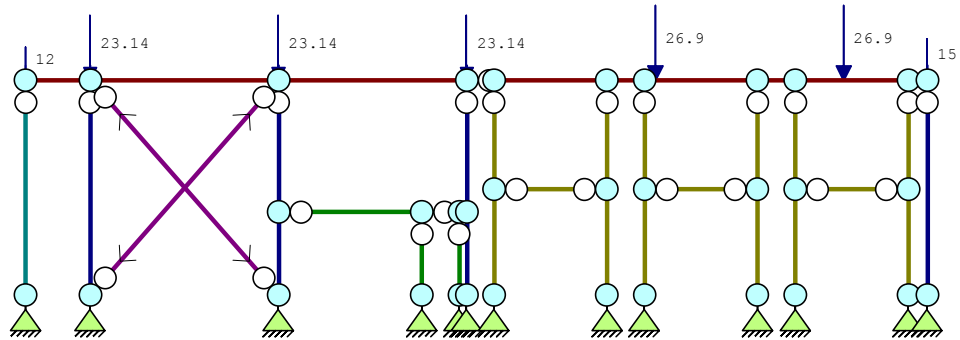
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00
2	Wind links	1 Permanente belasting
3	Wind rechts	8 Wind van links overdruk A
4	Druk uit spanten	12 Wind van rechts overdruk A
		22 Sneeuw A

BELASTINGEN

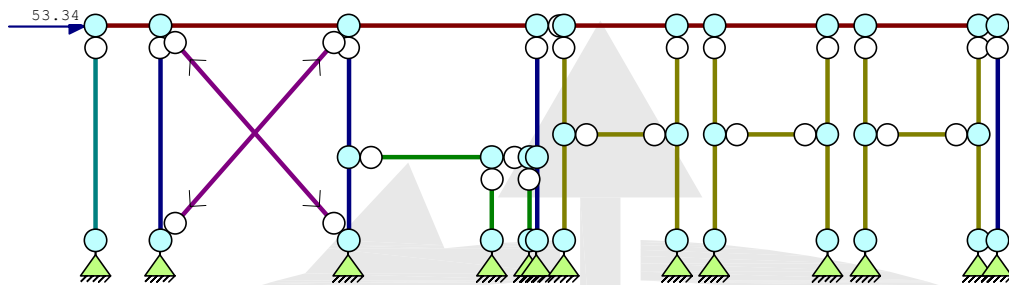
B.G:1 Permanent

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



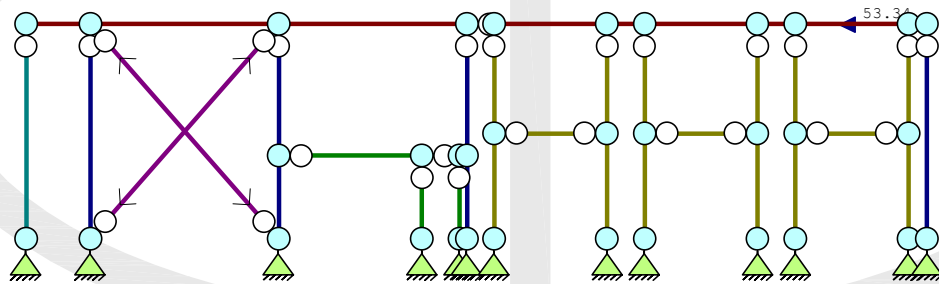
BELASTINGEN

B.G:2 Wind links



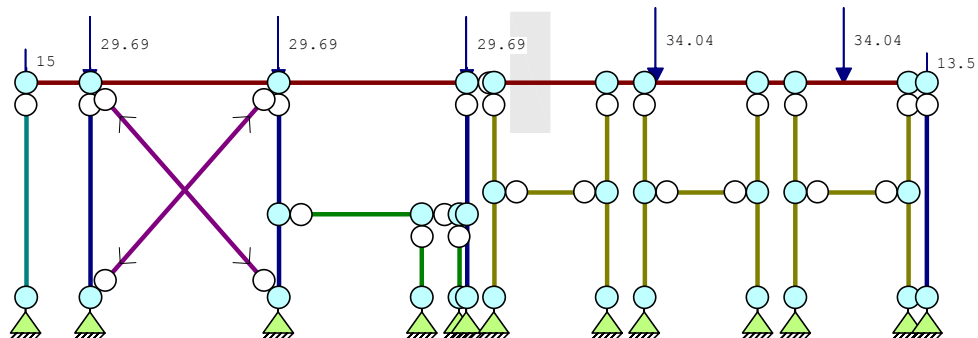
BELASTINGEN

B.G:3 Wind rechts



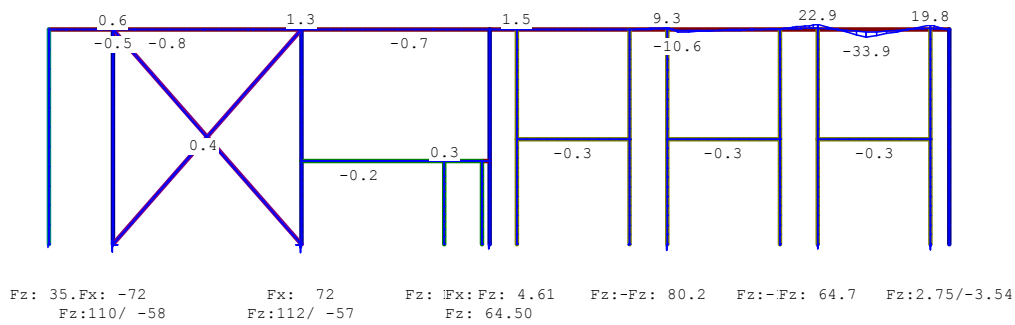
BELASTINGEN

B.G:4 Druk uit spanten



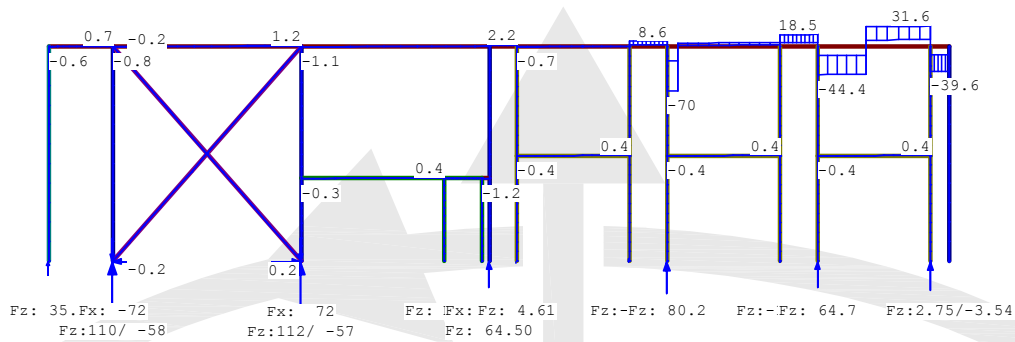
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



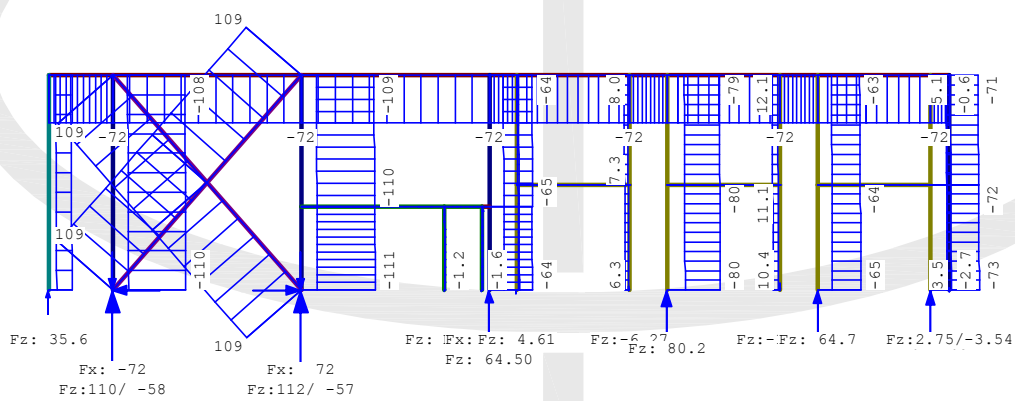
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj					
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	24		-72.01	7	0.00	1	-0.55	5	0.11	7	0.00	5	0.00	7
1	25		-72.01	7	0.00	1	-0.07	8	0.66	4	-0.53	8	0.65	4
2	25		-72.01	4	0.00	3	-0.83	4	-0.36	8	-0.53	8	0.65	4
2	1.033		-72.01	4	0.00	3	-0.49	4	-0.08	8	-0.78	5	-0.00	7
2	1.450		-72.01	4	0.00	3	-0.35	4	0.04	8	-0.81	5	-0.15	7
2	2.415		-72.01	4	0.00	3	-0.05	7	0.32	5	-0.66	5	-0.33	7
2	3.669		-72.01	4	0.00	3	0.30	7	0.73	5	-0.18	4	-0.00	8
2	4.146		-72.01	4	0.00	3	0.43	7	0.89	5	-0.00	7	0.38	5
2	26		-72.01	4	0.00	3	0.66	7	1.17	5	0.46	7	1.26	5
3	26		-72.00	5	0.00	3	-1.14	1	-0.78	7	0.46	7	1.26	5
3	0.678		-72.00	5	0.00	3	-0.88	1	-0.59	7	-0.00	7	0.61	5
3	1.609		-72.00	5	0.00	3	-0.54	5	-0.34	7	-0.48	4	-0.00	8
3	2.877		-72.00	5	0.00	3	-0.13	5	0.01	7	-0.74	4	-0.37	8
3	3.305		-72.00	5	0.00	3	0.00	8	0.14	4	-0.71	4	-0.39	8
3	27		-72.00	5	0.00	3	0.46	8	0.71	1	-0.00	1	0.00	8
4	27		-72.01	8	0.00	1	0.71	8	1.97	6	0.00	8	0.00	6
4	28		-72.01	8	0.00	1	0.90	8	2.20	6	0.58	8	1.49	6
5	28		-72.01	5	0.00	3	-0.70	6	-0.48	8	0.58	8	1.49	6
5	1.738		-72.01	5	0.00	3	-0.13	6	0.00	8	0.16	8	0.77	6
5	2.125		-72.01	5	0.00	3	-0.02	9	0.14	1	0.18	8	0.75	6
5	29		-72.01	5	0.00	3	0.22	9	0.47	1	0.38	7	0.87	6
6	29		-72.01	5	0.00	3	2.58	8	8.26	6	0.38	7	0.87	6
6	30		-72.01	5	0.00	3	2.85	8	8.59	6	3.10	7	9.30	6
7	30		-72.01	5	0.00	3	-69.95	6	-22.83	8	3.10	8	9.30	6
7	0.133		-72.01	5	0.00	3	-69.91	6	-22.79	8	0.00	9	0.10	1
7	0.136		-72.01	5	0.00	3	-69.90	6	-22.79	8	-0.20	9	-0.00	1
7	0.285		-72.01	5	0.00	3	-69.86	6	-22.75	8	-10.62	6	-3.40	7
7	0.285		-72.01	5	0.00	3	1.46	7	5.15	6	-10.62	6	-3.40	7
7	2.225		-72.01	5	0.00	3	1.99	7	5.79	6	-0.07	1	0.00	9
7	2.250		-72.01	5	0.00	3	2.00	7	5.80	6	0.00	1	0.13	9
7	31		-72.01	5	0.00	3	2.20	7	6.04	6	1.57	8	4.57	6
8	31		-72.01	5	0.00	3	5.77	8	18.19	6	1.57	7	4.57	6
8	32		-72.01	5	0.00	3	6.04	8	18.52	6	7.48	7	22.93	6
9	32		-72.01	5	0.00	3	-44.43	6	-14.56	7	7.48	7	22.93	6
9	0.517		-72.01	5	0.00	3	-44.26	6	-14.42	7	-0.02	1	0.00	9
9	0.517		-72.01	5	0.00	3	-44.26	6	-14.42	7	-0.00	6	-0.02	8
9	1.285		-72.01	5	0.00	3	-44.01	6	-14.21	7	-33.89	6	-11.01	8
9	1.285		-72.01	5	0.00	3	10.00	8	31.00	6	-33.89	6	-11.01	8
9	2.370		-72.01	5	0.00	3	10.30	8	31.36	6	-0.08	6	0.00	8
9	2.372		-72.01	5	0.00	3	10.30	8	31.36	6	0.00	9	0.04	1
9	33		-72.01	5	0.00	3	10.47	8	31.56	6	6.55	8	19.76	6
10	33		-72.01	5	0.00	3	-39.60	6	-13.16	8	6.55	8	19.76	6
10	34		-72.01	5	0.00	3	-39.43	6	-13.03	8	0.00	8	-0.00	6
11	1		-35.57	6	-12.52	7	0.00	7	0.00	3	0.00	7	0.00	3
11	24		-33.38	6	-10.69	7	0.00	7	0.00	3	0.00	7	0.00	3
12	2		-109.76	5	-23.65	3	0.00	5	0.00	1	0.00	8	0.00	7
12	25		-107.89	5	-22.09	3	0.00	5	0.00	1	0.00	8	0.00	7
13	3		-111.30	4	-24.50	3	0.00	4	0.02	8	0.00	4	0.00	8
13	14		-110.58	4	-23.90	3	0.00	4	0.02	8	0.00	4	0.04	8
14	14		-110.32	4	-23.68	3	-0.01	8	0.00	4	0.00	4	0.04	8
14	26		-109.17	4	-22.72	3	-0.01	8	0.00	4	0.00	4	0.00	8
15	6		-64.50	6	-22.03	8	-0.02	5	0.00	1	0.00	5	0.00	1
15	17		-63.78	6	-21.43	8	-0.02	5	0.00	1	-0.04	5	0.00	1
16	17		-64.89	6	-21.54	8	0.00	1	0.01	5	-0.04	5	0.00	1
16	27		-63.73	6	-20.58	8	0.00	1	0.01	5	0.00	5	0.00	1
17	7		-4.61	6	-2.80	8	0.00	4	0.00	5	0.00	4	0.00	5
17	18		-3.94	6	-2.25	8	0.00	4	0.00	5	0.00	4	0.01	5
18	18		-3.59	6	-1.95	8	-0.00	5	0.00	4	0.00	4	0.01	5
18	28		-2.90	6	-1.38	8	-0.00	5	0.00	4	0.00	4	0.00	5

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
19	8		0.81	8	6.27	6	-0.00	8	0.00	1	0.00	8	0.00	1
19	19		1.37	8	6.93	6	-0.00	8	0.00	1	-0.01	8	0.00	1
20	19		1.66	8	7.29	6	0.00	3	0.00	8	-0.01	8	0.00	3
20	29		2.23	8	7.97	6	0.00	3	0.00	8	0.00	8	0.00	3
21	9		-80.25	6	-27.11	8	0.00	4	0.00	5	0.00	4	0.00	5
21	20		-79.58	6	-26.55	8	0.00	4	0.00	5	0.00	4	0.01	5
22	20		-79.23	6	-26.26	8	-0.00	5	0.00	4	0.00	4	0.01	5
22	30		-78.54	6	-25.68	8	-0.00	5	0.00	4	0.00	4	0.00	5
23	10		2.14	8	10.44	6	-0.00	5	0.00	1	0.00	8	0.00	1
23	21		2.69	8	11.11	6	-0.00	5	0.00	1	-0.01	8	0.00	1
24	21		2.99	8	11.46	6	0.00	3	0.00	8	-0.01	8	0.00	3
24	31		3.56	8	12.15	6	0.00	3	0.00	8	0.00	8	0.00	3
25	11		-64.66	6	-22.02	8	0.00	4	0.00	5	0.00	4	0.00	8
25	22		-63.99	6	-21.47	8	0.00	4	0.00	5	0.00	4	0.01	8
26	22		-63.64	6	-21.17	8	-0.00	5	0.00	4	0.00	4	0.01	5
26	32		-62.95	6	-20.60	8	-0.00	5	0.00	4	0.00	4	0.00	5
27	12		-72.87	6	-25.06	8	-0.00	8	0.00	1	0.00	8	0.00	1
27	23		-72.20	6	-24.50	8	-0.00	8	0.00	1	-0.01	8	0.00	1
28	23		-71.85	6	-24.21	8	0.00	3	0.00	5	-0.01	8	0.00	3
28	33		-71.16	6	-23.64	8	0.00	3	0.00	5	0.00	8	0.00	3
29	13		-2.75	1	3.54	9	0.00	5	0.00	4	0.00	8	0.00	7
29	34		-0.64	1	5.10	9	0.00	5	0.00	4	0.00	8	0.00	7
30	18	1.500	-0.00	5	0.00	7	-0.40	1	-0.30	3	0.00	1	0.00	3
30			-0.00	5	0.00	7	-0.00	1	0.00	3	-0.30	1	-0.22	3
30	19		-0.00	5	0.00	7	0.30	3	0.40	1	-0.00	1	0.00	3
31	20	1.500	-0.00	5	0.00	1	-0.40	1	-0.30	3	0.00	1	0.00	3
31			-0.00	5	0.00	1	-0.00	1	0.00	3	-0.30	1	-0.22	3
31	21		-0.00	5	0.00	1	0.30	3	0.40	1	-0.00	1	0.00	3
32	22	1.500	-0.00	5	0.00	4	-0.40	1	-0.30	3	0.00	1	0.00	3
32			-0.00	5	0.00	4	-0.00	1	0.00	3	-0.30	1	-0.22	3
32	23		-0.00	5	0.00	4	0.30	3	0.40	1	-0.00	1	0.00	3
33	14	3.104	-0.03	8	0.00	4	-0.30	1	-0.22	7	0.00	1	0.00	7
33			-0.03	8	0.00	4	-0.01	6	0.00	7	-0.22	1	-0.16	7
33			-0.03	8	0.00	4	-0.00	6	0.00	7	-0.22	1	-0.16	7
33			-0.03	8	0.00	4	0.21	9	0.29	1	-0.02	6	-0.00	7
33			-0.03	8	0.00	4	0.22	9	0.31	1	-0.00	9	0.02	4
33	15		-0.03	8	0.00	4	0.32	9	0.44	1	0.19	9	0.28	1
34	15	0.518	-0.03	5	0.00	4	-0.34	1	-0.04	9	0.19	9	0.28	1
34			-0.03	5	0.00	4	-0.24	1	0.04	9	0.10	8	0.21	6
34	16		-0.03	5	0.00	4	-0.14	1	0.10	9	0.03	7	0.23	6
35	16		-0.03	8	0.00	4	-1.18	6	-0.16	7	0.03	7	0.23	6
35	17		-0.03	8	0.00	4	-1.11	6	-0.11	7	0.00	7	-0.00	6
36	4		-1.21	1	-0.68	9	0.00	1	0.00	4	0.00	4	0.00	5
36	15		-0.78	1	-0.36	9	0.00	1	0.00	4	0.00	4	0.00	5
37	5		-1.64	6	-0.36	7	0.00	5	0.00	8	0.00	7	0.00	5
37	16		-1.26	6	-0.05	7	0.00	5	0.00	8	0.00	7	0.00	5
38	2	3.791	0.00	1	109.00	7	-0.21	4	0.00	1	0.00	4	0.00	1
38			0.00	1	109.20	7	0.00	4	0.00	1	-0.40	4	0.00	1
38	26		0.00	1	109.44	4	0.00	1	0.21	4	-0.00	4	0.00	1
39	3	3.791	0.00	1	109.00	8	0.00	1	0.21	5	0.00	1	0.00	5
39			0.00	1	109.20	8	0.00	1	0.00	5	0.00	1	0.40	5
39	25		0.00	1	109.44	5	-0.21	5	0.00	1	0.00	1	0.00	5

REACTIES

Fundamentele combinatie

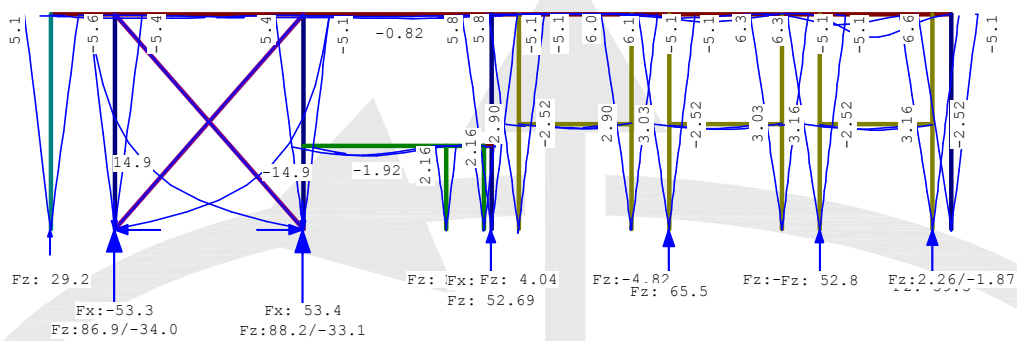
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	12.52	35.57		
2	-72.01	0.00	-57.88	110.08		
3	-0.00	72.03	-57.03	111.62		
4	0.00	0.00	0.68	1.21		
5	0.00	0.00	0.36	1.64		
6	-0.02	0.00	22.03	64.50		
7	0.00	0.00	2.80	4.61		
8	-0.00	0.00	-6.27	-0.81		
9	0.00	0.00	27.11	80.25		
10	-0.00	0.00	-10.44	-2.14		
11	0.00	0.00	22.02	64.66		
12	-0.00	0.00	25.06	72.87		
13	0.00	0.00	-3.54	2.75		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie

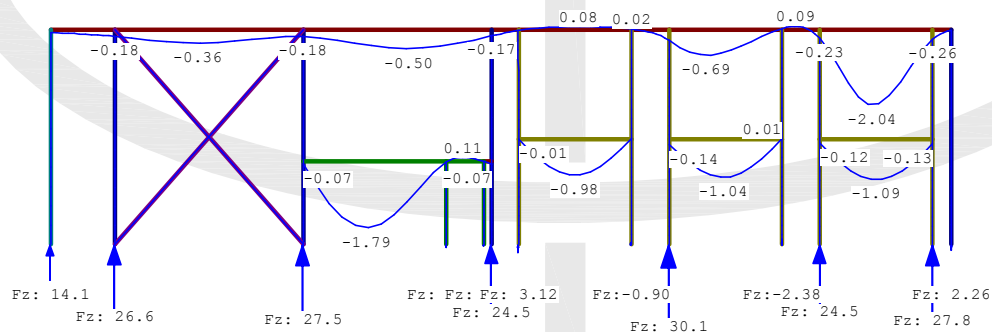


OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	14.10	
2	-0.00	26.58	
3	0.00	27.52	
4	0.00	0.99	
5	0.00	0.42	
6	0.00	24.55	
7	0.00	3.12	
8	0.00	-0.90	
9	0.00	30.12	
10	0.00	-2.38	
11	0.00	24.47	
12	0.00	27.84	
13	0.00	2.26	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord
 Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 4=Druk uit spanten
 Aanpassing inkl. parameter C : Steunpunten
 Tweede-orde-effect:
 Aan te houden verhouding $n/(n-1)$
 voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.10
 Doorbuiging en verplaatsing:
 Aantal bouwlagen: 1
 Gebouwtype: Industrieel
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: $h/150$
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA160	235	Gewalst	1
2	UNP140Z	235	Gewalst	1
3	UNP180Z	235	Gewalst	1
4	HEA160Z	235	Gewalst	1
5	STRIP100*10Z	235	Gewalst	1
6	HEA180Z	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
 Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y	$l_{knik,y}$ [m]	Extra		$l_{knik,z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z		aanp. z [kN]	
1-3	11.710	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
4-10	12.215	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
11	5.700	Geschoord	5.700	0.0	Geschoord	5.700	0.0	
12	5.700	Geschoord	5.700	0.0	Geschoord	5.700	0.0	
13-14	5.700	Geschoord	5.700	0.0	Geschoord	5.700	0.0	
15-16	5.700	Geschoord	5.700	0.0	Geschoord	5.700	0.0	
17-18	5.700	Geschoord	5.700	0.0	Geschoord	3.000*	0.0	
19-20	5.700	Geschoord	5.700	0.0	Geschoord	3.000*	0.0	
21-22	5.700	Geschoord	5.700	0.0	Geschoord	3.000*	0.0	
23-24	5.700	Geschoord	5.700	0.0	Geschoord	3.000*	0.0	
25-26	5.700	Geschoord	5.700	0.0	Geschoord	3.000*	0.0	
27-28	5.700	Geschoord	5.700	0.0	Geschoord	3.000*	0.0	
29	5.700	Geschoord	5.700	0.0	Geschoord	5.700	0.0	
30	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0	
31	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0	
32	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0	
33-35	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	0.000	0.0	
36	2.200	Geschoord	2.200	0.0	Geschoord	2.200	0.0	
37	2.200	Geschoord	2.200	0.0	Geschoord	2.200	0.0	
38	7.582	Geschoord	7.582	0.0	Geschoord	7.582	0.0	
39	7.582	Geschoord	7.582	0.0	Geschoord	7.582	0.0	

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1-3	1.0*h	boven: 11.71	1,71;2*5
		onder: 11.71	1,71;2*5
4-10	1.0*h	boven: 12.21	0,715;3;1;0.285;2.715;1;1.285;1.715;0,5
		onder: 12.21	0,715;3;1;3;1;3;0,5
11	1.0*h	boven: 5.70	5,7
		onder: 5.70	5,7
12	1.0*h	boven: 5.70	5,7
		onder: 5.70	5,7
13-14	1.0*h	boven: 5.70	2,2;3,5
		onder: 5.70	2,2;3,5
15-16	1.0*h	boven: 5.70	2,2;3,5
		onder: 5.70	2,2;3,5
17-18	1.0*h	boven: 5.70	2,8;2,9
		onder: 5.70	2,8;2,9
19-20	1.0*h	boven: 5.70	2,8;2,9
		onder: 5.70	2,8;2,9
21-22	1.0*h	boven: 5.70	2,8;2,9
		onder: 5.70	2,8;2,9
23-24	1.0*h	boven: 5.70	2,8;2,9
		onder: 5.70	2,8;2,9
25-26	1.0*h	boven: 5.70	2,8;2,9
		onder: 5.70	2,8;2,9
27-28	1.0*h	boven: 5.70	2,8;2,9
		onder: 5.70	2,8;2,9
29	0.0*h	boven: 5.70	5,7
		onder: 5.70	5,7
30	1.0*h	boven: 3.00	3.000
		onder: 3.00	3.000
31	1.0*h	boven: 3.00	3.000
		onder: 3.00	3.000
32	1.0*h	boven: 3.00	3.000
		onder: 3.00	3.000
33-35	1.0*h	boven: 5.00	3,8;1;0,2
		onder: 5.00	3,8;1;0,2
36	1.0*h	boven: 2.20	2.200
		onder: 2.20	2.200
37	1.0*h	boven: 2.20	2.200
		onder: 2.20	2.200
38	1.0*h	boven: 7.58	7,582
		onder: 7.58	7,582
39	1.0*h	boven: 7.58	7,582
		onder: 7.58	7,582

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staafl	Mbegin	Mmidden	Meinde	Vbegin	Vtpv	Mmax	Veinde	Mx
	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
11	0.0	13.3	0.0	8.7	0.0	8.2	0.0	
12	0.0	26.6	0.0	17.5	0.0	17.5	0.0	
13-14	0.0	26.6	0.0	17.5	0.0	17.5	0.0	
15-16	0.0	26.6	0.0	17.5	0.0	17.5	0.0	
17-18	0.0	13.3	0.0	8.7	0.0	8.7	0.0	
19-20	0.0	13.3	0.0	8.7	0.0	8.7	0.0	
21-22	0.0	13.3	0.0	8.7	0.0	8.7	0.0	
23-24	0.0	13.3	0.0	8.7	0.0	8.7	0.0	
25-26	0.0	13.3	0.0	8.7	0.0	8.7	0.0	
27-28	0.0	13.3	0.0	8.7	0.0	8.7	0.0	
29	0.0	13.3	0.0	8.7	0.0	8.7	0.0	
33-35	0.0	7.0	0.0	4.3	0.0	4.3	0.0	
36	0.0	7.0	0.0	4.3	0.0	4.3	0.0	
37	0.0	7.0	0.0	4.3	0.0	4.3	0.0	

TOETSING SPANNINGEN

Staaft nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1-3	1	5	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.231	54	42,46,47
4-10	1	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.588	138	42,46
11	6	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.260	61	47
12	4	5	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.886	208	47
13-14	4	4	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.817	192	42,47
15-16	4	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.674	158	42,47
17-18	3	6	1	1	2.800	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.322	76	42,47,76,18,40
19-20	3	6	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.327	77	42,76
21-22	3	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.628	148	42,47,76,18,40
23-24	3	6	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.334	78	42,76
25-26	3	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.541	127	42,47,76,18,40
27-28	3	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.587	138	42,47,76,18,40
29	4	1	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.326	77	47
30	3	1	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12z)	0.057	13	76,66
31	3	1	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12z)	0.057	13	76,66
32	3	1	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12z)	0.057	13	76,66
33-35	2				Staalberekening niet mogelijk						42,43,78
36	2	1	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.292	69	76,18,40
37	2	6	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.293	69	76,18,40
38	5	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.467	110	76
39	5	5	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.467	110	76

Opmerkingen:

- [18] Eulerse torsiekracht N cr;T is onbekend. De toetsing op torsie volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.
- [40] Eulerse torsiekracht N cr;TF is onbekend. De toetsing op torsiekracht volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.
- [42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
- [43] Bij een samengestelde staaft is het profiel met de kleinste W genomen voor stabiliteitstoetsingen.
- [46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
- [47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.
- [66] Er zijn 1 of meer elastische profielgrootheden gebruikt.
- [76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.
- [78] Combinatie van deze profieltypen is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	U _{o t} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1-3	Dak	db	11.71	N	N	0.0	-0.8	11 1 Eind	-0.8	-46.8	0.004
		db						10 1 Bijk	-0.4	-46.8	0.004
4-10	Dak	db	12.22	N	N	0.0	-5.0	12 1 Eind	-5.0	-48.9	0.004
		db						12 1 Bijk	-2.8	-48.9	0.004
30	Vloer	db	3.00	N	N	0.0	-1.1	10 1 Eind	-1.1	±12.0	0.004
		db						12 1 Bijk	0.0	±9.0	0.003
31	Vloer	db	3.00	N	N	0.0	-1.1	10 1 Eind	-1.1	±12.0	0.004
		db						12 1 Bijk	-0.2	±9.0	0.003
32	Vloer	db	3.00	N	N	0.0	-1.1	10 1 Eind	-1.1	±12.0	0.004
		db						12 1 Bijk	-0.0	±9.0	0.003

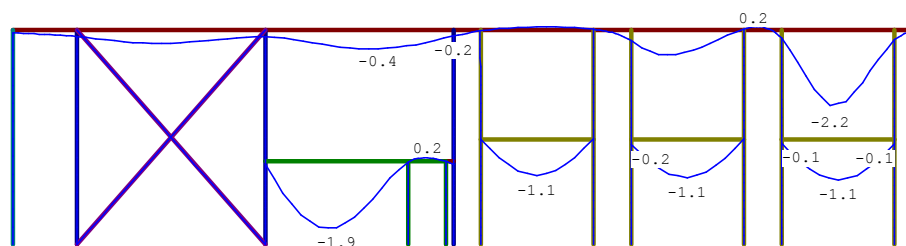
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	U _{e i n d} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
11	10	1	5.700	-6.1	38.0	150
12	10	1	5.700	-6.0	38.0	150
13-14	11	1	5.700	6.0	38.0	150
15-16	11	1	5.700	6.3	38.0	150
17-18	11	1	5.700	6.4	38.0	150
19-20	11	1	5.700	6.6	38.0	150
21-22	11	1	5.700	6.7	38.0	150
23-24	11	1	5.700	6.9	38.0	150
25-26	11	1	5.700	7.0	38.0	150
27-28	11	1	5.700	7.2	38.0	150
29	11	1	5.700	7.2	38.0	150
36	11	1	2.200	2.4	14.7	150
37	11	1	2.200	2.4	14.7	150

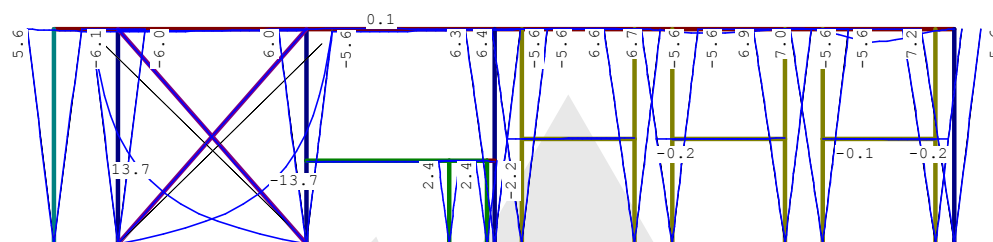
TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0072 [m] gevonden bij knoop 34 en combinatie 1; belastingssituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 5.700 [m] levert dit h / 789 (toel.: h / 150).

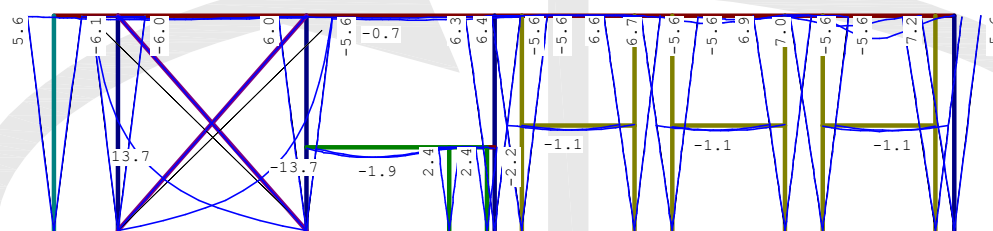
Blijvende combinatie



Karakteristieke combinatie



Karakteristieke combinatie

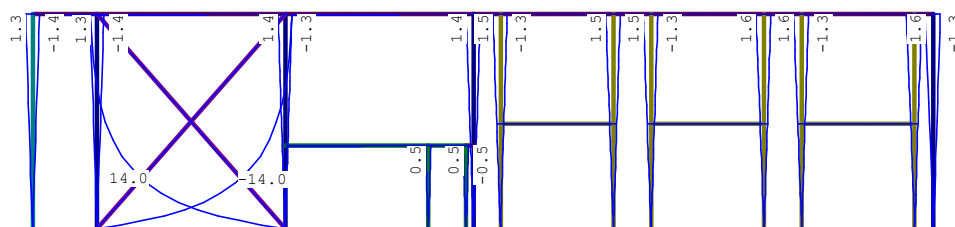


Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
2	4-10	Neg.	10.000	12215	-2.2		-2.7 4460	-4.9	-4.9	2487
14	30	Neg.	1.500	3000	-1.1			-1.1	-1.1	2808
15	31	Neg.	1.500	3000	-1.1			-1.1	-1.1	2808
16	32	Neg.	1.500	3000	-1.1			-1.1	-1.1	2808
17	33-35	Neg.	1.900	5000	-1.9		-0.1 92498	-1.9	-1.9	2612
20	38	Neg.	3.791	7582			-14.0 541	-14.0	-14.0	541
21	39	Pos.	3.791	7582			14.0 541	14.0	14.0	541

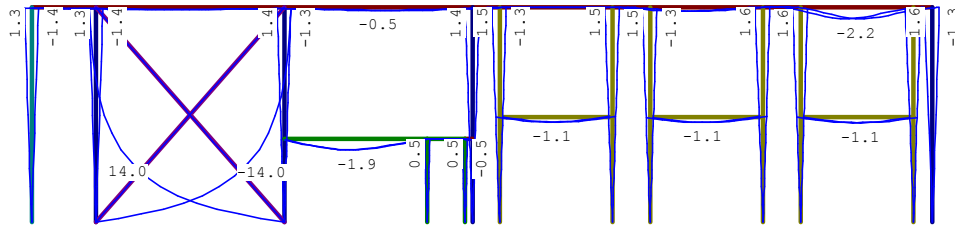
Velden met een w_{bij} en $W_{max} < 1rep/9999$ zijn niet afgedrukt

Frequente combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

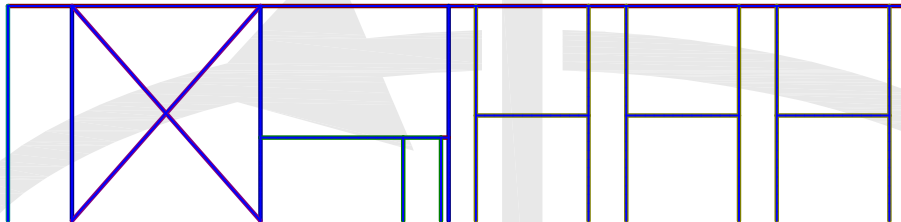
Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	Wbij	Wtot	W_c	Wmax
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
2	4-10	Neg.	10.000	12215	-2.2			-2.2	-2.2	5622
14	30	Neg.	1.500	3000	-1.1			-1.1	-1.1	2808
15	31	Neg.	1.500	3000	-1.1			-1.1	-1.1	2808
16	32	Neg.	1.500	3000	-1.1			-1.1	-1.1	2808
17	33-35	Neg.	1.900	5000	-1.9			-1.9	-1.9	2688
20	38	Neg.	3.791	7582		-14.0	541	-14.0	-14.0	541
21	39	Pos.	3.791	7582		14.0	541	14.0	14.0	541

Velden met een w_{bij} en $W_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

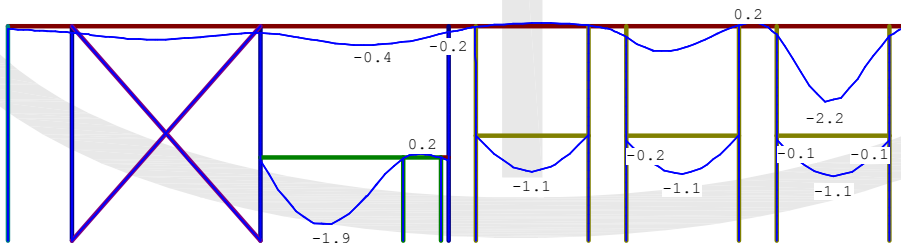
VERVORMINGEN Wbij

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	Wbij	Wtot	W_c	Wmax
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
2	4-10	Neg.	10.000	12215	-2.2			-2.2	-2.2	5622
14	30	Neg.	1.500	3000	-1.1			-1.1	-1.1	2808
15	31	Neg.	1.500	3000	-1.1			-1.1	-1.1	2808
16	32	Neg.	1.500	3000	-1.1			-1.1	-1.1	2808
17	33-35	Neg.	1.900	5000	-1.9			-1.9	-1.9	2688

Velden met een w_{bij} en $W_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

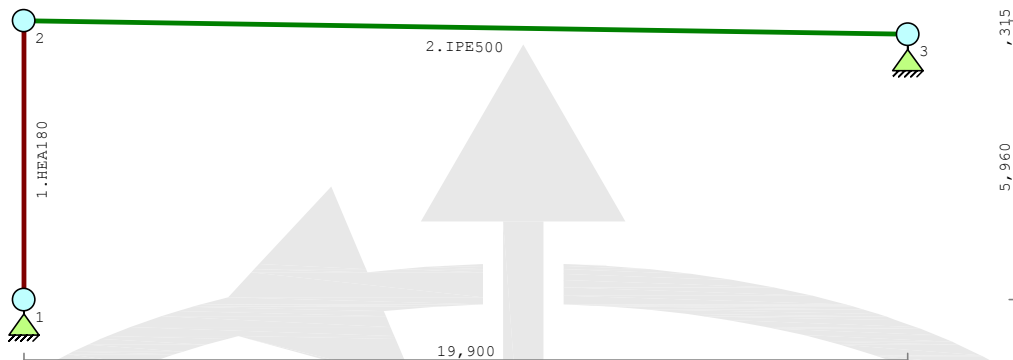
Belastingbreedte.: 5.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA180	1:S235	4.5300e+003	2.5100e+007	0.00
2	IPE500	1:S235	1.1550e+004	4.8200e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	171	85.5					
2	0:Normaal	200	500	250.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180



2 IPE500



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.200
2	0.000	6.475
3	19.900	6.160

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA180	NDM	NDM	6.275	
2	2	3	2:IPE500	NDM	NDM	19.902	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	3	110				0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 1 Referentieperiode.....: 15
 Gebouwdiepte.....: 61.70 Gebouwhoogte.....: 6.47
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 1.20

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...: Onbebouwd
 Windgebied: 3 Vb,0 ..[4.2].....: 24.500
 Referentie periode wind.....: 15.00 Vb(p) ..[4.2].....: 22.397
 K[4.2].....: 0.280 n[4.2].....: 0.500
 Positie spant in het gebouw....: 5.000 Kr[4.3.2].....: 0.209
 z0[4.3.2].....: 0.200 Zmin ..[4.3.2].....: 4.000
 Co wind van links ..[4.3.3]...: 1.000 Co wind van rechts.....: 1.000
 Co wind loodrecht ..[4.3.3]...: 1.000
 Cpi wind van links ..[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cpi wind van rechts ..[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cfr windwrijving[7.5].....: 0.040

SNEEUW

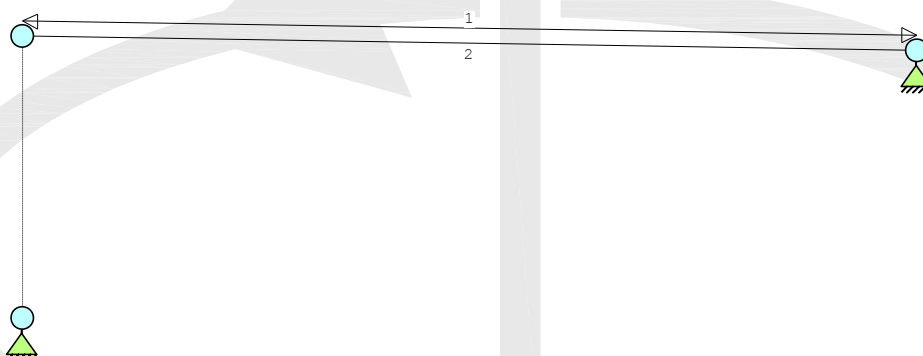
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar : 0.70
 Sneeuwbelasting (sn) n jaar : 0.53

STAFTYPEN

Type staven
 5:Linker gevel. : 1
 7:Dak. : 2

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen



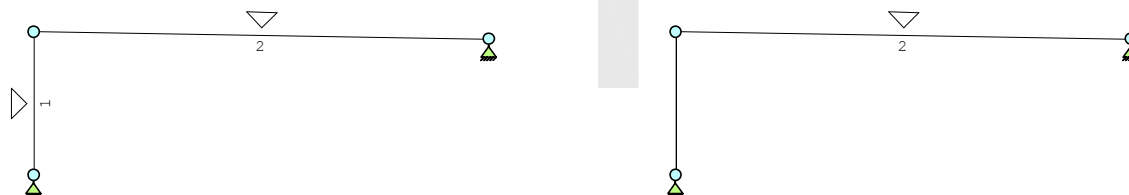
LASTVELDEN

Nr	Balk	Veld	Gebruiksfunctie	Psi-t
1	2-2	2-2	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87

LASTVELDEN

Wind staven

Sneeuw staven



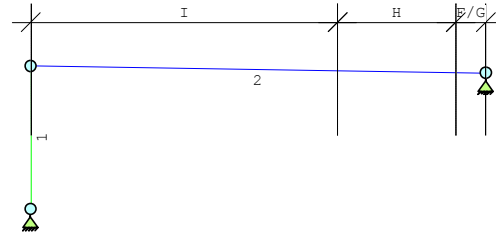
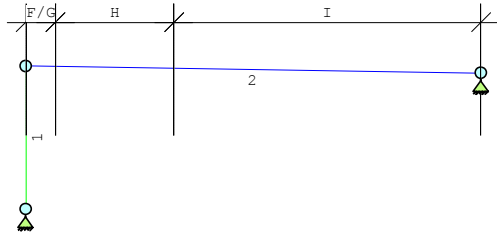
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	2 Plat dak	1.000	1.000	7.2.3

WIND ZONES

Wind van links

Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staafl	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	6.275	D
2	2	0.000	1.295	F/G
3	2	1.295	5.180	H
4	2	6.475	13.425	I

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staafl	Positie	Lengte	Zone
1	2	0.000	1.295	F/G
2	2	1.295	5.180	H
3	2	6.475	13.425	I
4	1	0.000	6.275	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.499	5.000		-0.748		
Qw2	1.00	0.800	0.499	5.000		-1.996	D	
Qw3	1.00	-1.800	0.499	0.738		0.662	F	0.9
Qw4	1.00	-1.200	0.499	4.262		2.552	G	0.9
Qw5	1.00	-0.700	0.499	5.000		1.746	H	0.9
Qw6	1.00	-0.200	0.499	5.000		0.499	I	0.9
Qw7		-0.200	0.499	5.000		0.499		
Qw8	1.00	0.200	0.499	5.000		-0.499	I	0.9
Qw9	1.00	-0.500	0.499	5.000		1.247	E	
Qw10	1.00	-1.200	0.499	0.090		0.054		
Qw11	1.00	-0.800	0.499	4.910		1.960		
Qw12	1.00	-0.700	0.499	3.975		1.388		0.9
Qw13	1.00	0.200	0.499	1.025		-0.102		0.9
Qw14	1.00	-0.200	0.499	1.025		0.102		0.9
Qw15	1.00	-0.500	0.499	5.000		1.247		
Qw16	1.00	0.200	0.499	5.000		-0.499		0.9
Qw17	1.00	-0.200	0.499	5.000		0.499		0.9

SNEEUW DAKTYPEN

Staafl	artikel
2-2	5.3.2 Lessenaarsdak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.2	0.800	0.53	1.00		5.000	2.102	0.9

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00
g	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	2
g	3 Ver. bel. pers. ed. (F_rep)	3
g*	4 Wind van links onderdruk A	7
g*	5 Wind van links overdruk A	8
g*	6 Wind van links onderdruk B	9
g*	7 Wind van links overdruk B	10
g*	8 Wind van rechts onderdruk A	11
g*	9 Wind van rechts overdruk A	12
g*	10 Wind van rechts onderdruk B	13
g*	11 Wind van rechts overdruk B	14
g*	12 Wind loodrecht onderdruk A	15
g*	13 Wind loodrecht overdruk A	16
g*	14 Wind loodrecht onderdruk B	45
g*	15 Wind loodrecht overdruk B	46
g*	16 Sneeuw A	22
g*	17 Sneeuwophoping	23
		Sneeuw B

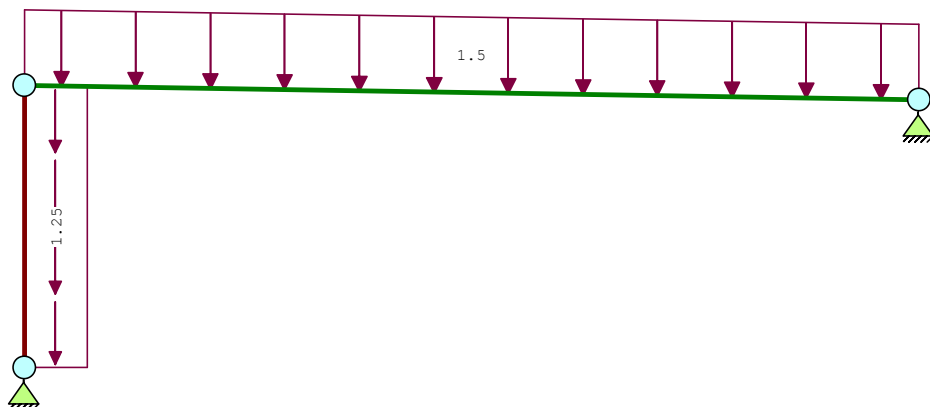
g = gegenereerd belastinggeval

* = belastinggeval bevat 1 of meer handmatig toegevoegde en/of gewijzigde lasten

BELASTINGEN

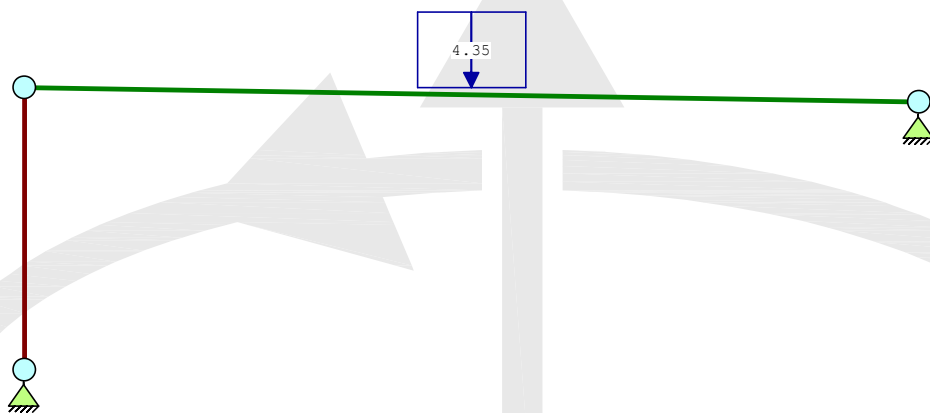
B.G:1 Permanent

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



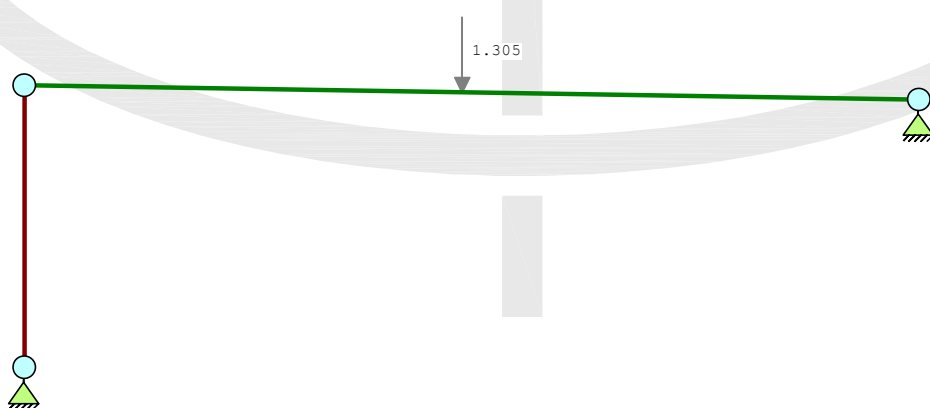
BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)



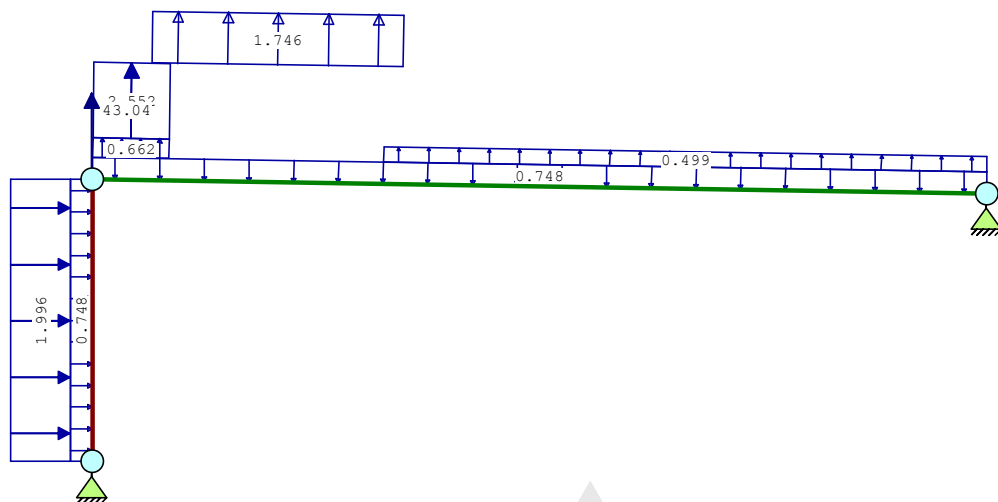
BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F_rep)



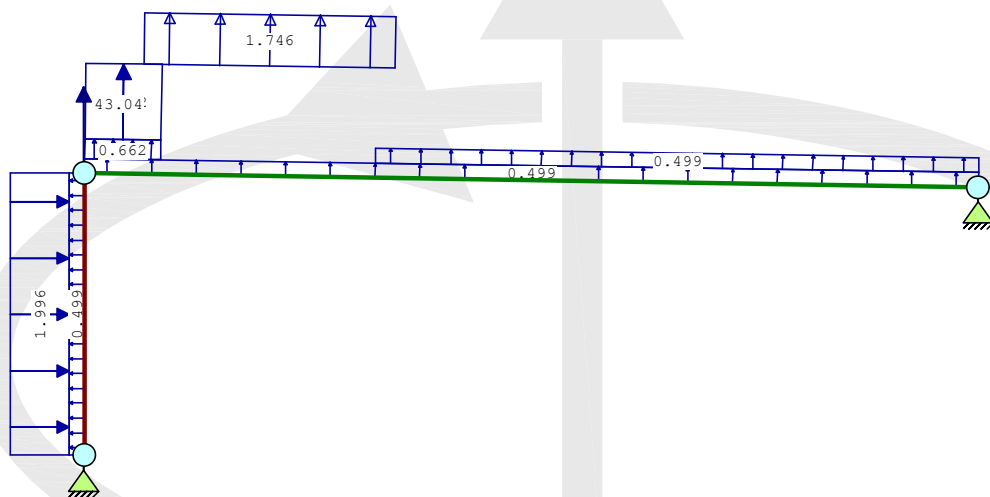
BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A



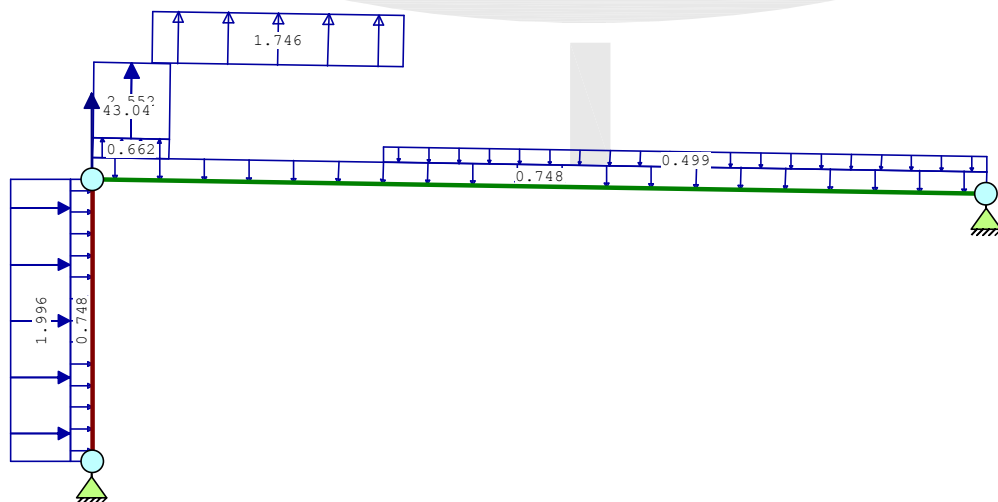
BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk A



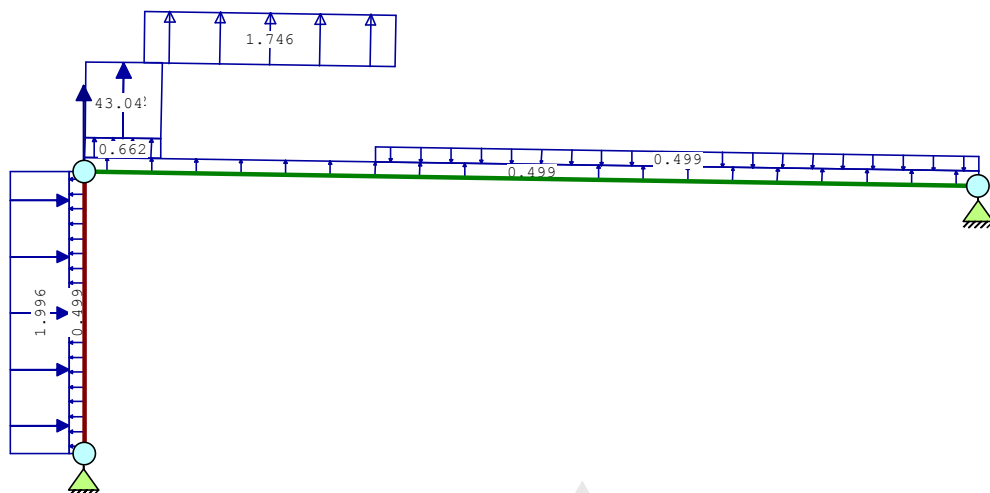
BELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk B



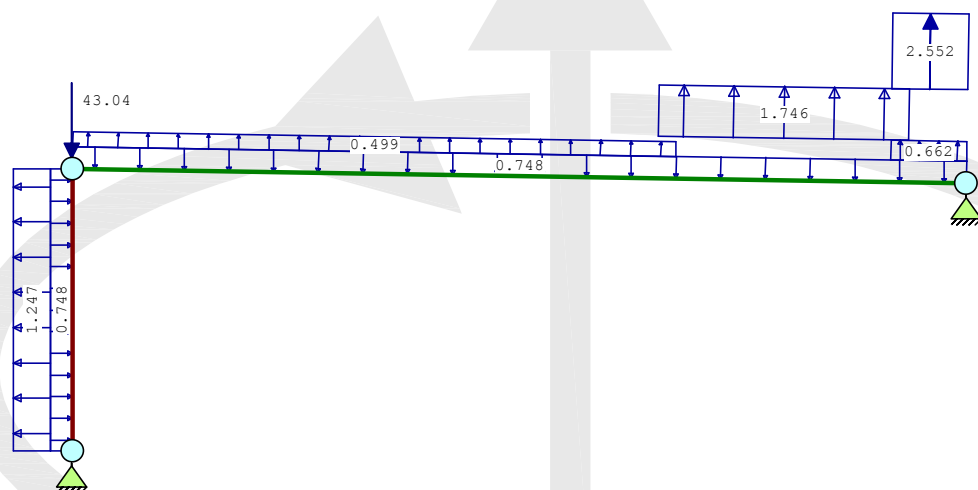
BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk B



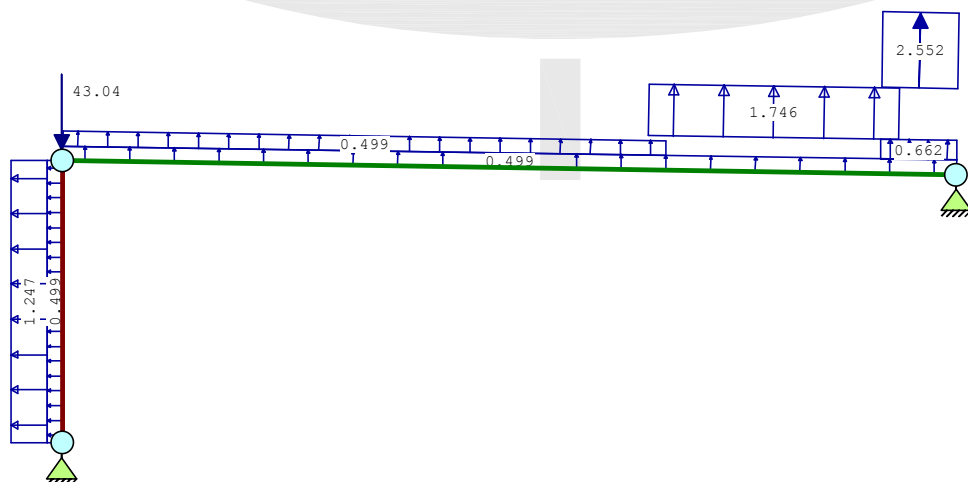
BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk A



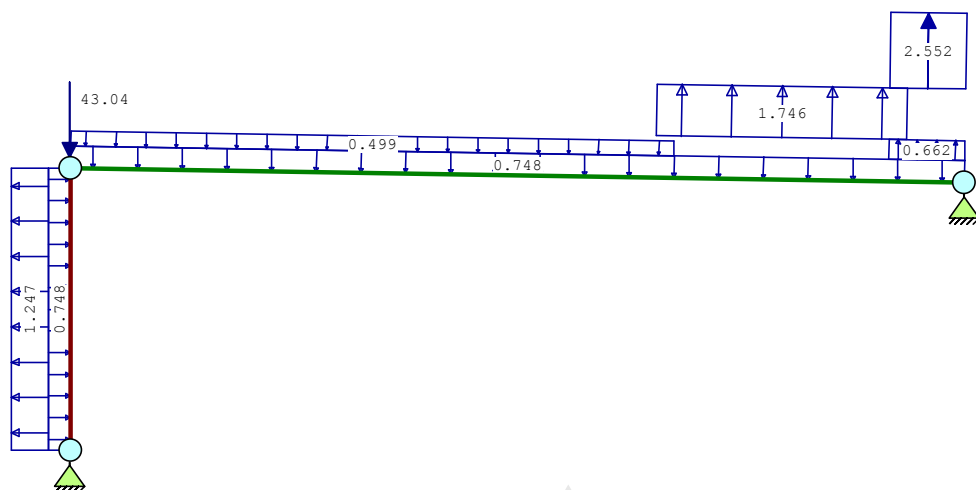
BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk A



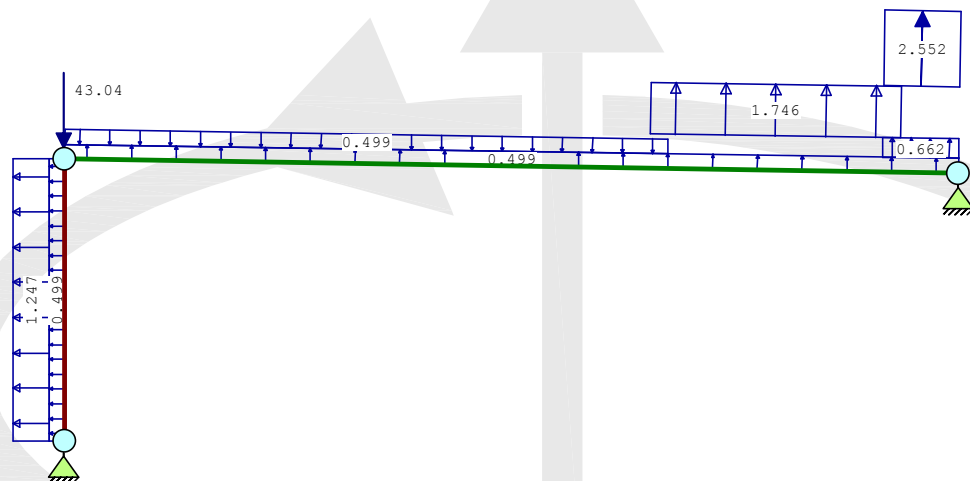
BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts onderdruk B



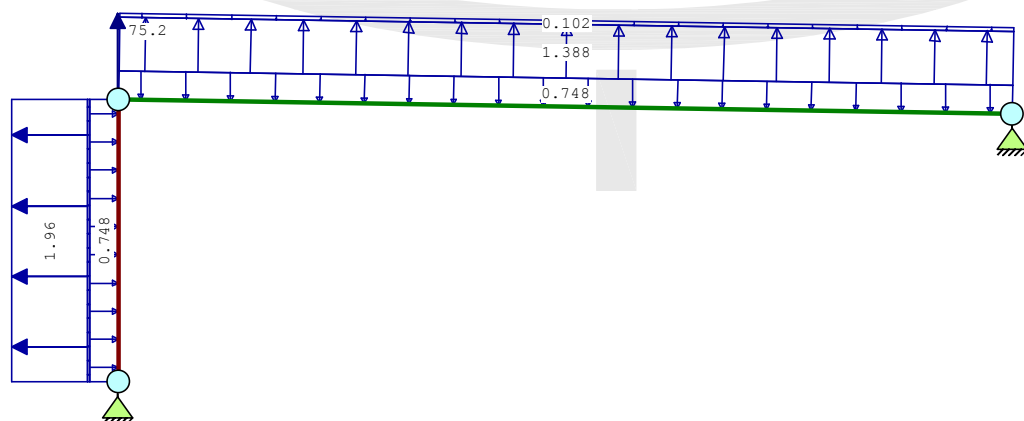
BELASTINGEN

B.G:11 Wind van rechts overdruk B



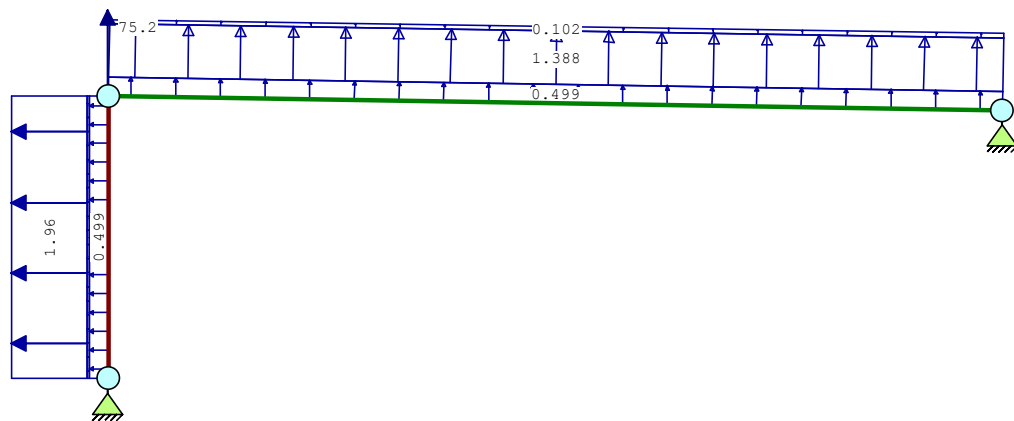
BELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk A



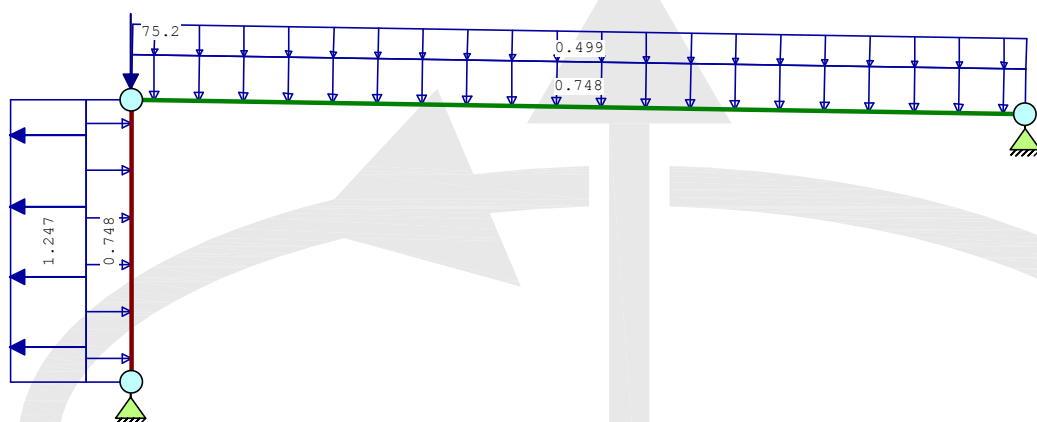
BELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht overdruk A



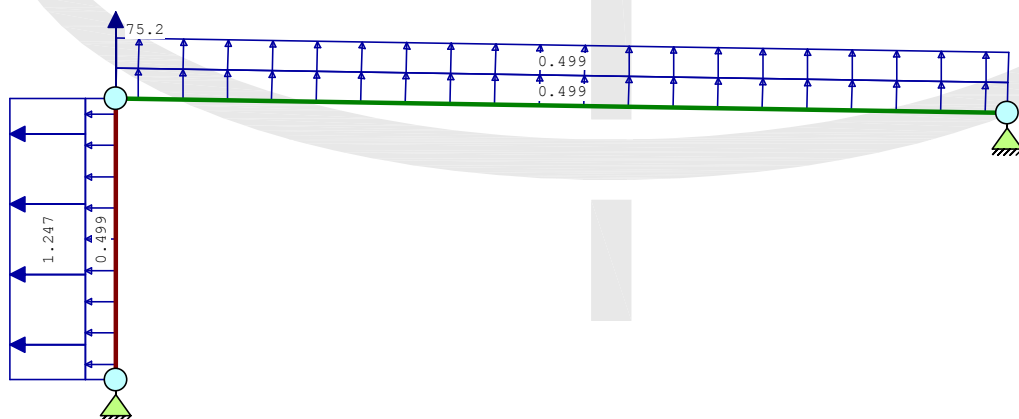
BELASTINGEN

B.G:14 Wind loodrecht onderdruk B



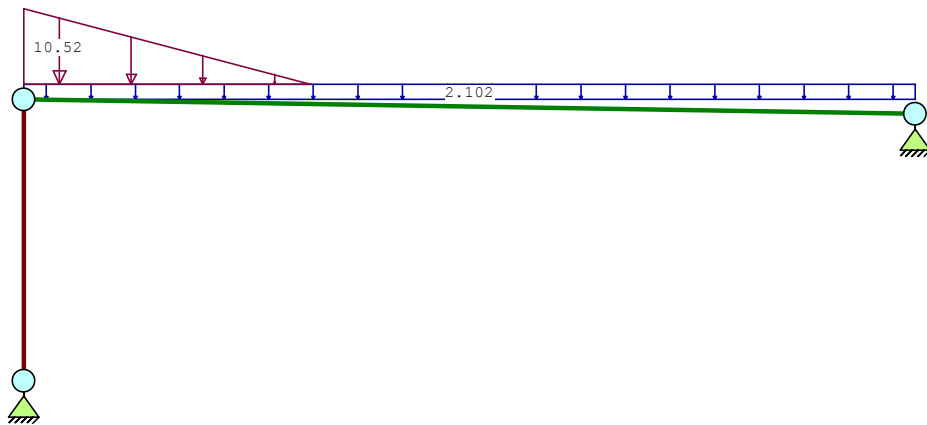
BELASTINGEN

B.G:15 Wind loodrecht overdruk B



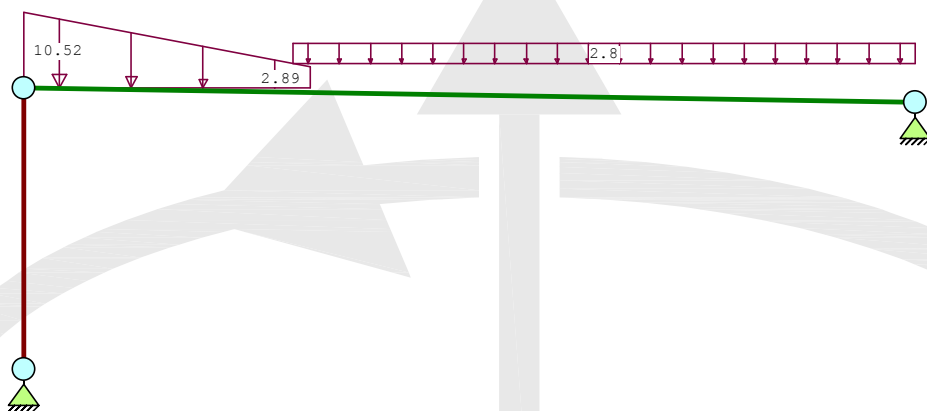
BELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw A



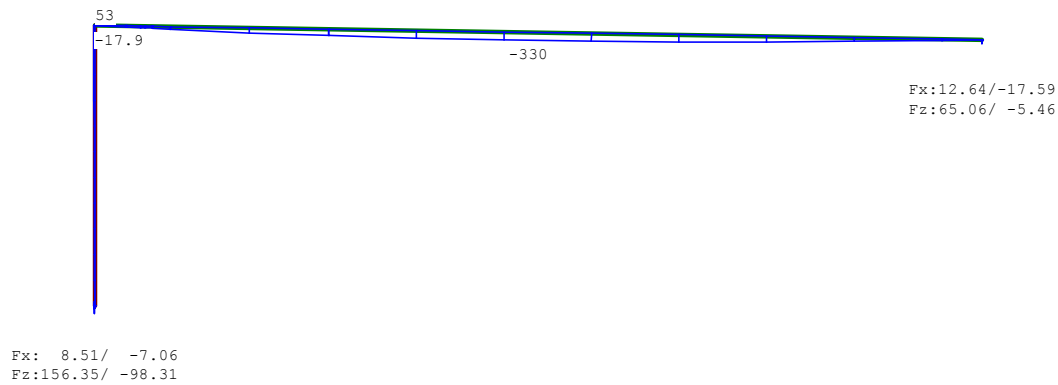
BELASTINGEN

B.G:17 Sneeuwophoping



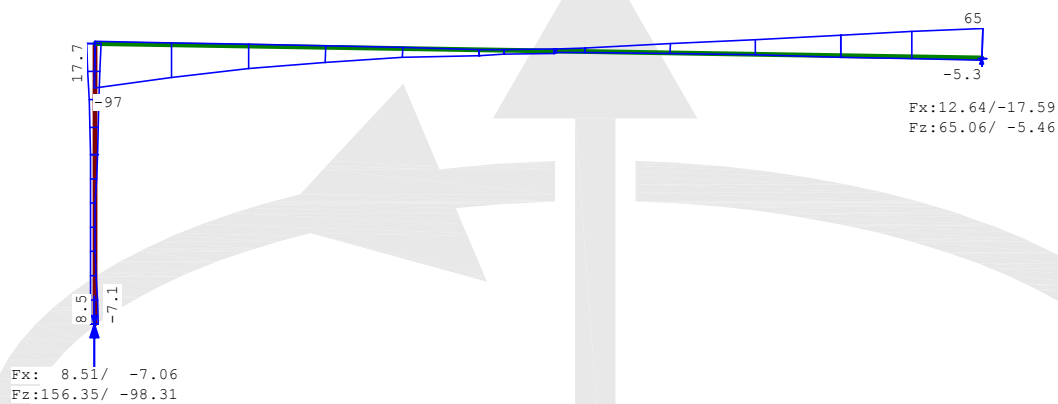
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



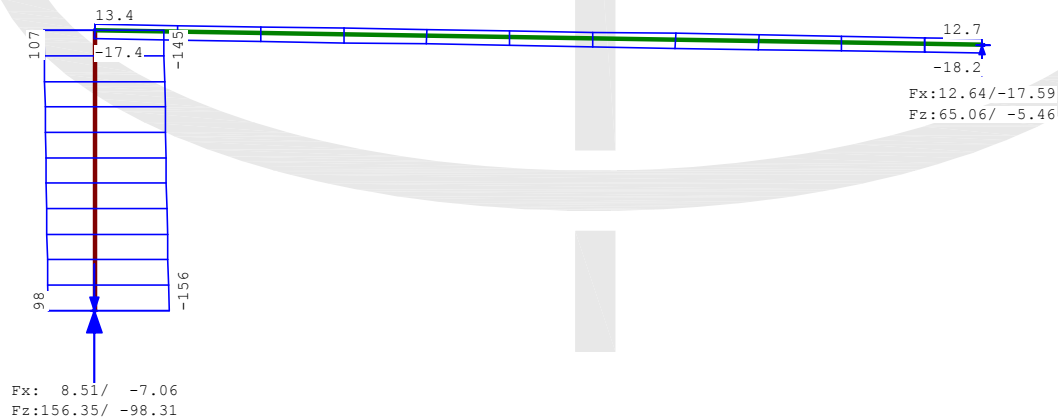
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

STAAFKRACHTEN										Fundamentele combinatie					
			NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj						
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	
1	1		-156.35	15	98.31	30	-7.06	21	8.51	18	0.00	21	0.00	18	
1		1.905	-153.05	15	101.07	30	-0.94	22	8.51	18	-6.72	21	16.22	18	
1		2.324	-152.32	15	101.67	30	-0.09	22	8.51	18	-6.40	21	19.78	18	
1		3.787	-149.79	15	103.78	30	-5.05	30	8.51	18	-3.64	22	32.23	18	
1		4.649	-148.29	15	105.03	30	-7.97	30	11.70	7	-0.42	22	39.57	18	
1	2		-145.47	15	107.38	30	-13.49	30	17.73	7	-17.87	30	53.41	18	
2	2		-17.36	7	13.40	30	-97.27	18	6.07	30	-17.87	30	53.41	18	
2		0.690	-17.39	7	13.37	30	-86.06	18	5.71	30	-13.81	30	22.01	7	
2		1.128	-17.41	7	13.36	30	-79.35	18	5.49	30	-48.86	17	13.81	21	
2		1.588	-17.43	7	13.34	30	-72.63	18	5.25	30	-82.20	17	14.33	22	
2		5.250	-17.58	7	13.22	30	-31.26	18	3.34	30	-264.56	18	6.84	22	
2		8.627	-17.72	7	13.10	30	-11.78	3	1.59	30	-326.51	18	15.17	30	
2		9.725	-17.76	7	13.06	30	-6.62	7	3.22	28	-330.36	18	16.60	30	
2		11.678	-17.84	7	13.00	30	-1.38	22	12.46	18	-318.20	18	17.59	30	
2		12.709	-17.88	7	12.96	30	-0.54	22	19.03	18	-301.96	18	17.31	30	
2	3		-18.18	7	12.71	30	-5.33	26	64.91	18	-0.05	17	0.00	26	

REACTIES

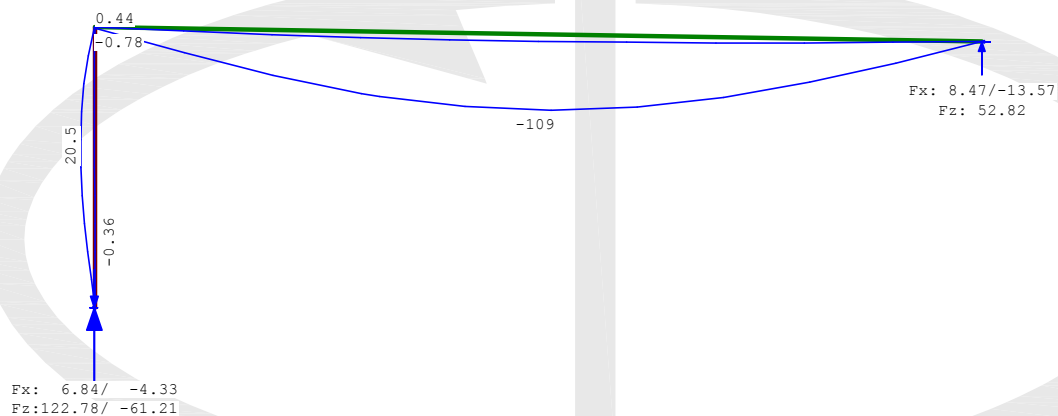
REACTIES				Fundamentele combinatie		
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-7.06	8.51	-98.31	156.35		
3	-17.59	12.64	-5.46	65.06		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie

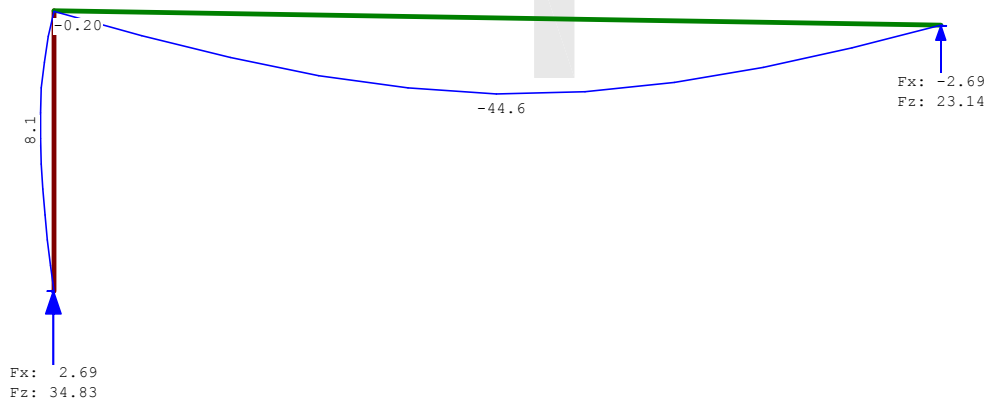


OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie			
Kn.	X	Z	M
1	2.69	34.83	
3	-2.69	23.14	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
Aantal bouwlagen:		1
Gebouwtype:		Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:		h/300
Kleinste gevelhoogte [m]:		9.4

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA180	235	Gewalst	1
2	IPE500	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	aanp. z [kN]
1	6.275	Geschoord	6.275	0.0	Geschoord	6.275	0.0
2	19.902	Geschoord	19.902	0.0	Geschoord	5.000*	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 6.28 onder: 6.28	6,275 6,275
2	1.0*h	boven: 19.90 onder: 19.90	4,75;2*5;4,754;0,398 19,902

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	18	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.961 226	47
2	2	18	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.942 221	46,47

Opmerkingen:

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	db	19.90	N	N	50.0-108.7	50	1 Eind	-58.7	-79.6	0.004
		db					50	1 Bijk	-64.2	-79.6	0.004

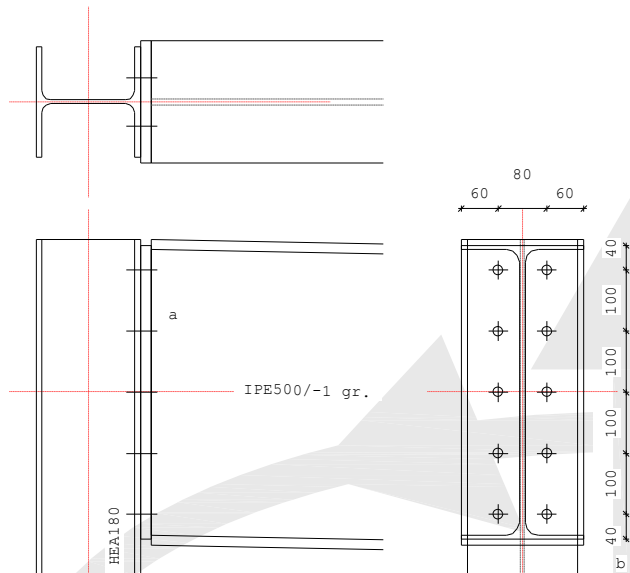
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u _{ind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	50	1	6.275	20.6	20.9	300

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Knie:1

Verbindingstype	Knie Gebout
Knoop	2
Rekenwaarde vloeispanning $f_y; d$ platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Geschoord
Classificatie lijf doorgaand profiel	Geschoord
Afschuiving kolomlijf actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	200x480-18	1 $a_w=5d$ $a_f=8d$
b Bout	10*M16 8.8	1

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_y; d$
Kolom	HEA180	6275	Gewalst	0	270	235
Rechterlijger	IPE500	19902	Gewalst	-1	-1	235
Kolom boven		248				

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 HEA180

h :	171.0	i_y :	74.4	A :	4530.0	$W_{e,y}$:	293.6E3	I_y :	2510.0E4
b :	180.0	i_z :	45.2			$W_{e,z}$:	102.7E3	I_z :	925.0E4
t_w :	6.0	r :	15.0			$W_{p,y}$:	324.8E3	I_t :	14.9E4
t_f :	9.5					$W_{p,z}$:	156.4E3	I_w :	60210.9E6

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 IPE500

h :	500.0	i_y :	204.3	A :	11550.0	$W_{e,y}$:	1928.0E3	I_y :	48200.0E4
b :	200.0	i_z :	43.1			$W_{e,z}$:	214.2E3	I_z :	2142.0E4
t_w :	10.2	r :	21.0			$W_{p,y}$:	2194.0E3	I_t :	89.1E4
t_f :	16.0					$W_{p,z}$:	335.8E3	I_w :	1249365.3E6

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek Las	$f_y; d$
--	--------	-----	-----	-----	-----	-------	-------	-------	----------	----------

Kopplaat	Rechts	480	200	18.0	-1	$\Delta\Delta 5$	$\Delta\Delta 8$			235
----------	--------	-----	-----	------	----	------------------	------------------	--	--	-----

Δ = Enkele stompe of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d_n	kw	h	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
--	-------	----	---	--------	--------	-----------------------

Rechts	M16	8.8	80	Niet-corr.	37	40;140;240;340;440
--------	-----	-----	----	------------	----	--------------------

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	s_{lr}	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Onder	97.15	-8.51	-53.41	Lokaal staafassenstelsel
Rechts	6.97	97.27	53.41	
Rechts	8.92	97.11	53.41	T.o.v hoofdas verbinding

BEZWIJJKRACHTEN

Kn:2 BC:18 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Rechts
Afschuiving kolomlijf	177.30	(6.7)		Avc= 1452 omega=0.80 beta=1.00
Druk kolomlijf	147.77	(6.9)	157.8	Drukpunt 0.00
Plooi kolomlijf	147.77	(6.9)	157.8	kwc=0.88 l_rel=0.72
Drukzone ligger kopplaat	1056.14	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens	1094.40	(6.7)		
Stuik kopplaat	1966.08	(6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek	531.36	(6.7)		

STIJFHEID

Kn:2 BC:18 Sit:1

Maatgevend criterium: Afschuifzone kolomlijf

Rechts

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	62.75	395	9323	0.00673
1.2	52.29	395	15252	0.00343
1.5	41.83	395	27861	0.00150

Bij een moment $M_{v,Ed}=53.41$ geldt een stijfheid $S_j=14616$.

De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

TOETSING VERBINDING

Kn:2 BC:18 Sit:1

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	Z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	53.41	62.75				0.85
6.2.6.1			425	-8.51	177.30	0.05

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:2 BC:18 Sit:1

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Onder	HEA180	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)
Rechts	IPE500	EN3-1-1	6.2.1	N+D
		EN3-1-1	6.2.10	(6.31)
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)
		EN3-1-1	6.2.1	N+D
		EN3-1-8	T.3.4	

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

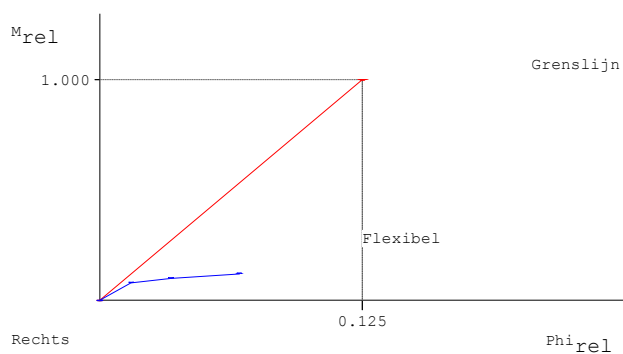
Kn:2 BC:18 Sit:1

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Rechts	62.75	515.59	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

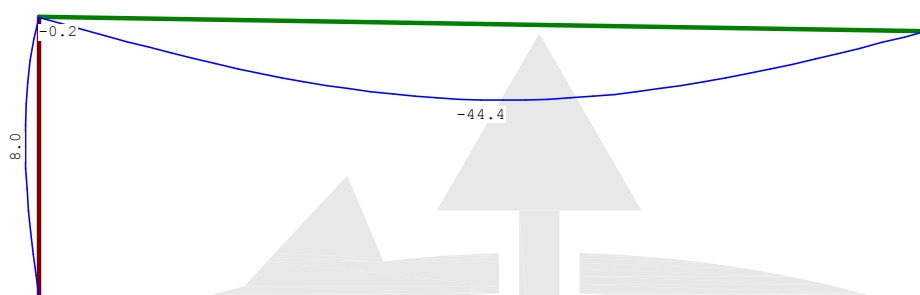
Kn:2 BC:18 Sit:1

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.125	1.000	0.015	0.081	
	3	0.125	1.000	0.034	0.101	
	4	0.125	1.000	0.066	0.122	



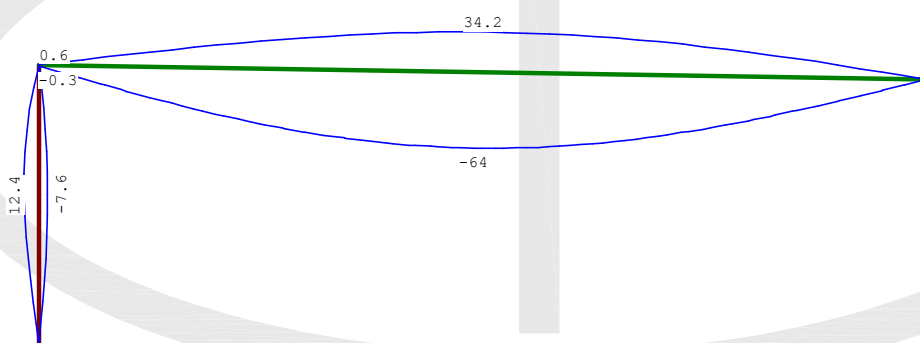
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



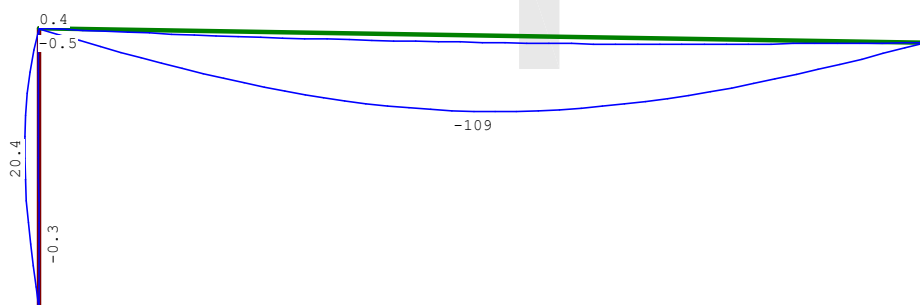
VERVORMINGEN wbi,j

Karakteristieke combinatie



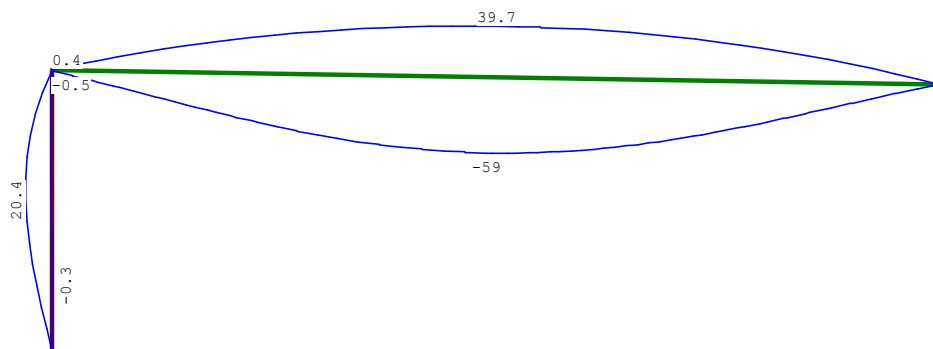
VERVORMINGEN wtot

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



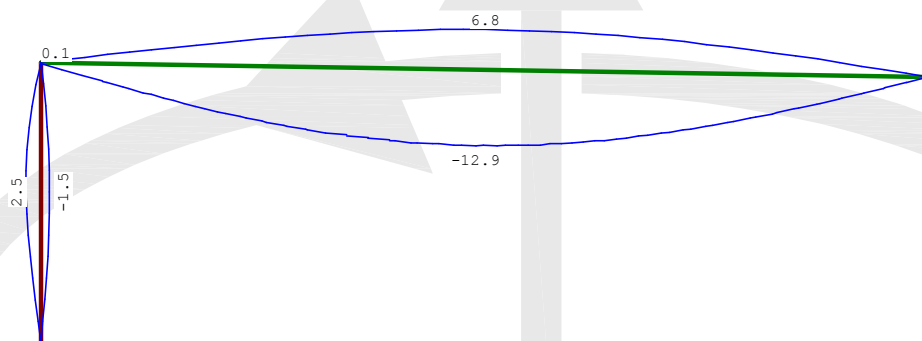
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
2	2	Neg.	9.776	19902	-44.4	-64.3	310	-109	50.0	-58.7
2	2	Pos.	9.951	19902	-44.4	34.2	582	-10.3	50.0	39.7

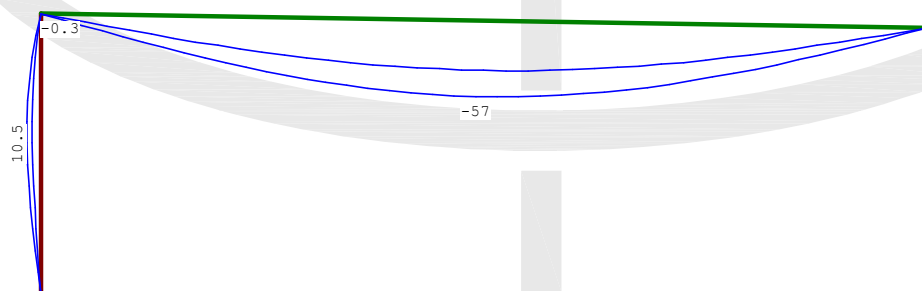
VERVORMINGEN Wbij

Frequente combinatie



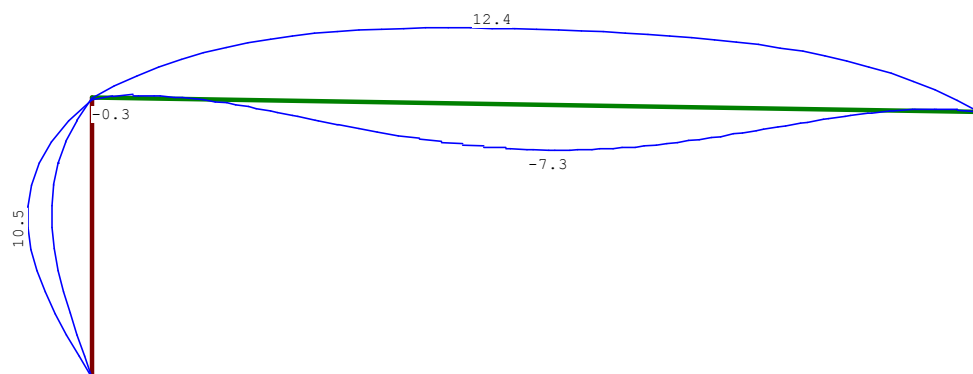
VERVORMINGEN Wtot

Frequente combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
2	2	Neg.	9.776	19902	-44.4	-12.9	1545	-57.3	50.0	-7.3
2	2	Pos.	9.951	19902	-44.4	6.8	2912	-37.6	50.0	12.4

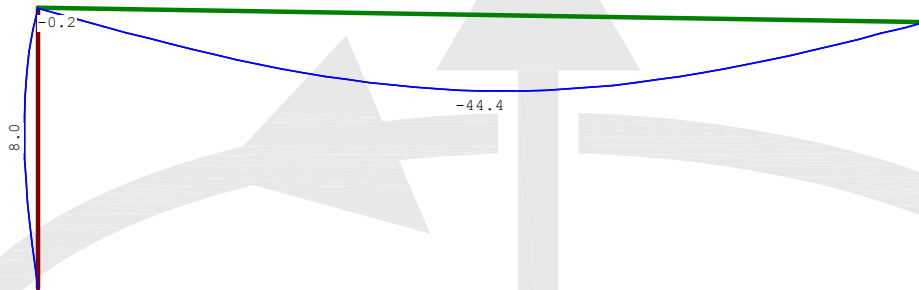
VERVORMINGEN W_{bij}

Quasi-blijvende combinatie



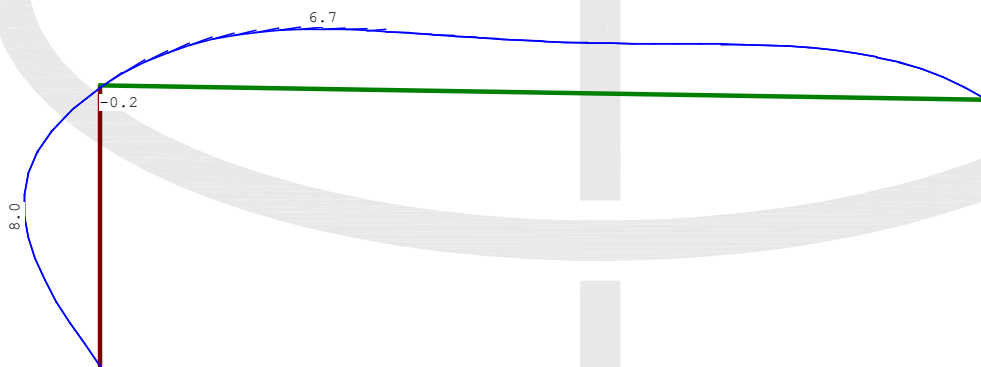
VERVORMINGEN W_{tot}

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

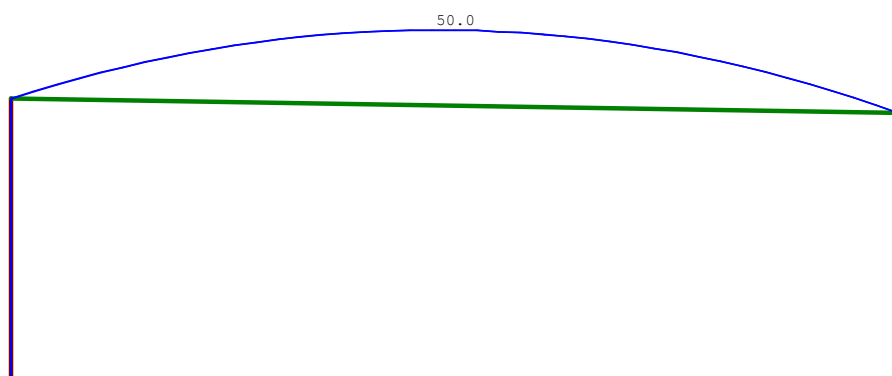
Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
2	2	Pos.	8.956	19902	-43.8			-43.8	49.5	5.7

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

ZEEG WC



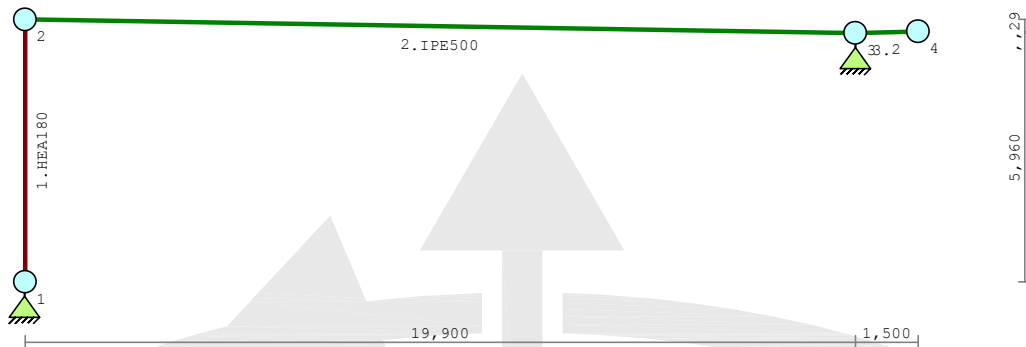
Belastingbreedte.: 5.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	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	HEA180	1:S235	4.5300e+003	2.5100e+007	0.00
2	IPE500	1:S235	1.1550e+004	4.8200e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	171	85.5					
2	0:Normaal	200	500	250.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180



2 IPE500



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.200
2	0.000	6.475
3	19.900	6.160
4	21.400	6.185

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA180	NDM	NDM	6.275	
2	2	3	2:IPE500	NDM	NDM	19.902	
3	3	4	2:IPE500	NDM	NDM	1.500	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110			0.00
2	3	110			0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	1	Referentieperiode.....	15
Gebouwdiepte.....	61.70	Gebouwhoogte.....	6.47
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...	Onbebouwd
Windgebied	3
Referentie periode wind.....	15.00
K	0.280
Positie spant in het gebouw....	5.000
z0	0.200
Co wind van links ..[4.3.3]...	1.000
Co wind loodrecht ..[4.3.3]...	1.000
Cpi wind van links ..[7.2.9]...	0.200
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...	0.200
Cpi wind van rechts ..[7.2.9]...	0.200
Cfr windwrijving[7.5].....	0.040

SNEEUW

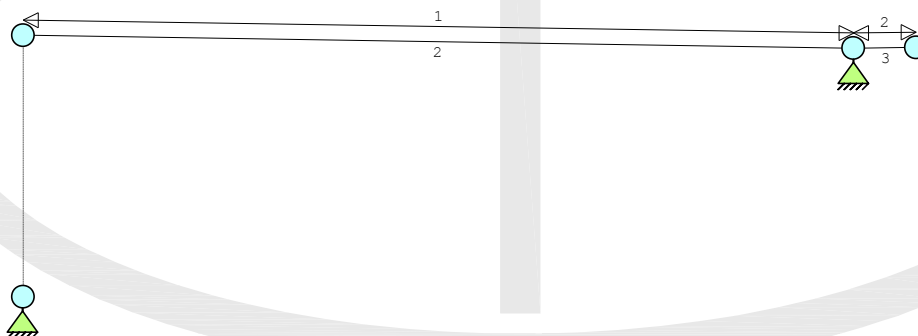
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.53

STAAFTYPEN

Type	staven
5:Linker gevel.	: 1
7:Dak.	: 2,3

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen

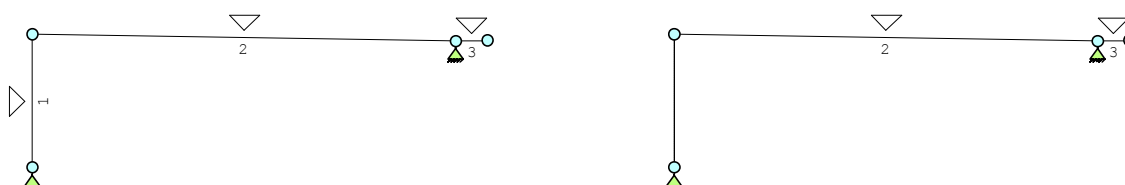

LASTVELDEN

Nr	Balk	Veld	Gebruiksfunctie	Psi-t
1	2-3	2-2	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
2	2-3	3-3	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87

LASTVELDEN

Wind staven

Sneeuw staven

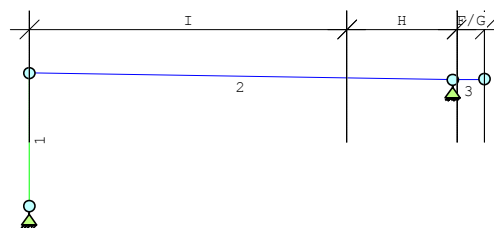
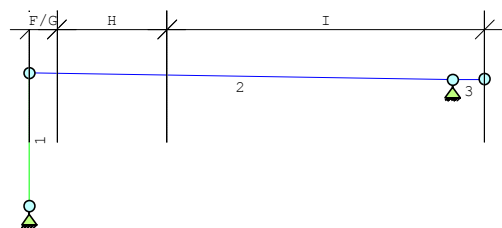

WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft	Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	1	Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	2-3	Plat dak	1.000	1.000	7.2.3

WIND ZONES

Wind van links

Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staal	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	6.275	D
2	2-3	0.000	1.295	F/G
3	2-3	1.295	5.180	H
4	2-3	6.475	14.925	I

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staal	Positie	Lengte	Zone
1	2-3	0.000	1.295	F/G
2	2-3	1.295	5.180	H
3	2-3	6.475	14.925	I
4	1	0.000	6.275	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.499	5.000		-0.748		
Qw2	1.00	0.800	0.499	5.000		-1.996	D	
Qw3	1.00	-1.800	0.499	0.738		0.662	F	0.9 1.0
Qw4	1.00	-1.200	0.499	4.262		2.552	G	0.9 1.0
Qw5	1.00	-0.700	0.499	5.000		1.746	H	0.9 1.0
Qw6	1.00	-0.200	0.499	5.000		0.499	I	0.9 1.0
Qw7		-0.200	0.499	5.000		0.499		
Qw8	1.00	0.200	0.499	5.000		-0.499	I	0.9 1.0
Qw9	1.00	-0.500	0.499	5.000		1.247	E	
Qw10	1.00	-1.200	0.499	0.090		0.054		
Qw11	1.00	-0.800	0.499	4.910		1.960		
Qw12	1.00	-0.700	0.499	3.975		1.388		0.9 1.0
Qw13	1.00	0.200	0.499	1.025		-0.102		0.9 1.0
Qw14	1.00	1.200	0.499	0.090		-0.054		1.0
Qw15	1.00	0.800	0.499	4.910		-1.960		1.0
Qw16	1.00	-0.200	0.499	1.025		0.102		0.9 1.0
Qw17	1.00	-0.500	0.499	5.000		1.247		
Qw18	1.00	0.200	0.499	5.000		-0.499		0.9 1.0
Qw19	1.00	0.500	0.499	5.000		-1.247		1.0
Qw20	1.00	-0.200	0.499	5.000		0.499		0.9 1.0

SNEEUW DAKTYPEN

Staal	artikel
2-3	5.3.2 Lessenaarsdak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.2	0.800	0.53	1.00		5.000	2.102	0.9
Qs2	5.3.2	0.800	0.53	1.00		5.000	2.102	1.0

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00
2	Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	1 Permanente belasting
3	Ver. bel. pers. ed. (F_rep)	2
4	Wind van links onderdruk A	7
5	Wind van links overdruk A	8
6	Wind van links onderdruk B	9
7	Wind van links overdruk B	10
8	Wind van rechts onderdruk A	11
9	Wind van rechts overdruk A	12
10	Wind van rechts onderdruk B	13
11	Wind van rechts overdruk B	14
12	Wind loodrecht onderdruk A	15
13	Wind loodrecht overdruk A	16
14	Wind loodrecht onderdruk B	45
15	Wind loodrecht overdruk B	46
16	Sneeuw A	22
17	Sneeuwophoping	23 Sneeuw B

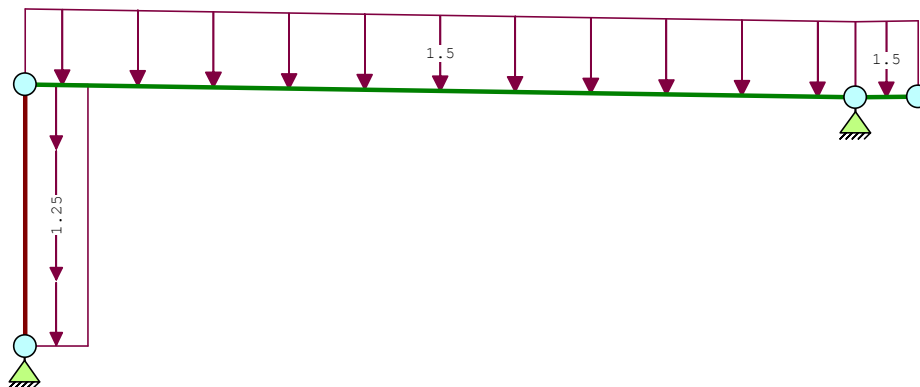
g = gegenereerd belastinggeval

* = belastinggeval bevat 1 of meer handmatig toegevoegde en/of gewijzigde lasten

BELASTINGEN

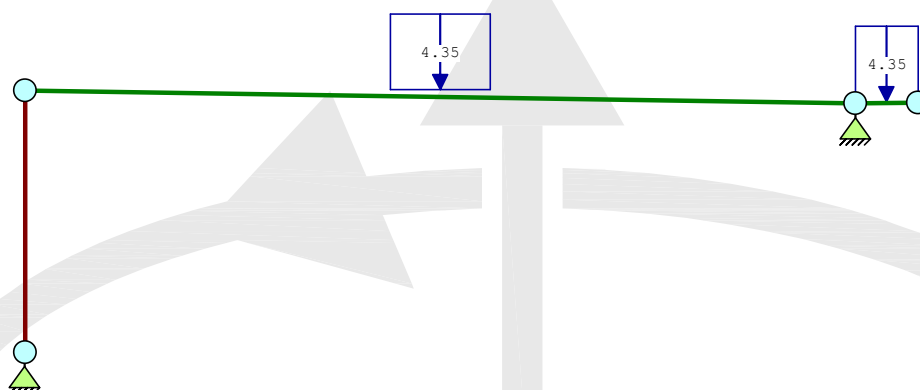
B.G:1 Permanent

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



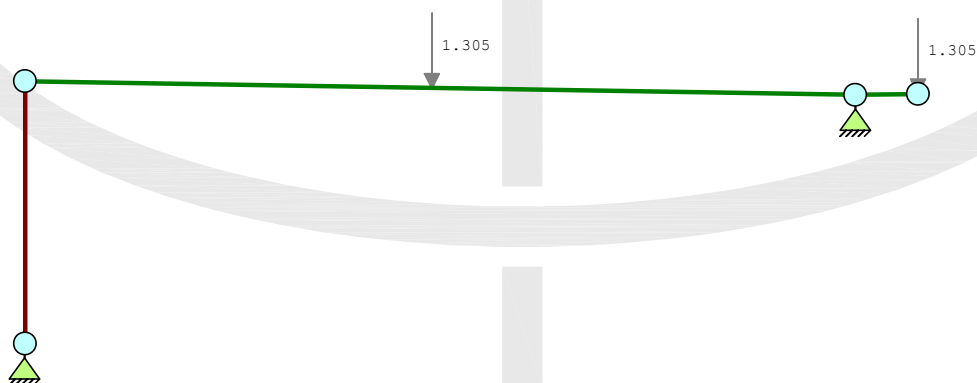
BELASTINGEN

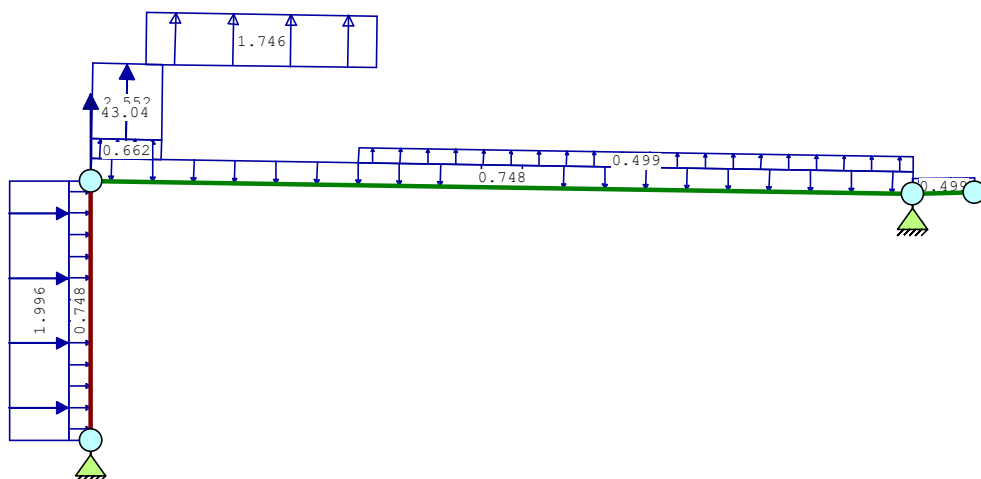
B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)



BELASTINGEN

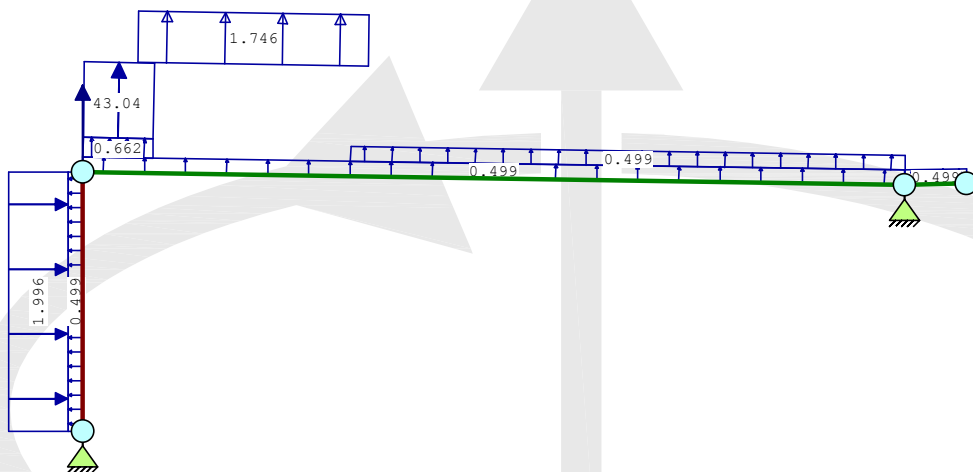
B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)





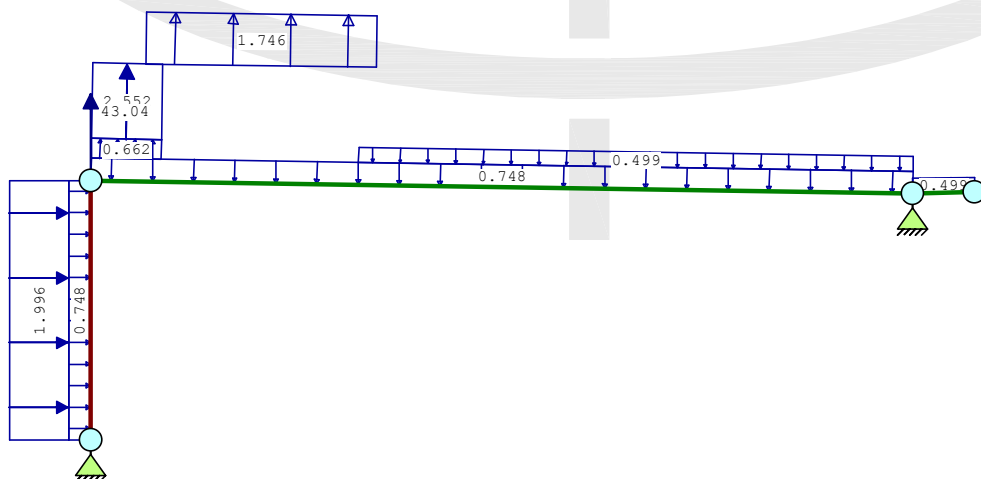
BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk A



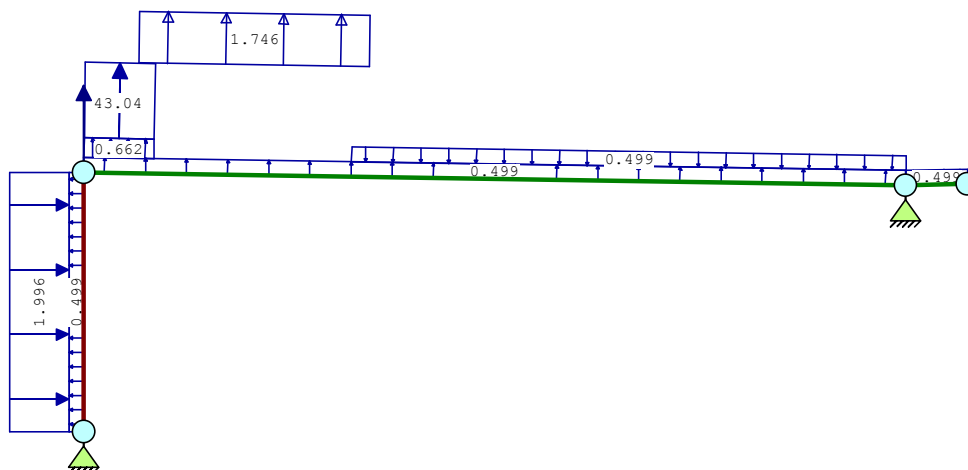
BELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk B



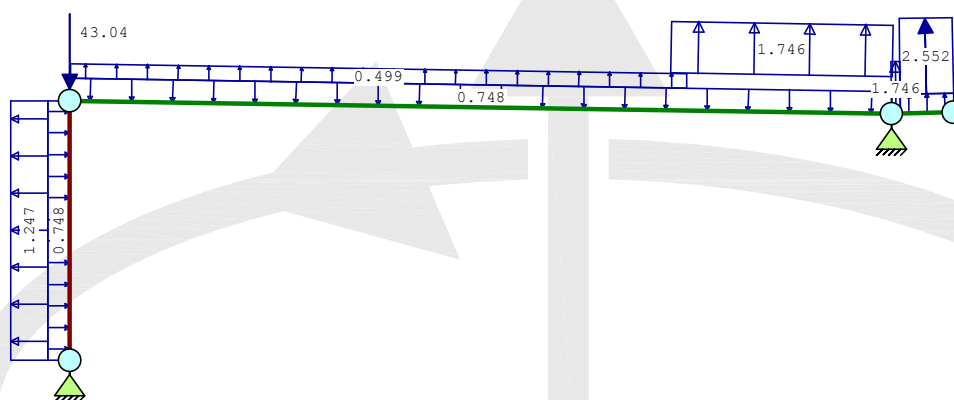
BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk B



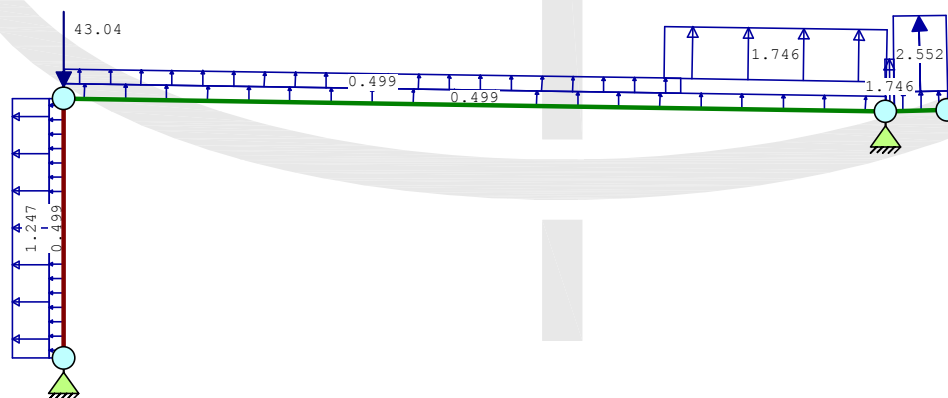
BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk A



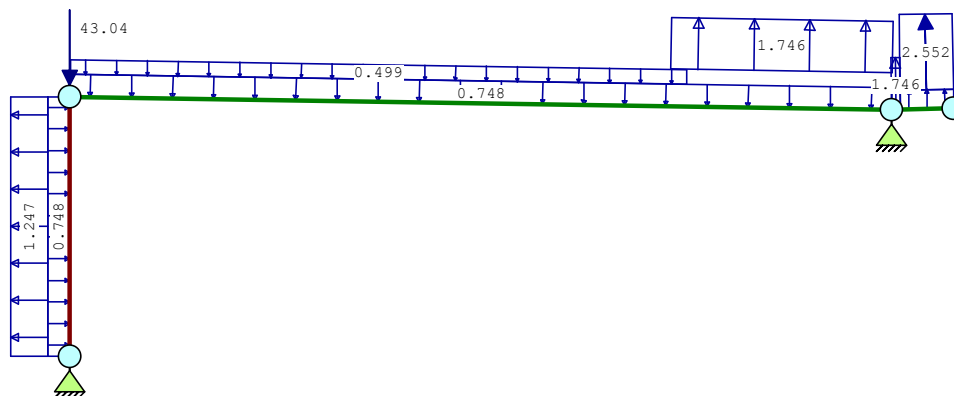
BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk A



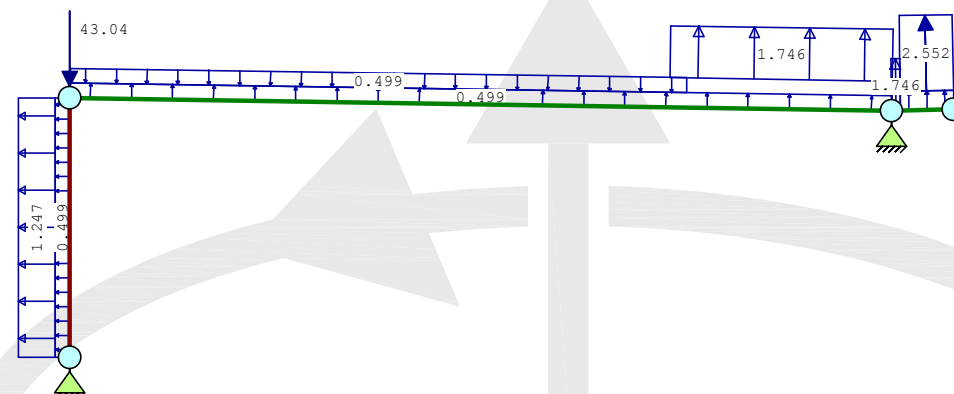
BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts onderdruk B



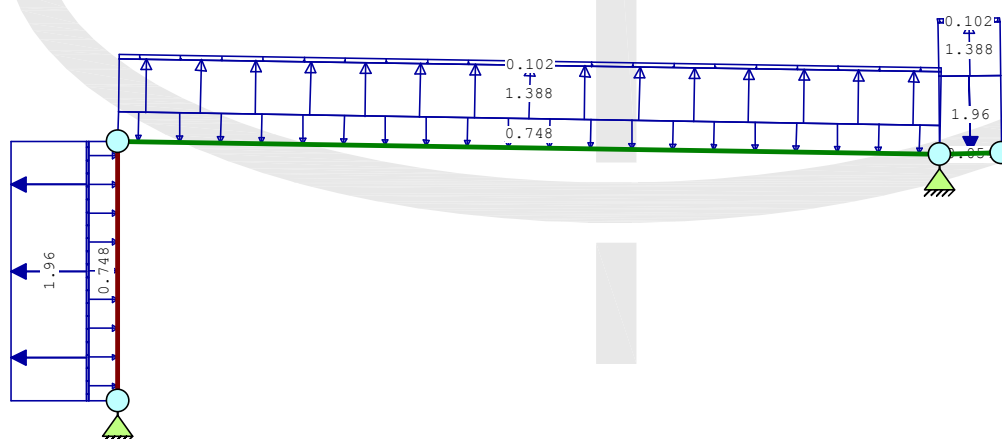
BELASTINGEN

B.G:11 Wind van rechts overdruk B



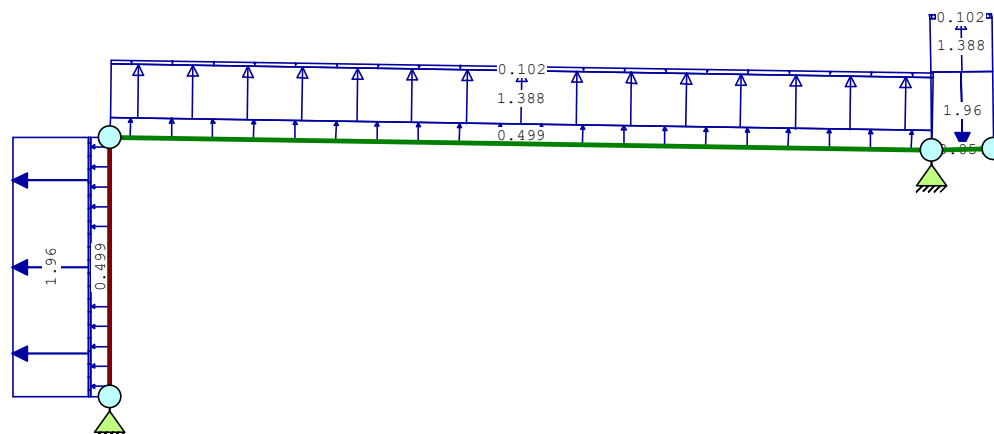
BELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk A



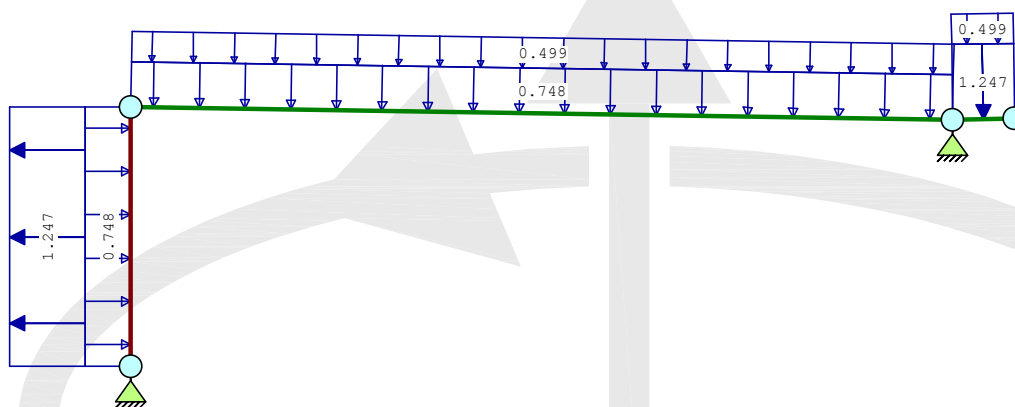
BELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht overdruk A



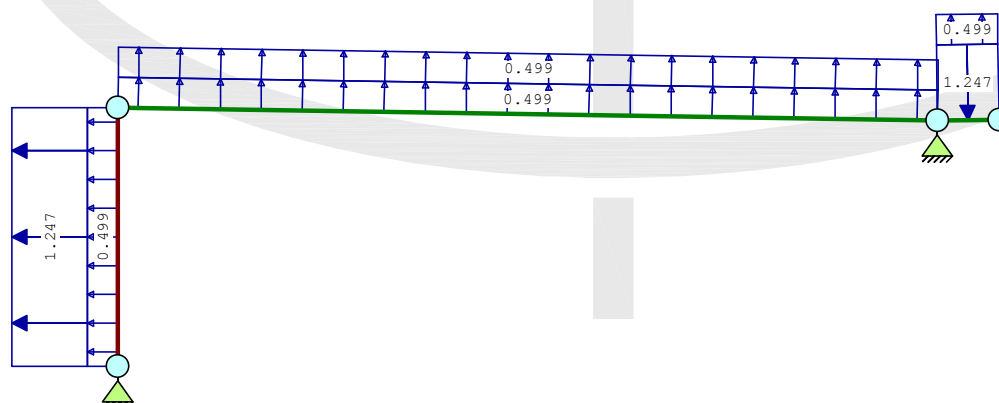
BELASTINGEN

B.G:14 Wind loodrecht onderdruk B



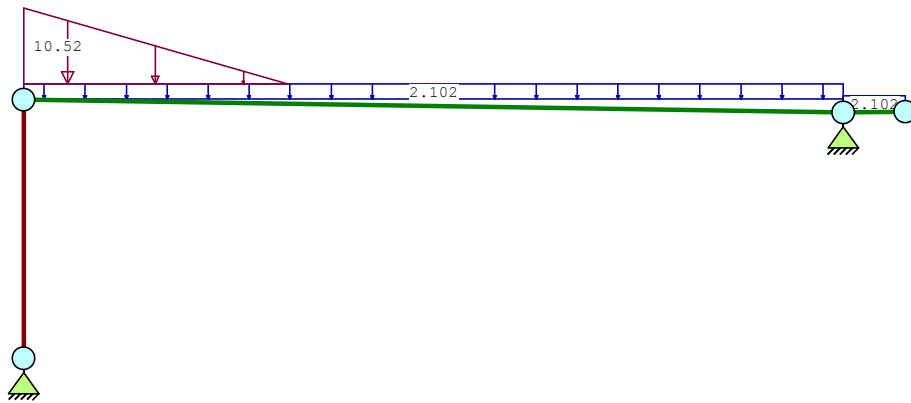
BELASTINGEN

B.G:15 Wind loodrecht overdruk B



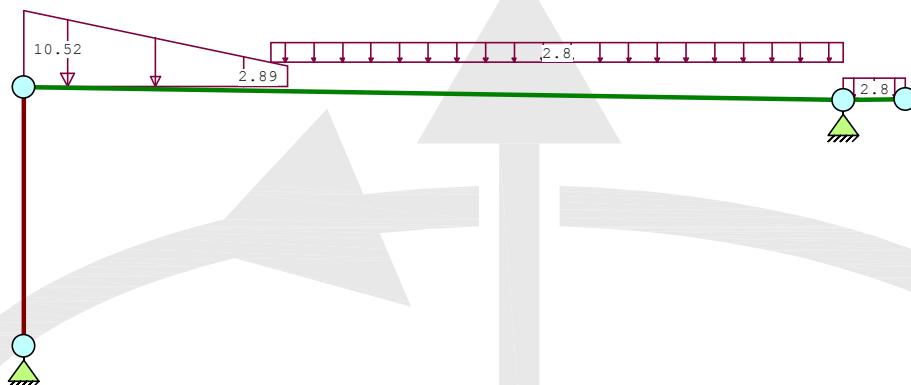
BELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw A



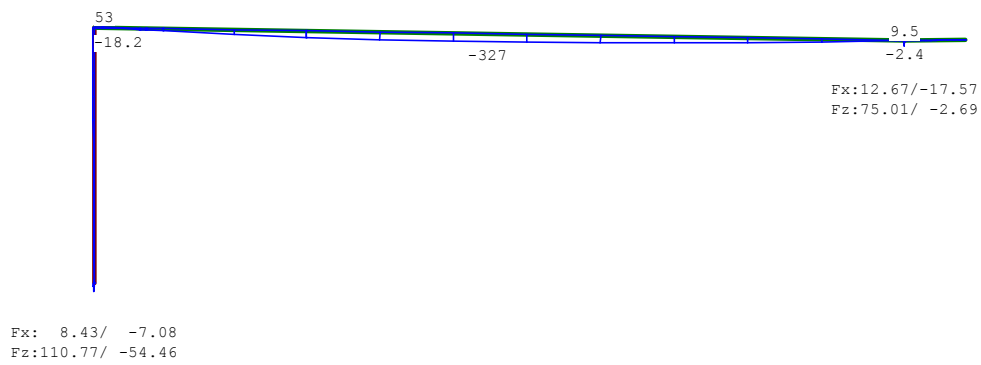
BELASTINGEN

B.G:17 Sneeuwophoping



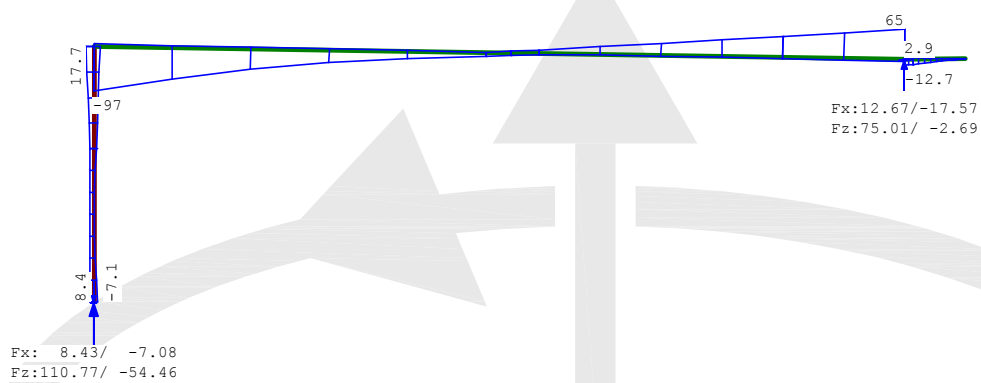
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



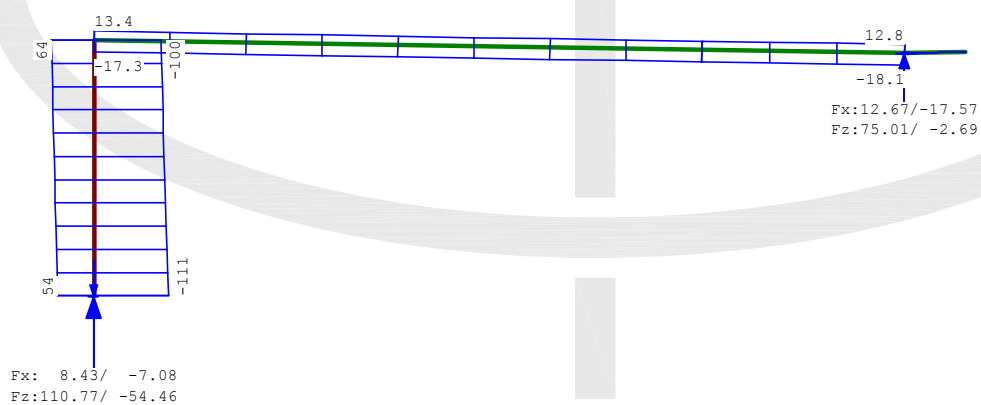
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie											
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj		Min	BC	Max
			Min	BC	Max	BC	Min	BC			
1	1		-110.77	11	54.46	22	-7.08	21	8.43	18	0.00
1	1.910		-107.46	11	57.22	22	-0.95	22	8.43	18	-6.76
1	2.319		-106.75	11	57.81	22	-0.12	22	8.43	18	-6.45
1	3.776		-104.22	11	59.92	22	-5.06	30	8.43	18	-3.74
1	4.638		-102.73	11	61.16	22	-7.99	30	11.62	7	-0.55
1	2		-99.89	11	63.53	22	-13.54	30	17.69	7	-18.17
2	2		-17.32	7	13.44	30	-96.88	18	6.25	30	-18.17
2	0.690		-17.35	7	13.42	30	-85.68	18	5.89	30	-13.98
2	1.128		-17.37	7	13.40	30	-78.96	18	5.66	30	-48.92
2	1.605		-17.39	7	13.39	30	-72.00	18	5.42	30	-83.30
2	5.210		-17.54	7	13.26	30	-31.20	18	3.54	30	-261.82
2	9.625		-17.72	7	13.11	30	-6.85	7	1.24	30	-327.12
2	9.664		-17.72	7	13.11	30	-6.68	7	1.44	33	-327.12
2	12.019		-17.82	7	13.03	30	-1.01	22	15.02	18	-309.45
2	12.774		-17.85	7	13.00	30	-0.39	22	19.83	18	-296.28
2	19.671		-18.13	7	12.77	30	-3.98	30	63.82	18	-8.24
2	3		-18.14	7	12.76	30	-4.10	30	65.30	18	-2.40
3	3		-0.21	3	-0.05	2	-12.71	3	2.85	28	-2.40
3	4		-0.03	4	0.00	2	-1.76	4	-0.00	28	-0.00

REACTIES

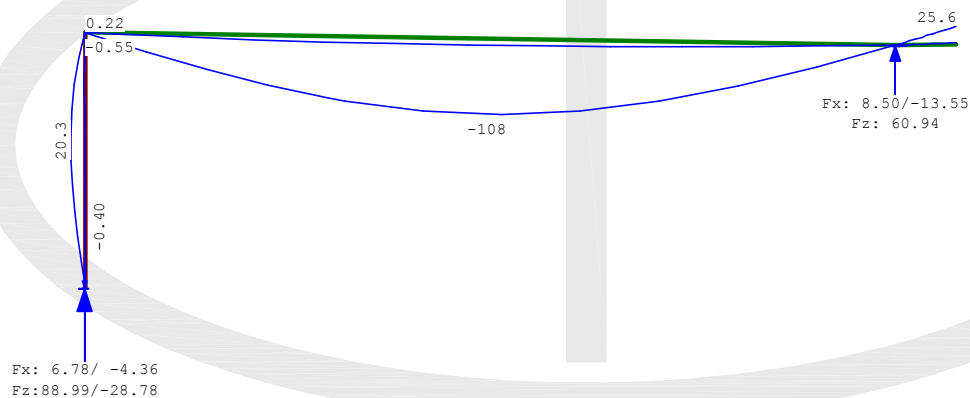
Fundamentele combinatie						
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-7.08	8.43	-54.46	110.77		
3	-17.57	12.67	-2.69	75.01		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie

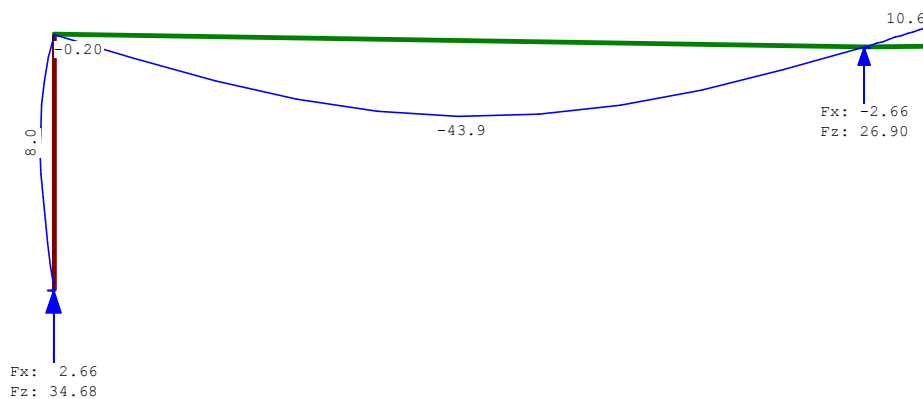


OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	2.66	34.68	
3	-2.66	26.90	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	9.4

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA180	235	Gewalst	1
2	IPE500	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaflnr.	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	6.275	Geschoord	6.275	0.0	Geschoord	6.275	0.0	
2	19.902	Geschoord	19.902	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
3	1.500	Geschoord	1.500	0.0	Geschoord	1.500	0.0	

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaflnr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 6.28 onder: 6.28	6,275 6,275
2	1.0*h	boven: 19.90 onder: 19.90	4,75;2*5;4,754;0,398 19,902
3	1.0*h	boven: 1.50 onder: 1.50	1,500 1,500

TOETSING SPANNINGEN

Staaflnr.	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	18	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.954	224
2	2	18	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.933	219
3	2	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.022	5

Opmerkingen:

- [4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wranging.
- [8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).
- [46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
- [47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

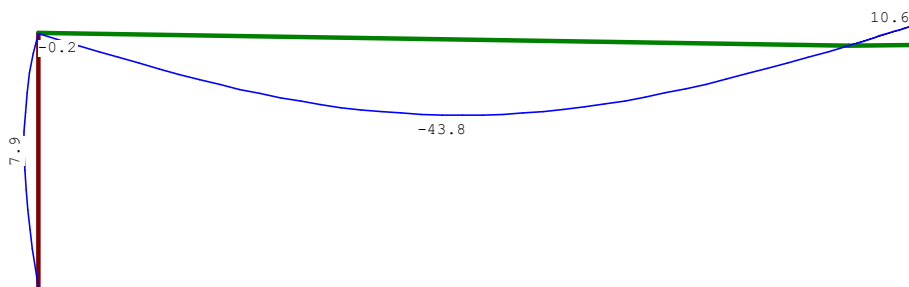
Staaflnr.	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{ot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	db	19.90	N	N	50.0-107.4	50	1 Eind	-57.4	-79.6	0.004
		db					50	1 Bijk	-63.5	-79.6	0.004
3	Dak	ss	1.50	N	J	0.0	50	1 Eind	25.6	-12.0	2*0.004
		ss					46	1 Bijk	-8.5	-12.0	2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaflnr.	BC	Sit	Lengte [m]	u _{ind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	50	1	6.275	20.4	20.9	300

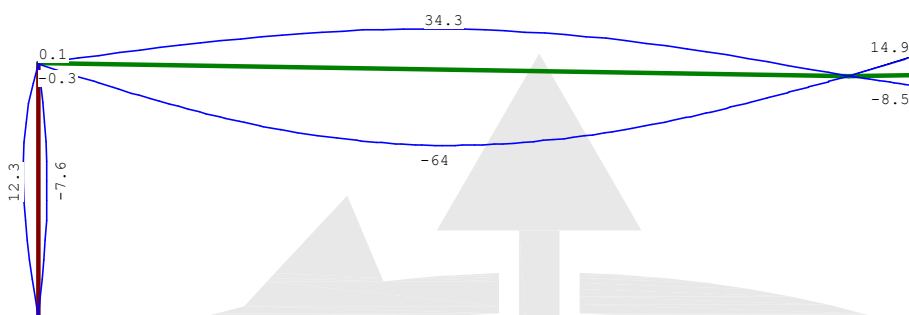
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



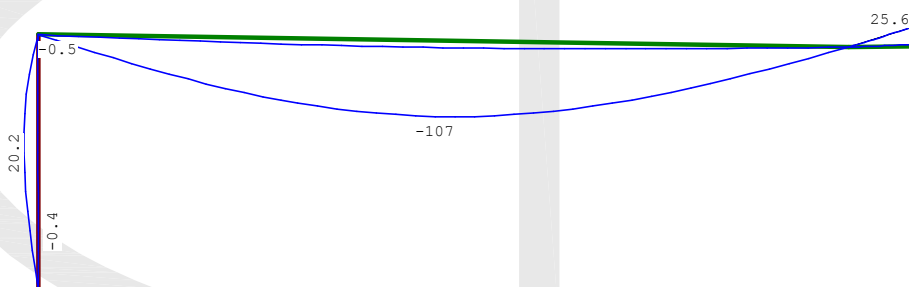
VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie



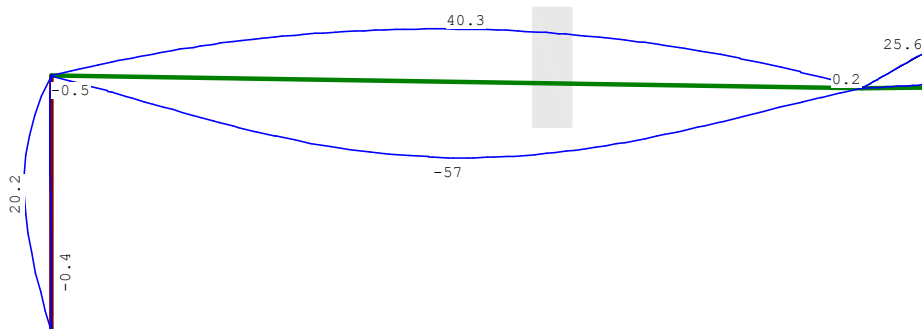
VERVORMINGEN Wtot

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



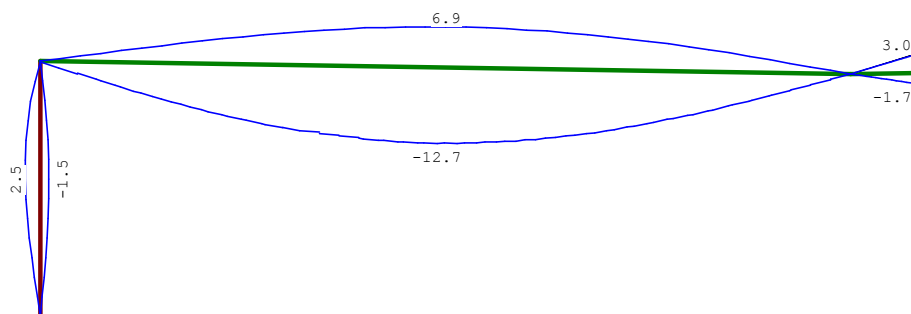
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --	
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	
2	2	Neg.	9.776	19902	-43.8	-63.6	313	-107	50.0	-57.4	347
2	2	Pos.	9.951	19902	-43.8	34.3	580	-9.7	50.0	40.3	494
3	3	Neg.	/	3000	10.6	-8.5	351	2.1		2.1	1442
3	3	Pos.	/	3000	10.6	14.9	201	25.6		25.6	117

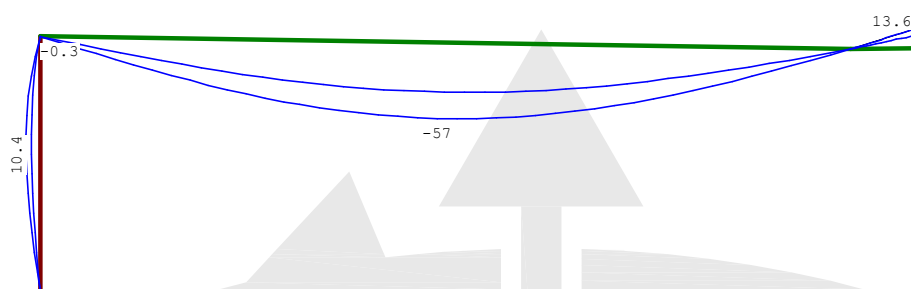
VERVORMINGEN W_{bij}

Frequente combinatie



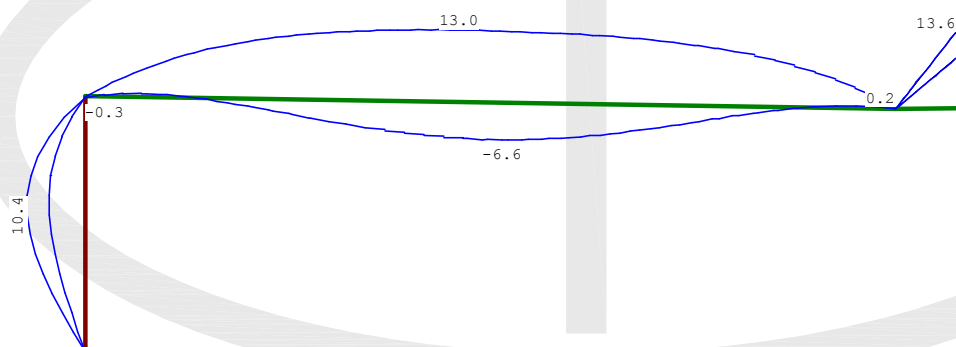
VERVORMINGEN W_{tot}

Frequente combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Frequente combinatie



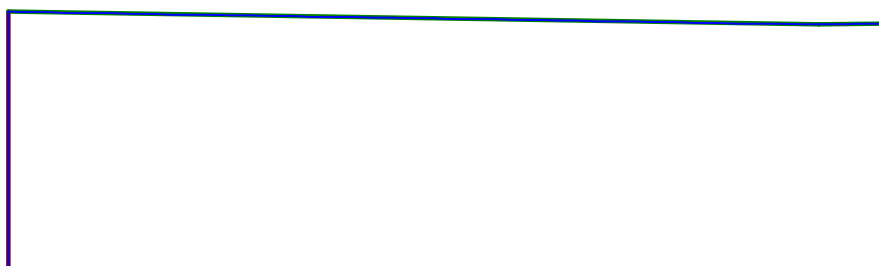
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
2	2	Neg.	9.776	19902	-43.8	-12.7	1562	-56.5	50.0	-6.5
2	2	Pos.	9.951	19902	-43.8	6.9	2902	-37.1	50.0	12.9
3	3	Neg.	/	3000	10.6	-1.7	1755	8.9		8.9
3	3	Pos.	/	3000	10.6	3.0	1005	13.6		13.6

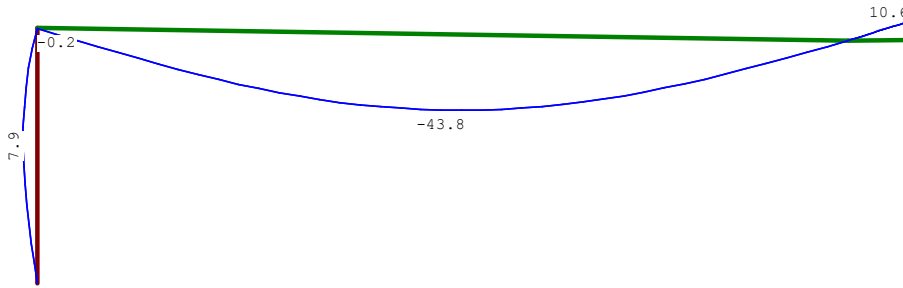
VERVORMINGEN W_{bij}

Quasi-blijvende combinatie



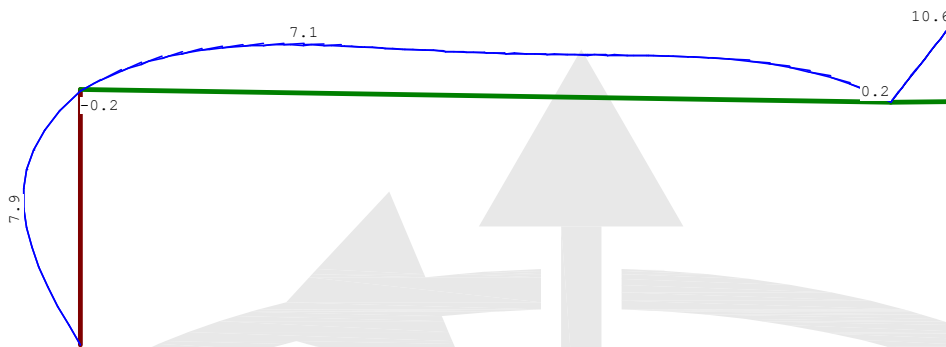
VERVORMINGEN W_{tot}

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}	
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[lrep/]
2	2	Pos.	9.153	19902	-43.4			-43.4	49.7	6.3	3168
3	3	Pos.	/	3000	10.6			10.6		10.6	282

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

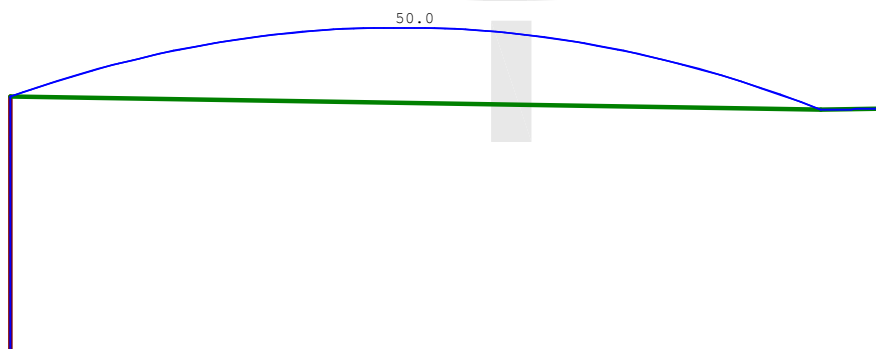
Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

knoop	Zijde	h	W_1	W_2	W_3	W_{tot}	
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]

ZEEG w_c



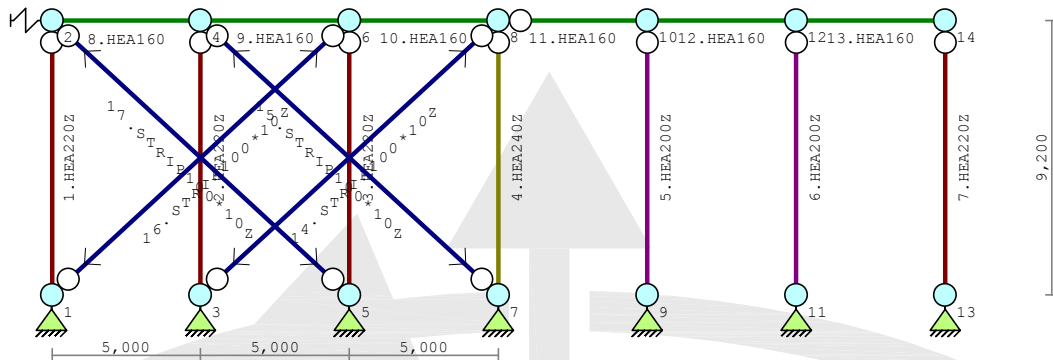
Belastingbreedte.: 2.500
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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 (n1)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (n1)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (n1)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (n1)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (n1)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA220Z	1:S235	6.4300e+003	1.9550e+007	0.00
2	HEA160	1:S235	3.8800e+003	1.6730e+007	0.00
3	HEA240Z	1:S235	7.6800e+003	2.7690e+007	0.00
4	STRIP100*10Z	1:S235	1.0000e+003	8.3333e+005	0.00
5	HEA200Z	1:S235	5.3800e+003	1.3360e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	220	210	110.0					
2	0:Normaal	160	152	76.0					
3	0:Normaal	240	230	120.0					
4	1:Trek	100	10	50.0					
5	0:Normaal	200	190	100.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA220Z



2 HEA160



3 HEA240Z



4 STRIP100*10Z



5 HEA200Z



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.200	6	10.000	9.400
2	0.000	9.400	7	15.000	0.200
3	5.000	0.200	8	15.000	9.400
4	5.000	9.400	9	20.000	0.200
5	10.000	0.200	10	20.000	9.400
11	25.000	0.200			
12	25.000	9.400			
13	30.000	0.200			
14	30.000	9.400			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:HEA220Z	NDM	ND	9.200
2	3	4	1:HEA220Z	NDM	ND	9.200
3	5	6	1:HEA220Z	NDM	ND	9.200
4	7	8	3:HEA240Z	NDM	ND	9.200
5	9	10	5:HEA200Z	NDM	ND	9.200
6	11	12	5:HEA200Z	NDM	ND	9.200
7	13	14	1:HEA220Z	NDM	ND	9.200
8	2	4	2:HEA160	NDM	NDM	5.000
9	4	6	2:HEA160	NDM	NDM	5.000
10	6	8	2:HEA160	NDM	NDM	5.000
11	8	10	2:HEA160	ND	NDM	5.000
12	10	12	2:HEA160	NDM	NDM	5.000
13	12	14	2:HEA160	NDM	NDM	5.000
14	3	8	4:STRIP100*10Z	ND	ND	13.588
15	4	7	4:STRIP100*10Z	ND	ND	13.588
16	1	6	4:STRIP100*10Z	ND	ND	13.588
17	2	5	4:STRIP100*10Z	ND	ND	13.588

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	3	110		0.00
3	5	110		0.00
4	7	110		0.00
5	9	110		0.00
6	11	110		0.00
7	13	110		0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	2	1:X-transl.	0.00	1.000e+000	Normaal	-1.000	1.000

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	1	Referentieperiode.....	15
Gebouwdiepte.....	53.00	Gebouwhoogte.....	10.00
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...	Onbebouwd
Windgebied	3 Vb,0 ..[4.2]..... 24.500
Referentie periode wind.....	15.00 Vb(p) ..[4.2]..... 22.397
K	0.280 n[4.2]..... 0.500
Positie spant in het gebouw.....	0.000 Kr[4.3.2]..... 0.209
z0	0.200 Zmin ..[4.3.2]..... 4.000

WIND

Co wind van links ..[4.3.3]...	1.000	Co wind van rechts.....	1.000
Co wind loodrecht ..[4.3.3]...	1.000		
Cpi wind van links ..[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cpi wind van rechts ..[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cfr windwrijving[7.5].....	0.040		

SNEEUW

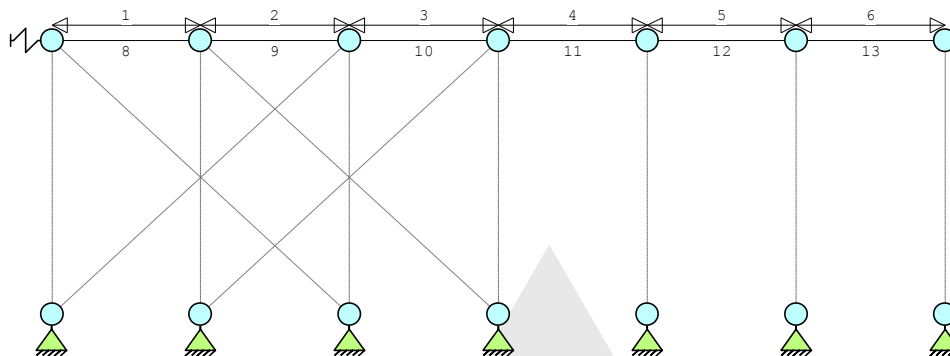
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.53

STAIFTYPEN

Type	staven
4:Wand / kolom.	: 2-6
5:Linker gevel.	: 1
6:Rechter gevel.	: 7
7:Dak.	: 8-13
9:Open.	: 14-17

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen



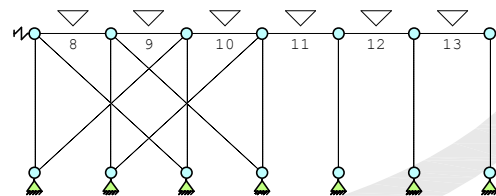
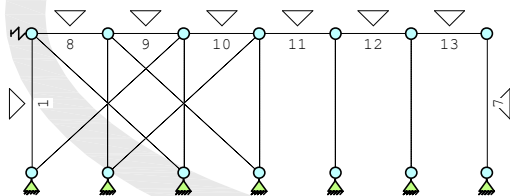
LASTVELDEN

Nr	Balk	Veld	Gebruiksfunctie	Psi-t
1	8-13	8-8	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
2	8-13	9-9	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
3	8-13	10-10	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
4	8-13	11-11	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
5	8-13	12-12	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
6	8-13	13-13	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87

LASTVELDEN

Wind staven

Sneeuw staven



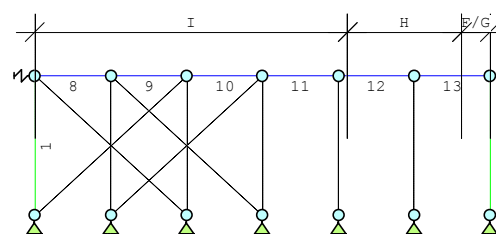
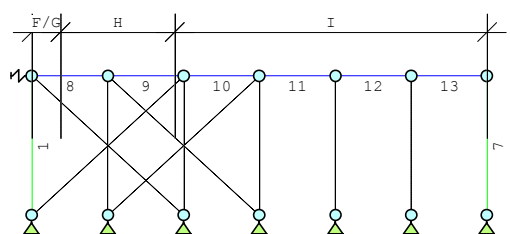
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	8-13 Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
3	7 Gevel	1.000	1.000	7.2.2

WIND ZONES

Wind van links

Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	9.200	D
2	8-13	0.000	1.880	F/G
3	8-13	1.880	7.520	H
4	8-13	9.400	20.600	I
5	7	0.000	9.200	E

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	7	0.000	9.200	D
2	8-13	0.000	1.880	F/G
3	8-13	1.880	7.520	H
4	8-13	9.400	20.600	I
5	1	0.000	9.200	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.585	2.500		-0.438		
Qw2		-0.300	0.585	2.500		0.438		
Qw3	1.00	0.800	0.585	2.500		-1.169	D	
Qw4	1.00	-1.800	0.585	2.500		2.631	F	0.0
Qw5	1.00	-0.700	0.585	2.500		1.023	H	0.0
Qw6	1.00	-0.200	0.585	2.500		0.292	I	0.0
Qw7	1.00	0.500	0.585	2.500		-0.731	E	
Qw8		-0.200	0.585	2.500		0.292		
Qw9		0.200	0.585	2.500		-0.292		
Qw10	1.00	0.200	0.585	2.500		-0.292	I	0.0
Qw11	1.00	-0.800	0.585	2.500		1.169	D	
Qw12	1.00	-0.500	0.585	2.500		0.731	E	
Qw13	1.00	-1.200	0.585	2.500		1.754		
Qw14	1.00	1.200	0.585	2.500		-1.754		
Qw15	1.00	-1.800	0.585	2.000		2.104		0.0
Qw16	1.00	-0.700	0.585	0.500		0.205		0.0
Qw17	1.00	-1.200	0.585	2.000		1.403		0.0
Qw18	1.00	-0.500	0.585	2.500		0.731		
Qw19	1.00	0.500	0.585	2.500		-0.731		
Qw20	1.00	0.200	0.585	2.500		-0.292		0.0
Qw21	1.00	-0.200	0.585	2.500		0.292		0.0

SNEEUW DAKTYPEN

Staaft	artikel
8-13	5.3.2 Lessenaarsdak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.2	0.800	0.53	1.00		2.500	1.051	0.0

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanent EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
g	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	2
g	3 Ver. bel. pers. ed. (F_rep)	3
g*	4 Wind van links onderdruk A	7
g*	5 Wind van links overdruk A	8
g*	6 Wind van links onderdruk B	9
g*	7 Wind van links overdruk B	10
g*	8 Wind van rechts onderdruk A	11
g*	9 Wind van rechts overdruk A	12
g*	10 Wind van rechts onderdruk B	13
g*	11 Wind van rechts overdruk B	14
g	12 Wind loodrecht onderdruk A	15
g	13 Wind loodrecht overdruk A	16
g	14 Wind loodrecht onderdruk B	45
g	15 Wind loodrecht overdruk B	46
g*	16 Sneeuw A	22

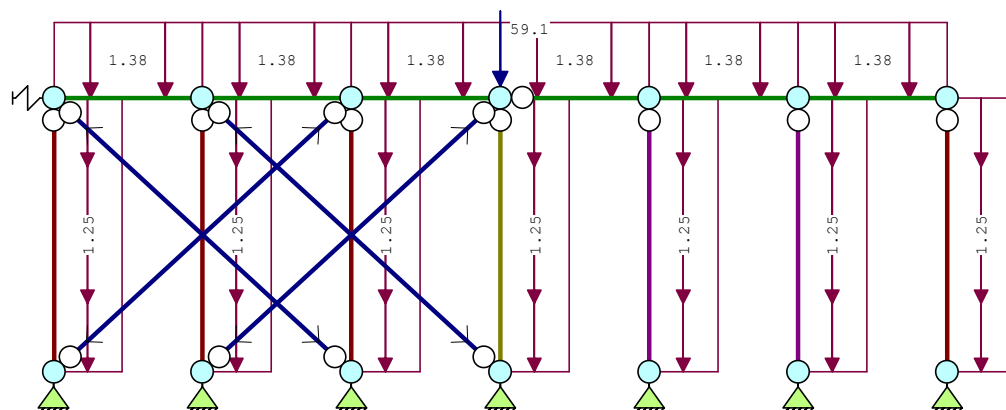
g = gegenereerd belastinggeval

* = belastinggeval bevat 1 of meer handmatig toegevoegde en/of gewijzigde lasten

BELASTINGEN

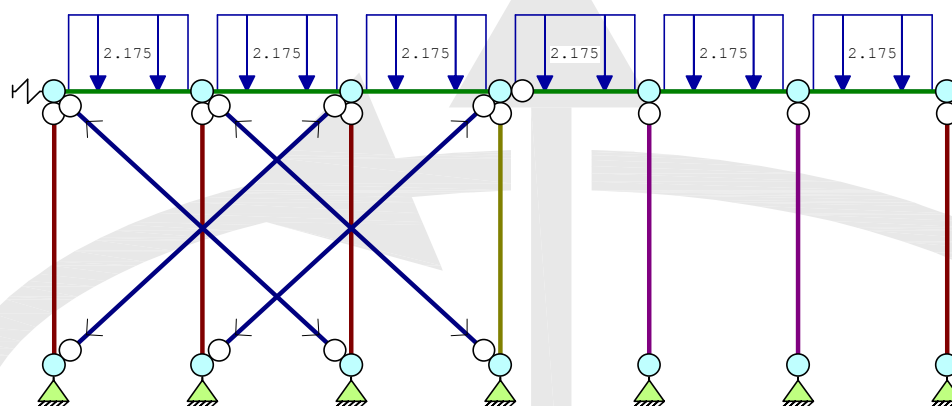
B.G:1 Permanent

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



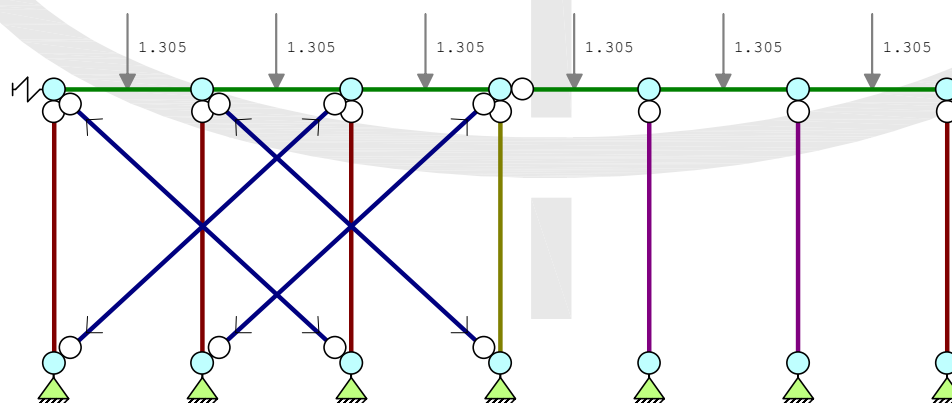
BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)



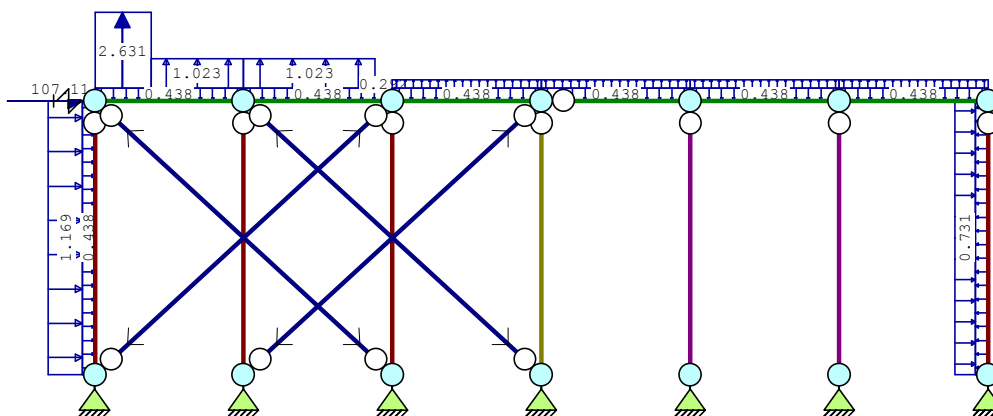
BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)



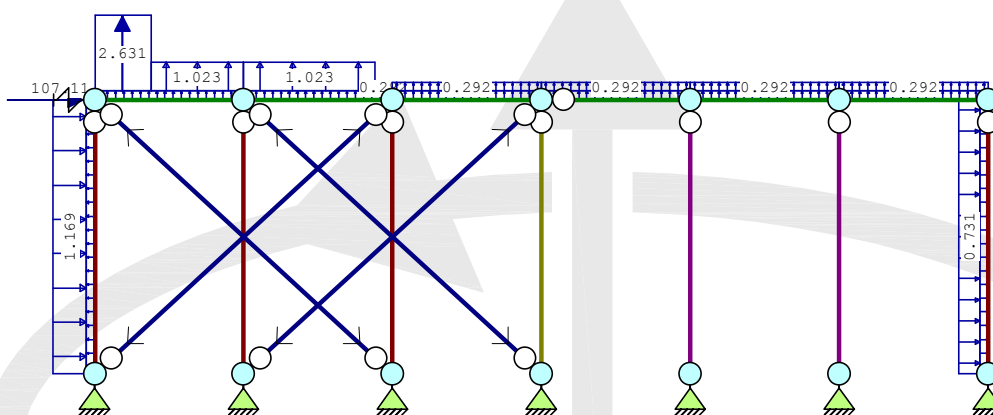
BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A



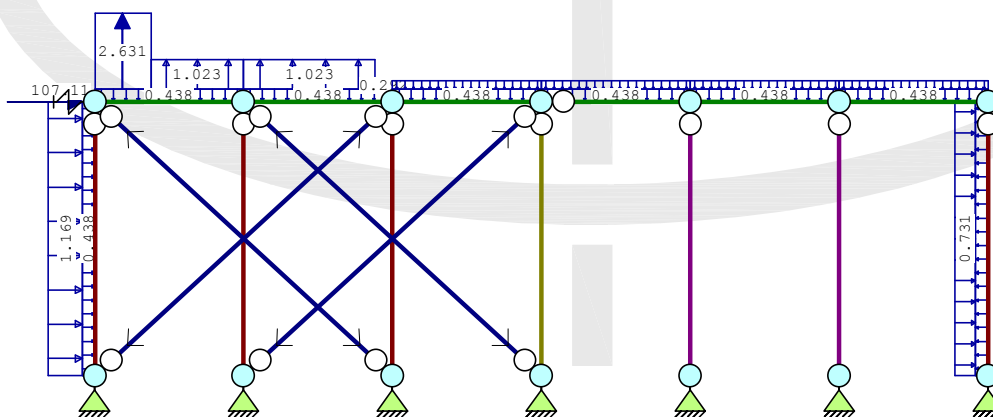
BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk A



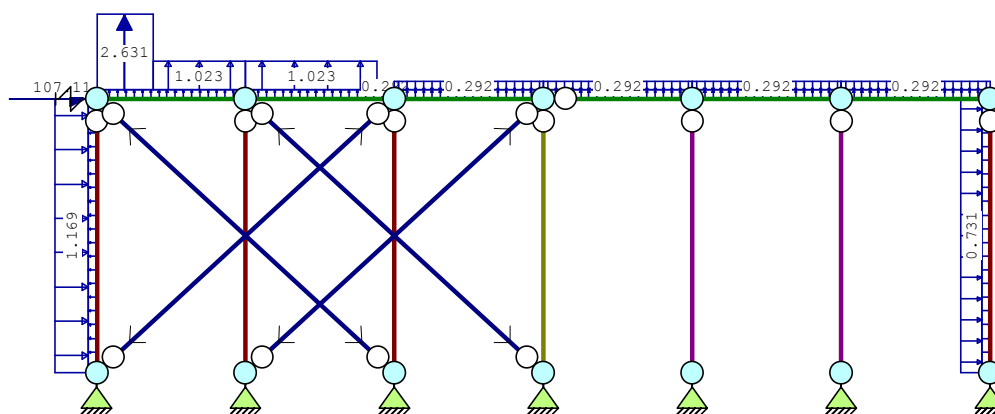
BELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk B



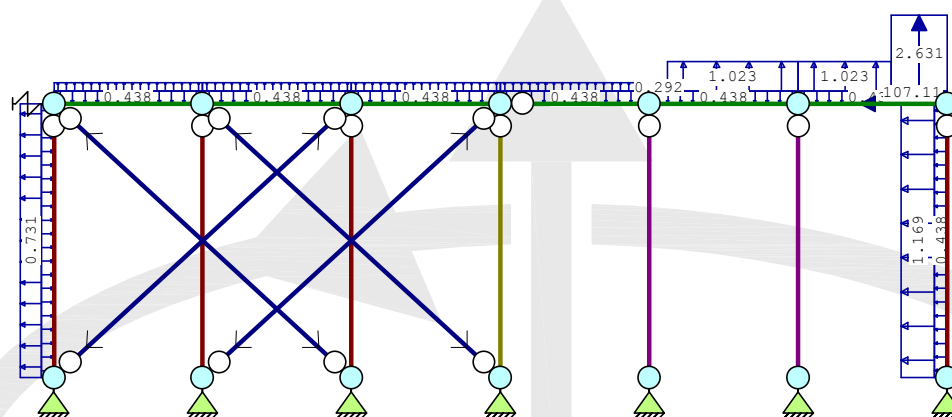
BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk B



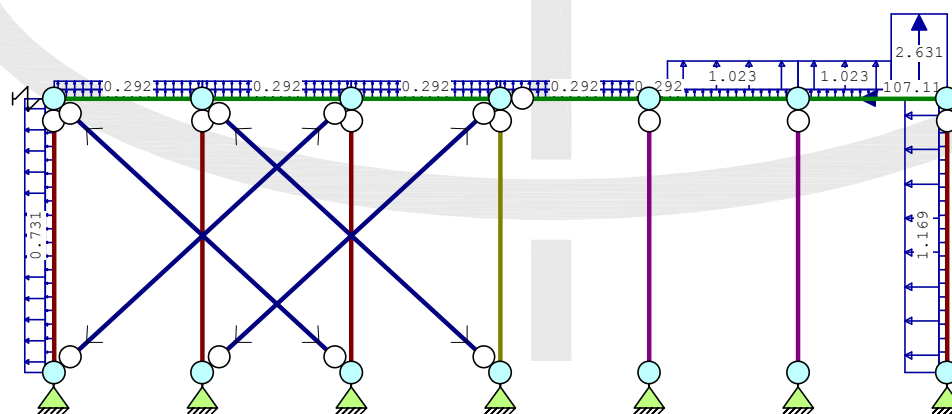
BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk A



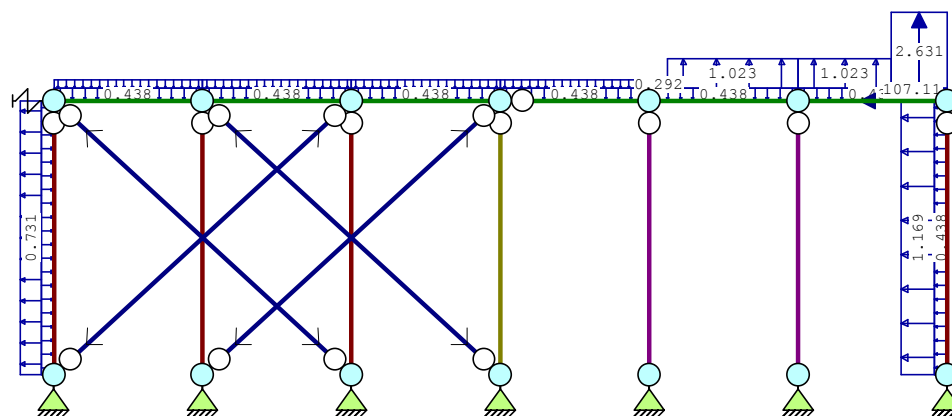
BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk A



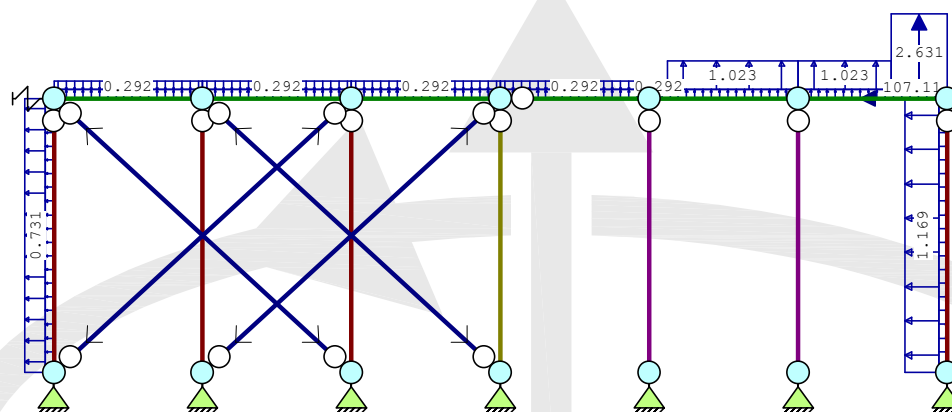
BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts onderdruk B



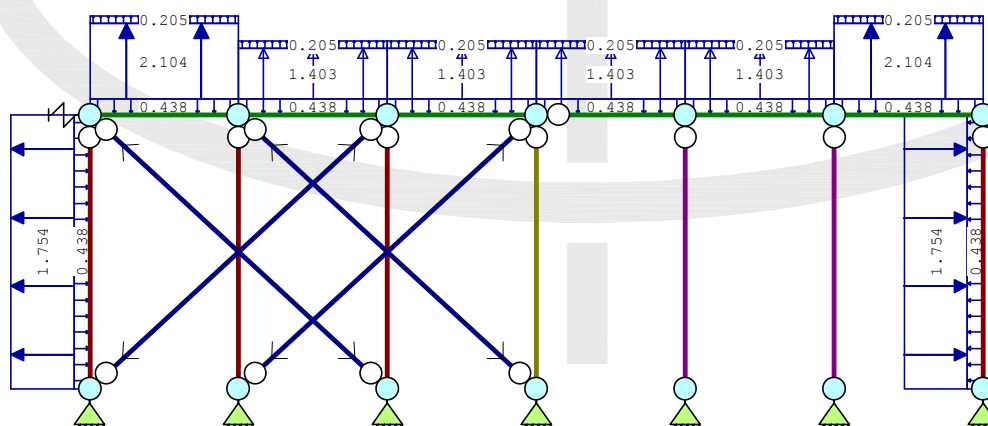
BELASTINGEN

B.G:11 Wind van rechts overdruk B



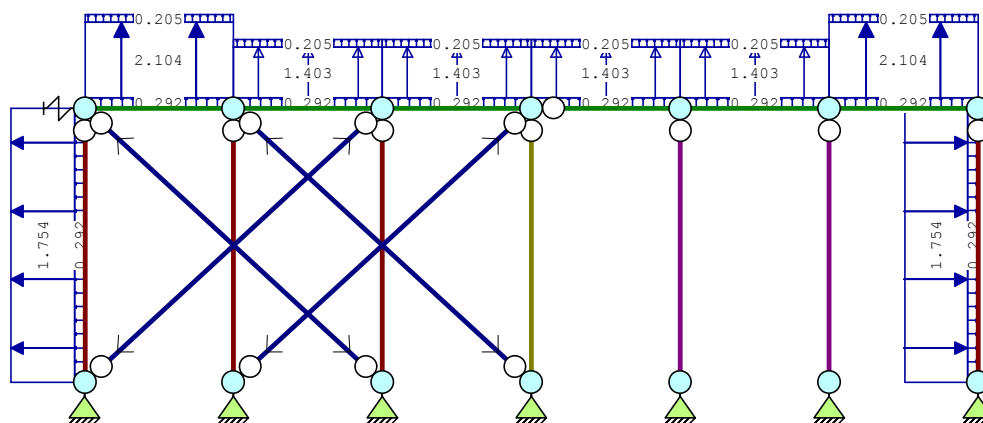
BELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk A



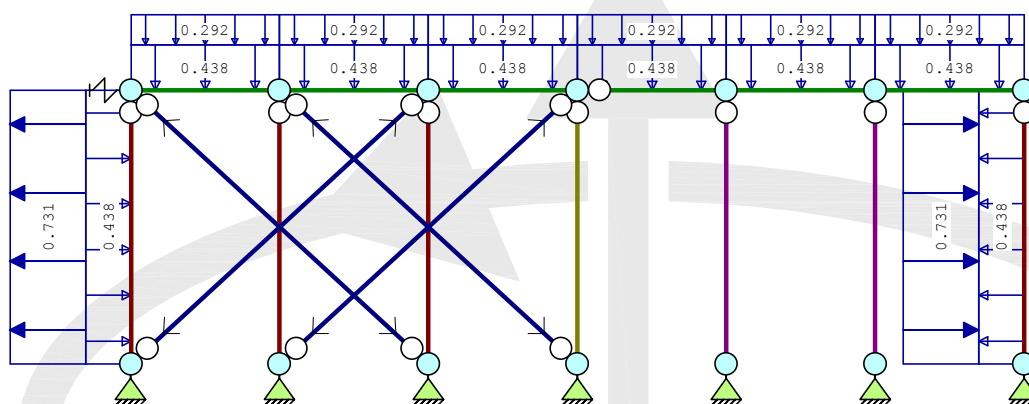
BELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht overdruk A



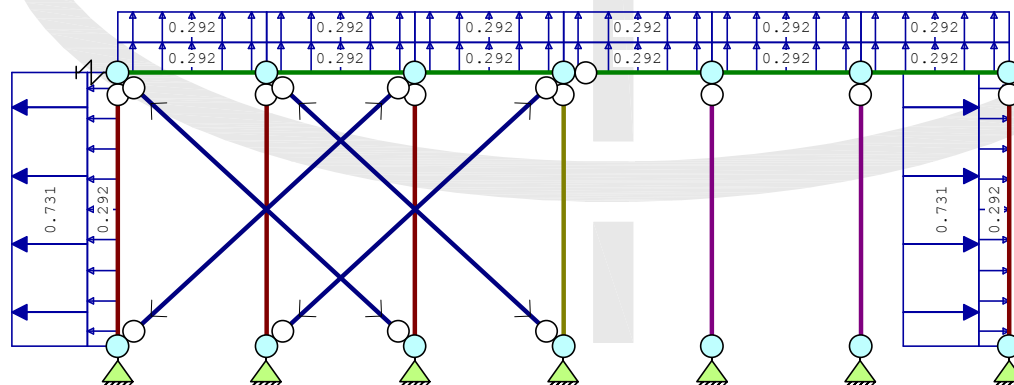
BELASTINGEN

B.G:14 Wind loodrecht onderdruk B



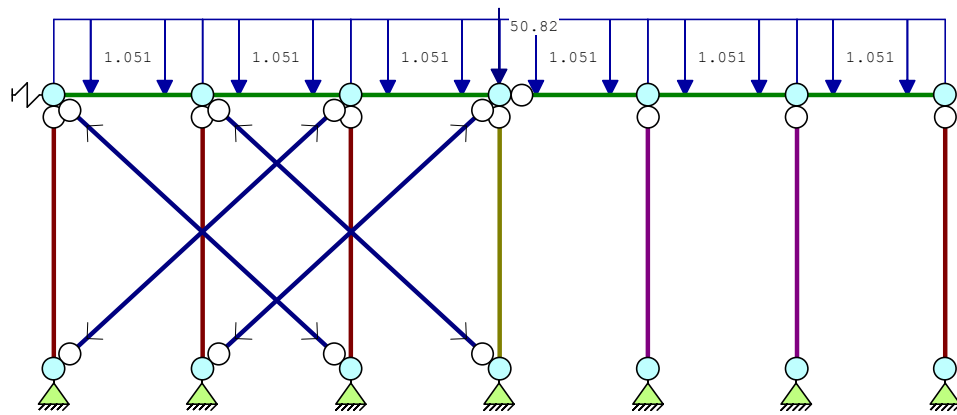
BELASTINGEN

B.G:15 Wind loodrecht overdruk B



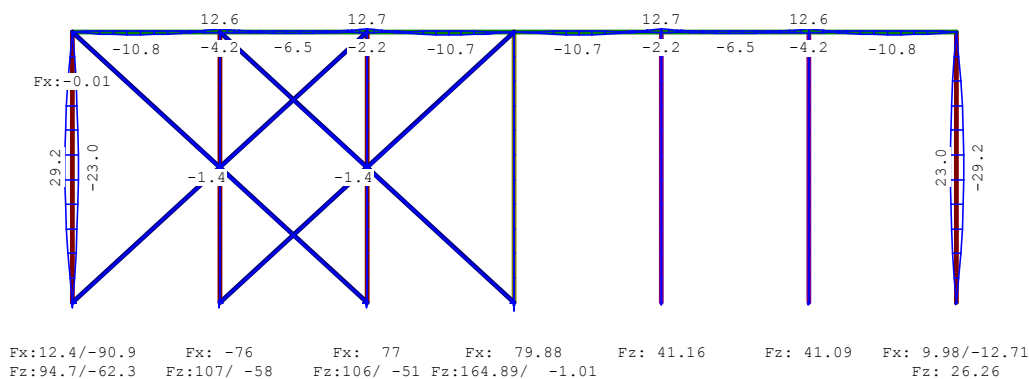
BELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw A



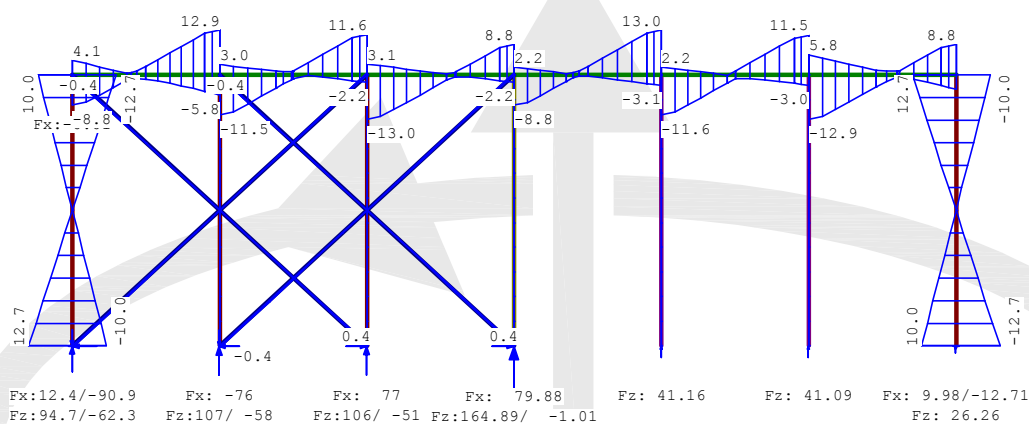
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



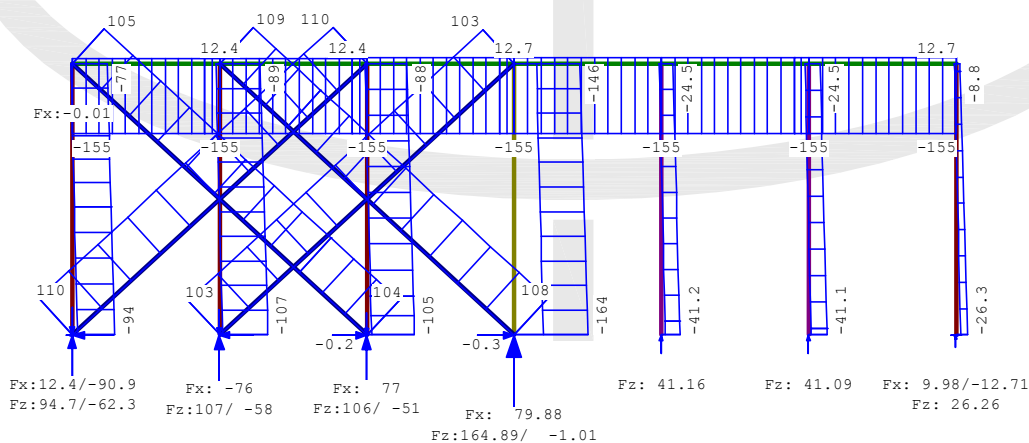
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Fundamentele combinatie														
			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-94.13	11	-11.25	29	-9.98	5	12.71	14	0.00	7	0.00	14
1	4.600		-85.42	11	-3.98	29	0.00	5	0.00	14	-22.96	7	29.22	14
1	2		-76.70	11	3.28	29	-12.71	14	9.98	5	0.00	7	0.00	14
2	3		-106.73	11	-6.20	29	0.00	20	0.00	8	0.00	5	0.00	26
2	4		-89.30	11	8.33	29	0.00	20	0.00	8	0.00	5	0.00	26
3	5		-105.18	7	-10.18	29	0.00	1	0.00	10	0.00	5	0.00	24
3	6		-87.74	7	4.35	29	0.00	1	0.00	10	0.00	5	0.00	24
4	7		-164.31	17	-64.64	29	0.00	7	0.00	12	0.00	7	0.00	12
4	8		-145.90	17	-49.29	29	0.00	7	0.00	12	0.00	7	0.00	12
5	9		-41.16	3	-8.58	29	0.00	24	0.00	22	0.00	24	0.00	5
5	10		-24.54	3	5.27	29	0.00	24	0.00	22	0.00	24	0.00	5
6	11		-41.09	3	-4.99	29	0.00	10	0.00	26	0.00	10	0.00	26
6	12		-24.48	3	8.86	29	0.00	10	0.00	26	0.00	10	0.00	26
7	13		-26.26	3	-10.38	29	-12.71	14	9.98	9	0.00	29	0.00	11
7	4.600		-17.54	3	-3.12	29	0.00	14	0.00	9	-29.22	29	22.96	11
7	14		-8.83	3	4.15	29	-9.98	9	12.71	14	0.00	29	0.00	11
8	2		-154.57	20	12.39	14	-8.82	3	4.15	29	0.00	3	0.00	29
8	1.849		-154.57	20	12.39	14	-1.50	3	0.46	29	-10.54	3	4.26	29
8	2.003		-154.57	20	12.39	14	-1.07	8	0.69	18	-10.71	3	4.31	29
8	2.079		-154.57	20	12.39	14	-1.09	23	0.83	3	-10.75	3	4.31	29
8	2.164		-154.57	20	12.39	14	-1.11	23	0.98	3	-10.77	3	4.31	29
8	3.699		-154.57	20	12.39	14	-3.23	29	8.22	3	-5.17	3	1.69	29
8	4.227		-154.57	20	12.39	14	-4.29	29	10.73	3	-0.80	18	3.77	3
8	4		-154.57	20	12.39	14	-5.83	29	12.94	3	-4.20	29	12.57	3
9	4		-154.58	24	12.39	14	-11.54	3	3.03	29	-4.20	29	12.57	3
9	1.047		-154.58	24	12.39	14	-8.03	3	1.93	29	-1.61	29	4.24	3
9	2.439		-154.58	24	12.39	14	-1.41	3	0.89	23	-6.46	3	2.54	18
9	2.488		-154.58	24	12.39	14	-1.18	3	1.11	18	-6.46	3	2.54	18
9	2.495		-154.58	24	12.39	14	-1.15	18	1.14	3	-6.46	3	2.54	18
9	2.779		-154.58	24	12.39	14	0.11	18	2.49	3	-6.27	3	2.60	18
9	4.107		-154.58	24	12.39	14	-1.28	29	8.81	3	-0.61	18	4.74	3
9	4.341		-154.58	24	12.39	14	-1.52	29	9.92	3	-0.94	29	5.48	3
9	6		-154.58	24	12.39	14	-2.21	29	11.59	3	-2.17	29	12.68	3
10	6		-154.58	26	12.71	14	-12.96	3	3.06	29	-2.17	29	12.68	3
10	0.721		-154.58	26	12.71	14	-11.00	3	2.30	29	-0.24	29	4.12	3
10	1.479		-154.58	26	12.71	14	-7.39	3	1.50	29	-6.32	3	1.20	18
10	2.695		-154.58	26	12.71	14	-1.61	3	0.23	29	-10.68	3	2.26	29
10	2.840		-154.58	26	12.71	14	-1.00	3	0.45	19	-10.73	3	2.28	29
10	2.913		-154.58	26	12.71	14	-0.87	3	0.56	19	-10.71	3	2.28	29
10	3.240		-154.58	26	12.71	14	-0.34	18	1.90	3	-10.35	3	2.23	29
10	8		-154.58	26	12.71	14	-2.19	29	8.80	3	-0.00	3	0.00	29
11	8		-154.58	9	12.71	14	-8.80	3	2.19	29	0.00	3	0.00	29
11	1.761		-154.58	9	12.71	14	-1.90	3	0.34	29	-10.35	3	2.23	29
11	2.087		-154.58	9	12.71	14	-0.56	19	0.86	3	-10.72	3	2.28	29
11	2.160		-154.58	9	12.71	14	-0.45	19	1.00	3	-10.73	3	2.28	29
11	2.306		-154.58	9	12.71	14	-0.23	19	1.61	3	-10.68	3	2.26	29
11	3.521		-154.58	9	12.71	14	-1.50	29	7.39	3	-6.32	3	1.20	29
11	4.280		-154.58	9	12.71	14	-2.30	29	11.00	3	-0.24	18	4.11	3
11	10		-154.58	9	12.71	14	-3.06	29	12.95	3	-2.17	29	12.67	3
12	10		-154.58	9	12.71	14	-11.59	3	2.22	29	-2.17	29	12.67	3
12	0.659		-154.58	9	12.71	14	-9.92	3	1.52	29	-0.94	29	5.47	3
12	0.893		-154.58	9	12.71	14	-8.81	3	1.28	29	-0.61	29	4.73	3
12	2.222		-154.58	9	12.71	14	-2.49	3	-0.11	29	-6.28	3	2.60	18
12	2.505		-154.58	9	12.71	14	-1.14	3	1.15	18	-6.47	3	2.53	18
12	2.512		-154.58	9	12.71	14	-1.11	3	1.18	18	-6.47	3	2.53	18
12	2.547		-154.58	9	12.71	14	-0.95	18	1.35	3	-6.46	3	2.53	18
12	3.954		-154.58	9	12.71	14	-1.93	29	8.03	3	-1.61	18	4.24	3
12	12		-154.58	9	12.71	14	-3.03	29	11.54	3	-4.20	29	12.56	3

STAAFKRACHTEN

STAAFKRACHTEN										Fundamentele combinatie					
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj						
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	
13	12		-154.58	9	12.71	14	-12.93	3	5.83	29	-4.20	29	12.56	3	
13		0.784	-154.58	9	12.71	14	-10.67	3	4.27	29	-0.90	27	3.71	3	
13		1.301	-154.58	9	12.71	14	-8.22	3	3.23	29	-5.17	3	1.69	18	
13		2.835	-154.58	9	12.71	14	-0.98	3	1.14	27	-10.77	3	4.31	29	
13		2.921	-154.58	9	12.71	14	-0.83	3	1.12	27	-10.76	3	4.31	29	
13		2.996	-154.58	9	12.71	14	-0.69	3	1.10	27	-10.71	3	4.31	29	
13		3.150	-154.58	9	12.71	14	-0.46	18	1.50	3	-10.54	3	4.26	29	
13	14		-154.58	9	12.71	14	-4.15	29	8.83	3	-0.00	3	0.00	29	
14	3		0.00	1	102.53	23	-0.42	5	0.00	1	0.00	5	0.00	1	
14		6.794	0.00	1	102.86	23	0.00	5	0.00	1	-1.44	5	0.00	1	
14	8		0.00	1	103.18	23	0.00	1	0.42	5	-0.00	5	0.00	1	
15	4		0.00	1	108.89	9	-0.42	9	0.00	1	0.00	9	0.00	1	
15		6.794	0.00	1	108.54	24	0.00	9	0.00	1	-1.44	9	0.00	1	
15	7		-0.25	29	108.21	24	0.00	1	0.42	9	-0.00	9	0.00	1	
16	1		-0.39	13	109.61	5	-0.42	5	0.00	1	0.00	5	0.00	1	
16		6.794	0.00	13	110.00	5	0.00	5	0.00	1	-1.44	5	0.00	1	
16	6		0.00	1	110.39	5	0.00	1	0.42	5	-0.00	5	0.00	1	
17	2		0.00	1	104.51	12	-0.42	9	0.00	1	0.00	9	0.00	1	
17		6.794	0.00	1	104.12	12	0.00	9	0.00	1	-1.44	9	0.00	1	
17	5		-0.24	28	103.76	27	0.00	1	0.42	9	-0.00	9	0.00	1	

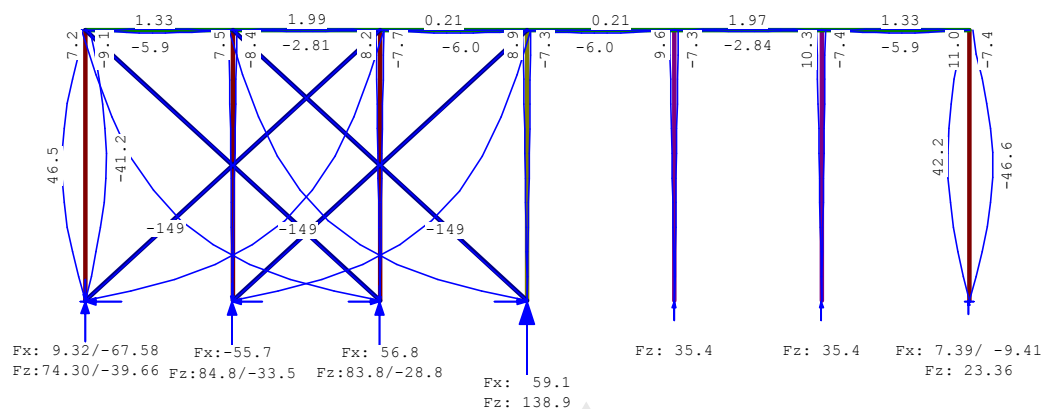
REACTIES

REACTIES				Fundamentele combinatie		
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-90.93	12.39	-62.35	94.71		
2	-0.01	0.01				
3	-75.69	0.00	-57.52	107.31		
5	-0.00	76.63	-50.81	105.75		
7	-0.00	79.88	-1.01	164.89		
9	0.00	0.00	8.58	41.16		
11	0.00	0.00	4.99	41.09		
13	-12.71	9.98	10.38	26.26		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

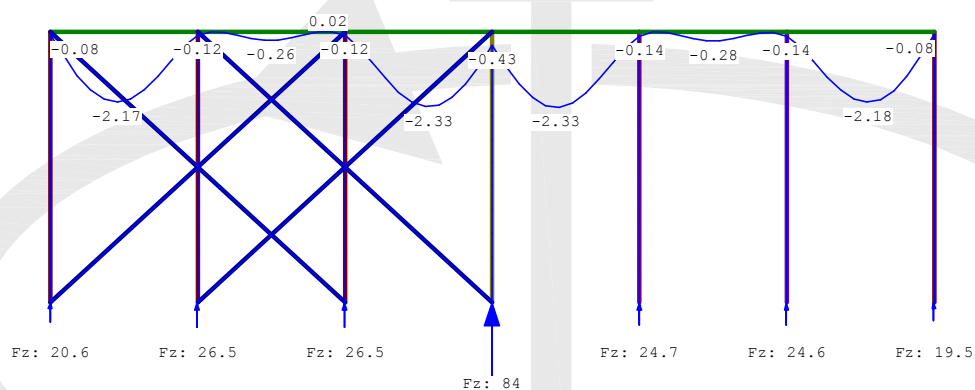
Karakteristieke combinatie



OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	-0.00	20.58	
2	0.00		
3	-0.00	26.45	
5	0.00	26.51	
7	0.00	83.92	
9	0.00	24.68	
11	0.00	24.63	
13	0.00	19.52	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	9.4

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA220Z	235	Gewalst	1
2	HEA160	235	Gewalst	1
3	HEA240Z	235	Gewalst	1
4	STRIP100*10Z	235	Gewalst	1
5	HEA200Z	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
2	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200*	0.0	
3	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200*	0.0	
4	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200*	0.0	
5	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
6	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
7	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
8-10	15.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
11-13	15.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
14	13.588	Geschoord	13.588	0.0	Geschoord	13.588	0.0	
15	13.588	Geschoord	13.588	0.0	Geschoord	13.588	0.0	
16	13.588	Geschoord	13.588	0.0	Geschoord	13.588	0.0	
17	13.588	Geschoord	13.588	0.0	Geschoord	13.588	0.0	

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	9.20	9,2
		onder:	9.20	9,2
2	1.0*h	boven:	9.20	9.200
		onder:	9.20	9.200
3	1.0*h	boven:	9.20	9.200
		onder:	9.20	9.200
4	1.0*h	boven:	9.20	9.200
		onder:	9.20	9.200
5	1.0*h	boven:	9.20	9.200
		onder:	9.20	9.200
6	1.0*h	boven:	9.20	9.200
		onder:	9.20	9.200
7	0.0*h	boven:	9.20	9.200
		onder:	9.20	9.200
8-10	1.0*h	boven:	15.00	3*5
		onder:	15.00	3*5
11-13	1.0*h	boven:	15.00	3*5
		onder:	15.00	3*5
14	1.0*h	boven:	13.59	13.588
		onder:	13.59	13.588
15	1.0*h	boven:	13.59	13.588
		onder:	13.59	13.588
16	1.0*h	boven:	13.59	13.588
		onder:	13.59	13.588
17	1.0*h	boven:	13.59	13.588
		onder:	13.59	13.588

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staaft	Mbegin [kNm]	Mmidden [kNm]	Meinde [kNm]	Vbegin [kN]	Vtpv [kN]	Mmax [kN]	Veinde [kN]	Mx [kNm]
1	0.0	31.6	0.0	13.4	0.0	0.0	0.0	
2	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	0.0	0.0	
3	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	0.0	0.0	
4	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	0.0	0.0	
5	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	0.0	0.0	
6	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	0.0	0.0	
7	0.0	31.6	0.0	13.4	0.0	0.0	0.0	

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm²]	
1	1	12	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.842 198	47
2	1	11	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.869 204	47
3	1	7	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.866 203	47
4	3	17	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.747 175	47
5	5	3	4	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.986 232	47
6	5	3	3	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.986 232	47
7	1	14	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.870 204	47
8-10	2	7	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.552 130	42,46,47
11-13	2	11	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.551 129	42,46
14	4	8	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.32)	0.454 107	76
15	4	9	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.32)	0.467 110	76
16	4	5	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.473 111	76
17	4	12	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.32)	0.457 108	76

Opmerkingen:

- [42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
- [46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
- [47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.
- [76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	U _{o t} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
8-10	Dak	db	15.00	N N	0.0	-5.6	33	2 Eind	-5.6	-60.0	0.004
		db					33	2 Bijk	-3.7	-60.0	0.004
11-13	Dak	db	15.00	N N	0.0	-5.6	33	1 Eind	-5.6	-60.0	0.004
		db					33	1 Bijk	-3.7	-60.0	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

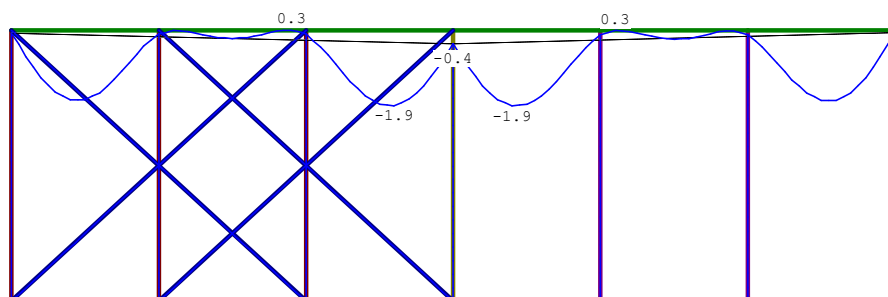
Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	U _{e i n d} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	44	1	9.200	46.5	61.3	150
2	37	1	9.200	-8.4	61.3	150
3	41	1	9.200	8.2	61.3	150
4	41	1	9.200	8.9	61.3	150
5	41	1	9.200	9.6	61.3	150
6	41	1	9.200	10.3	61.3	150
7	44	1	9.200	-46.5	61.3	150

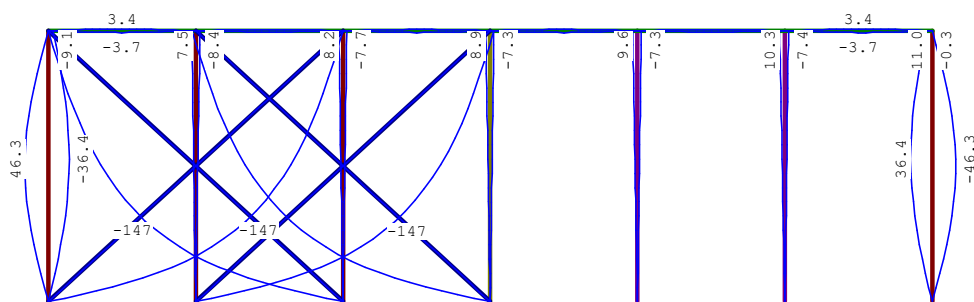
TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0110 [m] gevonden bij knoop 14 en combinatie 41; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 9.200 [m] levert dit h / 833 (toel.: h / 150).

VERVORMINGEN w1

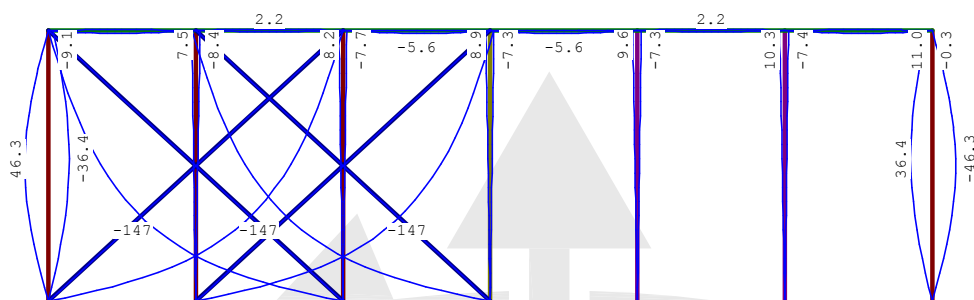
Blijvende combinatie





VERVORMINGEN **W_{max}**

Karakteristieke combinatie



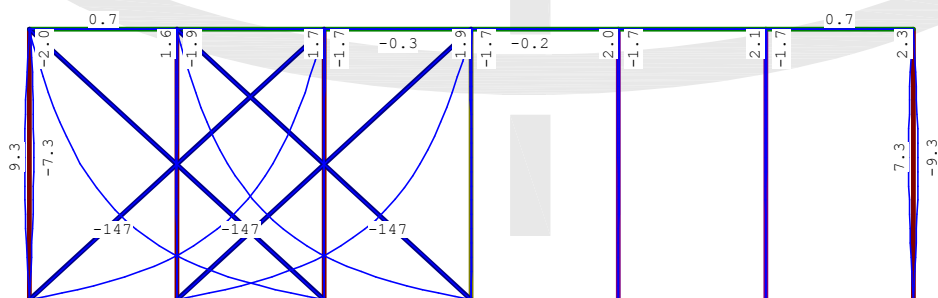
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
8	8-10	Neg.	2.500	15000	-2.0	-3.7	4096	-5.7	-5.7	2648
8	8-10	Pos.	2.500	15000	-2.0	3.4	4381	1.4	1.4	10555
9	11-13	Neg.	12.500	15000	-2.0	-3.7	4092	-5.7	-5.7	2641
9	11-13	Pos.	12.500	15000	-2.0	3.4	4368	1.4	1.4	10562
10	14	Neg.	6.794	13588		-147	93	-147	-147	93
11	15	Neg.	6.794	13588		-147	93	-147	-147	93
11	15	Pos.	/	27176		5.4	5008	5.4	5.4	5008
12	16	Neg.	6.794	13588		-147	93	-147	-147	93
13	17	Neg.	6.794	13588		-147	93	-147	-147	93

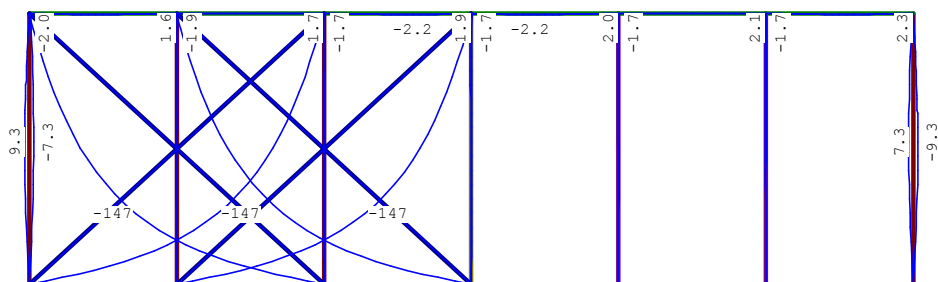
VERVORMINGEN **W_{bij}**

Frequente combinatie



VERVORMINGEN **W_{max}**

Frequente combinatie



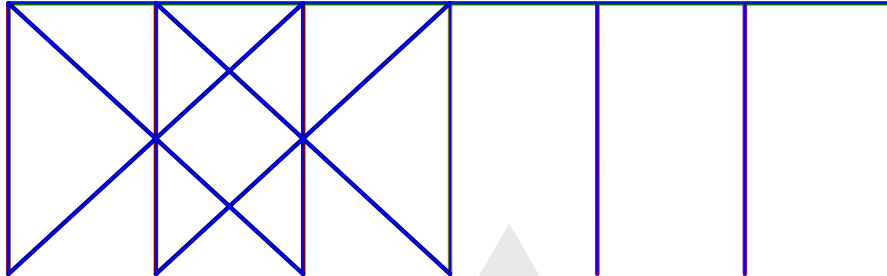
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	W_{bij} [mm] [lrep/]	W_{tot} [mm]	W_c [mm]	W_{max} [mm] [lrep/]
8	8-10	Neg.	12.500	15000	-1.9	-0.3	52548	-2.2	-2.2	6855
9	11-13	Neg.	2.000	15000	-1.9	-0.2	63545	-2.2	-2.2	6888
10	14	Neg.	6.794	13588		-147	93	-147	-147	93
11	15	Neg.	6.794	13588		-147	93	-147	-147	93
12	16	Neg.	6.794	13588		-147	93	-147	-147	93
13	17	Neg.	6.794	13588		-147	93	-147	-147	93

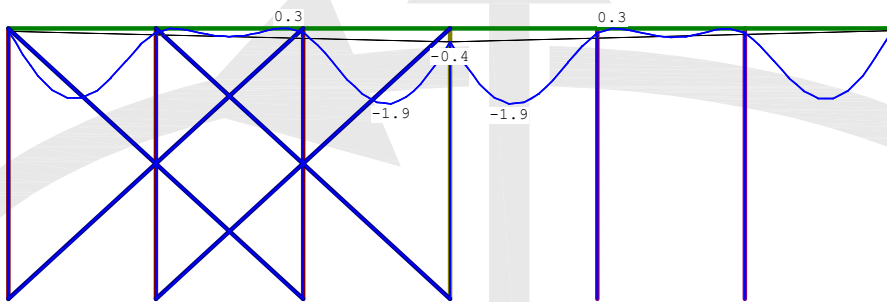
VERVORMINGEN W_{bij}

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	W_{bij} [mm] [lrep/]	W_{tot} [mm]	W_c [mm]	W_{max} [mm] [lrep/]
8	8-10	Neg.	13.000	15000	-1.9			-1.9	-1.9	7757
9	11-13	Neg.	2.000	15000	-1.9			-1.9	-1.9	7725

Velden met een w_{bij} en $W_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

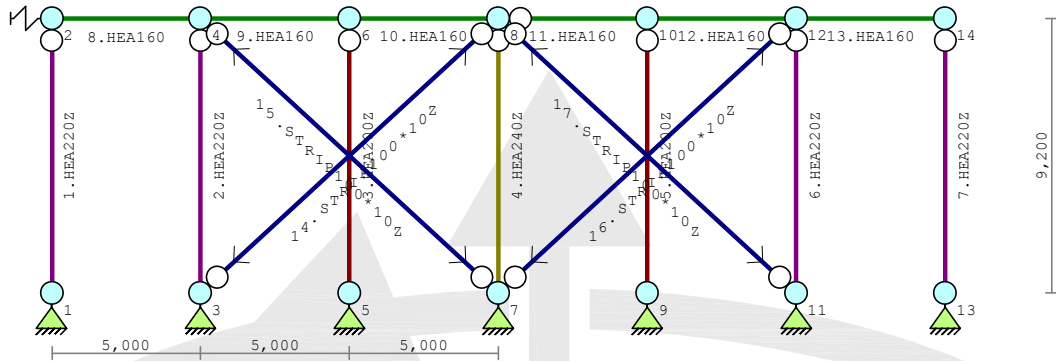
Belastingbreedte.: 2.500
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA200Z	1:S235	5.3800e+003	1.3360e+007	0.00
2	HEA160	1:S235	3.8800e+003	1.6730e+007	0.00
3	HEA240Z	1:S235	7.6800e+003	2.7690e+007	0.00
4	STRIP100*10Z	1:S235	1.0000e+003	8.3333e+005	0.00
5	HEA220Z	1:S235	6.4300e+003	1.9550e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	100.0					
2	0:Normaal	160	152	76.0					
3	0:Normaal	240	230	120.0					
4	1:Trek	100	10	50.0					
5	0:Normaal	220	210	110.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	HEA200Z	
2	HEA160	
3	HEA240Z	
4	STRIP100*10Z	
5	HEA220Z	

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.200	6	10.000	9.400
2	0.000	9.400	7	15.000	0.200
3	5.000	0.200	8	15.000	9.400
4	5.000	9.400	9	20.000	0.200
5	10.000	0.200	10	20.000	9.400
11	25.000	0.200			
12	25.000	9.400			
13	30.000	0.200			
14	30.000	9.400			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	5:HEA220Z	NDM	ND	9.200
2	3	4	5:HEA220Z	NDM	ND	9.200
3	5	6	1:HEA200Z	NDM	ND	9.200
4	7	8	3:HEA240Z	NDM	ND	9.200
5	9	10	1:HEA200Z	NDM	ND	9.200
6	11	12	5:HEA220Z	NDM	ND	9.200
7	13	14	5:HEA220Z	NDM	ND	9.200
8	2	4	2:HEA160	NDM	NDM	5.000
9	4	6	2:HEA160	NDM	NDM	5.000
10	6	8	2:HEA160	NDM	NDM	5.000
11	8	10	2:HEA160	ND	NDM	5.000
12	10	12	2:HEA160	NDM	NDM	5.000
13	12	14	2:HEA160	NDM	NDM	5.000
14	3	8	4:STRIP100*10Z	ND	ND	13.588
15	4	7	4:STRIP100*10Z	ND	ND	13.588
16	7	12	4:STRIP100*10Z	ND	ND	13.588
17	8	11	4:STRIP100*10Z	ND	ND	13.588

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	3	110		0.00
3	5	110		0.00
4	7	110		0.00
5	9	110		0.00
6	11	110		0.00
7	13	110		0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	2	1:X-transl.	0.00	1.000e+000	Normaal	-1.000	1.000

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	1	Referentieperiode.....	15
Gebouwdiepte.....	53.00	Gebouwhoogte.....	10.00
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...: Onbebouwd			
Windgebied	3	Vb,0 ..[4.2].....	24.500
Referentie periode wind.....	15.00	Vb(p) ..[4.2].....	22.397
K	[4.2].....	0.280	n[4.2].....: 0.500
Positie spant in het gebouw....	0.000	Kr[4.3.2].....	0.209
z0	[4.3.2].....	0.200	Zmin ..[4.3.2].....: 4.000
Co wind van links ..[4.3.3]...	1.000	Co wind van rechts....	1.000
Co wind loodrecht ..[4.3.3]...	1.000		
Cpi wind van links ..[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cpi wind van rechts ..[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cfr windwrijving[7.5].....	0.040		

SNEEUW

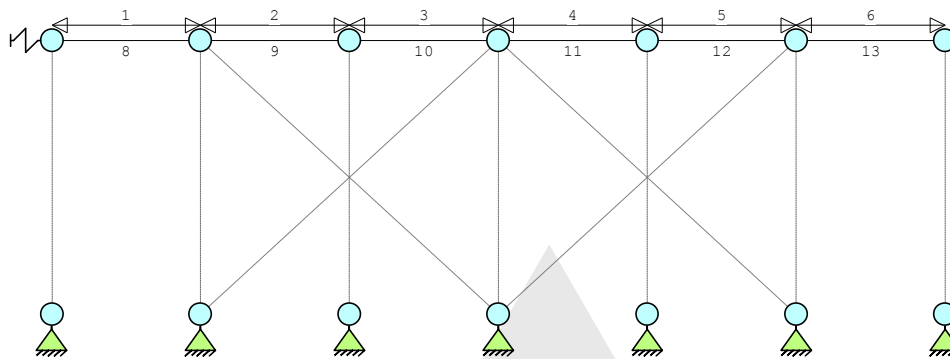
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.53

STAAPTYPEN

Type	staven
4:Wand / kolom.	: 2-6
5:Linker gevel.	: 1
6:Rechter gevel.	: 7
7:Dak.	: 8-13
9:Open.	: 14-17

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen

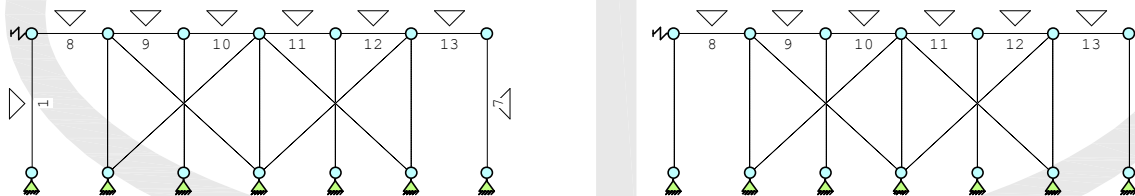


LASTVELDEN

Nr	Balk	Veld	Gebruiksfunctie	Psi-t
1	8-13	8-8	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
2	8-13	9-9	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
3	8-13	10-10	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
4	8-13	11-11	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
5	8-13	12-12	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
6	8-13	13-13	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87

LASTVELDEN

Wind staven Sneeuw staven

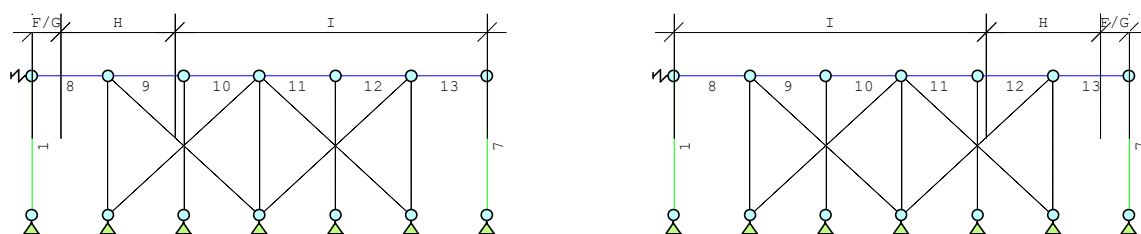


WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	8-13 Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
3	7 Gevel	1.000	1.000	7.2.2

WIND ZONES

Wind van links Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	9.200	D
2	8-13	0.000	1.880	F/G
3	8-13	1.880	7.520	H
4	8-13	9.400	20.600	I
5	7	0.000	9.200	E

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	7	0.000	9.200	D
2	8-13	0.000	1.880	F/G
3	8-13	1.880	7.520	H
4	8-13	9.400	20.600	I
5	1	0.000	9.200	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.585	2.500		-0.438		
Qw2		-0.300	0.585	2.500		0.438		
Qw3	1.00	0.800	0.585	2.500		-1.169	D	
Qw4	1.00	-1.800	0.585	2.500		2.631	F	0.0
Qw5	1.00	-0.700	0.585	2.500		1.023	H	0.0
Qw6	1.00	-0.200	0.585	2.500		0.292	I	0.0
Qw7	1.00	0.500	0.585	2.500		-0.731	E	
Qw8		-0.200	0.585	2.500		0.292		
Qw9		0.200	0.585	2.500		-0.292		
Qw10	1.00	0.200	0.585	2.500		-0.292	I	0.0
Qw11	1.00	-0.800	0.585	2.500		1.169	D	
Qw12	1.00	-0.500	0.585	2.500		0.731	E	
Qw13	1.00	-1.200	0.585	2.500		1.754		
Qw14	1.00	1.200	0.585	2.500		-1.754		
Qw15	1.00	-1.800	0.585	2.000		2.104		0.0
Qw16	1.00	-0.700	0.585	0.500		0.205		0.0
Qw17	1.00	-1.200	0.585	2.000		1.403		0.0
Qw18	1.00	-0.500	0.585	2.500		0.731		
Qw19	1.00	0.500	0.585	2.500		-0.731		
Qw20	1.00	0.200	0.585	2.500		-0.292		0.0
Qw21	1.00	-0.200	0.585	2.500		0.292		0.0

SNEEUW DAKTYPEN

Staaft	artikel
8-13	5.3.2 Lessenaarsdak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.2	0.800	0.53	1.00		2.500	1.051	0.0

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanent EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
g	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	2
g	3 Ver. bel. pers. ed. (F_rep)	3
g*	4 Wind van links onderdruk A	7
g*	5 Wind van links overdruk A	8
g*	6 Wind van links onderdruk B	9
g*	7 Wind van links overdruk B	10
g*	8 Wind van rechts onderdruk A	11
g*	9 Wind van rechts overdruk A	12
g*	10 Wind van rechts onderdruk B	13
g*	11 Wind van rechts overdruk B	14
g	12 Wind loodrecht onderdruk A	15
g	13 Wind loodrecht overdruk A	16
g	14 Wind loodrecht onderdruk B	45
g	15 Wind loodrecht overdruk B	46
g*	16 Sneeuw A	22

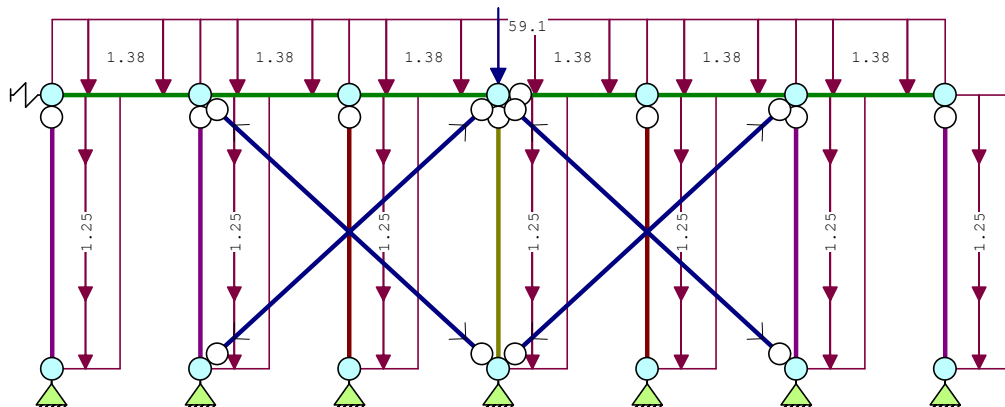
g = gegenereerd belastinggeval

* = belastinggeval bevat 1 of meer handmatig toegevoegde en/of gewijzigde lasten

BELASTINGEN

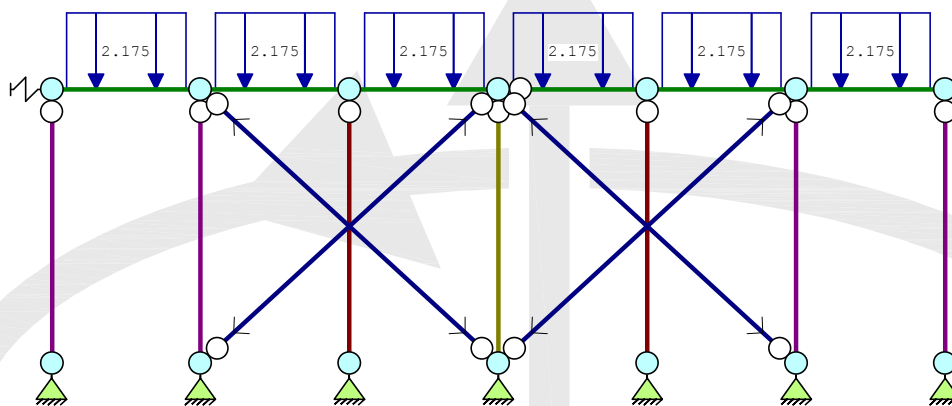
B.G:1 Permanent

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



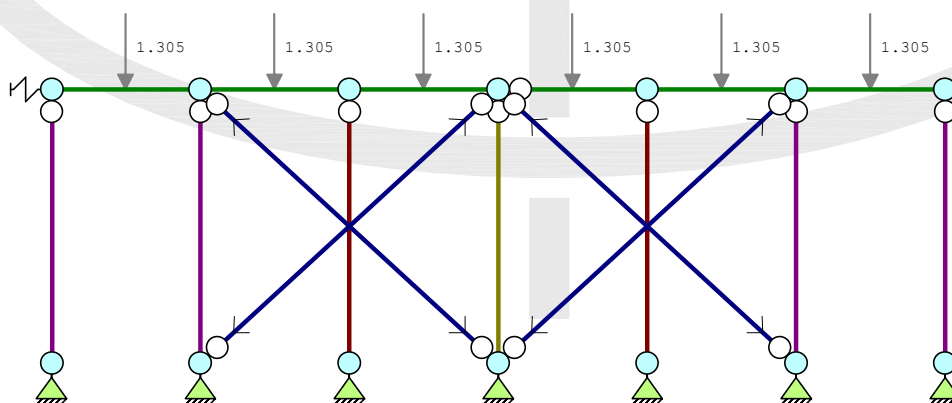
BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)



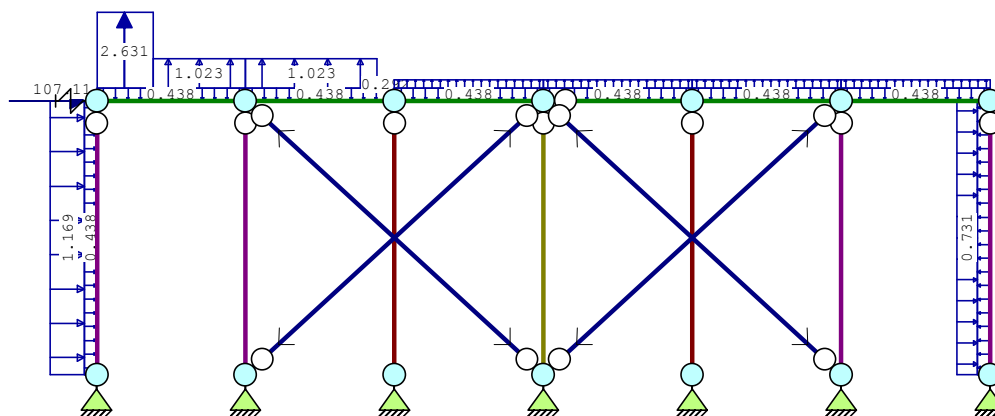
BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)



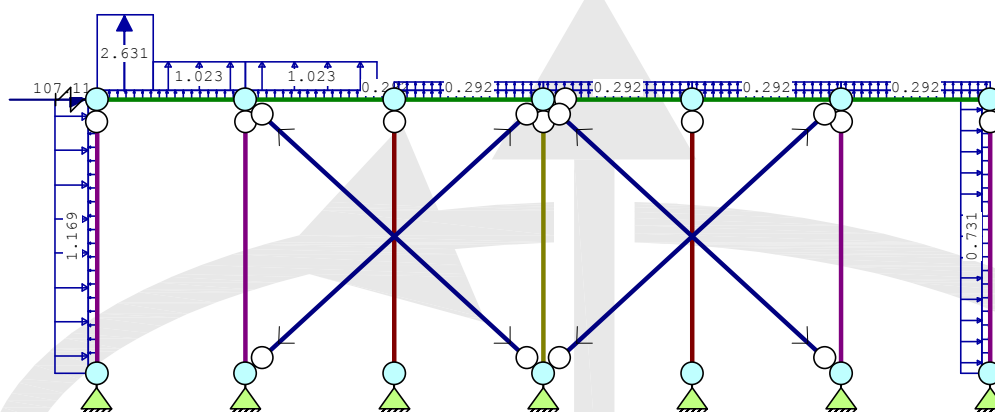
BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A



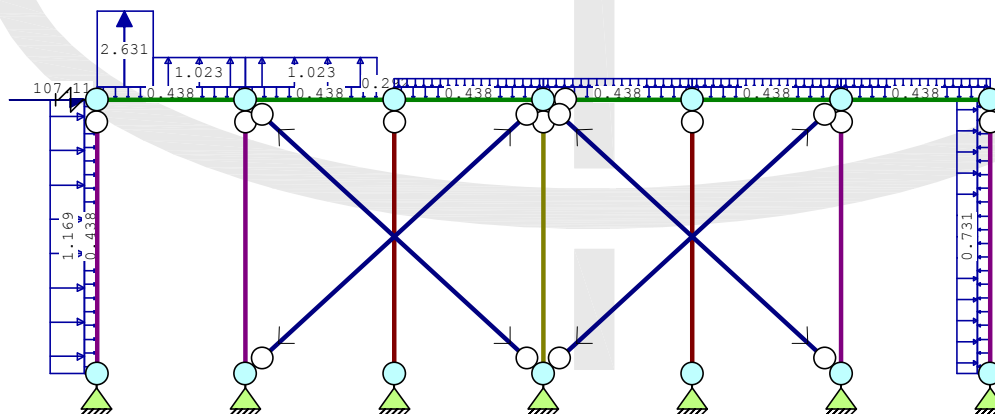
BELASTINGEN

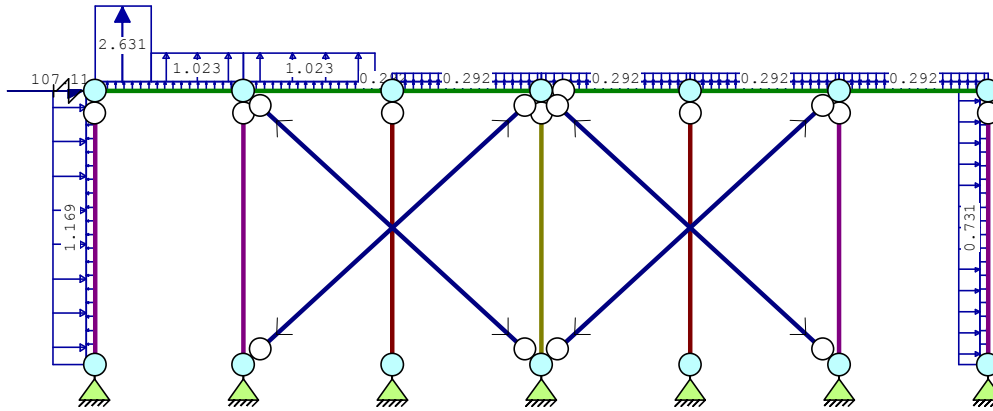
B.G:5 Wind van links overdruk A



BELASTINGEN

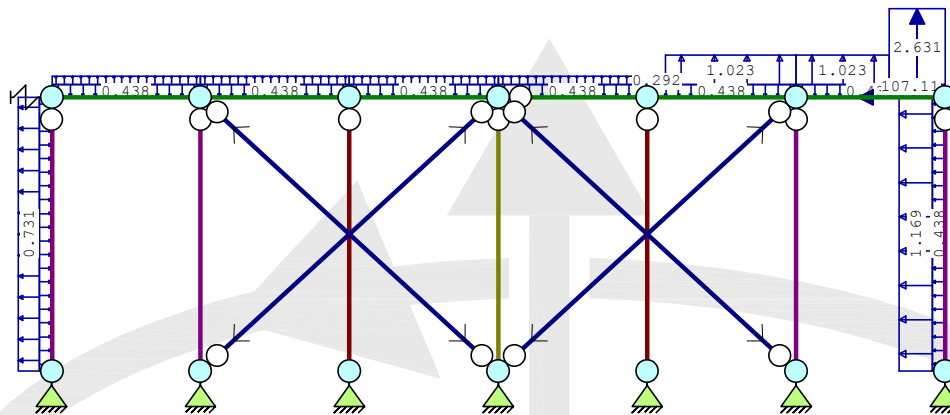
B.G:6 Wind van links onderdruk B





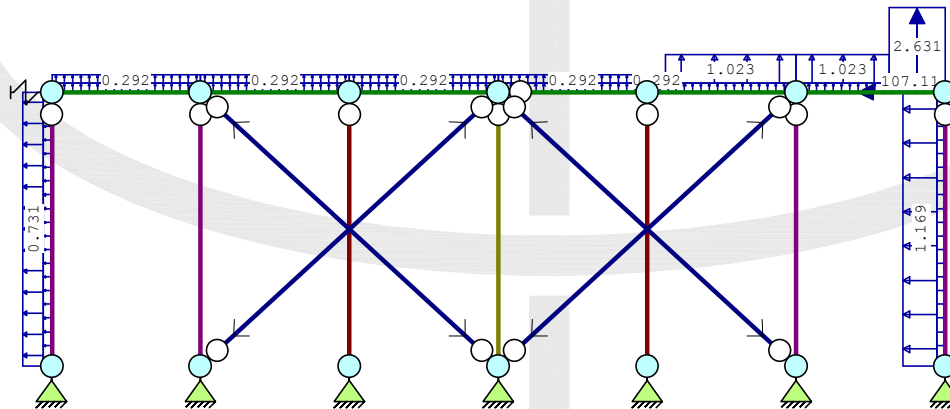
BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk A



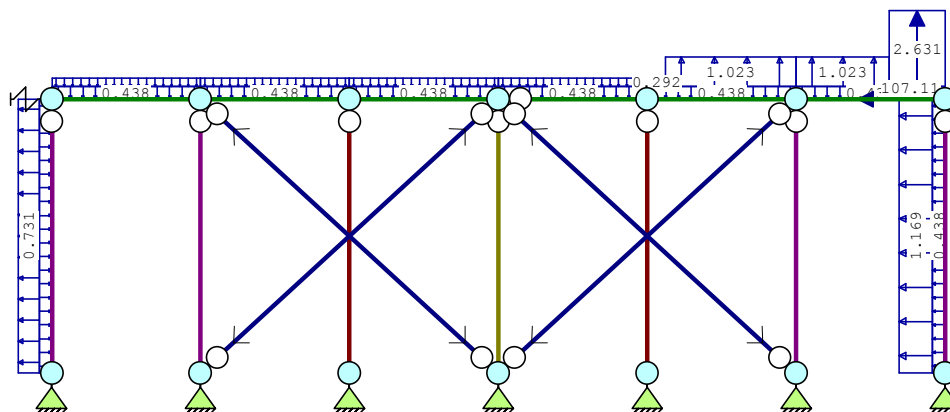
BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk A

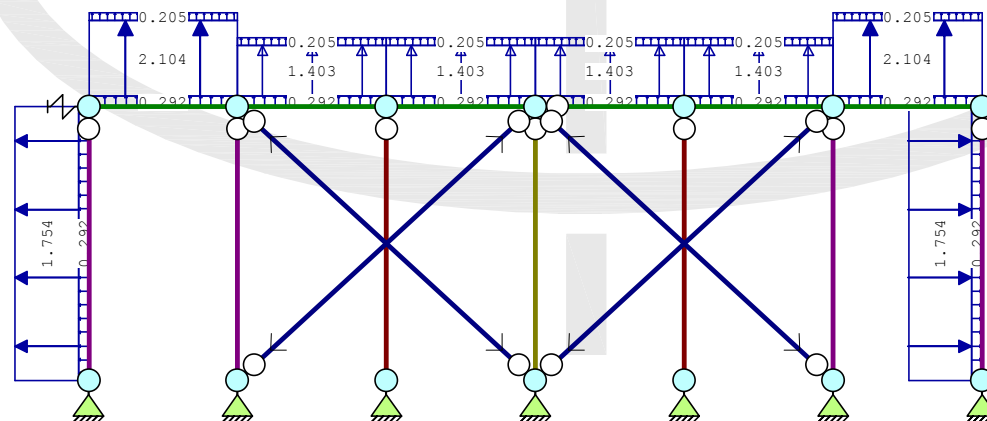
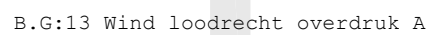
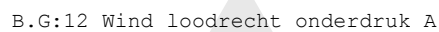


BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts onderdruk B

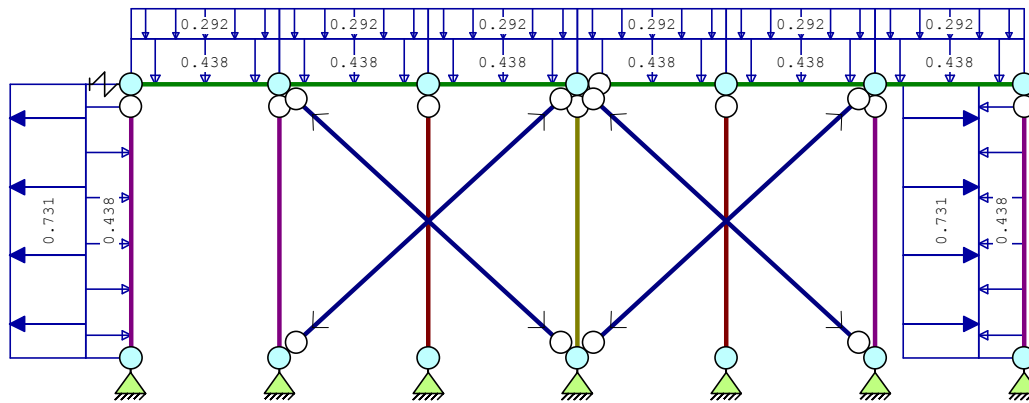


B.G:11 Wind van rechts overdruk B



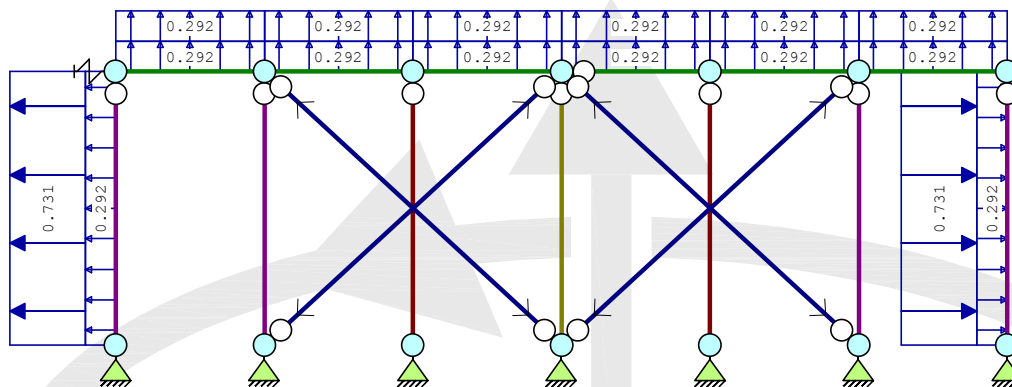
BELASTINGEN

B.G:14 Wind loodrecht onderdruk B



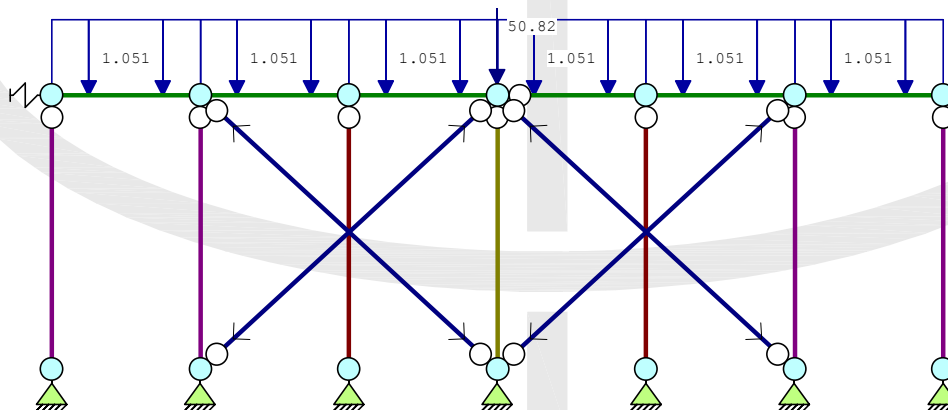
BELASTINGEN

B.G:15 Wind loodrecht overdruk B



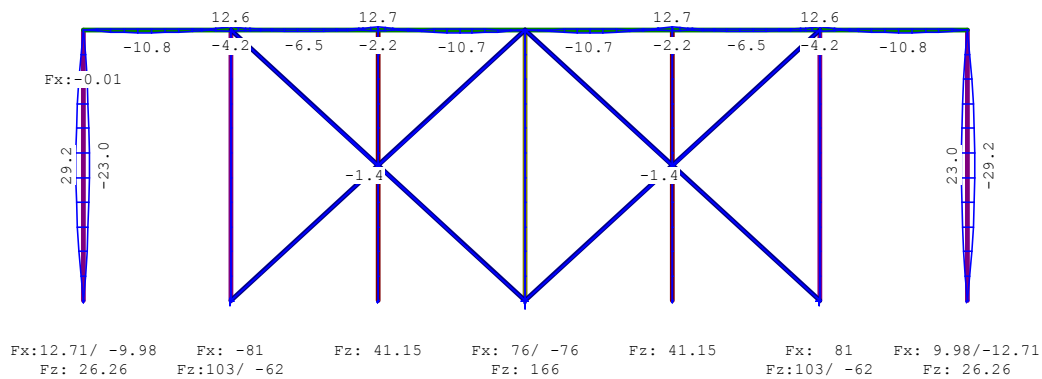
BELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw A



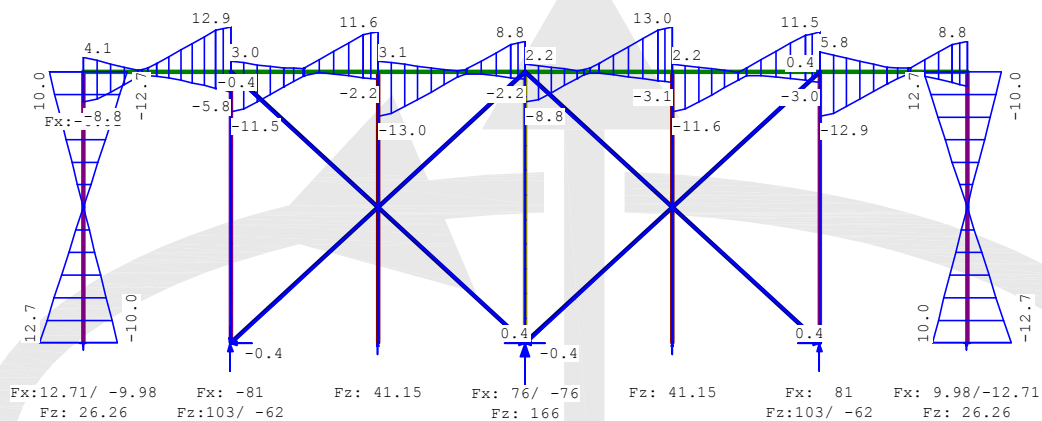
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



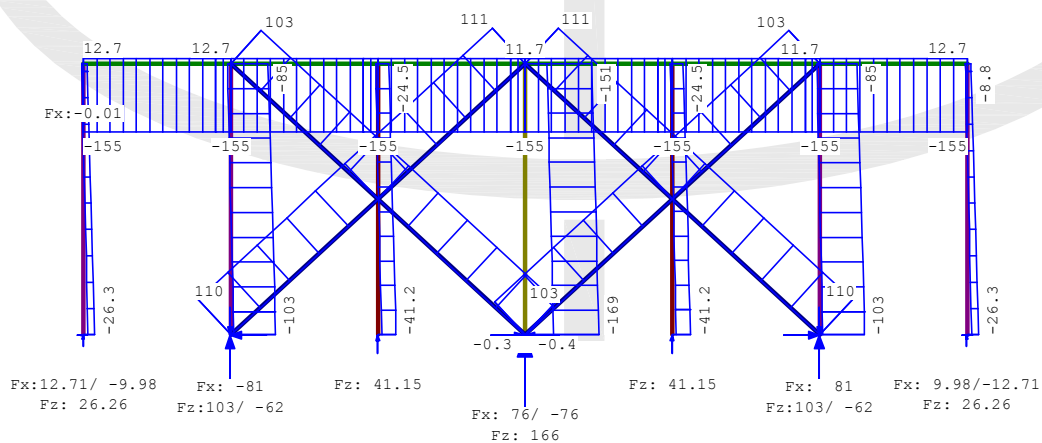
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min	BC	Max	BC	Min	BC
1	1		-26.26	3	-10.38	29	-9.98	5
1	4.600		-17.54	3	-3.12	29	0.00	5
1	2		-8.82	3	4.15	29	-12.71	14
2	3		-102.69	11	-7.24	29	0.00	5
2	4		-85.25	11	7.29	29	0.00	5
3	5		-41.15	3	-8.58	29	0.00	8
3	6		-24.53	3	5.27	29	0.00	8
4	7		-169.20	11	-65.11	29	0.00	23
4	8		-150.79	11	-49.77	29	0.00	23
5	9		-41.15	3	-8.58	29	0.00	11
5	10		-24.53	3	5.27	29	0.00	11
6	11		-102.69	7	-7.24	29	0.00	5
6	12		-85.25	7	7.29	29	0.00	5
7	13		-26.26	3	-10.38	29	-12.71	14
7	4.600		-17.54	3	-3.12	29	0.00	14
7	14		-8.82	3	4.15	29	-9.98	9
8	2		-154.57	20	12.71	29	-8.82	3
8	1.849		-154.57	20	12.71	29	-1.50	3
8	2.003		-154.57	20	12.71	29	-1.10	8
8	2.078		-154.57	20	12.71	29	-1.12	23
8	2.164		-154.57	20	12.71	29	-1.14	23
8	3.697		-154.57	20	12.71	29	-3.23	29
8	4.213		-154.57	20	12.71	29	-4.26	29
8	4		-154.57	20	12.71	29	-5.83	29
9	4		-154.57	20	11.67	14	-11.55	3
9	1.048		-154.57	20	11.67	14	-8.03	3
9	2.458		-154.57	20	11.67	14	-1.33	3
9	2.490		-154.57	20	11.67	14	-1.17	3
9	2.496		-154.57	20	11.67	14	-1.15	18
9	2.780		-154.57	20	11.67	14	0.12	18
9	4.109		-154.57	20	11.67	14	-1.28	29
9	4.341		-154.57	20	11.67	14	-1.52	29
9	6		-154.57	20	11.67	14	-2.21	29
10	6		-154.57	20	11.67	14	-12.95	3
10	0.719		-154.57	20	11.67	14	-11.00	3
10	1.477		-154.57	20	11.67	14	-7.40	3
10	2.693		-154.57	20	11.67	14	-1.61	3
10	2.840		-154.57	20	11.67	14	-1.00	3
10	2.912		-154.57	20	11.67	14	-0.87	3
10	3.238		-154.57	20	11.67	14	-0.34	18
10	8		-154.57	20	11.67	14	-2.19	29
11	8		-154.58	24	11.67	14	-8.81	3
11	1.762		-154.58	24	11.67	14	-1.90	3
11	2.088		-154.58	24	11.67	14	-0.56	19
11	2.160		-154.58	24	11.67	14	-0.45	19
11	2.307		-154.58	24	11.67	14	-0.23	19
11	3.523		-154.58	24	11.67	14	-1.51	29
11	4.281		-154.58	24	11.67	14	-2.30	29
11	10		-154.58	24	11.67	14	-3.05	29
12	10		-154.58	24	11.67	14	-11.58	3
12	0.659		-154.58	24	11.67	14	-9.92	3
12	0.891		-154.58	24	11.67	14	-8.81	3
12	2.220		-154.58	24	11.67	14	-2.49	3
12	2.504		-154.58	24	11.67	14	-1.14	3
12	2.510		-154.58	24	11.67	14	-1.11	3
12	2.542		-154.58	24	11.67	14	-0.97	18
12	3.952		-154.58	24	11.67	14	-1.93	29
12	12		-154.58	24	11.67	14	-3.03	29

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
13	12		-154.58	9	12.71	14	-12.94	3	5.83	29	-4.21	29	12.58	3
13		0.787	-154.58	9	12.71	14	-10.66	3	4.26	29	-0.91	27	3.71	3
13		1.303	-154.58	9	12.71	14	-8.21	3	3.23	29	-5.18	3	1.69	18
13		2.836	-154.58	9	12.71	14	-0.99	3	1.14	27	-10.77	3	4.30	29
13		2.922	-154.58	9	12.71	14	-0.83	3	1.12	27	-10.75	3	4.31	29
13		2.997	-154.58	9	12.71	14	-0.69	3	1.10	27	-10.71	3	4.30	29
13		3.151	-154.58	9	12.71	14	-0.46	18	1.50	3	-10.53	3	4.26	29
13	14		-154.58	9	12.71	14	-4.15	29	8.82	3	-0.00	3	0.00	29
14	3		0.00	1	109.90	22	-0.42	5	0.00	1	0.00	5	0.00	1
14		6.794	0.00	1	110.23	22	0.00	5	0.00	1	-1.44	5	0.00	1
14	8		0.00	1	110.55	22	0.00	1	0.42	5	-0.00	5	0.00	1
15	4		0.00	1	103.34	10	-0.42	9	0.00	1	0.00	9	0.00	1
15		6.794	0.00	1	102.95	10	0.00	9	0.00	1	-1.44	9	0.00	1
15	7		-0.28	31	102.56	10	0.00	1	0.42	9	-0.00	9	0.00	1
16	7		-0.39	16	102.55	6	-0.42	5	0.00	1	0.00	5	0.00	1
16		6.794	0.00	1	102.94	6	0.00	5	0.00	1	-1.44	5	0.00	1
16	12		0.00	1	103.33	6	0.00	1	0.42	5	-0.00	5	0.00	1
17	8		0.00	1	110.56	26	-0.42	9	0.00	1	0.00	9	0.00	1
17		6.794	0.00	1	110.23	26	0.00	9	0.00	1	-1.44	9	0.00	1
17	11		0.00	1	109.91	26	0.00	1	0.42	9	-0.00	9	0.00	1

REACTIES

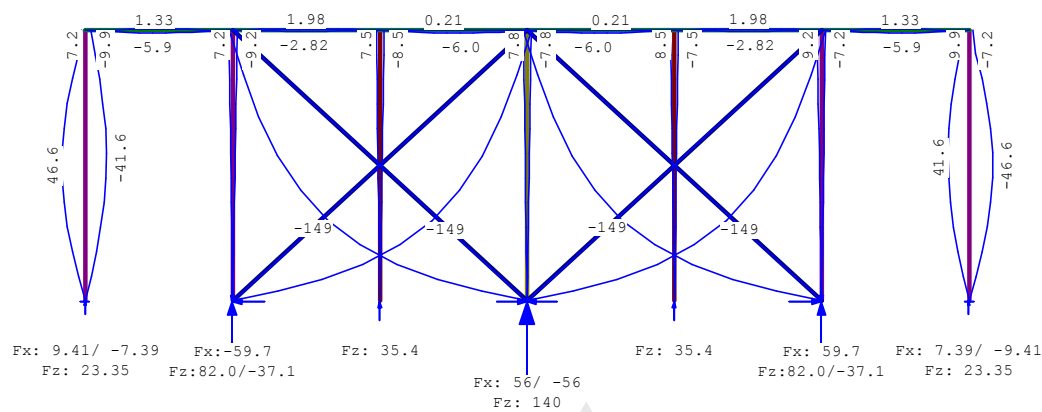
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-9.98	12.71	10.38	26.26		
2	-0.01	0.01				
3	-81.12	0.00	-62.39	103.26		
5	0.00	0.00	8.58	41.15		
7	-75.76	75.76	63.89	166.04		
9	0.00	0.00	8.58	41.15		
11	-0.00	81.12	-62.39	103.26		
13	-12.71	9.98	10.38	26.26		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

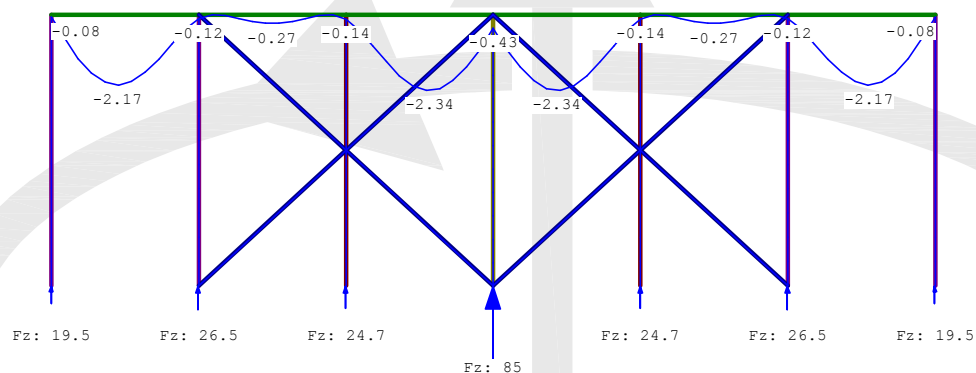
Karakteristieke combinatie



OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	19.52	
2	0.00		
3	-0.00	26.45	
5	0.00	24.68	
7	0.00	84.99	
9	0.00	24.68	
11	0.00	26.45	
13	0.00	19.52	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	9.4

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200Z	235	Gewalst	1
2	HEA160	235	Gewalst	1
3	HEA240Z	235	Gewalst	1
4	STRIP100*10Z	235	Gewalst	1
5	HEA220Z	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
2	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200*	0.0	
3	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200*	0.0	
4	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200*	0.0	
5	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
6	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
7	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
8-10	15.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
11-13	15.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
14	13.588	Geschoord	13.588	0.0	Geschoord	13.588	0.0	
15	13.588	Geschoord	13.588	0.0	Geschoord	13.588	0.0	
16	13.588	Geschoord	13.588	0.0	Geschoord	13.588	0.0	
17	13.588	Geschoord	13.588	0.0	Geschoord	13.588	0.0	

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	9.20	9,2
		onder:	9.20	9,2
2	1.0*h	boven:	9.20	9.200
		onder:	9.20	9.200
3	1.0*h	boven:	9.20	9.200
		onder:	9.20	9.200
4	1.0*h	boven:	9.20	9.200
		onder:	9.20	9.200
5	1.0*h	boven:	9.20	9.200
		onder:	9.20	9.200
6	1.0*h	boven:	9.20	9.200
		onder:	9.20	9.200
7	0.0*h	boven:	9.20	9.200
		onder:	9.20	9.200
8-10	1.0*h	boven:	15.00	3*5
		onder:	15.00	3*5
11-13	1.0*h	boven:	15.00	3*5
		onder:	15.00	3*5
14	1.0*h	boven:	13.59	13.588
		onder:	13.59	13.588
15	1.0*h	boven:	13.59	13.588
		onder:	13.59	13.588
16	1.0*h	boven:	13.59	13.588
		onder:	13.59	13.588
17	1.0*h	boven:	13.59	13.588
		onder:	13.59	13.588

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staafl	Mbegin [kNm]	Mmidden [kNm]	Meinde [kNm]	Vbegin [kN]	Vtpv [kN]	Mmax [kN]	Veinde [kN]	Mx [kNm]
1	0.0	31.6	0.0	13.4	0.0	13.4	0.0	
2	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	26.9	0.0	
3	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	26.9	0.0	
4	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	26.9	0.0	
5	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	26.9	0.0	
6	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	26.9	0.0	
7	0.0	31.6	0.0	13.4	0.0	13.4	0.0	

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.	
nr.									U.C. [N/mm²]		
1	5	14	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.809	190	47
2	5	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.860	202	47
3	1	3	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.986	232	47
4	3	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.755	178	47
5	1	3	4	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.986	232	47
6	5	7	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.860	202	47
7	5	14	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.870	204	47
8-10	2	22	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.540	127	42,46
11-13	2	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.551	129	42,46
14	4	22	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.473	111	76
15	4	10	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.32)	0.455	107	76
16	4	6	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.32)	0.455	107	76
17	4	26	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.473	111	76

Opmerkingen:

- [42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
- [46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
- [47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.
- [76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	U _{o t} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
8-10	Dak	db	15.00	N N	0.0	-5.6	33	2 Eind	-5.6	-60.0	0.004
		db					33	2 Bijk	-3.7	-60.0	0.004
11-13	Dak	db	15.00	N N	0.0	-5.6	33	1 Eind	-5.6	-60.0	0.004
		db					33	1 Bijk	-3.7	-60.0	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

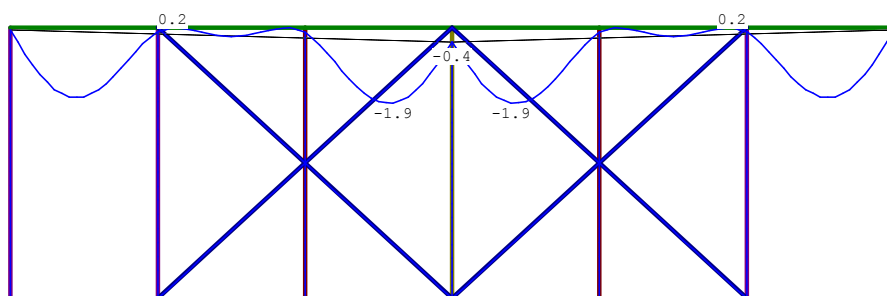
Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	U _{e i n d} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	44	1	9.200	46.5	61.3	150
2	37	1	9.200	-9.2	61.3	150
3	37	1	9.200	-8.5	61.3	150
4	41	1	9.200	7.8	61.3	150
5	41	1	9.200	8.5	61.3	150
6	41	1	9.200	9.2	61.3	150
7	44	1	9.200	-46.5	61.3	150

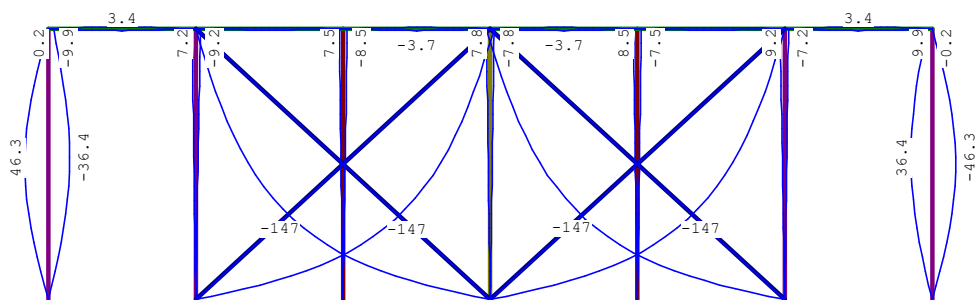
TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0099 [m] gevonden bij knoop 14 en combinatie 1 (combinatietype 2).
Bij een hoogte van 9.200 [m] levert dit h / 925 (toel.: h / 150).

VERVORMINGEN w1

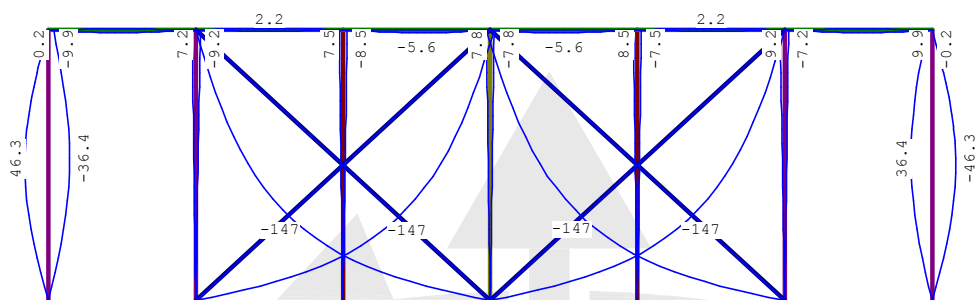
Blijvende combinatie





VERVORMINGEN **W_{max}**

Karakteristieke combinatie



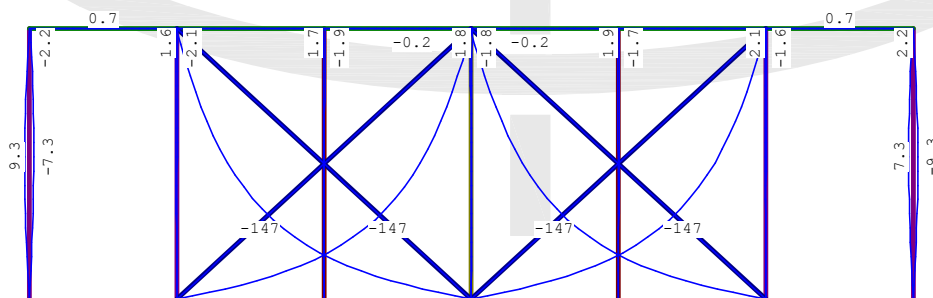
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
8	8-10	Neg.	12.500	15000	-1.9	-3.7	4089	-5.6	-5.6	2687
8	8-10	Pos.	2.500	15000	-2.0	3.4	4387	1.4	1.4	10583
9	11-13	Neg.	2.500	15000	-1.9	-3.7	4089	-5.6	-5.6	2687
9	11-13	Pos.	12.500	15000	-2.0	3.4	4387	1.4	1.4	10583
10	14	Neg.	6.794	13588		-147	93	-147	-147	93
11	15	Neg.	6.794	13588		-147	93	-147	-147	93
12	16	Neg.	6.794	13588		-147	93	-147	-147	93
13	17	Neg.	6.794	13588		-147	93	-147	-147	93
13	17	Pos.	/	27176		5.8	4676	5.8	5.8	4676

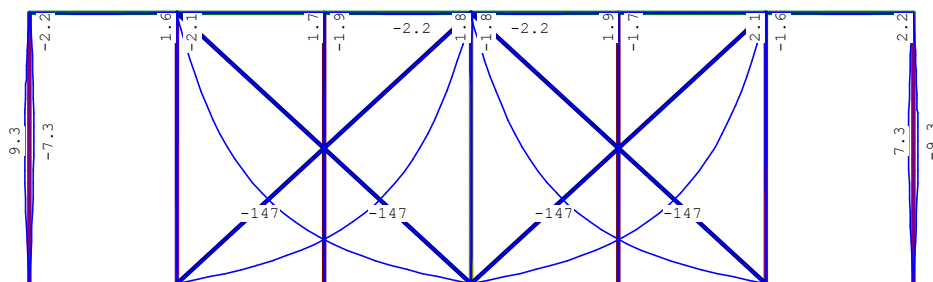
VERVORMINGEN **W_{bij}**

Frequente combinatie



VERVORMINGEN **W_{max}**

Frequente combinatie



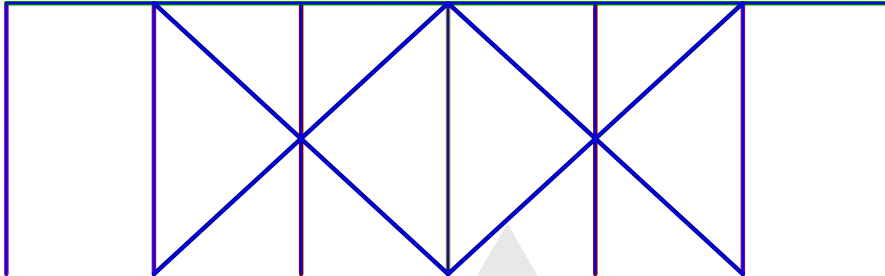
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	W_{bij} [mm] [lrep/]	W_{tot} [mm]	w_c [mm]	W_{max} [mm] [lrep/]
8	8-10	Neg.	13.000	15000	-1.9		-0.2 63491	-2.2		-2.2 6884
9	11-13	Neg.	2.000	15000	-1.9		-0.2 63491	-2.2		-2.2 6884
10	14	Neg.	6.794	13588			-147 93	-147		-147 93
11	15	Neg.	6.794	13588			-147 93	-147		-147 93
12	16	Neg.	6.794	13588			-147 93	-147		-147 93
13	17	Neg.	6.794	13588			-147 93	-147		-147 93

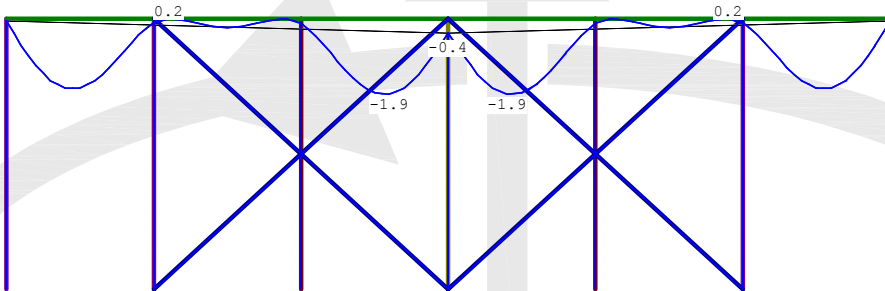
VERVORMINGEN W_{bij}

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	W_{bij} [mm] [lrep/]	W_{tot} [mm]	w_c [mm]	W_{max} [mm] [lrep/]
8	8-10	Neg.	13.000	15000	-1.9		-1.9	-1.9		-1.9 7721
9	11-13	Neg.	2.000	15000	-1.9		-1.9	-1.9		-1.9 7721

Velden met een w_{bij} en $W_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

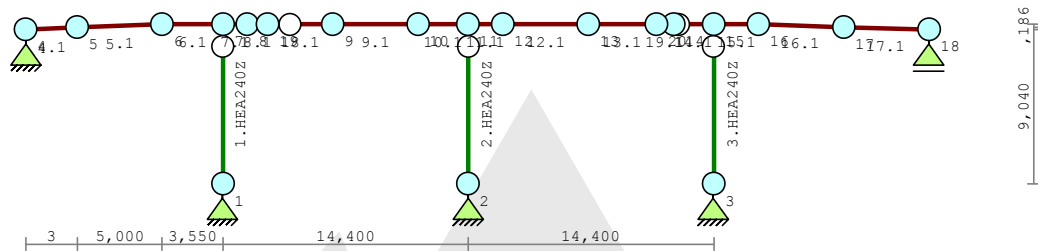
Belastingbreedte.: 5.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	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	HEA400	1:S235	1.5900e+004	4.5070e+008	0.00
2	HEA240Z	1:S235	7.6800e+003	2.7690e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	390	195.0					
2	0:Normaal	240	230	120.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA400



2 HEA240Z



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	11.550	0.000	6	8.000	9.337
2	25.950	0.000	7	11.550	9.337
3	40.350	0.000	8	13.000	9.337
4	0.000	9.040	9	18.000	9.337
5	3.000	9.151	10	23.000	9.337
11	25.950	9.337	16	43.000	9.337
12	28.000	9.337	17	48.000	9.188
13	33.000	9.337	18	53.000	9.040
14	38.000	9.337	19	14.200	9.337
15	40.350	9.337	20	37.000	9.337

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	7	2:HEA240Z	NDM	ND	9.337	
2	2	11	2:HEA240Z	NDM	ND	9.337	
3	3	15	2:HEA240Z	NDM	ND	9.337	
4	4	5	1:HEA400	NDM	NDM	3.002	
5	5	6	1:HEA400	NDM	NDM	5.003	
6	6	7	1:HEA400	NDM	NDM	3.550	
7	7	8	1:HEA400	NDM	NDM	1.450	
8	8	19	1:HEA400	NDM	NDM	1.200	
9	9	10	1:HEA400	NDM	NDM	5.000	
10	10	11	1:HEA400	NDM	NDM	2.950	
11	11	12	1:HEA400	NDM	NDM	2.050	
12	12	13	1:HEA400	NDM	NDM	5.000	
13	13	20	1:HEA400	NDM	NDM	4.000	
14	14	15	1:HEA400	NDM	NDM	2.350	
15	15	16	1:HEA400	NDM	NDM	2.650	
16	16	17	1:HEA400	NDM	NDM	5.002	
17	17	18	1:HEA400	NDM	NDM	5.002	
18	19	9	1:HEA400	ND	NDM	3.800	
19	20	14	1:HEA400	ND	NDM	1.000	

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
5	18	010		0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	1	Referentieperiode.....	15
Gebouwdiepte.....	30.00	Gebouwhoogte.....	10.20
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

WIND

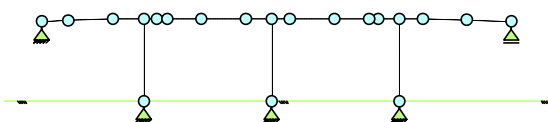
Terrein categorie ...[4.3.2]...	Onbebouwd		
Windgebied	3	Vb,0 ..[4.2].....	24.500
Referentie periode wind.....	15.00	Vb(p) ..[4.2].....	22.397
K	[4.2].....	n[4.2].....	0.500
Positie spant in het gebouw....	15.000	Kr[4.3.2].....	0.209
z0	[4.3.2].....	Zmin ..[4.3.2].....	4.000
Co wind van links ..[4.3.3]...	1.000	Co wind van rechts....	1.000
Co wind loodrecht ..[4.3.3]...	1.000		
Cpi wind van links ..[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cpi wind van rechts ..[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cfr windwrijving[7.5].....	0.040		

STAFTYPEN

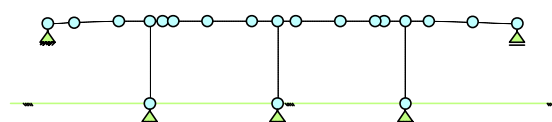
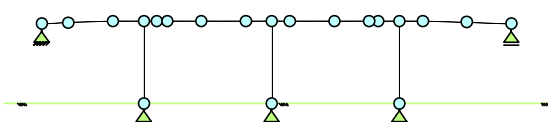
Type	staven
4:Wand / kolom.	: 1-3
7:Dak.	: 4-19

LASTVELDEN

Wind staven Sneeuw staven


WIND ZONES

Wind van links Wind van rechts



Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.589	5.000		-0.883		
Qw2		-0.300	0.589	5.000		0.883		
Qw3	1.00	0.800	0.589	5.000		-2.354	D	
Qw4	1.00	0.500	0.589	5.000		-1.472	E	
Qw5		-0.200	0.589	5.000		0.589		
Qw6		0.200	0.589	5.000		-0.589		
Qw7	1.00	-0.800	0.589	5.000		2.354	D	
Qw8	1.00	-0.500	0.589	5.000		1.472	E	

BELASTINGGEVALLEN

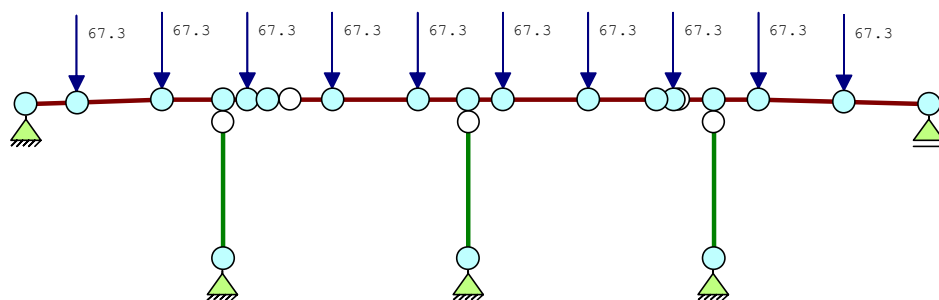
B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
6	Sneeuw A		22



BELASTINGEN

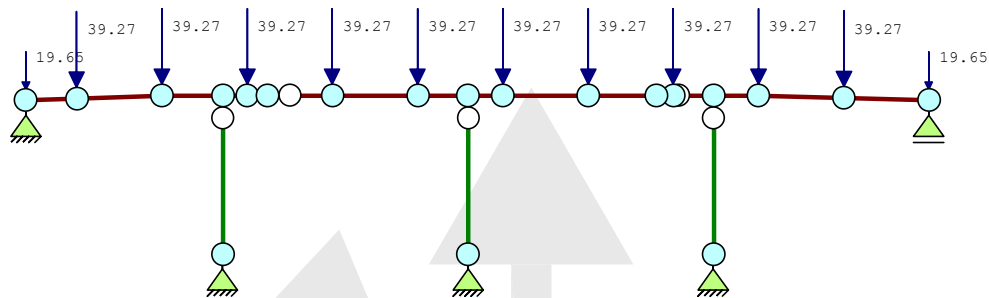
B.G:1 Permanente belasting

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



BELASTINGEN

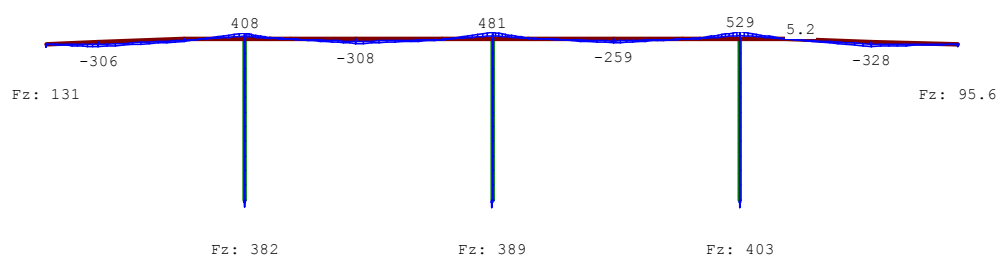
B.G:6 Sneeuw A



OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

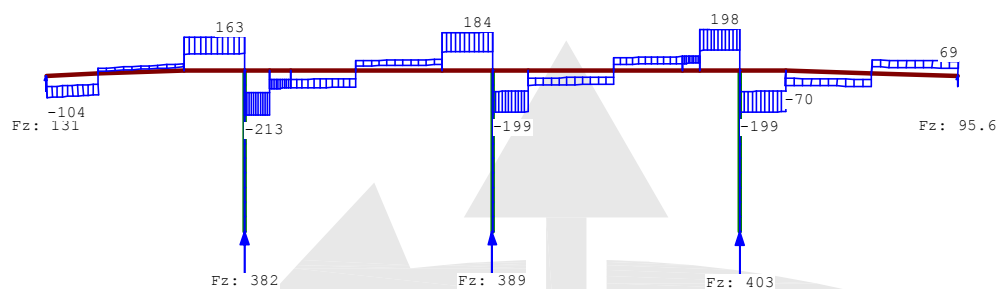
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



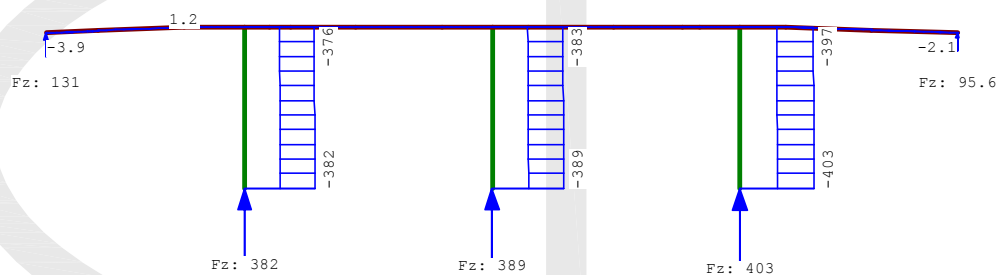
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj					
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-381.80	3	-192.82	2	0.00	3	0.00	4	0.00	3	0.00	4
1	7		-375.72	3	-187.76	2	0.00	3	0.00	4	0.00	3	0.00	4
2	2		-388.59	3	-196.22	2	0.00	3	0.00	1	0.00	1	0.00	4
2	11		-382.51	3	-191.15	2	0.00	3	0.00	1	0.00	1	0.00	4
3	3		-403.11	3	-203.56	2	0.00	3	0.00	1	0.00	2	0.00	3
3	15		-397.03	3	-198.49	2	0.00	3	0.00	1	0.00	2	0.00	3
4	4		-3.86	3	-1.94	2	-104.03	3	-52.24	2	0.00	3	0.00	2
4	5		-3.71	3	-1.81	2	-99.99	3	-48.87	2	-306.25	3	-151.78	2
5	5		0.43	2	0.95	3	11.66	2	25.62	3	-306.25	3	-151.78	2
5	6		0.64	2	1.20	3	17.27	2	32.36	3	-161.19	3	-79.41	2
6	6		0.00	3	0.00	2	77.85	2	158.08	3	-161.19	3	-79.41	2
6	1.013		0.00	3	0.00	2	78.99	2	159.45	3	-0.42	3	-0.00	2
6	1.016		0.00	3	0.00	2	78.99	2	159.45	3	0.00	4	0.31	1
6	7		0.00	3	0.00	2	81.84	2	162.87	3	204.05	2	408.49	3
7	7		0.00	3	0.00	2	-212.86	3	-105.92	2	204.05	2	408.49	3
7	8		0.00	3	0.00	2	-210.90	3	-104.29	2	51.65	2	101.27	3
8	8		0.00	2	0.00	3	-85.20	3	-43.72	2	51.65	2	101.27	3
8	19		0.00	2	0.00	3	-83.58	3	-42.37	2	0.00	2	-0.00	3
9	9		0.00	3	0.00	2	22.47	2	47.24	3	-307.89	3	-152.89	2
9	10		0.00	3	0.00	2	28.09	2	53.98	3	-54.86	3	-26.50	2
10	10		0.00	3	0.00	2	88.66	2	179.67	3	-54.86	3	-26.50	2
10	0.298		0.00	3	0.00	2	88.99	2	180.08	3	-1.20	3	-0.00	2
10	0.306		0.00	3	0.00	2	89.00	2	180.09	3	-0.00	4	0.89	1
10	11		0.00	3	0.00	2	91.97	2	183.65	3	239.93	2	481.05	3
11	11		0.00	3	0.00	1	-198.86	3	-99.18	2	239.93	2	481.05	3
11	12		0.00	3	0.00	1	-196.10	3	-96.88	2	38.97	2	76.21	3
12	12		0.00	3	0.00	1	-70.40	3	-36.31	2	38.97	2	76.21	3
12	1.092		0.00	3	0.00	1	-68.93	3	-35.08	2	-0.00	2	0.15	3
12	1.094		0.00	3	0.00	1	-68.93	3	-35.08	2	-0.11	1	0.00	4
12	13		0.00	3	0.00	1	-63.66	3	-30.69	2	-258.94	3	-128.51	2
13	13		-0.00	3	-0.00	2	29.88	2	62.04	3	-258.94	3	-128.51	2
13	20		-0.00	3	-0.00	2	34.37	2	67.43	3	-0.00	3	0.00	2
14	14		0.00	1	0.00	2	96.07	2	194.48	3	34.94	2	68.10	3
14	15		0.00	1	0.00	2	98.71	2	197.64	3	263.80	2	528.85	3
15	15		0.00	1	0.00	2	-199.38	3	-99.78	2	263.80	2	528.85	3
15	16		0.00	1	0.00	2	-195.81	3	-96.81	2	3.32	2	5.21	3
16	16		1.08	2	2.08	3	-70.08	3	-36.22	2	3.32	2	5.21	3
16	0.072		1.07	2	2.08	3	-69.98	3	-36.14	2	-0.00	4	0.94	1
16	0.092		1.07	2	2.08	3	-69.96	3	-36.12	2	-1.21	4	-0.00	1
16	17		0.91	2	1.88	3	-63.34	3	-30.60	2	-328.50	3	-163.81	2
17	17		-1.85	3	-0.89	2	29.94	2	62.30	3	-328.50	3	-163.81	2
17	18		-2.05	3	-1.06	2	35.56	2	69.04	3	-0.00	3	0.00	2
18	19		-0.00	3	-0.00	2	-83.58	3	-42.37	2	0.00	3	0.00	2
18	9		-0.00	3	-0.00	2	-78.46	3	-38.10	2	-307.89	3	-152.89	2
19	20		0.00	2	0.00	3	34.37	2	67.43	3	0.00	2	0.00	3
19	14		0.00	2	0.00	3	35.50	2	68.78	3	34.94	2	68.10	3

REACTIES

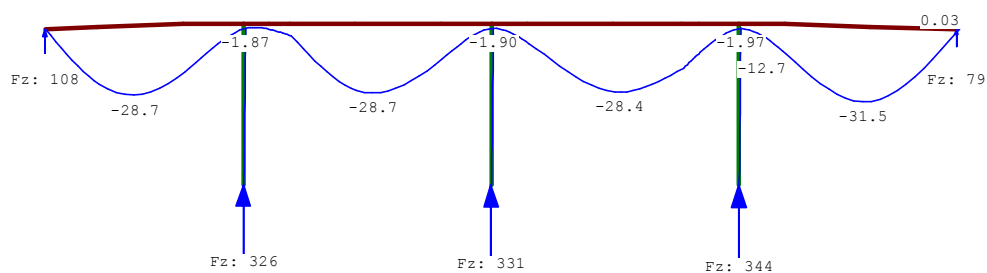
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	192.82	381.80		
2	0.00	0.00	196.22	388.59		
3	0.00	0.00	203.56	403.11		
4	0.00	0.00	52.28	130.63		
18			35.57	95.60		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

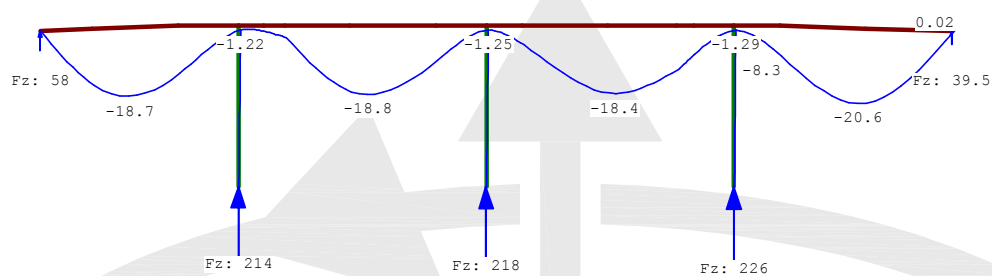
Karakteristieke combinatie



OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	214.25	
2	0.00	218.02	
3	0.00	226.17	
4	0.00	58.09	
18		39.52	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA400	235	Gewalst	1
2	HEA240Z	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaft	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	Classif. z
1	9.337	Geschoord	9.337	0.0	Geschoord	9.337	0.0	Geschoord
2	9.337	Geschoord	9.337	0.0	Geschoord	9.337	0.0	Geschoord
3	9.337	Geschoord	9.337	0.0	Geschoord	9.337	0.0	Geschoord
4-8	14.206	Geschoord	14.400*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord
16-17	10.004	Geschoord	14.400*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord
18-13	22.800	Geschoord	14.400*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord
19-15	6.000	Geschoord	14.400*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	9.34	9.337
		onder:	9.34	9.337
2	1.0*h	boven:	9.34	9.337
		onder:	9.34	9.337
3	1.0*h	boven:	9.34	9.337
		onder:	9.34	9.337
4-8	1.0*h	boven:	14.21	3;5;3,55;1,45;1,206
		onder:	14.21	3;5;3,55;1,45;1,206
16-17	1.0*h	boven:	10.00	4,998;5
		onder:	10.00	4,998;5
18-13	1.0*h	boven:	22.80	3,998;3*5;3,802
		onder:	22.80	3,998;5;2,9;2,1;5;3,802
19-15	1.0*h	boven:	6.00	0,998;5,002
		onder:	6.00	0,998;2,3;2,702

TOETSING SPANNINGEN

Staaft nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1	2	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.786	185	47
2	2	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.800	188	47
3	2	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.830	195	47
4-8	1	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.679	159	42,46,47
16-17	1	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.546	128	46,47
18-13	1	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.799	188	42,46
19-15	1	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.878	206	42,46

Opmerkingen:

- [42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
- [46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
- [47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{ot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
4-8	Dak	db	14.21	N	N	0.0	5	1 Eind	-27.0	-56.8	0.004
		db					5	1 Bijk	-9.5	-56.8	0.004
16-17	Dak	db	10.00	N	N	0.0	5	1 Eind	-24.9	-40.0	0.004
		db					5	1 Bijk	-8.6	-40.0	0.004
18-13	Dak	db	22.80	N	N	0.0	5	1 Eind	-21.0	-91.2	0.004
		db					5	1 Bijk	-7.3	-91.2	0.004
19-15	Dak	db	6.00	N	N	0.0	5	1 Eind	13.2	-24.0	0.004
		db					5	1 Bijk	4.6	-24.0	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

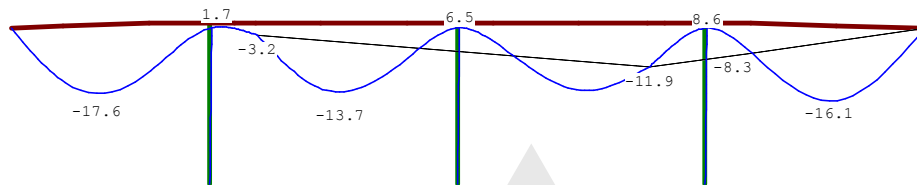
Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar [h/]
1	5	1	9.337	-0.7	62.2	150
2	5	1	9.337	-0.7	62.2	150
3	5	1	9.337	-0.7	62.2	150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0011 [m] gevonden bij knoop 18 en combinatie 5; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 9.040 [m] levert dit $h/8110$ (toel.: $h/150$).

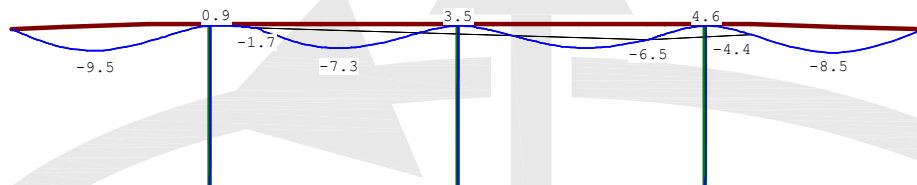
VERVORMINGEN w_1

Blijvende combinatie



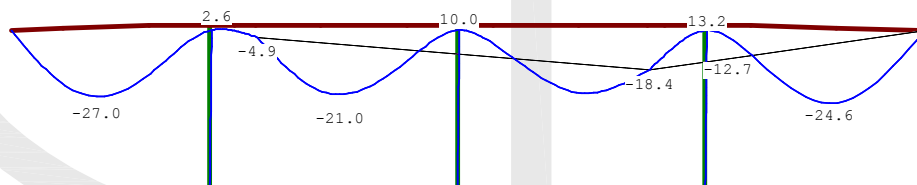
VERVORMINGEN w_{bij}

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Karakteristieke combinatie



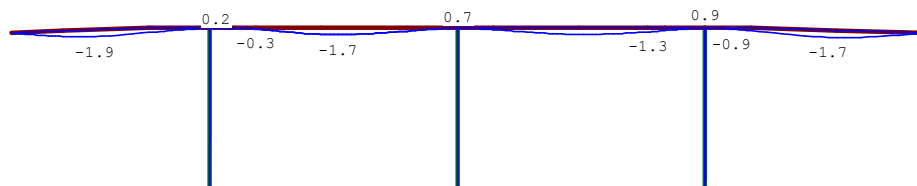
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	l_{rep} [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	l_{rep} [mm]
4	4-8	Neg.	4.821	14206	-17.6		-9.5	1501	-27.0	-27.0	526	
4	4-8	Pos.	11.918	14206	1.7		0.9	16204	2.6	2.6	5467	
5	18-13	Neg.	4.800	22800	-13.7		-7.3	3121	-21.0	-21.0	1086	
5	18-13	Pos.	11.750	22800	6.5		3.5	6537	10.0	10.0	2290	
6	19-15	Pos.	3.350	6000	8.6		4.6	1301	13.2	13.2	454	
7	16-17	Neg.	5.002	10004	-16.3		-8.6	1164	-24.9	-24.9	402	
7	16-17	Pos.	/	20009	8.3		4.4	4597	12.7	12.7	1581	

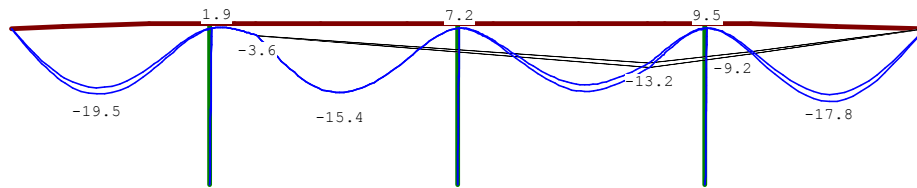
VERVORMINGEN w_{bij}

Frequente combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Frequente combinatie



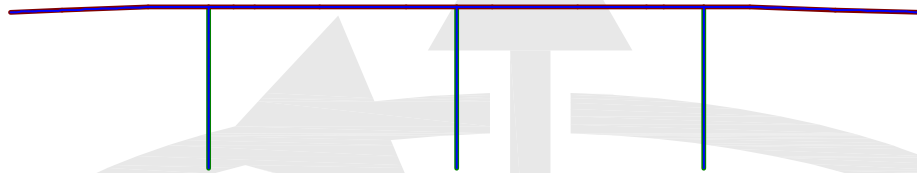
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	-- W_{bij} -- [mm] [lrep/]	W_{tot} [mm]	W_c [mm]	-- W_{max} -- [mm] [lrep/]
4	4-8	Neg.	4.821	14206	-17.6	-1.9	7505	-19.5	-19.5	730
4	4-8	Pos.	11.918	14206	1.7	0.2	81019	1.9	1.9	7488
5	18-13	Neg.	4.800	22800	-13.7	-1.7	13150	-15.4	-15.4	1478
5	18-13	Pos.	11.750	22800	6.5	0.7	32685	7.2	7.2	3182
6	19-15	Pos.	3.350	6000	8.6	0.9	6507	9.5	9.5	630
7	16-17	Neg.	5.002	10004	-16.3	-1.7	5822	-18.0	-18.0	555
7	16-17	Pos.	/	20009	8.3	0.9	22984	9.2	9.2	2181

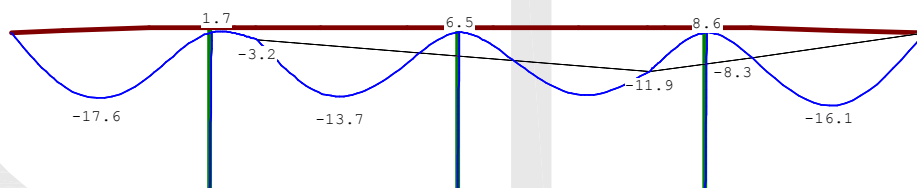
VERVORMINGEN W_{bij}

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	-- W_{bij} -- [mm] [lrep/]	W_{tot} [mm]	W_c [mm]	-- W_{max} -- [mm] [lrep/]
4	4-8	Neg.	3.002	14206	-14.7	-14.7	-14.7	-14.7	-14.7	965
4	4-8	Neg.	4.821	14206	-17.6	-17.6	-17.6	-17.6	-17.6	809
4	4-8	Pos.	3.002	14206	-14.7	-14.7	-14.7	-14.7	-14.7	965
4	4-8	Pos.	11.918	14206	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	8250
5	18-13	Neg.	3.800	22800	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3	1710
5	18-13	Pos.	3.800	22800	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3	-13.3	1710
5	18-13	Pos.	11.750	22800	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	3525
6	19-15	Pos.	1.000	6000	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	1606
6	19-15	Pos.	3.350	6000	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	697
7	16-17	Neg.	5.002	10004	-16.3	-16.3	-16.3	-16.3	-16.3	614
7	16-17	Pos.	5.002	10004	-16.3	-16.3	-16.3	-16.3	-16.3	614

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	W_3 [mm]	-- W_{tot} -- [mm] [h/]
-------	-------	----------	------------	------------	------------	---------------------------

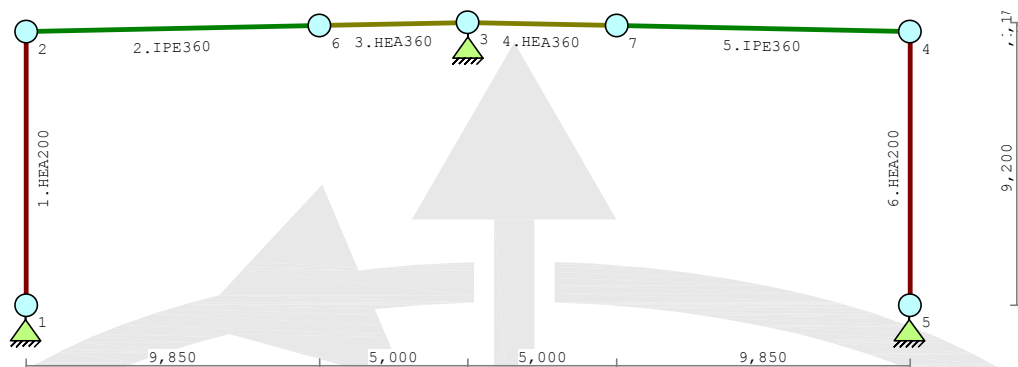
Belastingbreedte.: 5.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA200	1:S235	5.3800e+003	3.6920e+007	0.00
2	IPE360	1:S235	7.2700e+003	1.6270e+008	0.00
3	HEA360	1:S235	1.4280e+004	3.3090e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					
2	0:Normaal	170	360	180.0					
3	0:Normaal	300	350	175.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	HEA200	
2	IPE360	
3	HEA360	

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.200	6	9.850	9.597
2	0.000	9.400	7	19.850	9.597
3	14.850	9.697			
4	29.700	9.400			
5	29.700	0.200			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA200	NDM	NDM	9.200	
2	2	6	2:IPE360	NDM	NDM	9.852	
3	6	3	3:HEA360	NDM	NDM	5.001	
4	3	7	3:HEA360	NDM	NDM	5.001	
5	7	4	2:IPE360	NDM	NDM	9.852	
6	4	5	1:HEA200	NDM	NDM	9.200	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110			0.00
2	3	110			0.00
3	5	110			0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	1	Referentieperiode.....	15
Gebouwdiepte.....	53.00	Gebouwhoogte.....	10.20
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...: Onbebouwd			
Windgebied	3	Vb,0 ..[4.2].....	24.500
Referentie periode wind.....	15.00	Vb(p) ..[4.2].....	22.397
K	[4.2].....	0.280	n[4.2].....: 0.500
Positie spant in het gebouw....	5.000	Kr[4.3.2].....	0.209
z0	[4.3.2].....	0.200	Zmin ..[4.3.2].....: 4.000
Co wind van links ..[4.3.3]...	1.000	Co wind van rechts....	1.000
Co wind loodrecht ..[4.3.3]...	1.000		
Cpi wind van links ..[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cpi wind van rechts ..[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cfr windwrijving[7.5].....	0.040		

SNEEUW

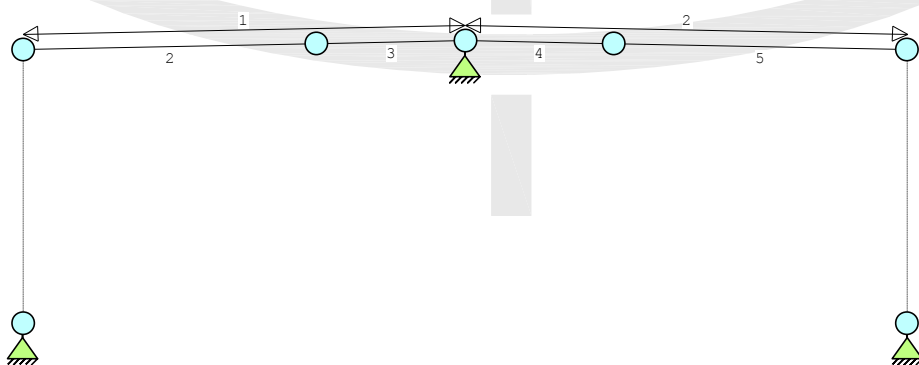
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.53

STAFTYPEN

Type	staven
5:Linker gevel.	: 1
6:Rechter gevel.	: 6
7:Dak.	: 2-5

LASTVELDEN

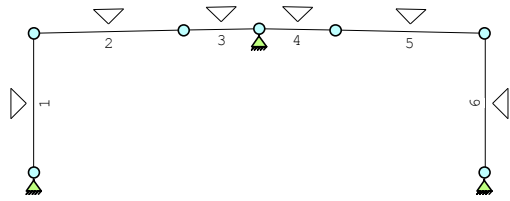
Veranderlijke belastingen door personen


LASTVELDEN

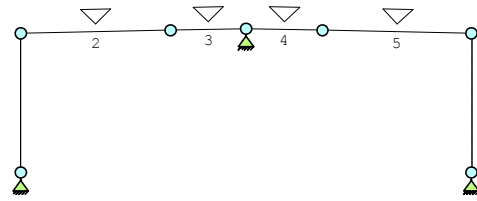
Nr	Balk	Veld	Gebruiksfunctie	Psi-t
1	2-5	2-3	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
2	2-5	4-5	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87

LASTVELDEN

Wind staven



Sneeuw staven

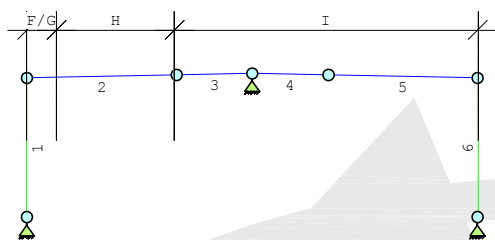


WIND DAKTYPES

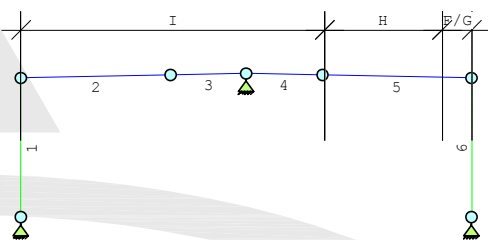
Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	2-5 Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
3	6 Gevel	1.000	1.000	7.2.2

WIND ZONES

Wind van links



Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	9.200	D
2	2-5	0.000	1.939	F/G
3	2-5	1.939	7.758	H
4	2-5	9.697	20.003	I
5	6	0.000	9.200	E

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	6	0.000	9.200	D
2	2-5	0.000	1.939	F/G
3	2-5	1.939	7.758	H
4	2-5	9.697	20.003	I
5	1	0.000	9.200	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.589	5.000		-0.883		
Qw2	1.00	0.800	0.589	5.000		-2.354	D	
Qw3	1.00	-1.800	0.589	2.349		2.488	F	1.1
Qw4	1.00	-1.200	0.589	2.651		1.873	G	1.1
Qw5	1.00	-0.700	0.589	5.000		2.060	H	1.1
Qw6	1.00	-0.200	0.589	5.000		0.589	I	1.1
Qw7	1.00	-0.500	0.589	5.000		1.472	E	
Qw8		-0.200	0.589	5.000		0.589		
Qw9	1.00	0.200	0.589	5.000		-0.589	I	1.1
Qw10	1.00	-1.200	0.589	1.580		1.116		
Qw11	1.00	-0.800	0.589	3.420		1.610		
Qw12	1.00	-0.700	0.589	5.000		2.060		1.1
Qw13	1.00	-0.500	0.589	5.000		1.472		
Qw14	1.00	0.200	0.589	5.000		-0.589		1.1
Qw15	1.00	-0.200	0.589	5.000		0.589		1.1

SNEEUW DAKTYPEN

Staaft	artikel
2-5	5.3.2 Lessenaarsdak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red. posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.2	0.800	0.53	1.00	5.000	2.102	1.1

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanent EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
g	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	2
g	3 Ver. bel. pers. ed. (F_rep)	3
g	4 Wind van links onderdruk A	7
g	5 Wind van links overdruk A	8
g	6 Wind van links onderdruk B	9
g	7 Wind van links overdruk B	10
g	8 Wind van rechts onderdruk A	11
g	9 Wind van rechts overdruk A	12
g	10 Wind van rechts onderdruk B	13
g	11 Wind van rechts overdruk B	14
g*	12 Wind loodrecht onderdruk A	15
g*	13 Wind loodrecht overdruk A	16
g*	14 Wind loodrecht onderdruk B	45
g*	15 Wind loodrecht overdruk B	46
g	16 Sneeuw A	22

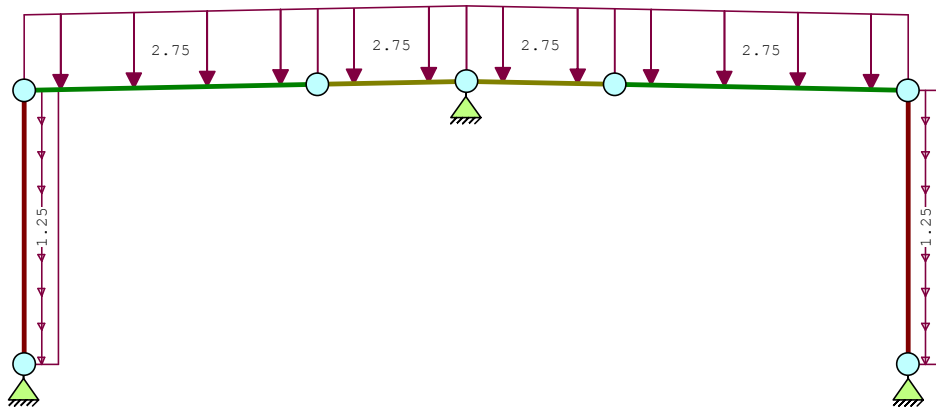
g = gegenereerd belastinggeval

* = belastinggeval bevat 1 of meer handmatig toegevoegde en/of gewijzigde lasten

BELASTINGEN

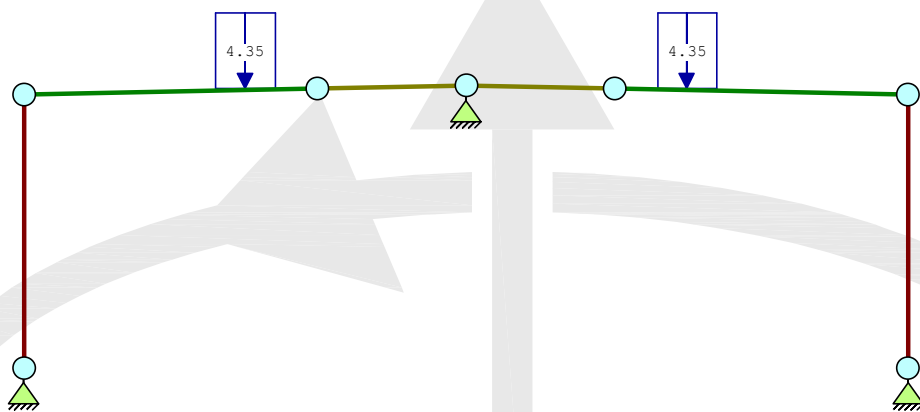
B.G:1 Permanent

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



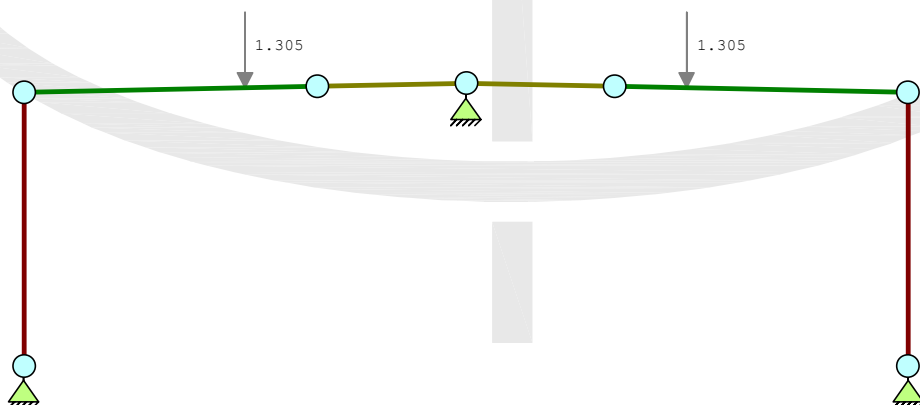
BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)



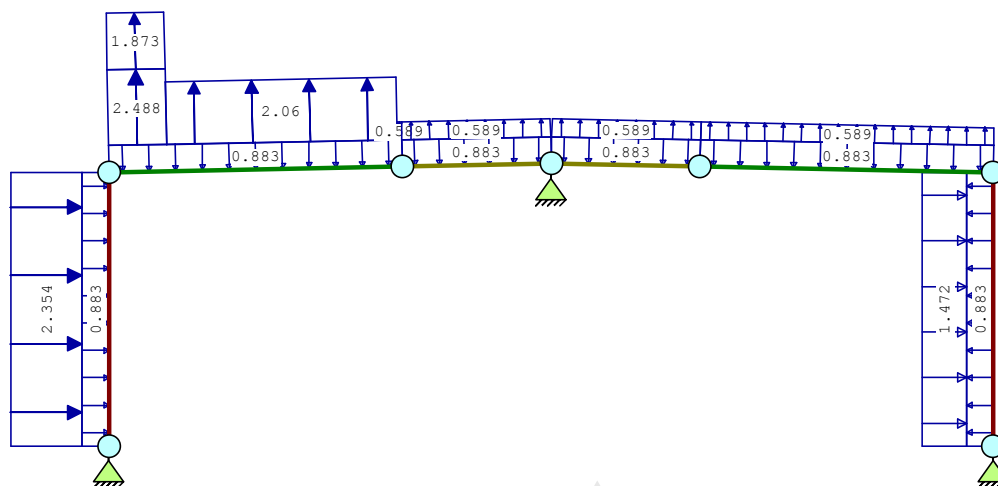
BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)



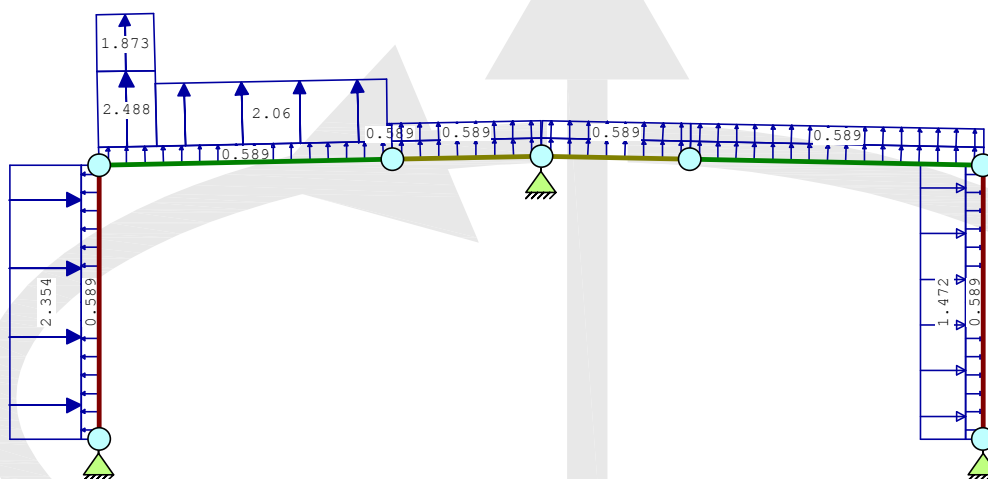
BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A



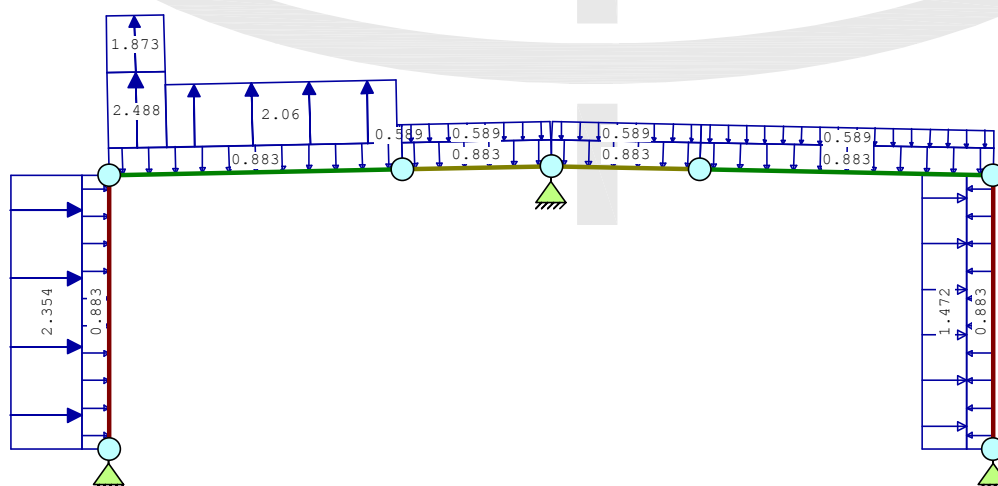
BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk A



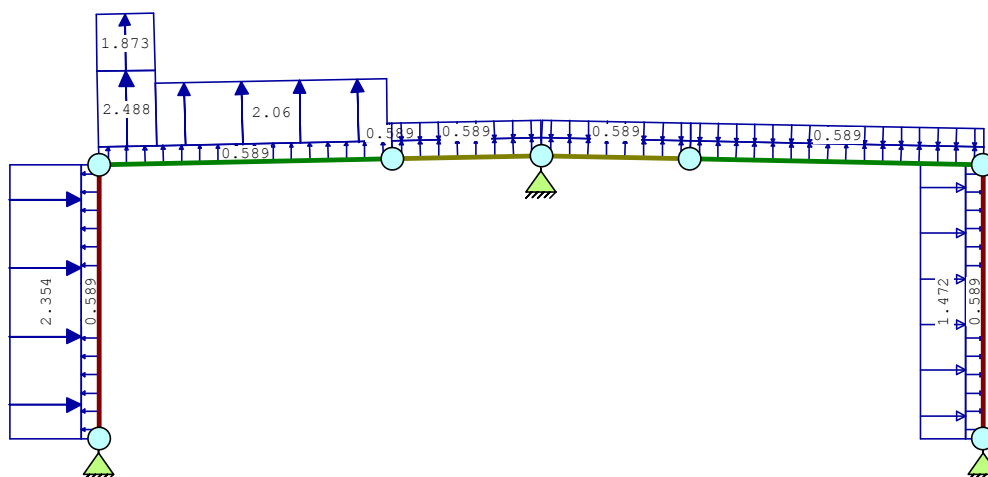
BELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk B



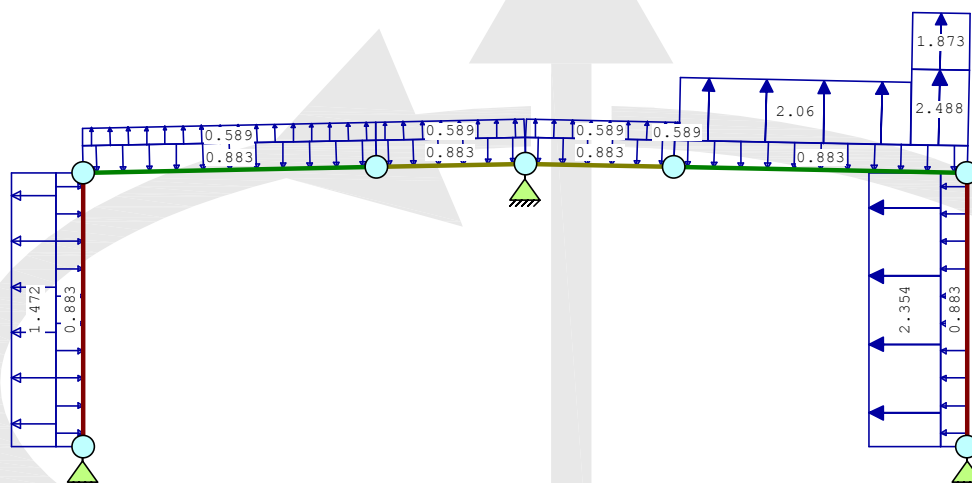
BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk B



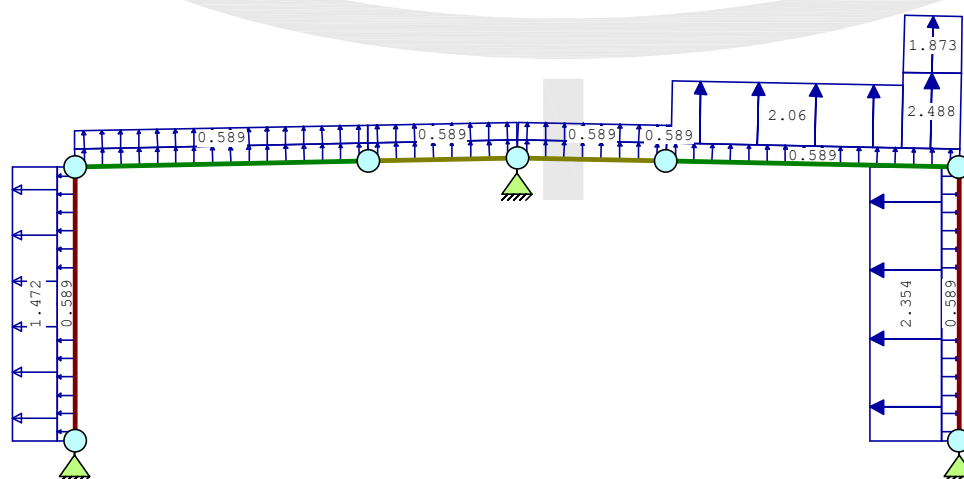
BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk A



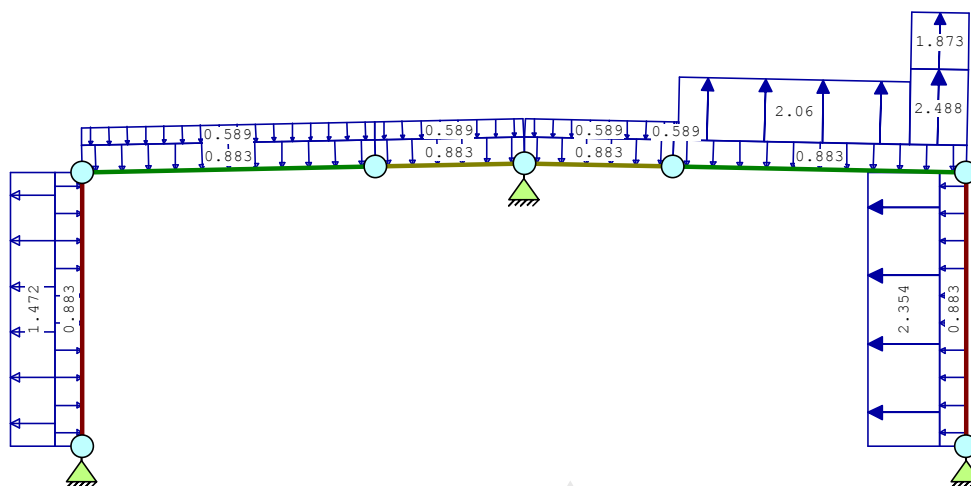
BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk A



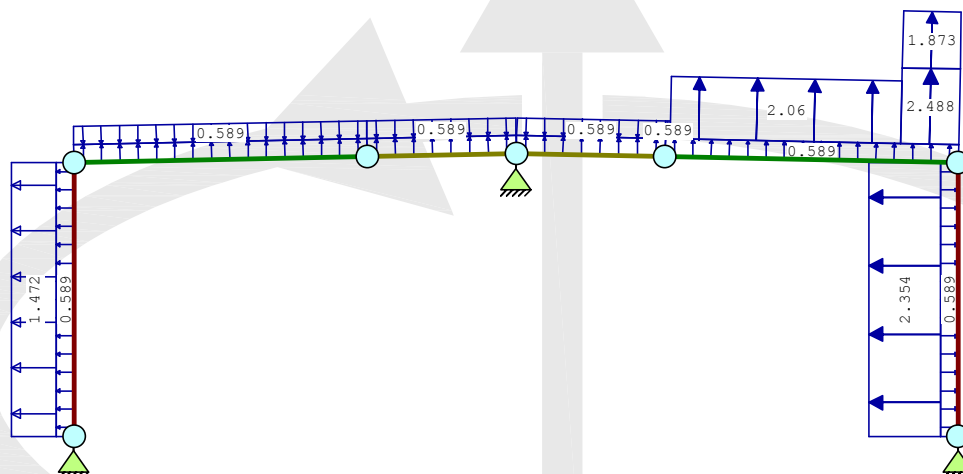
BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts onderdruk B



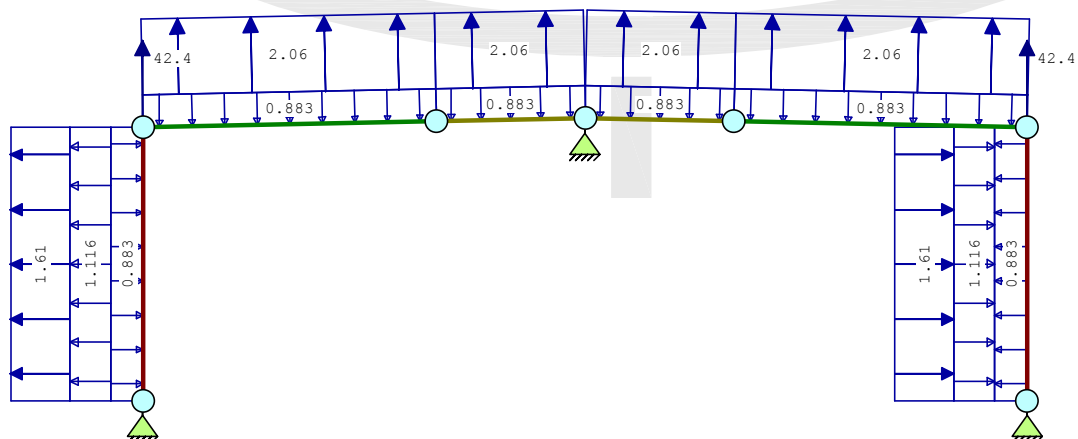
BELASTINGEN

B.G:11 Wind van rechts overdruk B



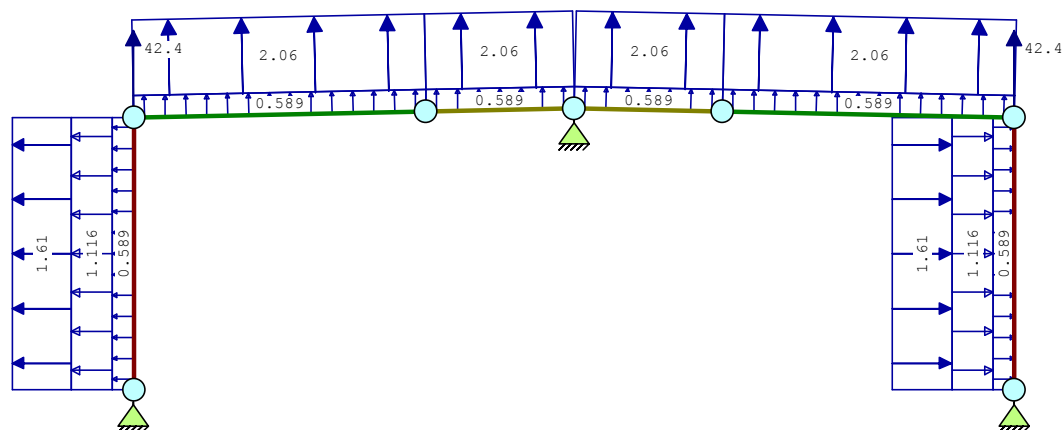
BELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk A



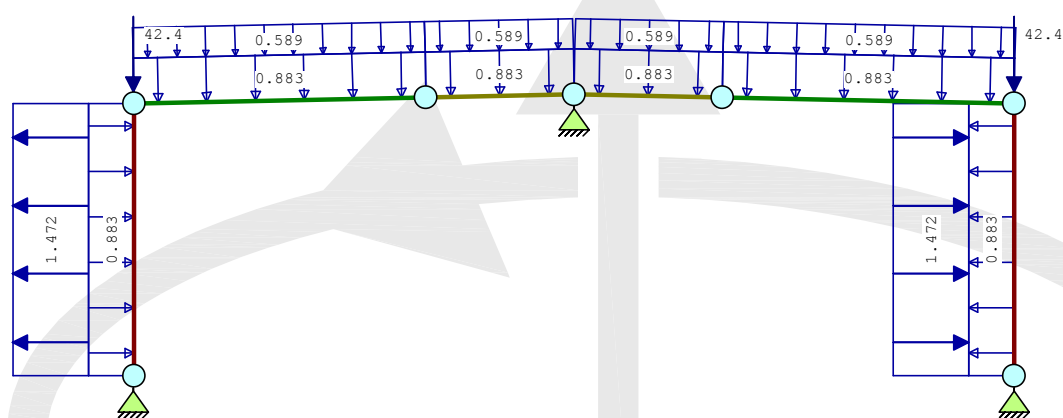
BELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht overdruk A



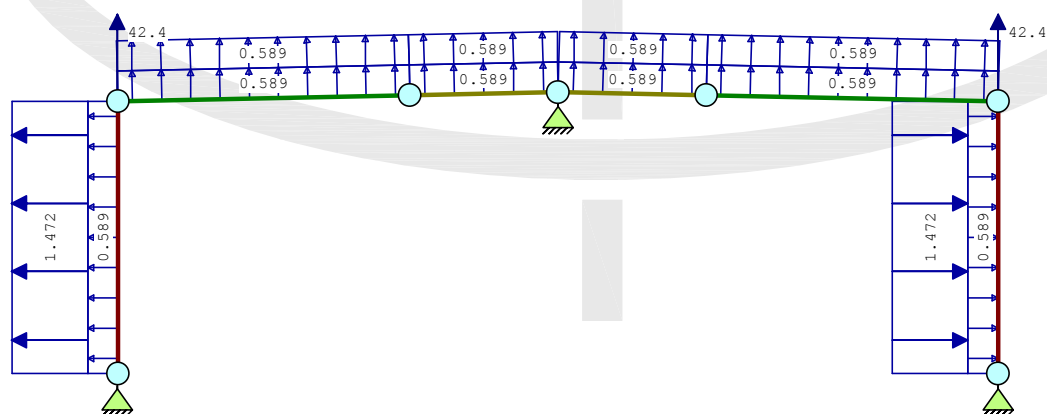
BELASTINGEN

B.G:14 Wind loodrecht onderdruk B



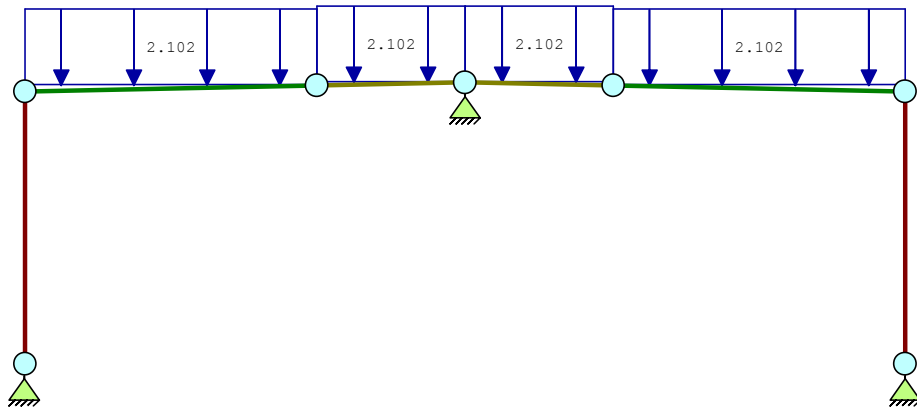
BELASTINGEN

B.G:15 Wind loodrecht overdruk B



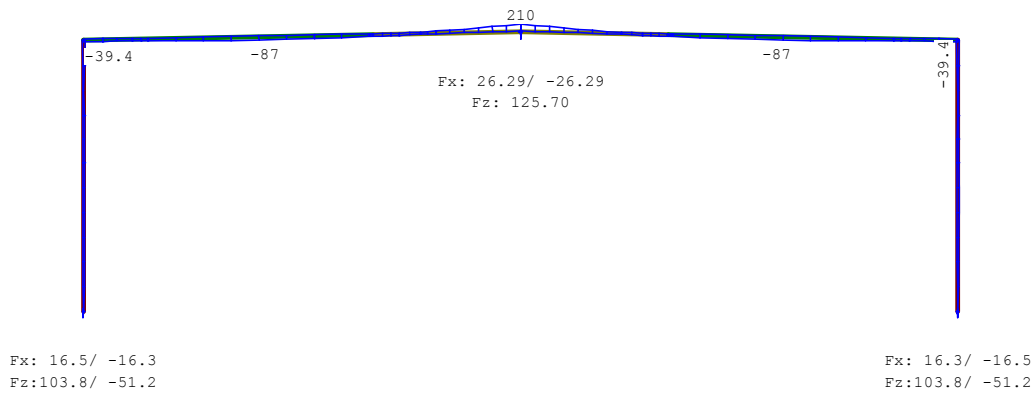
BELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw A



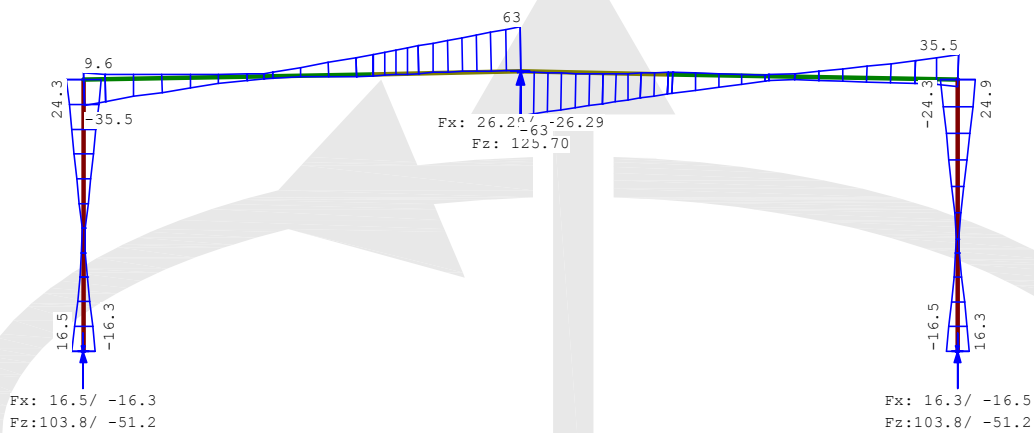
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



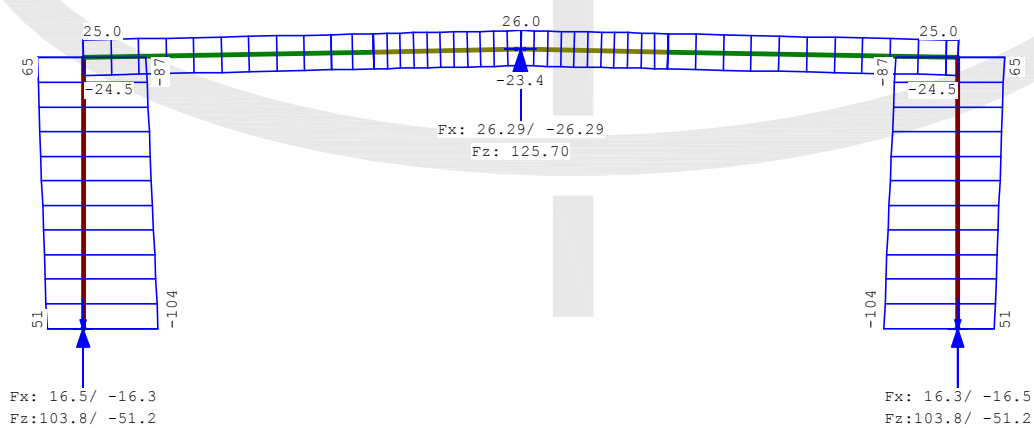
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min	BC	Max	BC	Min	BC
1	1		-103.82	15	51.24	29	-16.25	22
1	3.690		-97.16	15	56.79	29	-0.85	23
1	3.719		-97.10	15	56.84	29	-0.78	23
1	3.783		-96.99	15	56.93	29	-0.63	23
1	4.166		-96.30	15	57.51	29	-2.34	29
1	6.653		-91.81	15	61.25	29	-13.47	29
1	7.095		-91.01	15	61.92	29	-15.45	29
1	7.565		-90.16	15	62.63	29	-17.56	29
1	8.331		-88.78	15	63.78	29	-20.98	29
1	2		-87.21	15	65.09	29	-24.87	29
2	2		-24.48	5	25.02	29	-35.48	17
2	1.414		-24.38	5	25.11	29	-26.40	17
2	2.185		-24.33	5	25.16	29	-22.06	11
2	5.541		-24.09	5	25.36	29	-4.96	3
2	6.079		-24.05	5	25.39	29	-3.35	18
2	6.144		-24.04	5	25.39	29	-3.16	18
2	6.553		-24.01	5	25.42	29	-1.19	18
2	9.699		-23.79	5	25.60	29	-3.04	21
2	6		-23.78	5	25.61	29	-2.82	21
3	6		-23.78	5	25.61	29	-2.82	21
3	0.479		-23.74	5	25.65	29	-1.91	21
3	2.203		-23.59	5	25.77	29	1.35	21
3	2.986		-23.53	5	25.82	29	1.28	29
3	3		-23.36	5	25.96	29	1.09	29
4	3		-23.36	9	25.96	29	-62.89	17
4	2.015		-23.53	9	25.82	29	-48.75	17
4	2.798		-23.59	9	25.77	29	-43.26	17
4	4.522		-23.74	9	25.65	29	-31.16	17
4	7		-23.78	9	25.61	29	-27.80	17
5	7		-23.78	9	25.61	29	-27.80	17
5	0.153		-23.79	9	25.60	29	-26.81	17
5	3.298		-24.01	9	25.42	29	-6.61	17
5	3.708		-24.04	9	25.39	29	-4.23	15
5	3.772		-24.05	9	25.39	29	-4.10	14
5	4.311		-24.09	9	25.36	29	-4.09	14
5	7.667		-24.33	9	25.16	29	-6.06	29
5	8.438		-24.38	9	25.11	29	-6.52	29
5	4		-24.48	9	25.02	29	-9.60	27
6	4		-87.21	15	65.09	29	-24.33	9
6	0.869		-88.78	15	63.78	29	-20.53	9
6	1.635		-90.16	15	62.63	29	-17.19	9
6	2.105		-91.01	15	61.92	29	-15.13	9
6	2.547		-91.81	15	61.25	29	-13.20	9
6	5.034		-96.30	15	57.51	29	-2.33	9
6	5.417		-96.99	15	56.93	29	-2.63	7
6	5.481		-97.10	15	56.84	29	-2.68	7
6	5.510		-97.16	15	56.79	29	-2.71	7
6	5		-103.82	15	51.24	29	-16.52	14

REACTIES

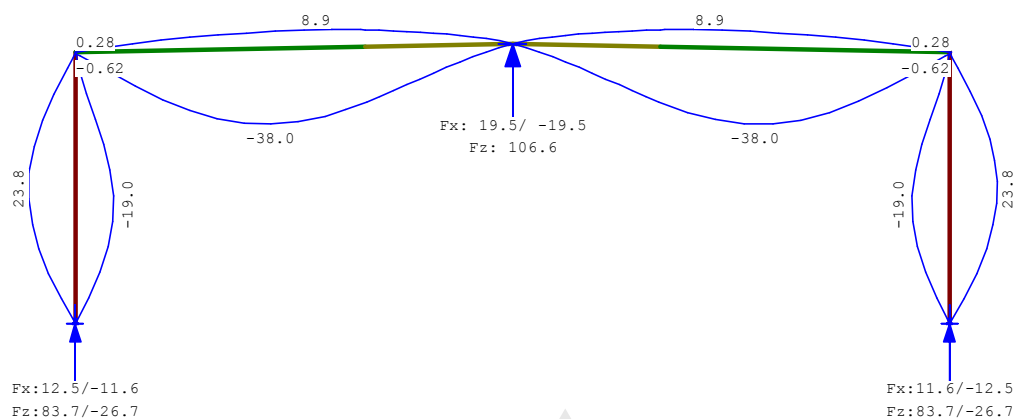
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-16.25	16.52	-51.24	103.82		
3	-26.29	26.29	3.23	125.70		
5	-16.52	16.25	-51.24	103.82		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

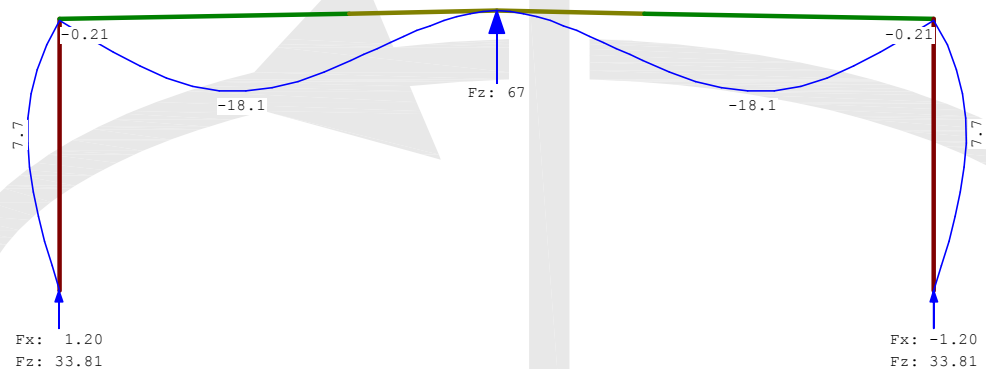
Karakteristieke combinatie



OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	1.20	33.81	
3	0.00	67.30	
5	-1.20	33.81	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	
Aantal bouwlagen:	1
Gebouwtype:	Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
Kleinste gevelhoogte [m]:	9.4

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200	235	Gewalst	1
2	IPE360	235	Gewalst	1
3	HEA360	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y	sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
					aanp. y [kN]	Classif. z		aanp. z [kN]	Classif. z
1	9.200	Geschoord		9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord
2	9.852	Geschoord		15.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord
3-4	10.002	Geschoord		15.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord
5	9.852	Geschoord		15.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord
6	9.200	Geschoord		9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 9.20 onder: 9.20	9,2 9,2
2	1.0*h	boven: 9.85 onder: 9.85	4.85;5 9.85
3-4	1.0*h	boven: 10.00 onder: 10.00	10 10
5	1.0*h	boven: 9.85 onder: 9.85	5;4,85 9.85
6	1.0*h	boven: 9.20 onder: 9.20	9.200 9.200

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1	1	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.619	145	47
2	2	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.581	137	
3-4	3	17	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.493	116	42,46
5	2	7	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.581	136	
6	1	9	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.619	145	47

Opmerkingen:

- [42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
- [46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
- [47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{ot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	db	9.85	N	N	25.0	8.5	38 1 Eind	28.3	-39.4	0.004
							-27.5	41 1 Eind	-27.5		
		db						39 1 Bijl	-9.0	-39.4	0.004
3-4	Dak	db	10.00	N	N	25.0	18.2	47 1 Eind	43.2	-40.0	0.004
							-32.4	38 1 Eind	32.8		
		db						38 1 Bijl	-32.4	-40.0	0.004
5	Dak	db	9.85	N	N	25.0	8.5	42 1 Eind	28.3	-39.4	0.004
							-27.5	37 1 Eind	-27.5		
		db						35 1 Bijl	-9.0	-39.4	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u _{ind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	42	1	9.200	23.7	30.7	300
6	38	1	9.200	-23.7	30.7	300

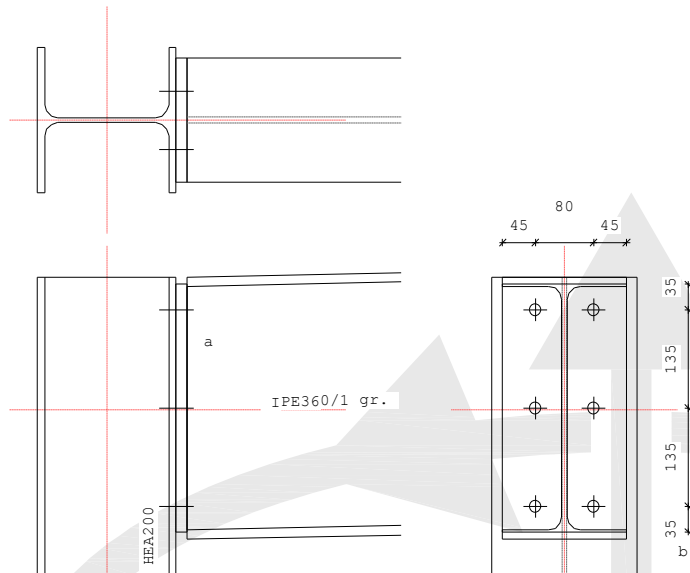
TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0002 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 44; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 9.200 [m] levert dit h / 59187 (toel.: h / 300).

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Knie:1

Verbindingstype	Knie Gebout
Knopen	2,4
Rekenwaarde vloeispanning f_y ; d platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Geschoord
Classificatie lijf doorgaand profiel	Geschoord
Afschuiving kolomlijf actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	170x340-15	1 $a_w=4d$ $a_f=6d$
b Bout	6*M16 8.8	1

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	f_y ; d
Kolom	HEA200	9200	Gewalst	0	270	235
Rechterlijger	IPE360	14852	Gewalst	1	1	235
Kolom boven		181				

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 HEA200

h :	190.0	i_y :	82.8	A :	5380.0	$W_{e,y}$:	389.0E3	I_y :	3692.0E4
b :	200.0	i_z :	49.8			$W_{e,z}$:	133.6E3	I_z :	1336.0E4
t_w :	6.5	r :	18.0			$W_{p,y}$:	429.4E3	I_t :	21.1E4
t_f :	10.0					$W_{p,z}$:	203.8E3	I_w :	108000.0E6

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 IPE360

h :	360.0	i_y :	149.6	A :	7270.0	$W_{e,y}$:	904.0E3	I_y :	16270.0E4
b :	170.0	i_z :	37.9			$W_{e,z}$:	122.8E3	I_z :	1043.0E4
t_w :	8.0	r :	18.0			$W_{p,y}$:	1020.0E3	I_t :	37.4E4
t_f :	12.7					$W_{p,z}$:	191.0E3	I_w :	313580.3E6

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek Las	f_y ; d
Kopplaat	Rechts	340	170	15.0	1	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 6$			235

Δ = Enkele stompe of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

d_n kwal hoh milieu lengte v (vanaf onderkant)

Rechts	M16	8.8	80	Niet-corr.	37	35;170;305
--------	-----	-----	----	------------	----	------------

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Onder	-65.09	24.87	39.44	Lokaal staafassenstelsel
Rechts	-25.02	-7.35	-39.44	
Rechts	-24.87	-7.85	-39.44	T.o.v hoofdas verbinding

BEZWIJJKRACHTEN				
Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Rechts
Afschuiving kolomlijf	220.41	(6.7)	$A_{vc} = 1805$	$\omega = 0.83$ $\beta = 1.00$
Druk kolomlijf	173.51	(6.9)	106.2	Drukpunt 340.00
Plooi kolomlijf	173.51	(6.9)	106.2	$k_{wc} = 1.00$ $l_{rel} = 0.57$
Drukzone ligger kopplaat	714.92	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens	652.80	(6.7)		
Stuik kopplaat	915.20	(6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek	278.41	(6.7)		

STIJFHEID				
Maatgevend criterium: Afschuifzone kolomlijf				Rechts
Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	48.22	254	5127	0.00941
1.2	40.19	254	8388	0.00479
1.5	32.15	254	15322	0.00210
Bij een moment $M_{v,Ed} = 39.44$ geldt een stijfheid $S_j = 9034$.				
De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).				

TOETSING VERBINDING						
Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	Z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-39.44	48.22				0.82
6.2.6.1			278	24.87	220.41	0.11
Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.						

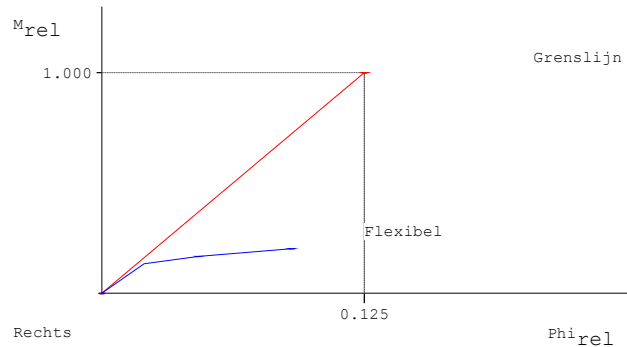
TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING					
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing	
Onder	HEA200	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.39	
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.39	
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.39	
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.10	
		EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.05	
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.15	
Rechts	IPE360	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.16	
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.16	
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.16	
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.02	
		EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.01	
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.03	
		EN3-1-8	T.3.4	0.03	

MOMENTCLASSIFICATIE	EN3-1-8 art.5.2.3	
Plaats	$M_{v,Rd}$ $M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Rechts	48.22 239.70	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE	EN3-1-8 art.5.2.2	
Plaats	Punt	Grenswaarden Φ_{rel} m_{rel} Actuele waarden Φ_{rel} m_{rel} Classificatie
Rechts	1	0.000 0.000 0.000 0.000 Flexibel
	2	0.125 1.000 0.020 0.134
	3	0.125 1.000 0.046 0.168
	4	0.125 1.000 0.090 0.201

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Geschoord

Kn:2 BC:29 Sit:1



KRACHTEN Normaalkr. Dwarskr. Moment

Kn:4 BC:29 Sit:1

Onder	-65.09	-24.87	-39.44	Lokaal staafassenstelsel
Links	-25.02	7.35	39.44	
Links	-24.87	7.85	39.44	T.o.v hoofdas verbinding

BEZWIJJKRACHTEN

Kn:4 BC:29 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Links
Afschuiving kolomlijf	220.41 (6.7)		$A_{vc} = 1805$ omega=0.83 beta=1.00	
Druk kolomlijf	173.51 (6.9)		106.2 Drukpunt 340.00	
Plooi kolomlijf	173.51 (6.9)		106.2 kwc=1.00 $l_{rel}=0.57$	
Drukzone ligger kopplaat	714.92 (6.21)			
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens	652.80 (6.7)			
Stuik kopplaat	915.20 (6.7)			
Afsch.cap. bouten na red. trek	278.41 (6.7)			

STIJFHEID

Kn:4 BC:29 Sit:1

Maatgevend criterium: Afschuifzone kolomlijf

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	48.22	254	5127	0.00941
1.2	40.19	254	8388	0.00479
1.5	32.15	254	15322	0.00210

Bij een moment $M_{v,Ed}=39.44$ geldt een stijfheid $S_j=9034$.
De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

TOETSING VERBINDING

Kn:4 BC:29 Sit:1

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	Z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	39.44	48.22				0.82
6.2.6.1			278	-24.87	220.41	0.11

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELN EN AFSCHUIVING

Kn:4 BC:29 Sit:1

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Onder	HEA200	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.39
		EN3-1-1 6.2.8	(6.30)	0.39
		EN3-1-1 6.2.5	(6.12y)	0.39
		EN3-1-1 6.2.6	(6.17)	0.10
		EN3-1-1 6.2.3	(6.5)	0.05
Links	IPE360	EN3-1-1 6.2.1	N+D	0.15
		EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.16
		EN3-1-1 6.2.8	(6.30)	0.16
		EN3-1-1 6.2.5	(6.12y)	0.16
		EN3-1-1 6.2.6	(6.17)	0.02
		EN3-1-1 6.2.3	(6.5)	0.01
		EN3-1-1 6.2.1	N+D	0.03
		EN3-1-8 T.3.4		0.03

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:4 BC:29 Sit:1

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Links	48.22	239.70	Niet volledig sterk

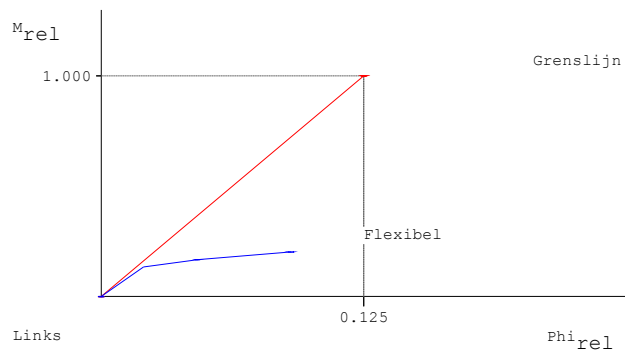
STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Kn:4 BC:29 Sit:1

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Links	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.125	1.000	0.020	0.134	
	3	0.125	1.000	0.046	0.168	
	4	0.125	1.000	0.090	0.201	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Geschoord

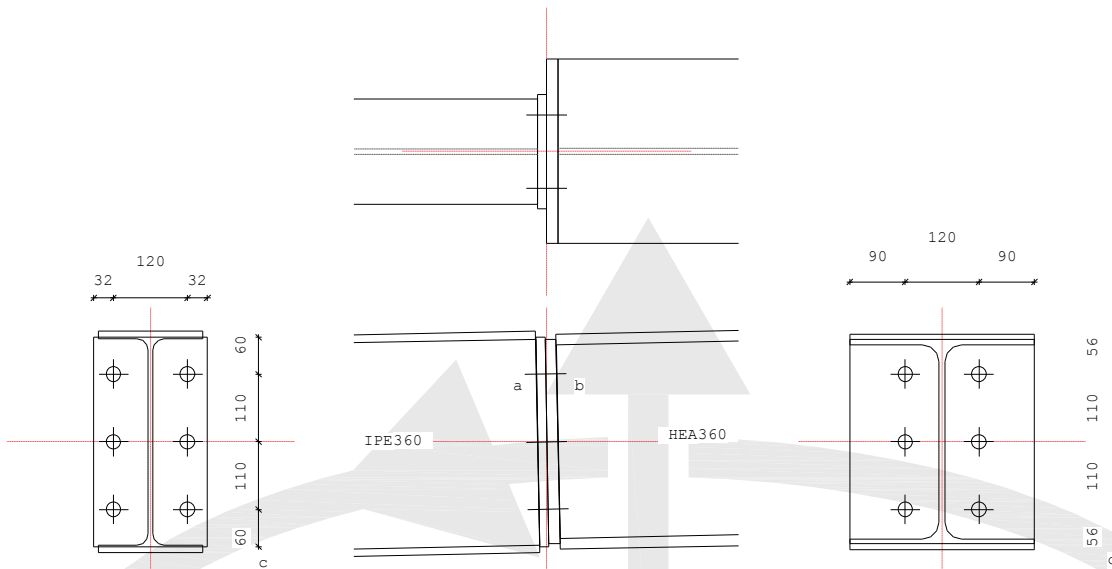
Kn:4 BC:29 Sit:1



VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Stuk:3

Verbindingstype	Stuk Gebout
Knopen	6,7
Rekenwaarde vloeispanning f_y ; d platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	271
Classificatie constructie	Geschoord
Verbinding symmetrisch?	Nee
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	185x340-15	1	aw=4d af=6d
b Kopplaat	300x332-18	1	aw=5d af=9d
c Bout	6*M24 8.8	1	

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	f_y ; d
Rechterligger	HEA360	14852	Gewalst	0	0	235
Linkerligger	IPE360	14852	Gewalst	0	0	235

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 HEA360

h :	350.0	i_y :	152.2	A :	14280.0	W_{ey} :	1891.0E3	I_y :	33090.0E4
b :	300.0	i_z :	74.3			W_{ez} :	526.0E3	I_z :	7887.0E4
t_w :	10.0	r :	27.0			W_{py} :	2088.0E3	I_t :	153.3E4
t_f :	17.5					W_{pz} :	802.0E3	I_w :	2176576.2E6

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 IPE360

h :	360.0	i_y :	149.6	A :	7270.0	W_{ey} :	904.0E3	I_y :	16270.0E4
b :	170.0	i_z :	37.9			W_{ez} :	122.8E3	I_z :	1043.0E4
t_w :	8.0	r :	18.0			W_{py} :	1020.0E3	I_t :	37.4E4
t_f :	12.7					W_{pz} :	191.0E3	I_w :	313580.3E6

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	f_y ; d
Kopplaat	Rechts	332	300	18.0	0	$\Delta\Delta 5$	$\Delta\Delta 9$				235
Kopplaat	Links	340	185	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 6$				235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d_n	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M24	8.8	120	Niet-corr.	50	56;166;276
Links	M24	8.8	120	Niet-corr.	50	60;170;280

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	f_{ybd}	f_{tbd}	Draad
24.0	26.0	49.9	36.0	15.0	36.0	19.0	452.4	352.5	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Links	-1.69	-20.66	48.62
Rechts	-1.69	-20.66	-48.62

Kn:6 BC:11 Sit:1

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:6 BC:11 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Rechts
Drukpunt 332.00				
Drukzone ligger kopplaat	1477.42	(6.21)		
Trek bout	203.04			
Trek boutrij	406.08			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	1690.78			
Afsch.cap. bouten na red. trek	608.12			

STIJFHEID

Kn:6 BC:11 Sit:1

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat

Rechts

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	97.35	247	42596	0.00229
1.2	81.13	247	69688	0.00116
1.5	64.90	247	127297	0.00051

Bij een moment $M_{v,Ed}=48.62$ geldt een stijfheid $S_j=127297$.

De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:6 BC:11 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Links
Drukpunt 336.00				
Drukzone ligger kopplaat	691.88	(6.21)		
Trek bout	203.04			
Trek boutrij	406.08			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	1033.61			
Afsch.cap. bouten na red. trek	608.12			

STIJFHEID

Kn:6 BC:11 Sit:1

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat

Links

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	97.35	246	23333	0.00417
1.2	81.13	246	38173	0.00213
1.5	64.90	246	69729	0.00093

Bij een moment $M_{v,Ed}=48.62$ geldt een stijfheid $S_j=69729$.

De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

TOETSING VERBINDING

Kn:6 BC:11 Sit:1

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	Z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-48.62	97.35				0.50
6.2.7.1	48.62	97.35				0.50

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIEL EN AFSCHUIVING

Kn:6 BC:11 Sit:1

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Rechts	HEA360	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.10
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.10
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.10
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.03
		EN3-1-8	T.3.4	0.03
Links	IPE360	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.20
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.20
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.20
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.04
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.04
		EN3-1-8	T.3.4	0.03

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:6 BC:11 Sit:1

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Rechts	97.35	490.68	Scharnierend
Links	97.35	239.70	Niet volledig sterk

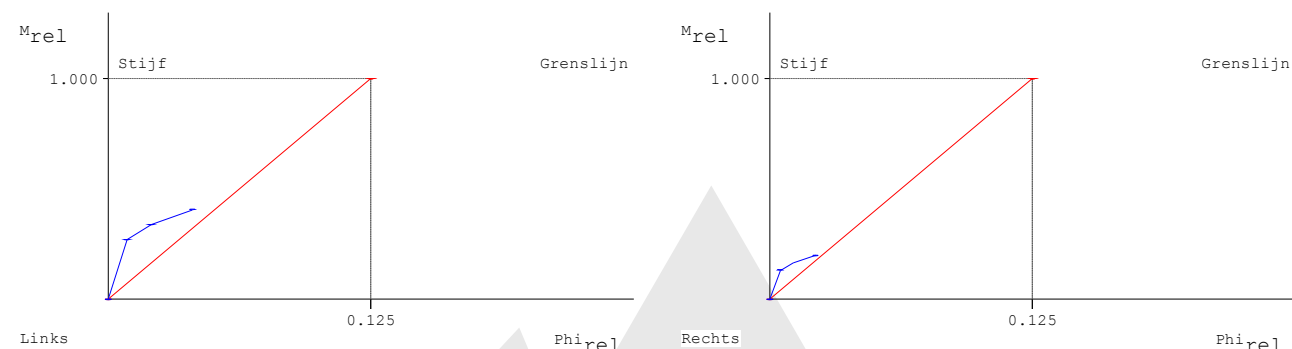
STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Kn:6 BC:11 Sit:1

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.125	1.000	0.005	0.132	
	3	0.125	1.000	0.011	0.165	
	4	0.125	1.000	0.022	0.198	
Links	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.125	1.000	0.009	0.271	
	3	0.125	1.000	0.020	0.338	
	4	0.125	1.000	0.040	0.406	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Geschoord

Kn:6 BC:11 Sit:1



KRACHTEN Normalkr. Dwarskr. Moment

Kn:7 BC:7 Sit:1

	Normalkr.	Dwarskr.	Moment
Links	-1.69	20.66	48.62
Rechts	-1.69	20.66	-48.62

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:7 BC:7 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Rechts
Drukzone ligger kopplaat	691.88	(6.21)		Drukpunt 336.00
Trek bout	203.04			
Trek boutrij	406.08			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	1033.61			
Afsch.cap. bouten na red. trek	608.12			

STIJFHEID

Kn:7 BC:7 Sit:1

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	97.35	246	23333	0.00417
1.2	81.13	246	38173	0.00213
1.5	64.90	246	69729	0.00093

Bij een moment $M_{v,Ed}=48.62$ geldt een stijfheid $S_j=69729$.
De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:7 BC:7 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Links
Drukzone ligger kopplaat	1477.42	(6.21)		Drukpunt 332.00
Trek bout	203.04			
Trek boutrij	406.08			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	1690.78			
Afsch.cap. bouten na red. trek	608.12			

STIJFHEID

Kn:7 BC:7 Sit:1

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	97.35	247	42596	0.00229
1.2	81.13	247	69688	0.00116
1.5	64.90	247	127297	0.00051

Bij een moment $M_{v,Ed}=48.62$ geldt een stijfheid $S_j=127297$.
De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

TOETSING VERBINDING

Kn:7 BC:7 Sit:1

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	Z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-48.62	97.35				0.50
6.2.7.1	48.62	97.35				0.50

Let op: Normaalprofielen in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIEL EN AFSCHUIVING

Kn:7 BC:7 Sit:1

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Rechts	IPE360	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.20
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.20
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.20
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.04
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.04
		EN3-1-8	T.3.4	0.03
Links	HEA360	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.10
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.10
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.10
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.03
		EN3-1-8	T.3.4	0.03

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:7 BC:7 Sit:1

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Rechts	97.35	239.70	Niet volledig sterk
Links	97.35	490.68	Scharnierend

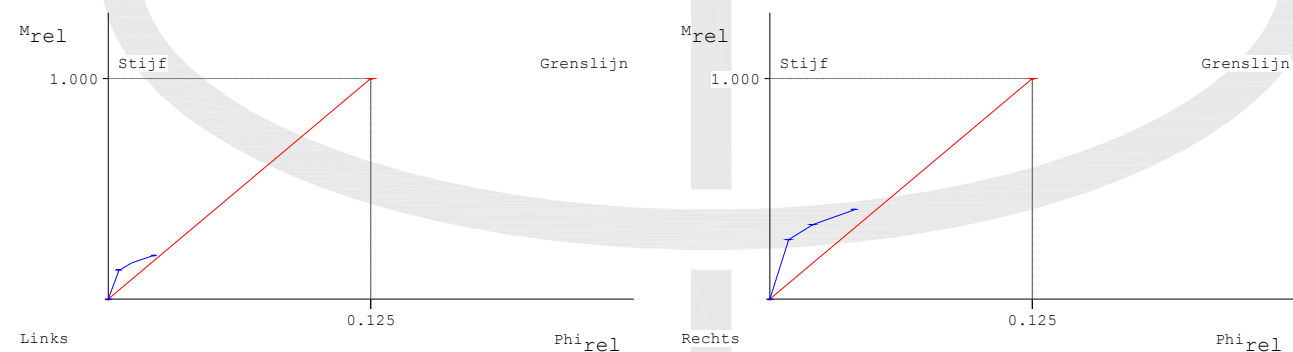
STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Kn:7 BC:7 Sit:1

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.125	1.000	0.009	0.271	
	3	0.125	1.000	0.020	0.338	
	4	0.125	1.000	0.040	0.406	
Links	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.125	1.000	0.005	0.132	
	3	0.125	1.000	0.011	0.165	
	4	0.125	1.000	0.022	0.198	

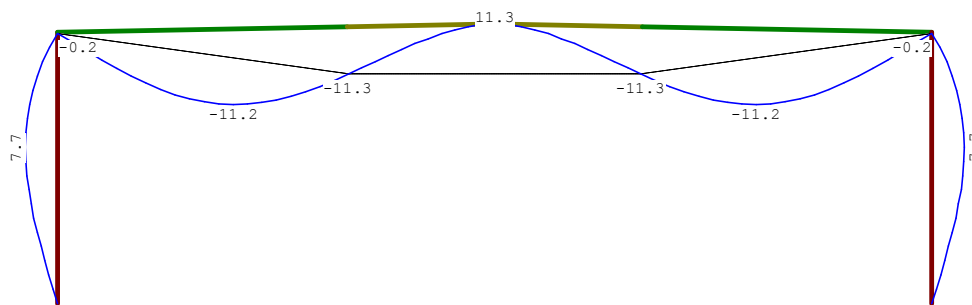
M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Geschoord

Kn:7 BC:7 Sit:1



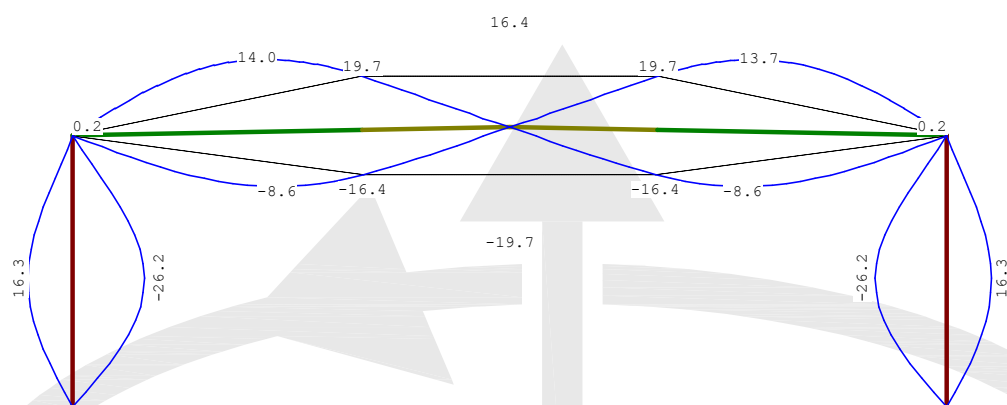
VERVORMINGEN w_1

Blijvende combinatie



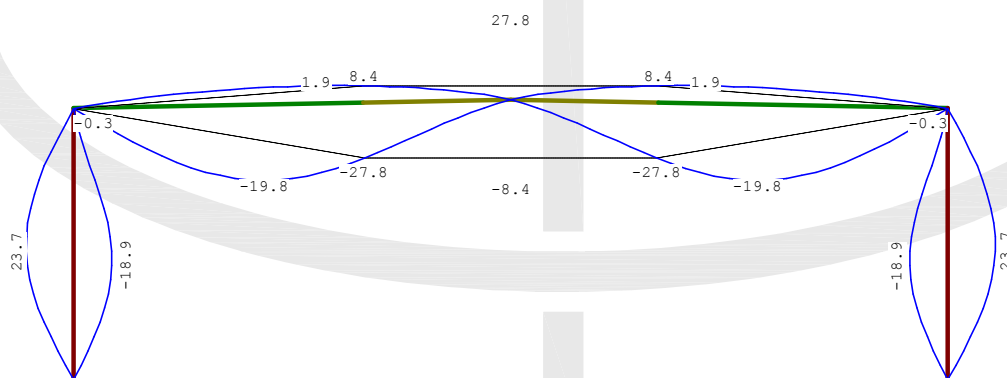
VERVORMINGEN w_{bij}

Karakteristieke combinatie



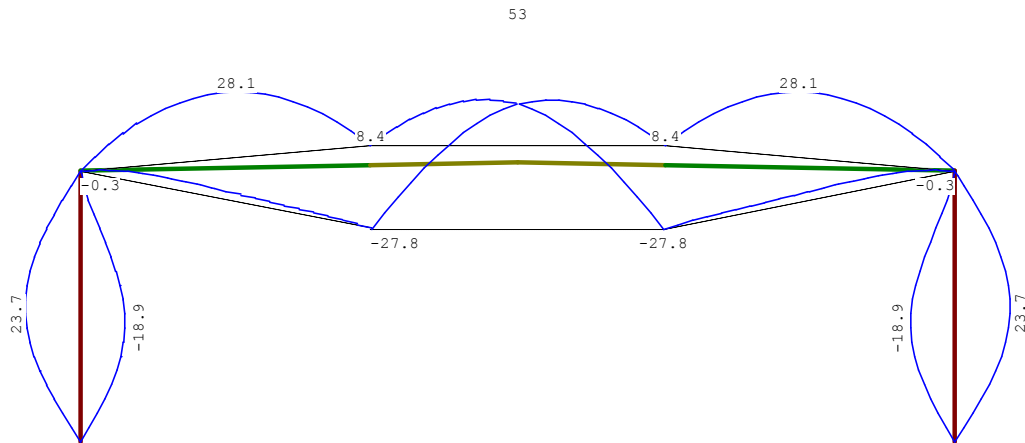
VERVORMINGEN w_{tot}

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



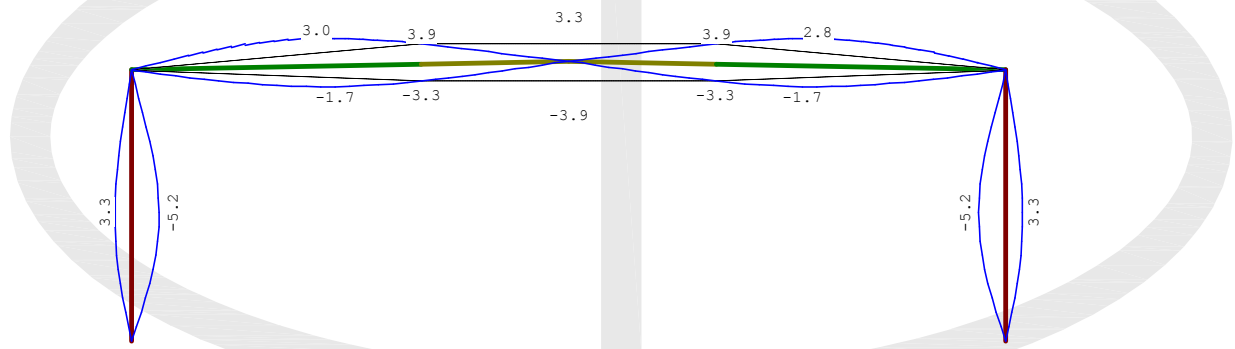
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
2	2	Neg.	4.926	9852	-11.6	-9.6	1030	-21.4	25.0	3.6
2	2	Pos.	4.926	9852	-11.6	14.9	663	3.3	25.0	28.3
3	3-4	Neg.	5.001	10002	11.3	-19.7	507	-8.4	25.0	16.6
3	3-4	Pos.	5.001	10002	11.3	16.4	608	27.8	25.0	52.8
4	5	Neg.	/	19704	11.1	-19.6	1006	-8.5	2321	-8.5
4	5	Pos.	4.926	9852	-11.6	14.9	663	3.3	25.0	28.3

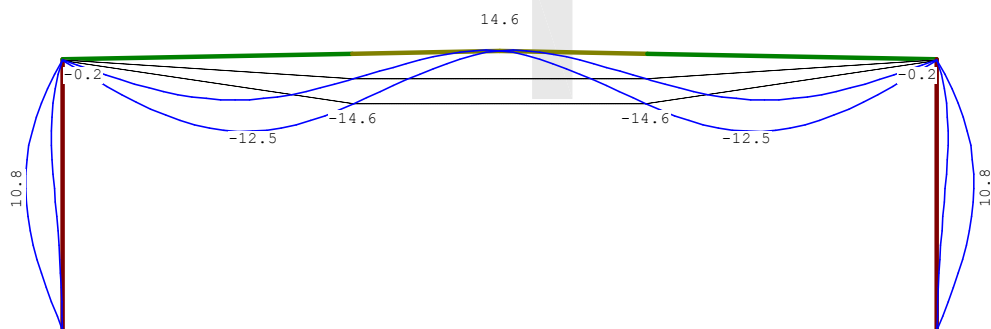
VERVORMINGEN Wbij

Frequente combinatie



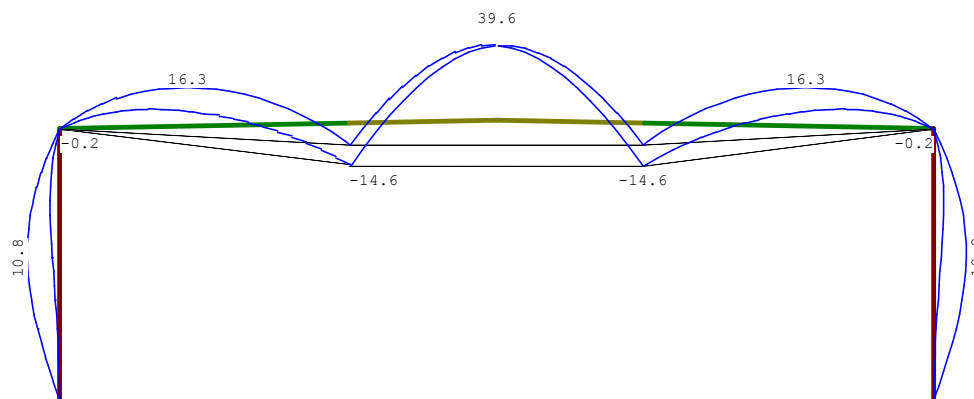
VERVORMINGEN Wtot

Frequente combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Frequente combinatie



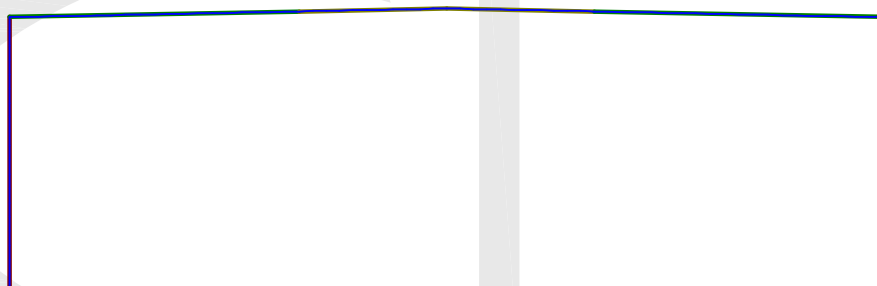
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}	
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	
2	2	Neg.	4.926	9852	-11.6		-1.9 5152	-13.7	25.0	11.2	876
2	2	Pos.	6.304	9852	-10.8		3.0 3316	-8.0	23.0	15.0	656
2	2	Pos.	4.365	9852	-11.2		2.9 3411	-8.3	24.7	16.3	603
3	3-4	Neg.	5.001	10002	11.3		-3.9 2533	7.4	25.0	32.4	309
3	3-4	Pos.	5.001	10002	11.3		3.3 3040	14.6	25.0	39.6	253
4	5	Neg.	/	19704	11.1		-3.9 5029	7.2		7.2	2744
4	5	Pos.	4.926	9852	-11.6		3.0 3299	-8.6	25.0	16.4	601

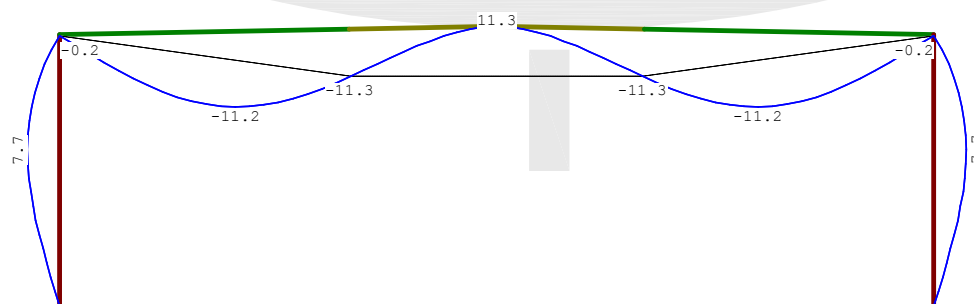
VERVORMINGEN Wbij

Quasi-blijvende combinatie



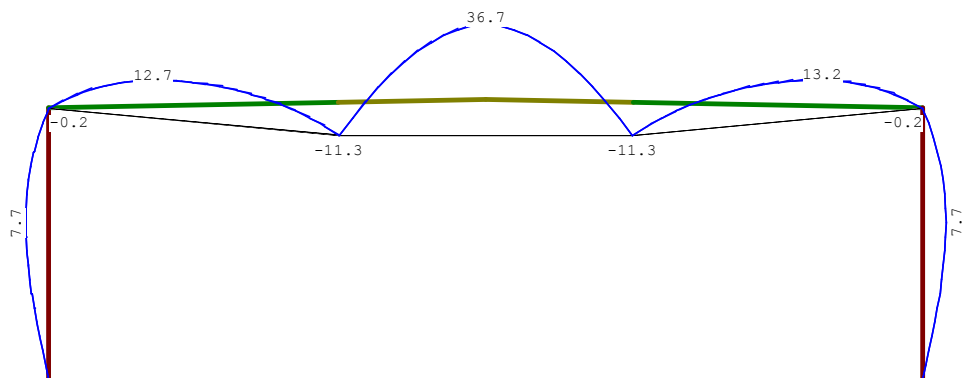
VERVORMINGEN Wtot

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	W_{bij} [mm]	W_{tot} [mm]	W_c [mm]	W_{max} [mm]	l_{rep} [mm]
2	2	Neg.	/	19704	-11.1			-11.1	-11.1	1775	
2	2	Pos.	4.365	9852	-11.2			-11.2	24.7	13.4	733
3	3-4	Pos.	5.001	10002	11.3			11.3	25.0	36.3	275
4	5	Pos.	5.487	9852	-11.2			-11.2	24.7	13.4	733

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

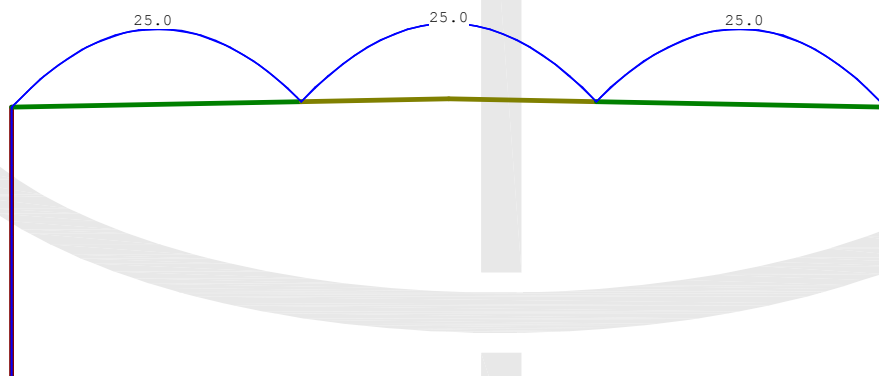
Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	W_3 [mm]	W_{tot} [mm]	h [mm]
-------	-------	-------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	-------------

ZEEG w_c



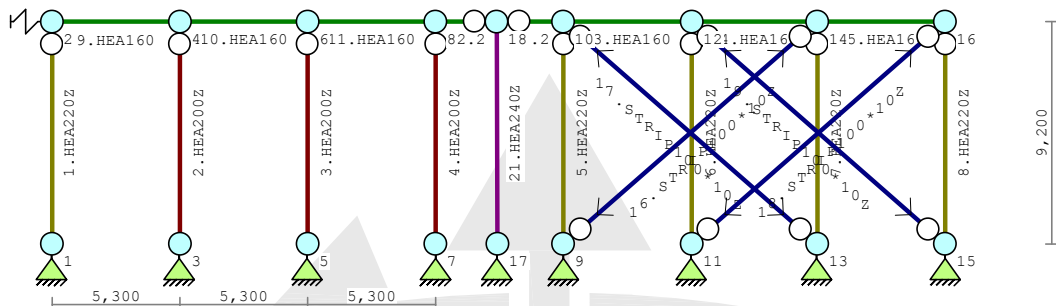
Belastingbreedte.: 2.500
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA200Z	1:S235	5.3800e+003	1.3360e+007	0.00
2	HEA160	1:S235	3.8800e+003	1.6730e+007	0.00
3	HEA220Z	1:S235	6.4300e+003	1.9550e+007	0.00
4	STRIP100*10Z	1:S235	1.0000e+003	8.3333e+005	0.00
5	HEA240Z	1:S235	7.6800e+003	2.7690e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	100.0					
2	0:Normaal	160	152	76.0					
3	0:Normaal	220	210	110.0					
4	1:Trek	100	10	50.0					
5	0:Normaal	240	230	120.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200Z



2 HEA160



3 HEA220Z



4 STRIP100*10Z



5 HEA240Z



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.200	6	10.600	9.400
2	0.000	9.400	7	15.900	0.200
3	5.300	0.200	8	15.900	9.400
4	5.300	9.400	9	21.200	0.200
5	10.600	0.200	10	21.200	9.400
11	26.500	0.200	16	37.010	9.400
12	26.500	9.400	17	18.460	0.200
13	31.710	0.200	18	18.446	9.400
14	31.710	9.400			
15	37.010	0.200			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	3:HEA220Z	NDM	ND	9.200	
2	3	4	1:HEA200Z	NDM	ND	9.200	
3	5	6	1:HEA200Z	NDM	ND	9.200	
4	7	8	1:HEA200Z	NDM	ND	9.200	
5	9	10	3:HEA220Z	NDM	ND	9.200	
6	11	12	3:HEA220Z	NDM	ND	9.200	
7	13	14	3:HEA220Z	NDM	ND	9.200	
8	15	16	3:HEA220Z	NDM	ND	9.200	
9	2	4	2:HEA160	NDM	NDM	5.300	
10	4	6	2:HEA160	NDM	NDM	5.300	
11	6	8	2:HEA160	NDM	NDM	5.300	
12	8	18	2:HEA160	NDM	ND	2.546	
13	10	12	2:HEA160	NDM	NDM	5.300	
14	12	14	2:HEA160	NDM	NDM	5.210	
15	14	16	2:HEA160	NDM	NDM	5.300	
16	9	14	4:STRIP100*10Z	ND	ND	13.968	
17	10	13	4:STRIP100*10Z	ND	ND	13.968	
18	11	16	4:STRIP100*10Z	ND	ND	13.968	
19	12	15	4:STRIP100*10Z	ND	ND	13.968	
20	18	10	2:HEA160	ND	NDM	2.754	
21	17	18	5:HEA240Z	NDM	NDM	9.200	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	3	110				0.00
3	5	110				0.00
4	7	110				0.00
5	9	110				0.00
6	11	110				0.00
7	13	110				0.00
8	15	110				0.00
9	17	110				0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	2	1:X-transl.	0.00	1.000e+000	Normaal	-1.000	1.000

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	1	Referentieperiode.....	15
Gebouwdiepte.....	53.00	Gebouwhoogte.....	10.00
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]....	Onbebouwd		
Windgebied	3	Vb,0 ..[4.2].....	24.500
Referentie periode wind.....	15.00	Vb(p) ..[4.2].....	22.397
K	0.280	n[4.2].....	0.500
Positie spant in het gebouw.....	0.000	Kr[4.3.2].....	0.209
z0	0.200	Zmin ..[4.3.2].....	4.000

WIND

Co wind van links ..[4.3.3]...: 1.000 Co wind van rechts....: 1.000
 Co wind loodrecht ..[4.3.3]...: 1.000
 Cpi wind van links ..[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cpi wind van rechts ..[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cfr windwrijving[7.5].....: 0.040

SNEEUW

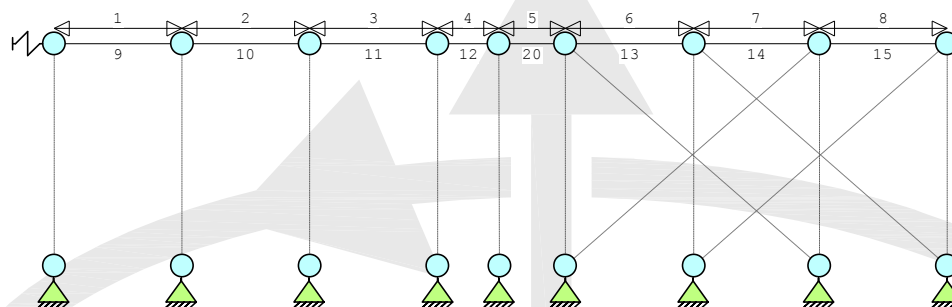
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar : 0.70
 Sneeuwbelasting (sn) n jaar : 0.53

STAFTYPEN

Type	staven
4:Wand / kolom.	: 2-7,21
5:Linker gevel.	: 1
6:Rechter gevel.	: 8
7:Dak.	: 9-15,20
9:Open.	: 16-19

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen



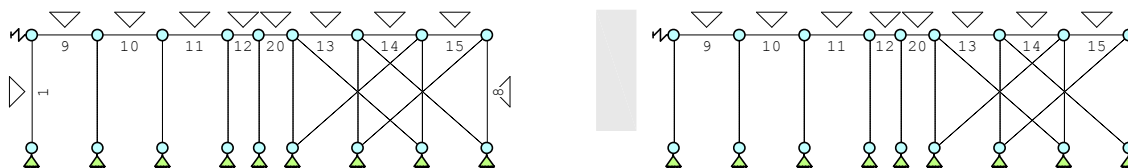
LASTVELDEN

Nr	Balk	Veld	Gebruiksfunctie	Psi-t
1	9-15	9-9	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
2	9-15	10-10	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
3	9-15	11-11	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
4	9-15	12-12	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
5	9-15	20-20	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
6	9-15	13-13	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
7	9-15	14-14	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
8	9-15	15-15	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87

LASTVELDEN

Wind staven

Sneeuw staven



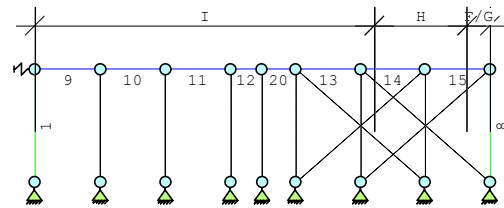
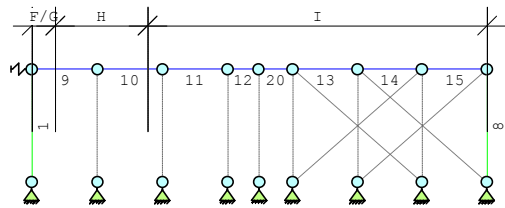
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	9-15 Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
3	8 Gevel	1.000	1.000	7.2.2

WIND ZONES

Wind van links

Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staal	Positie	Lengte	Zone	Nr.	Staal	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	9.200	D	1	8	0.000	9.200	D
2	9-15	0.000	1.880	F/G	2	9-15	0.000	1.880	F/G
3	9-15	1.880	7.520	H	3	9-15	1.880	7.520	H
4	9-15	9.400	27.610	I	4	9-15	9.400	27.610	I
5	8	0.000	9.200	E	5	1	0.000	9.200	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.585	2.500		-0.438		
Qw2	1.00	0.800	0.585	2.500		-1.169	D	
Qw3	1.00	-1.800	0.585	2.500		2.631	F	0.0
Qw4	1.00	-0.700	0.585	2.500		1.023	H	0.0
Qw5	1.00	-0.200	0.585	2.500		0.292	I	0.0
Qw6	1.00	0.500	0.585	2.500		-0.731	I	0.0
Qw7	1.00	0.500	0.585	2.500		-0.731	E	
Qw8		-0.200	0.585	2.500		0.292		
Qw9	1.00	0.200	0.585	2.500		-0.292	I	0.0
Qw10	1.00	-0.800	0.585	2.500		1.169	D	
Qw11	1.00	-0.800	0.585	2.500		1.169	F	0.0
Qw12	1.00	-0.800	0.585	2.500		1.169	H	0.0
Qw13	1.00	-0.500	0.585	2.500		0.731	E	
Qw14	1.00	-1.200	0.585	2.500		1.754		
Qw15	1.00	1.200	0.585	2.500		-1.754		
Qw16	1.00	-1.200	0.585	2.000		1.403		0.0
Qw17	1.00	-1.800	0.585	2.000		2.104		0.0
Qw18	1.00	-0.700	0.585	0.500		0.205		0.0
Qw19	1.00	-0.500	0.585	2.500		0.731		
Qw20	1.00	0.500	0.585	2.500		-0.731		
Qw21	1.00	0.200	0.585	2.500		-0.292		0.0
Qw22	1.00	-0.200	0.585	2.500		0.292		0.0

SNEEUW DAKTYPEN

Staal	artikel
9-15	5.3.2 Lessenaarsdak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.2	0.800	0.53	1.00		2.500	1.051	0.0

BELASTINGGEVALLEN

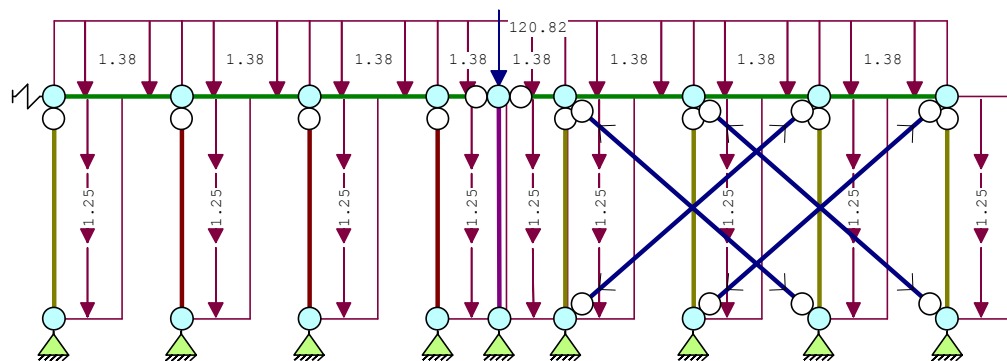
B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00
2	Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	1 Permanente belasting
3	Ver. bel. pers. ed. (F_rep)	2
4	Wind van links onderdruk A	3
5	Wind van links overdruk A	7
6	Wind van links onderdruk B	8
7	Wind van links overdruk B	9
8	Wind van rechts onderdruk A	10
9	Wind van rechts overdruk A	11
10	Wind van rechts onderdruk B	12
11	Wind van rechts overdruk B	13
12	Wind loodrecht onderdruk A	14
13	Wind loodrecht overdruk A	15
14	Wind loodrecht onderdruk B	16
15	Wind loodrecht overdruk B	45
16	Sneeuw A	46

g* 16 Sneeuw A 22
g = gegenereerd belastinggeval
* = belastinggeval bevat 1 of meer handmatig toegevoegde en/of gewijzigde lasten

BELASTINGEN

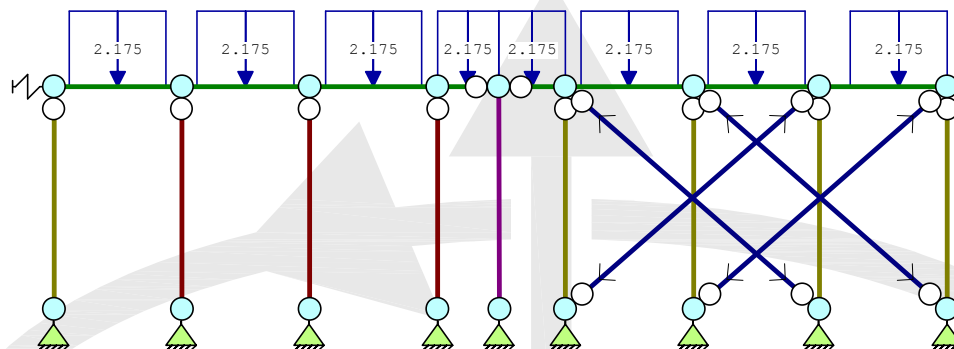
B.G:1 Permanent

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



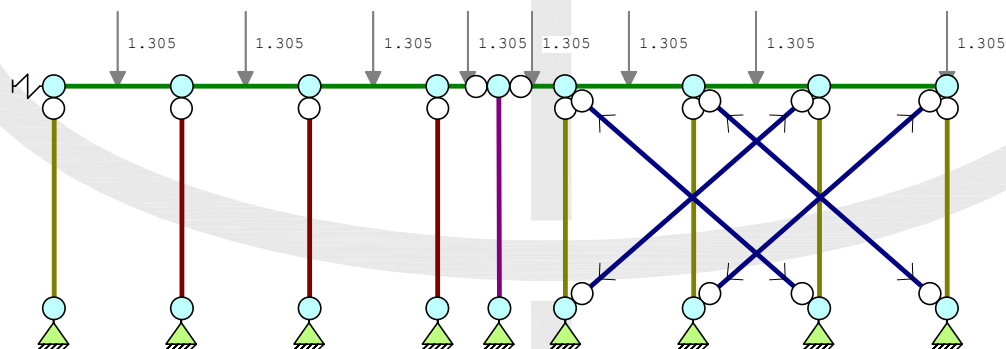
BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)



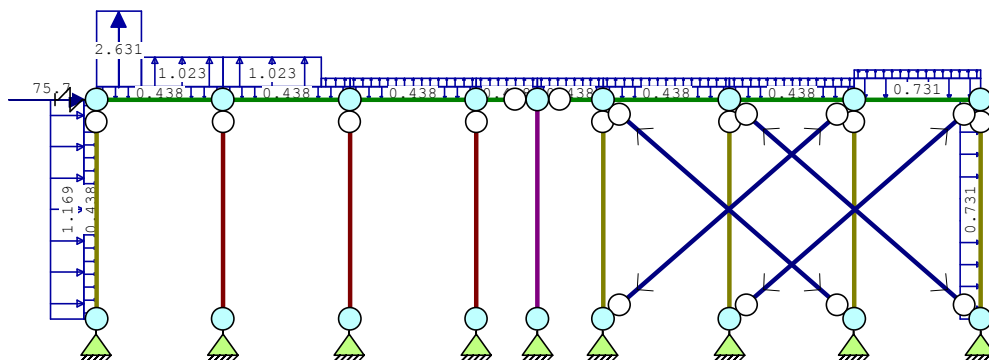
BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)



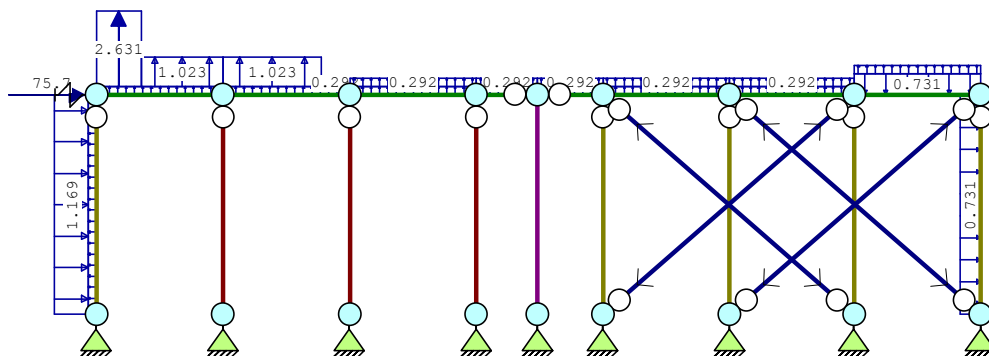
BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A



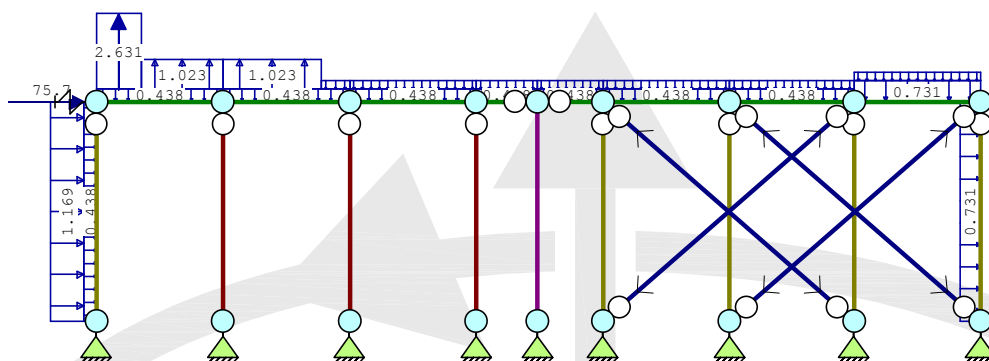
BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk A



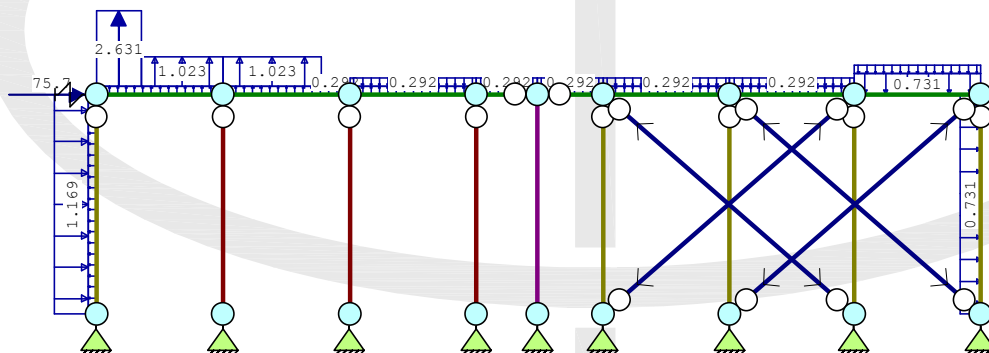
BELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk B



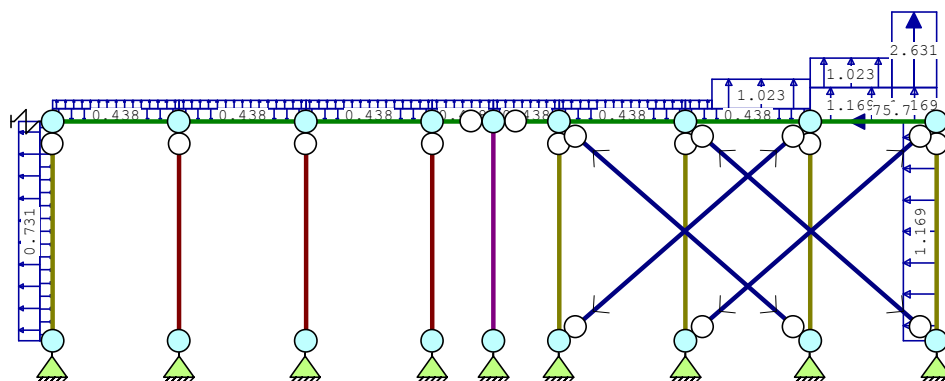
BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk B



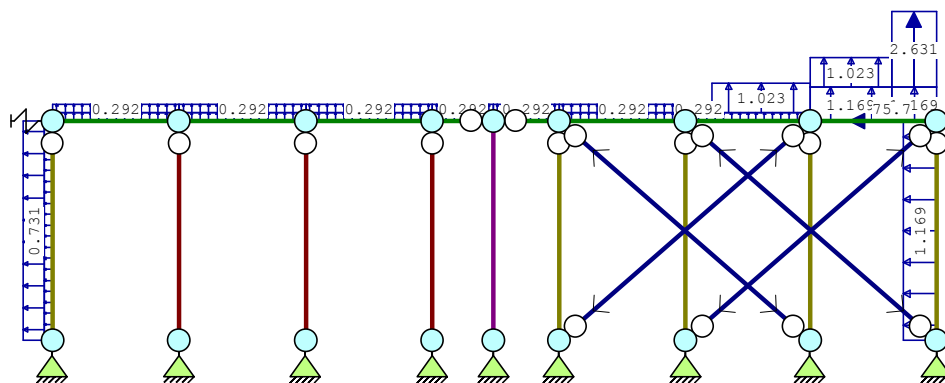
BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk A



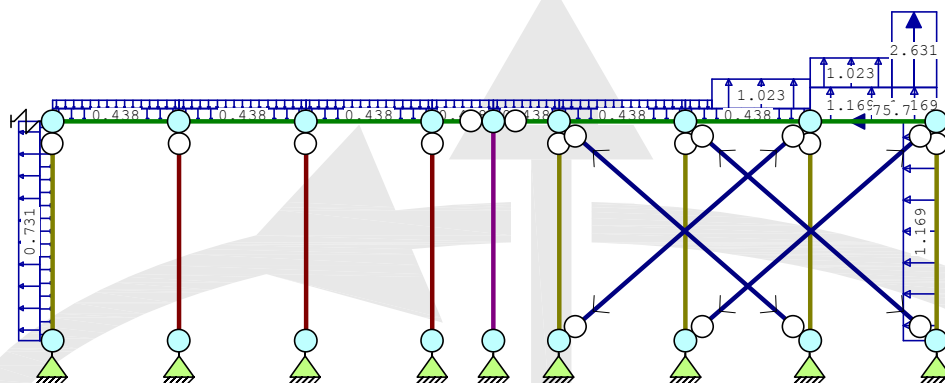
BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk A



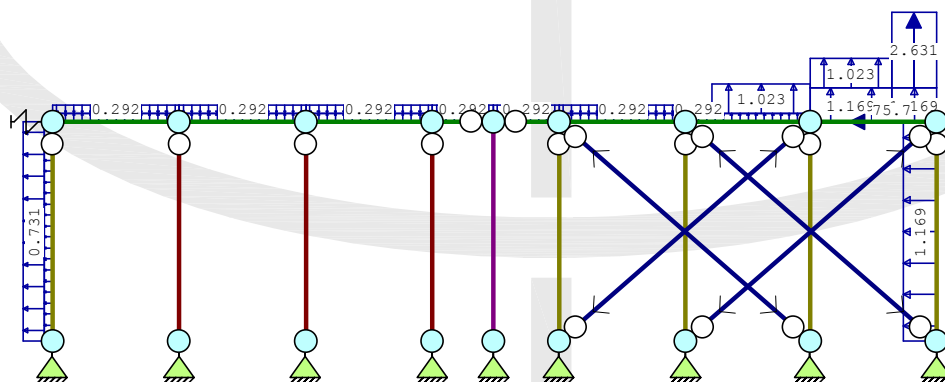
BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts onderdruk B



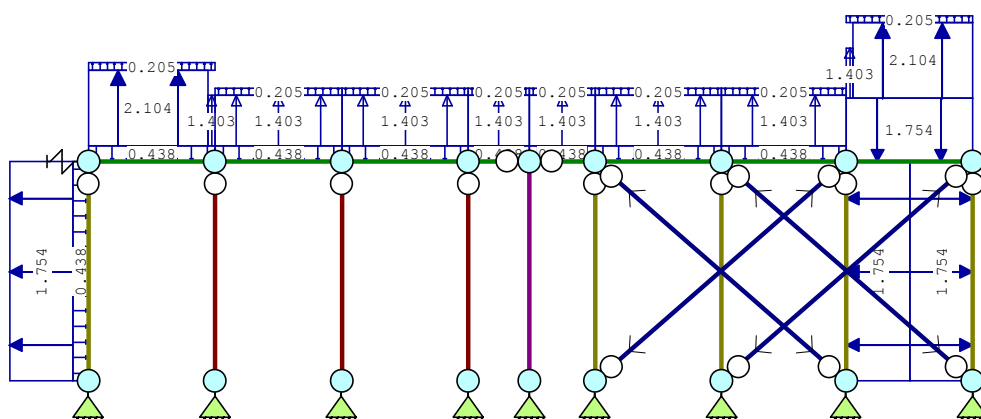
BELASTINGEN

B.G:11 Wind van rechts overdruk B



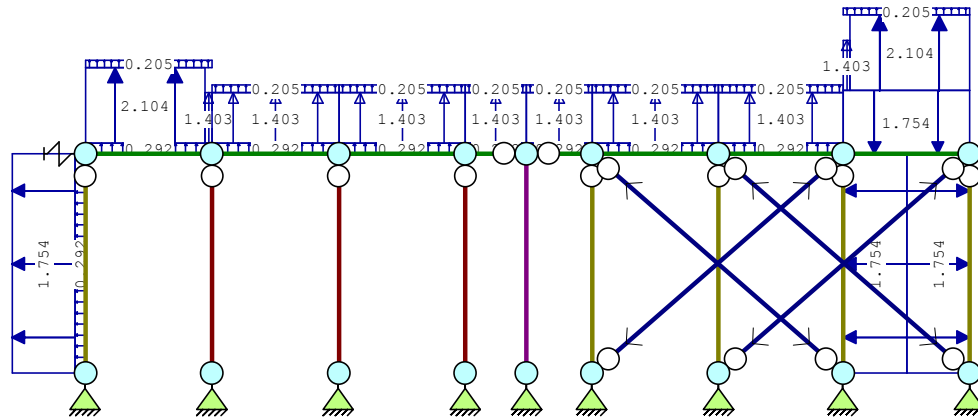
BELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk A



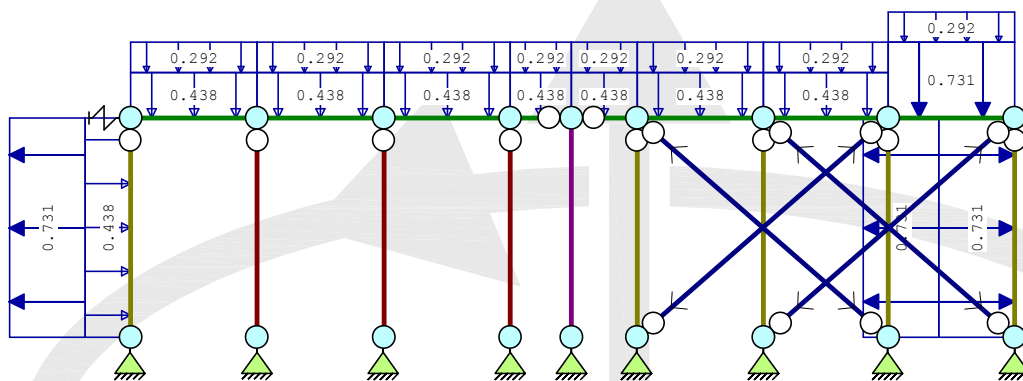
BELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht overdruk A



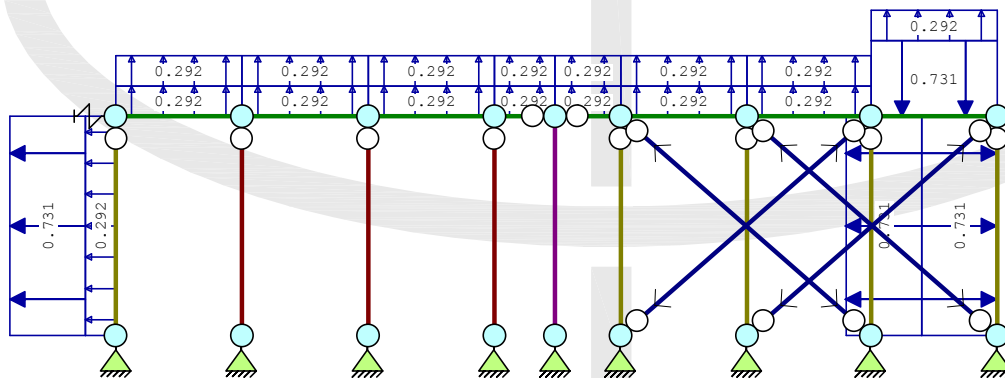
BELASTINGEN

B.G:14 Wind loodrecht onderdruk B



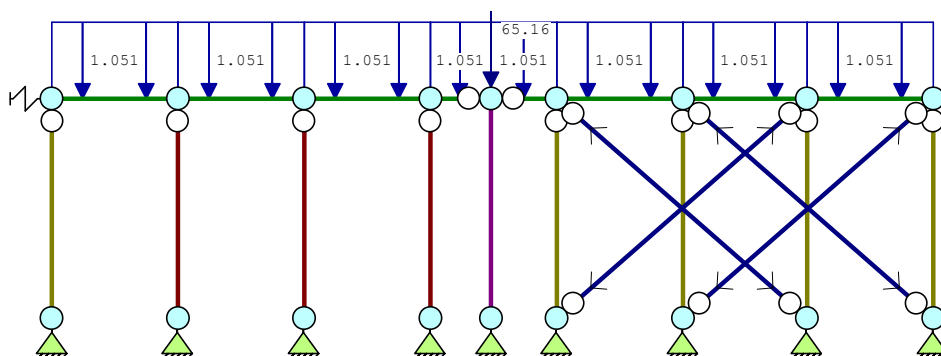
BELASTINGEN

B.G:15 Wind loodrecht overdruk B

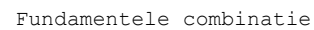
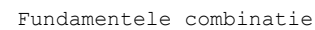


BELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw A



Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min	BC	Max	BC	Min	BC
1	1		-26.34	3	-10.15	29	-9.98	7
1	4.600		-17.62	3	-2.89	29	0.00	7
1	2		-8.90	3	4.38	29	-12.71	14
2	3		-42.08	3	-4.63	29	0.00	6
2	4		-25.46	3	9.21	29	0.00	6
3	5		-39.55	3	-8.75	29	0.00	8
3	6		-22.94	3	5.10	29	0.00	8
4	7		-38.09	3	-9.11	29	0.00	20
4	8		-21.47	3	4.73	29	0.00	20
5	9		-78.77	11	-16.41	29	0.00	10
5	10		-61.34	11	-1.88	29	0.00	10
6	11		-81.70	11	-13.93	29	0.00	11
6	12		-64.26	11	0.60	29	0.00	11
7	13		-87.95	7	-7.84	27	0.00	6
7	14		-70.51	7	6.69	27	0.00	6
8	15		-74.86	7	-8.43	24	-4.54	5
8	4.600		-66.14	7	-1.16	24	0.00	5
8	16		-57.42	7	6.10	24	-7.26	9
9	2		-112.17	20	12.70	29	-8.90	3
9	1.950		-112.17	20	12.70	29	-1.54	3
9	2.098		-112.17	20	12.70	29	-0.97	22
9	2.192		-112.17	20	12.70	29	-1.00	23
9	2.274		-112.17	20	12.70	29	-1.02	23
9	3.900		-112.17	20	12.70	29	-3.41	29
9	4.445		-112.17	20	12.70	29	-4.50	29
9	4		-112.17	20	12.70	29	-5.92	29
10	4		-112.17	20	12.70	29	-12.10	3
10	1.117		-112.17	20	12.70	29	-8.70	3
10	2.616		-112.17	20	12.70	29	-1.57	3
10	2.691		-112.17	20	12.70	29	-1.21	3
10	3.006		-112.17	20	12.70	29	-0.05	18
10	3.081		-112.17	20	12.70	29	0.07	18
10	4.467		-112.17	20	12.70	29	-1.39	29
10	6		-112.17	20	12.70	29	-2.26	29
11	6		-112.17	20	12.70	29	-11.53	3
11	0.683		-112.17	20	12.70	29	-10.19	3
11	1.678		-112.17	20	12.70	29	-5.45	3
11	2.524		-112.17	20	12.70	29	-1.43	3
11	2.535		-112.17	20	12.70	29	-1.38	3
11	2.708		-112.17	20	12.70	29	-0.81	18
11	3.025		-112.17	20	12.70	29	-0.33	18
11	4.331		-112.17	20	12.70	29	-1.70	29
11	4.482		-112.17	20	12.70	29	-1.86	29
11	4.497		-112.17	20	12.70	29	-1.88	29
11	4.556		-112.17	20	12.70	29	-1.94	29
11	8		-112.17	20	12.70	29	-2.72	29
12	8		-112.17	20	12.70	29	-10.04	3
12	0.616		-112.17	20	12.70	29	-7.10	3
12	1.501		-112.17	20	12.70	29	-3.25	3
12	1.581		-112.17	20	12.70	29	-3.10	3
12	18		-112.17	20	12.70	29	-1.49	18
13	10		-111.99	20	6.34	14	-11.43	3
13	0.670		-111.99	20	6.34	14	-10.15	3
13	0.785		-111.99	20	6.34	14	-9.60	3
13	0.811		-111.99	20	6.34	14	-9.48	3
13	1.006		-111.99	20	6.34	14	-8.55	3
13	2.194		-111.99	20	6.34	14	-2.91	3
13	2.289		-111.99	20	6.34	14	-2.45	3
13	2.716		-111.99	20	6.34	14	-0.45	18
13	2.754		-111.99	20	6.34	14	-0.49	29
13	3.414		-111.99	20	6.34	14	-1.18	29
13	4.500		-111.99	20	6.34	14	-2.32	29
13	12		-111.99	20	6.34	14	-3.16	29

STAAFKRACHTEN

STAAFKRACHTEN			Fundamentele combinatie											
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj			Min	BC	
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min			BC
14	12		-111.99	20	-0.00	18	-11.35	3	3.47	29	-3.38	29	11.75	3
14	0.857		-111.99	20	-0.00	18	-9.05	3	2.57	29	-0.80	29	3.53	3
14	2.234		-111.99	20	-0.00	18	-2.50	3	1.12	29	-7.02	3	1.75	18
14	2.505		-111.99	20	-0.00	18	-1.56	26	0.85	14	-7.27	3	2.01	29
14	2.558		-111.99	20	-0.00	18	-1.52	26	1.10	3	-7.27	3	2.06	29
14	2.946		-111.99	20	-0.00	18	-1.24	26	2.94	3	-6.92	3	2.28	29
14	3.871		-111.99	20	-0.00	18	-1.48	27	7.34	3	-3.22	18	3.57	3
14	4.652		-111.99	20	-0.00	18	-1.68	27	10.92	3	-3.38	26	7.06	3
14	4.717		-111.99	20	-0.00	18	-1.70	27	11.04	3	-3.38	26	7.78	3
14	14		-111.99	20	-0.00	18	-2.00	29	11.94	3	-4.25	27	13.44	3
15	14		-109.46	10	-0.00	18	-11.79	3	5.35	27	-4.25	27	13.44	3
15	0.697		-109.46	10	-0.00	18	-10.52	3	4.34	27	-0.87	27	5.66	3
15	1.265		-109.46	10	-0.00	18	-9.49	3	3.52	27	-3.49	3	2.24	18
15	3.101		-109.46	10	-0.00	18	-0.86	3	0.87	27	-11.50	3	5.88	24
15	3.244		-109.46	10	-0.00	18	-0.61	18	0.68	12	-11.45	3	5.96	24
15	3.474		-109.46	10	-0.00	18	-0.27	18	1.77	3	-11.17	3	6.02	24
15	3.526		-109.46	10	-0.00	18	-0.19	18	2.02	3	-11.07	3	6.02	24
15	16		-109.46	10	-0.00	18	-6.60	24	10.46	3	-0.00	3	0.00	24
16	9		0.00	1	78.74	20	-0.45	5	0.00	1	0.00	5	0.00	1
16	6.984		0.00	1	79.06	20	0.00	5	0.00	1	-1.56	5	0.00	1
16	14		0.00	1	79.39	5	0.00	1	0.45	5	-0.00	5	0.00	1
17	10		0.00	3	75.71	10	-0.50	1	0.00	3	0.00	1	0.00	3
17	6.984		0.00	3	75.32	10	0.00	1	0.00	3	-1.75	1	0.00	3
17	13		-0.33	3	74.97	25	0.00	3	0.50	1	-0.00	1	0.00	3
18	11		0.00	1	75.58	22	-0.45	5	0.00	1	0.00	5	0.00	1
18	6.984		0.00	1	75.92	7	0.00	5	0.00	1	-1.56	5	0.00	1
18	16		0.00	1	76.31	7	0.00	1	0.45	5	-0.00	5	0.00	1
19	12		0.00	3	79.27	12	-0.50	1	0.00	3	0.00	1	0.00	3
19	6.984		0.00	3	78.88	12	0.00	1	0.00	3	-1.75	1	0.00	3
19	15		-0.39	3	78.53	27	0.00	3	0.50	1	-0.00	1	0.00	3
20	18		-111.99	20	12.91	14	-5.27	3	1.01	18	0.00	3	0.00	18
20	1.096		-111.99	20	12.91	14	-0.20	18	2.82	3	-2.92	3	2.02	18
20	1.108		-111.99	20	12.91	14	-0.22	29	2.84	3	-2.92	3	2.05	18
20	2.191		-111.99	20	12.91	14	-1.35	29	7.57	3	-0.45	18	6.17	3
20	10		-111.99	20	12.91	14	-1.94	29	10.24	3	-1.37	29	10.17	3
21	17		-240.39	17	-122.48	29	0.00	22	0.01	1	0.00	25	0.00	1
21	4.600		-231.18	17	-114.81	29	-0.00	22	0.00	1	0.01	25	0.01	1
21	18		-221.98	17	-107.14	29	-0.01	1	-0.00	23	-0.00	25	0.00	1

REACTIES

		Fundamentele combinatie					
Kn.		X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1		-9.98	12.71	10.15	26.34		
2		-0.01	0.01				
3		0.00	0.00	4.63	42.08		
5		0.00	0.00	8.75	39.55		
7		0.00	0.00	9.11	38.09		
9		-59.49	0.00	-30.80	79.36		
11		-57.12	0.00	-29.48	82.29		
13		-0.00	56.67	-41.24	88.54		
15		-4.54	66.61	-42.82	75.45		
17		-0.36	-0.18	122.48	240.39		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	9.4

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200Z	235	Gewalst	1
2	HEA160	235	Gewalst	1
3	HEA220Z	235	Gewalst	1
4	STRIP100*10Z	235	Gewalst	1
5	HEA240Z	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
2	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
3	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
4	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
5	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
6	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
7	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
8	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
9-12	18.446	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
16	13.968	Geschoord	13.968	0.0	Geschoord	13.968	0.0	
17	13.968	Geschoord	13.968	0.0	Geschoord	13.968	0.0	
18	13.968	Geschoord	13.968	0.0	Geschoord	13.968	0.0	
19	13.968	Geschoord	13.968	0.0	Geschoord	13.968	0.0	
20-15	18.564	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
21	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 9.20	9,2
		onder: 9.20	9,2
2	1.0*h	boven: 9.20	9.200
		onder: 9.20	9.200
3	1.0*h	boven: 9.20	9.200
		onder: 9.20	9.200
4	1.0*h	boven: 9.20	9.200
		onder: 9.20	9.200
5	1.0*h	boven: 9.20	9.200
		onder: 9.20	9.200
6	1.0*h	boven: 9.20	9.200
		onder: 9.20	9.200
7	0.0*h	boven: 9.20	9.200
		onder: 9.20	9.200
8	0.0*h	boven: 9.20	9.200
		onder: 9.20	9.200
9-12	1.0*h	boven: 18.45	3*5,3;2,546
		onder: 18.45	3*5,3;2,546
16	1.0*h	boven: 13.97	14,036
		onder: 13.97	14,036
17	1.0*h	boven: 13.97	14,036
		onder: 13.97	14,036
18	1.0*h	boven: 13.97	14,036
		onder: 13.97	14,036
19	1.0*h	boven: 13.97	14,036
		onder: 13.97	14,036
20-15	1.0*h	boven: 18.56	2.664;3*5.3
		onder: 18.56	2.664;3*5.3
21	1.0*h	boven: 9.20	9.200
		onder: 9.20	9.200

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staafl	Mbegin [kNm]	Mmidden [kNm]	Meinde [kNm]	Vbegin [kN]	Vtpv [kN]	Mmax [kN]	Veinde [kN]	Mx [kNm]
1	0.0	31.6	0.0	13.4	0.0	13.4	0.0	
2	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	26.9	0.0	
3	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	26.9	0.0	
4	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	26.9	0.0	
5	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	26.9	0.0	
6	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	26.9	0.0	
7	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	26.9	0.0	
8	0.0	31.6	0.0	13.4	0.0	13.4	0.0	
21	0.0	63.2	0.0	26.9	0.0	26.9	0.0	

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm²]	
1	3	14	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.808 190	47
2	1	3	4	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.989 233	47
3	1	3	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.982 231	47
4	1	3	5	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.977 230	47
5	3	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.806 189	47
6	3	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.812 191	47
7	3	7	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.942 221	47
8	3	7	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.761 179	47
9-12	2	7	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.424 100	42,46
16	4	5	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.32)	0.448 105	76
17	4	1	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.32)	0.447 105	76
18	4	7	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.32)	0.443 104	76
19	4	12	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.32)	0.448 105	76
20-15	2	8	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.505 119	42,46,47
21	5	17	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.880 207	47

Opmerkingen:

- [42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
- [46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
- [47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.
- [76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	U _{o t} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
9-12	Dak	db	18.45	N N	0.0	-6.8	33	2 Eind	-6.8	-73.8	0.004
		db					33	2 Bijk	-4.4	-73.8	0.004
20-15	Dak	db	18.56	N N	0.0	-6.6	33	1 Eind	-6.6	-74.3	0.004
		db					33	1 Bijk	-4.2	-74.3	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

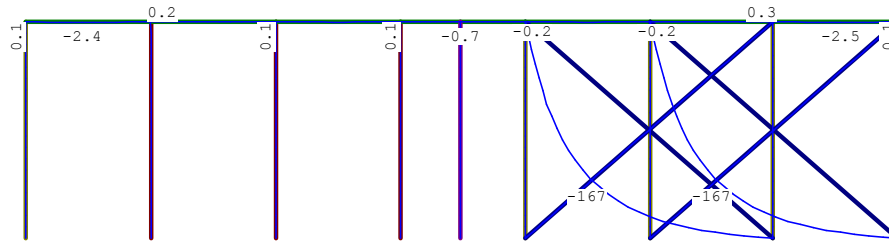
Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	U _{e i n d} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	44	1	9.200	46.5	61.3	150
2	37	1	9.200	-8.2	61.3	150
3	37	1	9.200	-7.7	61.3	150
4	37	1	9.200	-7.1	61.3	150
5	37	1	9.200	-6.6	61.3	150
6	37	1	9.200	-6.1	61.3	150
7	42	1	9.200	6.0	61.3	150
8	39	1	9.200	26.6	61.3	150
21	37	1	9.200	-6.9	61.3	150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0088 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 37; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 9.200 [m] levert dit h /1050 (toel.: h / 150).

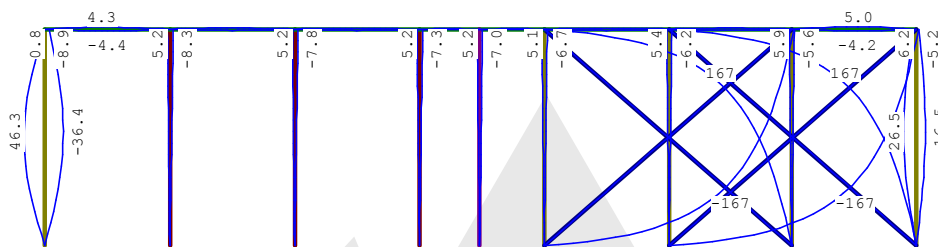
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



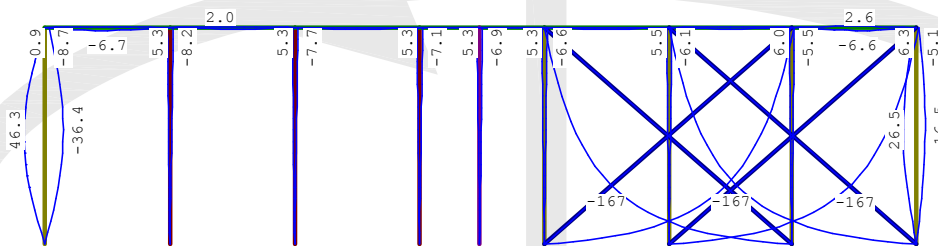
VERVORMINGEN Wbij

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



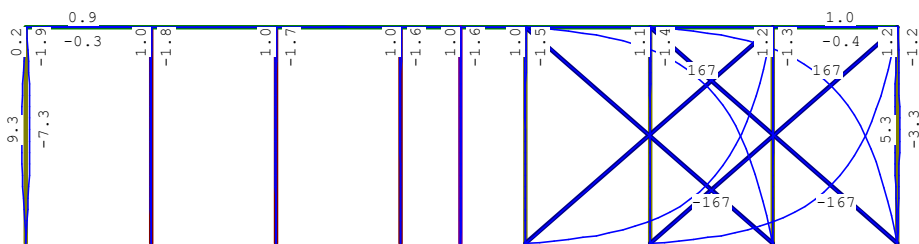
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
9	9-12	Neg.	2.650	18446	-2.4	-4.4	4233	-6.7	-6.7	2745
9	9-12	Pos.	2.409	18446	-2.4	4.3	4340	1.8	1.8	10200
10	20-15	Neg.	16.064	18564	-2.4	-4.2	4401	-6.6	-6.6	2827
10	20-15	Pos.	16.155	18564	-2.5	5.0	3705	2.5	2.5	7290
11	16	Neg.	6.984	13968		-167	83	-167	-167	83
12	17	Neg.	6.984	13968	-167			-167	-167	83
12	17	Pos.	6.984	13968	-167	167	83			
13	18	Neg.	6.984	13968		-167	83	-167	-167	83
14	19	Neg.	6.984	13968	-167			-167	-167	83
14	19	Pos.	6.984	13968	-167	167	83			

VERVORMINGEN Wbij

Frequente combinatie



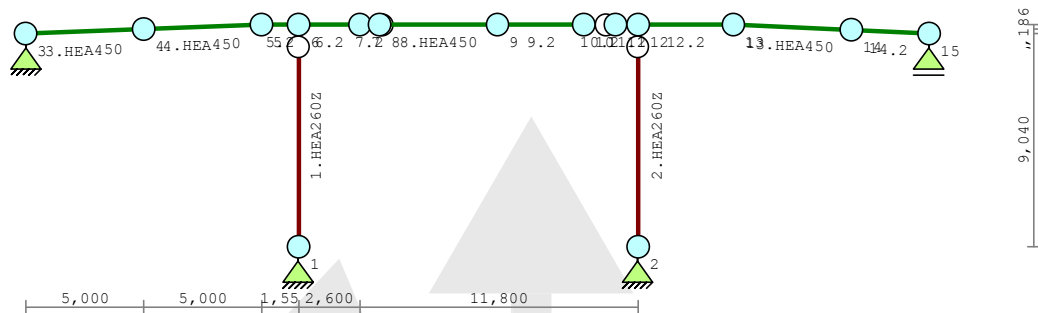
Belastingbreedte.: 5.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA260Z	1:S235	8.6800e+003	3.6680e+007	0.00
2	HEA450	1:S235	1.7800e+004	6.3720e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	260	250	130.0					
2	0:Normaal	300	440	220.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA260Z



2 HEA450



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	11.550	0.000	6	11.550	9.411
2	25.950	0.000	7	14.150	9.411
3	0.000	9.040	8	15.000	9.411
4	5.000	9.226	9	20.000	9.411
5	10.000	9.411	10	23.650	9.411
11	25.000	9.411			
12	25.950	9.411			
13	30.000	9.411			
14	35.000	9.187			
15	38.290	9.040			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	6	1:HEA260Z	NDM	ND	9.411
2	2	12	1:HEA260Z	NDM	ND	9.411
3	3	4	2:HEA450	NDM	NDM	5.003
4	4	5	2:HEA450	NDM	NDM	5.003
5	5	6	2:HEA450	NDM	NDM	1.550
6	6	7	2:HEA450	NDM	NDM	2.600
7	7	8	2:HEA450	ND	NDM	0.850
8	8	9	2:HEA450	NDM	NDM	5.000
9	9	10	2:HEA450	NDM	NDM	3.650
10	10	11	2:HEA450	ND	NDM	1.350
11	11	12	2:HEA450	NDM	NDM	0.950
12	12	13	2:HEA450	NDM	NDM	4.050
13	13	14	2:HEA450	NDM	NDM	5.005
14	14	15	2:HEA450	NDM	NDM	3.293

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	15	010		0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	15
Gebouwdiepte.....:	37.01	Gebouwhoogte.....:	10.20
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

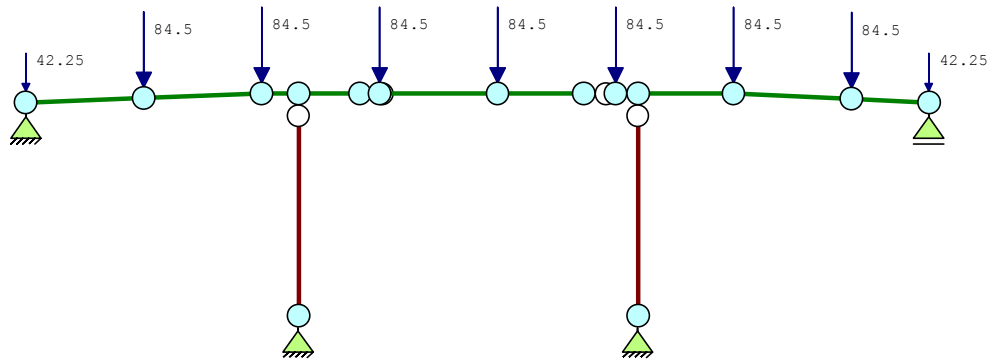
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Sneeuw A	22

BELASTINGEN

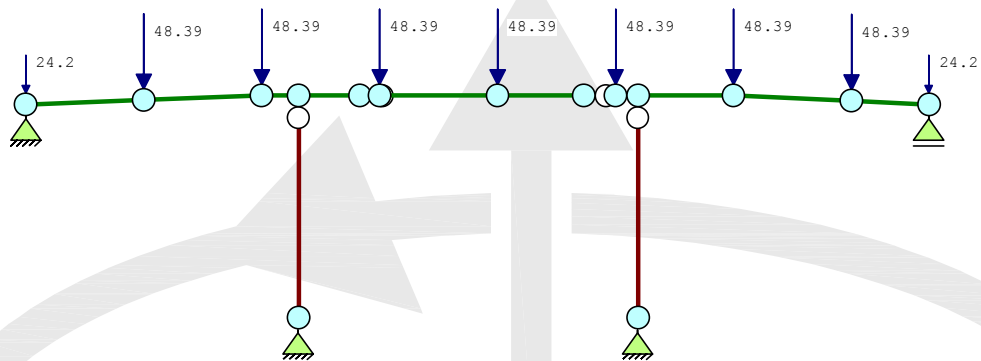
B.G:1 Permanente belasting

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



BELASTINGEN

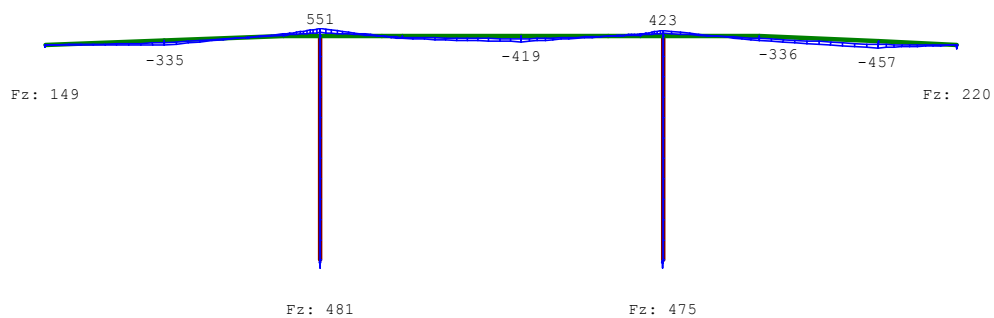
B.G:2 Sneeuw A



OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

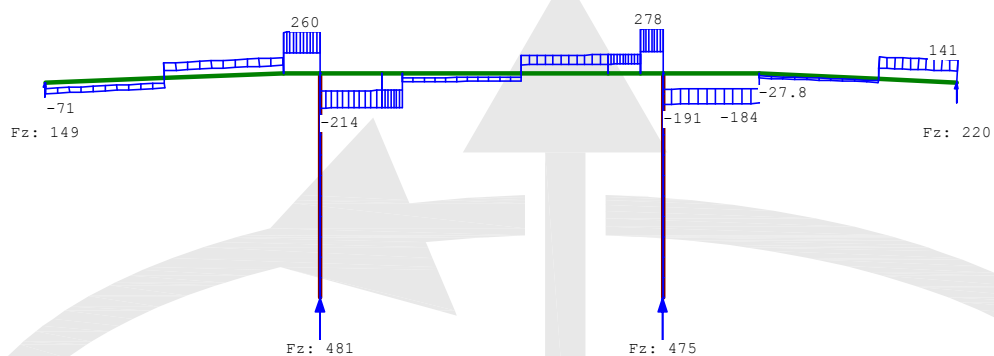
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



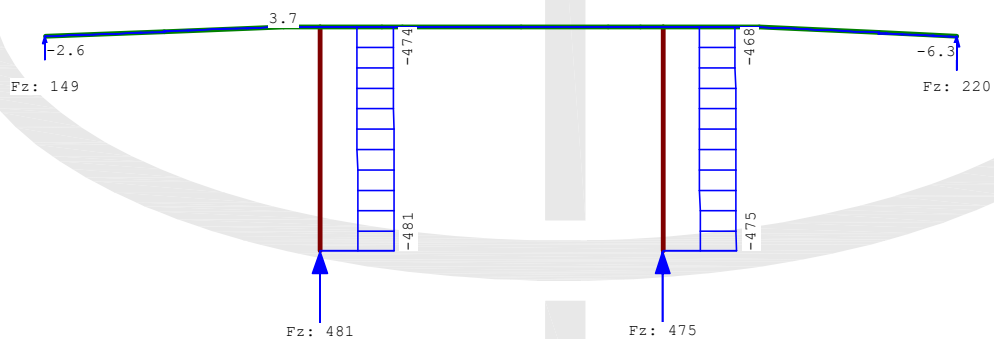
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-480.53	3	-243.39	2	0.00	2	0.00	1	0.00	2	0.00	1
1	6		-473.60	3	-237.62	2	0.00	2	0.00	1	0.00	2	0.00	1
2	2		-475.14	3	-240.69	2	0.00	3	0.00	2	0.00	4	0.00	3
2	12		-468.22	3	-234.91	2	0.00	3	0.00	2	0.00	4	0.00	3
3	3		-2.63	3	-1.36	2	-70.79	3	-36.70	2	0.00	3	0.00	2
3	4		-2.35	3	-1.13	2	-63.25	3	-30.41	2	-335.33	3	-167.89	2
4	4		1.69	2	3.46	3	45.59	2	93.23	3	-335.33	3	-167.89	2
4	3.496		1.85	2	3.65	3	49.98	2	98.50	3	-1.11	1	-0.00	4
4	3.513		1.86	2	3.66	3	50.00	2	98.53	3	-0.00	1	1.46	4
4	5		1.92	2	3.74	3	51.88	2	100.78	3	75.94	2	150.02	3
5	5		0.00	1	0.00	3	127.96	2	257.43	3	75.94	2	150.02	3
5	6		0.00	1	0.00	3	129.91	2	259.77	3	275.79	2	550.86	3
6	6		0.00	4	0.00	2	-213.83	3	-107.71	2	275.79	2	550.86	3
6	7		0.00	4	0.00	2	-209.91	3	-104.44	2	0.00	2	-0.00	3
7	7		0.00	2	0.00	1	-209.91	3	-104.44	2	0.00	3	0.00	2
7	8		0.00	2	0.00	1	-208.62	3	-103.37	2	-177.88	3	-88.32	2
8	8		0.00	2	0.00	3	-52.04	3	-27.32	2	-177.88	3	-88.32	2
8	9		0.00	2	0.00	3	-44.49	3	-21.03	2	-419.20	3	-209.19	2
9	9		0.00	2	0.00	3	55.02	2	112.09	3	-419.20	3	-209.19	2
9	10		0.00	2	0.00	3	59.61	2	117.60	3	-0.00	3	0.00	2
10	10		0.00	2	0.00	3	59.61	2	117.60	3	0.00	2	0.00	3
10	11		0.00	2	0.00	3	61.31	2	119.64	3	81.62	2	160.14	3
11	11		0.00	2	0.00	3	137.36	2	276.23	3	81.62	2	160.14	3
11	12		0.00	2	0.00	3	138.55	2	277.66	3	212.67	2	423.24	3
12	12		0.00	2	0.00	3	-190.56	3	-96.36	2	212.67	2	423.24	3
12	2.241		0.00	2	0.00	3	-187.17	3	-93.55	2	-0.17	1	0.00	4
12	13		0.00	2	0.00	3	-184.44	3	-91.27	2	-336.14	3	-167.28	2
13	13		0.68	2	1.25	3	-27.83	3	-15.21	2	-336.14	3	-167.28	2
13	14		0.40	2	0.91	3	-20.28	3	-8.92	2	-456.54	3	-227.65	2
14	14		-6.08	3	-3.00	2	67.06	2	136.15	3	-456.54	3	-227.65	2
14	15		-6.30	3	-3.18	2	71.19	2	141.11	3	-0.00	3	0.00	2

REACTIES

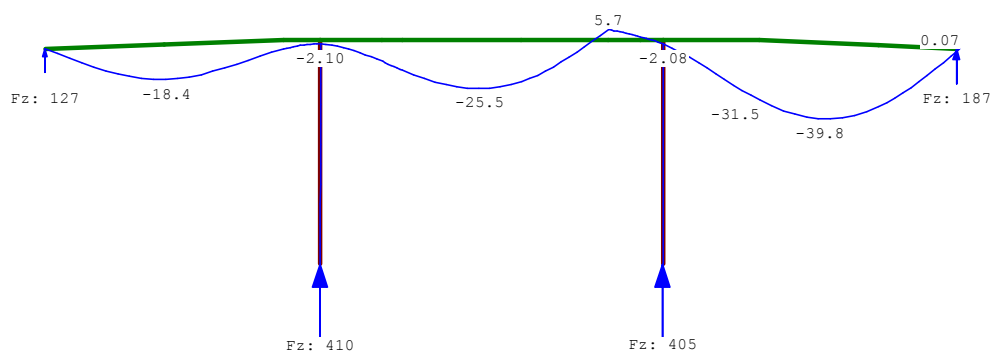
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	243.39	480.53		
2	0.00	0.00	240.69	475.14		
3	0.00	0.00	74.75	149.14		
15			109.29	219.55		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

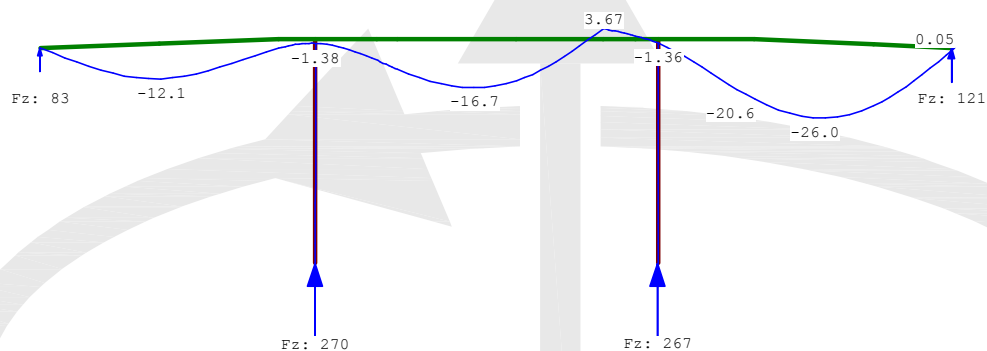
Karakteristieke combinatie



OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	270.43	
2	0.00	267.43	
3	0.00	83.05	
15		121.43	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA260Z	235	Gewalst	1
2	HEA450	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	aanp. z [kN]
1	9.411	Geschoord	9.411	0.0	Geschoord	9.411	0.0
2	9.411	Geschoord	9.411	0.0	Geschoord	9.411	0.0
3-6	14.157	Geschoord	11.550*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
7-9	9.500	Geschoord	14.400*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
10-12	6.350	Geschoord	14.400*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0

13-14 8.298 Geschoord 12.340* 0.0 Geschoord 5.000* 0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 9.41	9.411
		onder: 9.41	9.411
2	1.0*h	boven: 9.41	9.411
		onder: 9.41	9.411
3-6	1.0*h	boven: 14.16	2*5;4,157
		onder: 14.16	11,55;2,607
7-9	1.0*h	boven: 9.50	1,15;5;3,35
		onder: 9.50	9,5
10-12	1.0*h	boven: 6.35	1,05;5;0,3
		onder: 6.35	2;4,05;0,3
13-14	1.0*h	boven: 8.30	5;3,298
		onder: 8.30	8.298

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.781 184	47
2	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.773 182	47
3-6	2	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.916 215	42,46,47
7-9	2	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.555 130	46
10-12	2	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.560 132	42,46

13-14 2 3 1 1 Staafl EN3-1-1 6.3.3 (6.62) 0.623 147 46,47

Opmerkingen:

[42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
3-6	Dak	db	14.16	N	N	0.0 -14.4	5	1 Eind	-14.4	-56.6	0.004
		db					5	1 Bijk	-4.9	-56.6	0.004
7-9	Dak	db	9.50	N	N	0.0 -22.2	5	1 Eind	-22.2	-38.0	0.004
		db					5	1 Bijk	-7.7	-38.0	0.004
10-12	Dak	ss	6.35	N	N	0.0 -37.2	5	1 Eind	-37.2	-50.8	2*0.004
		ss					5	1 Bijk	-12.9	-50.8	2*0.004
13-14	Dak	db	8.30	N	N	0.0 -31.5	5	1 Eind	-31.5	-33.2	0.004
		db					5	1 Bijk	-10.9	-33.2	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

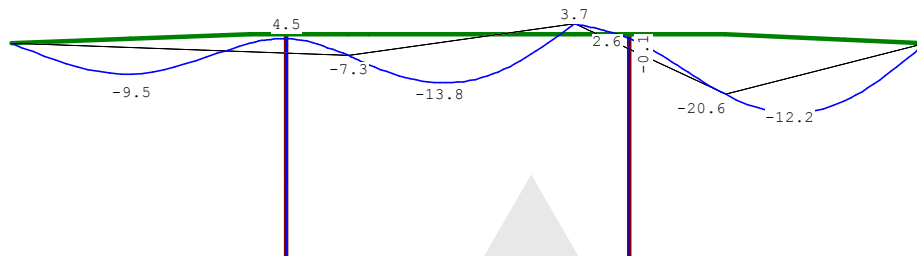
Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	5	1	9.411	-0.2	62.7	150
2	5	1	9.411	-0.2	62.7	150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0016 [m] gevonden bij knoop 15 en combinatie 5; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 9.040 [m] levert dit $h/5738$ (toel.: $h/150$).

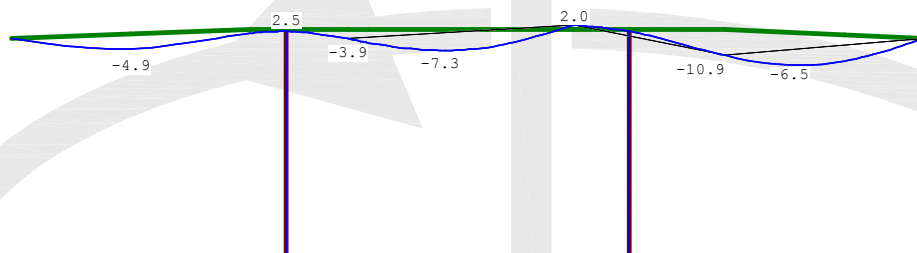
VERVORMINGEN w_1

Blijvende combinatie



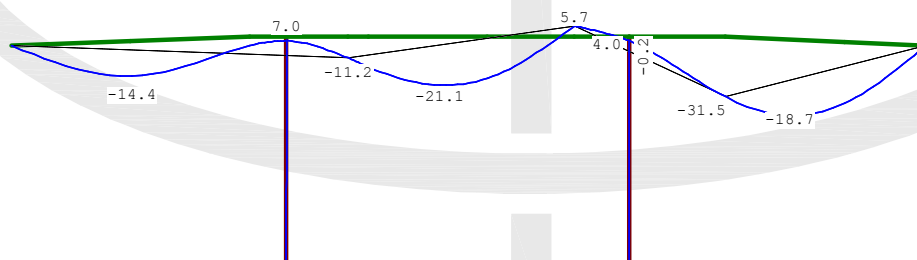
VERVORMINGEN w_{bij}

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Karakteristieke combinatie



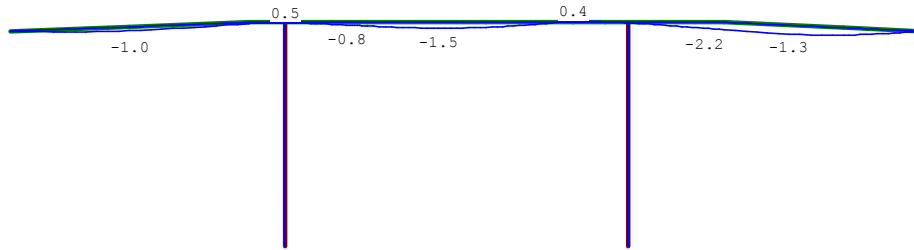
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	l_{rep} [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	l_{rep} [mm]
3	3-6	Neg.	5.003	14157	-9.5	-4.9	2893	-14.4	-14.4	981		
3	3-6	Pos.	11.557	14157	4.5	2.5	5702	7.0	7.0	2016		
4	7-9	Neg.	4.750	9500	-14.5	-7.7	1237	-22.2	-22.2	428		
4	7-9	Pos.	/	19000	10.9	5.9	3201	16.9	16.9	1127		
5	10-12	Neg.	/	12700	-24.2	-12.9	981	-37.2	-37.2	341		
5	10-12	Pos.	3.175	6350	3.6	1.9	3370	5.5	5.5	1162		
6	13-14	Neg.	4.149	8298	-13.7	-7.3	1143	-20.9	-20.9	397		
6	13-14	Pos.	/	16597	20.6	10.9	1516	31.5	31.5	526		

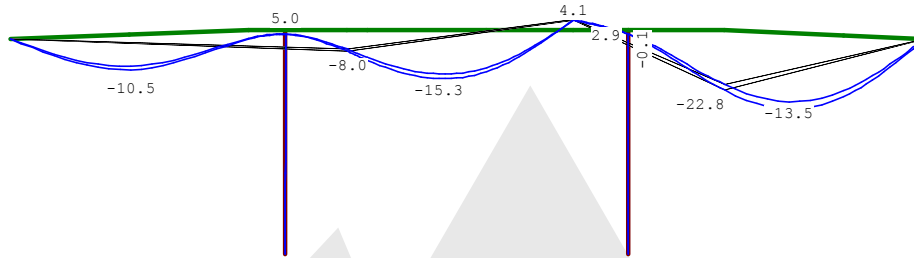
VERVORMINGEN W_{bij}

Frequente combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Frequente combinatie



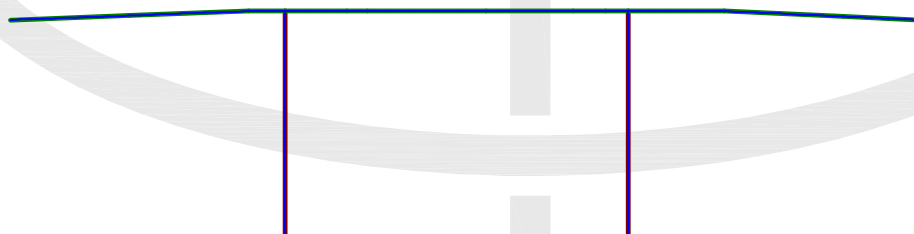
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
3	3-6	Neg.	5.003	14157	-9.5	-1.0	14466	-10.5	-10.5	1346
3	3-6	Pos.	11.557	14157	4.5	0.5	28510	5.0	5.0	2811
4	7-9	Neg.	4.750	9500	-14.5	-1.5	6186	-16.1	-16.1	592
4	7-9	Pos.	/	19000	10.9	1.2	16006	12.1	12.1	1569
5	10-12	Neg.	/	12700	-24.2	-2.6	4905	-26.8	-26.8	473
5	10-12	Pos.	3.175	6350	3.6	0.4	16851	4.0	4.0	1604
6	13-14	Neg.	4.149	8298	-13.7	-1.5	5715	-15.1	-15.1	549
6	13-14	Pos.	/	16597	20.6	2.2	7580	22.8	22.8	729

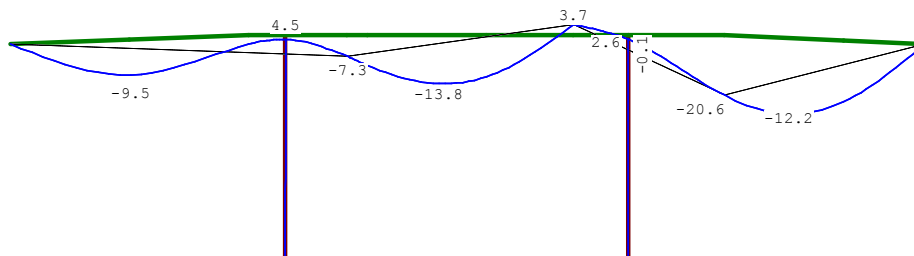
VERVORMINGEN W_{bij}

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
3	3-6	Neg.	5.003	14157	-9.5			-9.5	-9.5	1484
3	3-6	Pos.	5.003	14157	-9.5			-9.5	-9.5	1484
3	3-6	Pos.	11.557	14157	4.5			4.5	4.5	3119
	HEA220			EN3-1-1	6.2.10	(6.31)		0.29		
4	7-9	Neg.	4.750	9500	-14.5			-14.5	-14.5	655
4	7-9	Pos.	0.850	9500	-4.1			-4.1	-4.1	2301
5	10-12	Neg.	1.350	6350	2.6			2.6	2.6	2403
5	10-12	Pos.	1.350	6350	2.6			2.6	2.6	2403
6	13-14	Neg.	5.005	8298	-12.8			-12.8	-12.8	647
6	13-14	Pos.	5.005	8298	-12.8			-12.8	-12.8	647

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

knoop	Zijde	h	w_1	w_2	w_3	W_{tot}
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]
15	Pos.	9040	1.0			1.0 8777



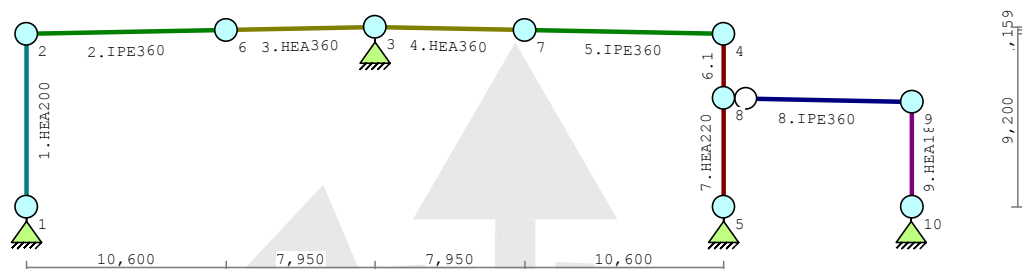
Belastingbreedte.: 5.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	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	HEA220	1:S235	6.4300e+003	5.4100e+007	0.00
2	IPE360	1:S235	7.2700e+003	1.6270e+008	0.00
3	HEA360	1:S235	1.4280e+004	3.3090e+008	0.00
4	IPE360	1:S235	7.2700e+003	1.6270e+008	0.00
5	HEA180	1:S235	4.5300e+003	2.5100e+007	0.00
6	HEA200	1:S235	5.3800e+003	3.6920e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	220	210	105.0					
2	0:Normaal	170	360	180.0					
3	0:Normaal	300	350	175.0					
4	0:Normaal	170	360	180.0					
5	0:Normaal	180	171	85.5					
6	0:Normaal	200	190	95.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA220



2 IPE360



3 HEA360



4 IPE360



5 HEA180



6 HEA200



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.200	6	10.600	9.612
2	0.000	9.400	7	26.500	9.612
3	18.550	9.771	8	37.100	6.000
4	37.100	9.400	9	47.100	5.800
5	37.100	0.200	10	47.100	0.200

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	6:HEA200	NDM	NDM	9.200
2	2	6	2:IPE360	NDM	NDM	10.602
3	6	3	3:HEA360	NDM	NDM	7.952
4	3	7	3:HEA360	NDM	NDM	7.952
5	7	4	2:IPE360	NDM	NDM	10.602
6	4	8	1:HEA220	NDM	NDM	3.400
7	8	5	1:HEA220	NDM	NDM	5.800
8	8	9	4:IPE360	ND	NDM	10.002
9	10	9	5:HEA180	NDM	NDM	5.600

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	3	110				0.00
3	5	110				0.00
4	10	110				0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	1	Referentieperiode.....	15
Gebouwdiepte.....	53.00	Gebouwhoogte.....	10.20
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]	1.20

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2].... Onbebouwd			
Windgebied	3	Vb,0 ..[4.2].....	24.500
Referentie periode wind.....	15.00	Vb(p) ..[4.2].....	22.397
K	[4.2].....	0.280	n[4.2]..... 0.500
Positie spant in het gebouw....	5.000	Kr[4.3.2].....	0.209
z0	[4.3.2].....	0.200	Zmin ..[4.3.2]..... 4.000
Co wind van links ..[4.3.3]....	1.000	Co wind van rechts....	1.000
Co wind loodrecht ..[4.3.3]....	1.000		
Cpi wind van links ..[7.2.9]....	0.200	-0.300	
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]....	0.200	-0.300	
Cpi wind van rechts ..[7.2.9]....	0.200	-0.300	
Cfr windwrijving[7.5].....	0.040		

SNEEUW

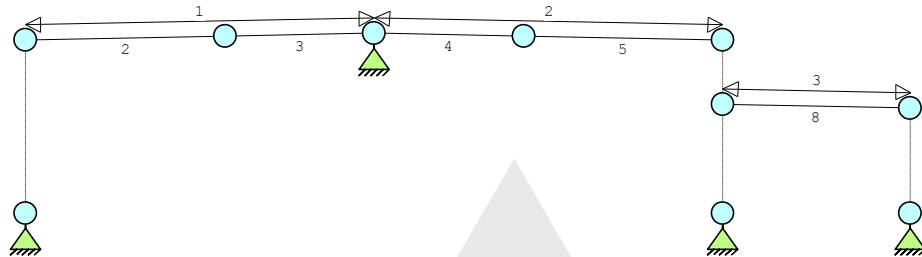
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar : 0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar : 0.53

STAAFTYPEN

Type	staven
4:Wand / kolom.	: 9
5:Linker gevel.	: 1
6:Rechter gevel.	: 6,7
7:Dak.	: 2-5,8

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen



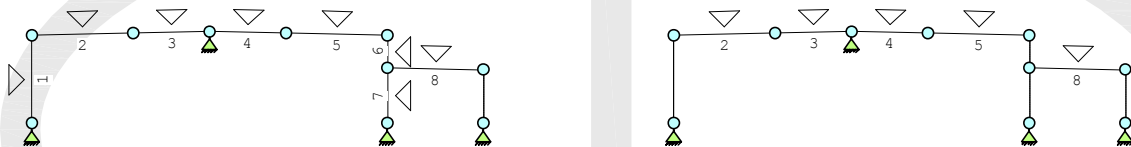
LASTVELDEN

Nr	Balk	Veld	Gebruiksfunctie	Psi-t
1	2-5	2-3	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
2	2-5	4-5	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
3	8-8	8-8	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87

LASTVELDEN

Wind staven

Sneeuw staven



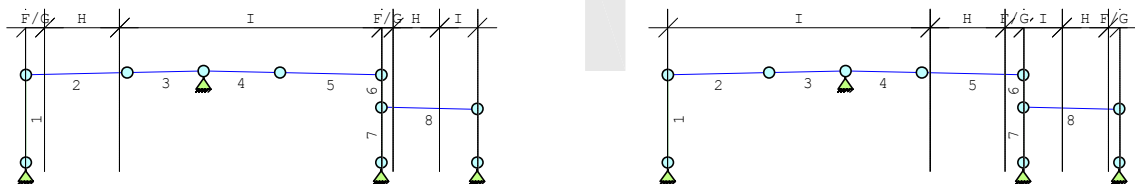
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	2-5 Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
3	6-7 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
4	8 Plat dak	1.000	1.000	7.2.3

WIND ZONES

Wind van links

Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	9.200	D
2	2-5	0.000	1.954	F/G
3	2-5	1.954	7.817	H
4	2-5	9.771	27.329	I
5	6-7	0.000	9.200	E
6	8	0.000	1.200	F/G
7	8	1.200	4.800	H
8	8	6.000	4.000	I

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	8	0.000	1.200	F/G
2	8	1.200	4.800	H
3	8	6.000	4.000	I
4	6-7	0.000	9.200	D
5	2-5	0.000	1.954	F/G
6	2-5	1.954	7.817	H
7	2-5	9.771	27.329	I
8	1	0.000	9.200	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.589	5.000		-0.883		
Qw2	1.00	0.800	0.589	5.000		-2.354	D	
Qw3	1.00	-1.800	0.589	2.385		2.527	F	1.1
Qw4	1.00	-1.200	0.589	2.615		1.847	G	1.1
Qw5	1.00	-0.700	0.589	5.000		2.060	H	1.1
Qw6	1.00	-0.200	0.589	5.000		0.589	I	1.1
Qw7	1.00	-0.500	0.589	5.000		1.472	E	
Qw8	1.00	-1.800	0.589	0.500		0.530	F	1.1
Qw9	1.00	-1.200	0.589	4.500		3.178	G	1.1
Qw10		-0.040	0.589	5.000		0.118		1.1
Qw11		-0.200	0.589	5.000		0.589		
Qw12	1.00	0.200	0.589	5.000		-0.589	I	1.1
Qw13		0.040	0.589	5.000		-0.118		1.1
Qw14	1.00	-1.200	0.589	1.580		1.116		
Qw15	1.00	-0.800	0.589	3.420		1.610		
Qw16	1.00	-0.700	0.589	5.000		2.060		1.1
Qw17	1.00	-0.500	0.589	5.000		1.472		
Qw18	1.00	0.200	0.589	5.000		-0.589		1.1
Qw19	1.00	-0.200	0.589	5.000		0.589		1.1

SNEEUW DAKTYPEN

Staaf	artikel
2-5	5.3.2 Lessenaarsdak
8-8	5.3.6 Dak grenzend aan hogere bouwwerken

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.2	0.800	0.53	1.00		5.000	2.102	1.1
Qs2	5.3.6	3.200	0.53	1.00		5.000	8.409	1.1

Sneeuw indexen art. 5.3.6

Index	b_1	b_2	h	l_s	α	μ_2	μ_s	μ_w
Qs2	37.100	10.000	3.400	6.800	0.0	4.000	0.000	4.000

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanent EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
g	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	2
g	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)	3
g	4 Wind van links onderdruk A	7
g	5 Wind van links overdruk A	8
g	6 Wind van links onderdruk B	9
g	7 Wind van links overdruk B	10
g	8 Wind van rechts onderdruk A	11
g	9 Wind van rechts overdruk A	12
g	10 Wind van rechts onderdruk B	13
g	11 Wind van rechts overdruk B	14
g*	12 Wind loodrecht onderdruk A	15
g*	13 Wind loodrecht overdruk A	16
g*	14 Wind loodrecht onderdruk B	45
g*	15 Wind loodrecht overdruk B	46
g	16 Sneeuw A	22
g	17 Sneeuw B	23

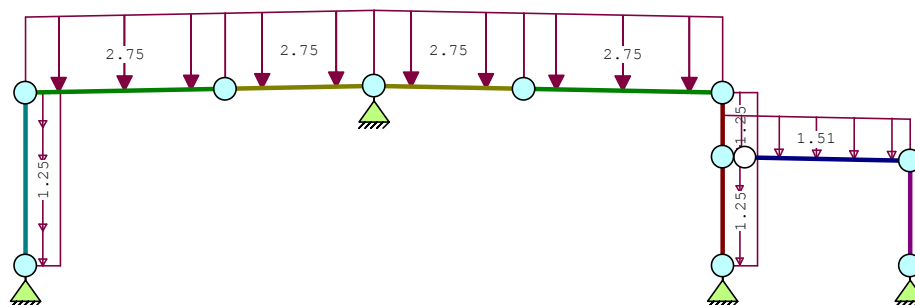
g = gegenereerd belastinggeval

* = belastinggeval bevat 1 of meer handmatig toegevoegde en/of gewijzigde lasten

BELASTINGEN

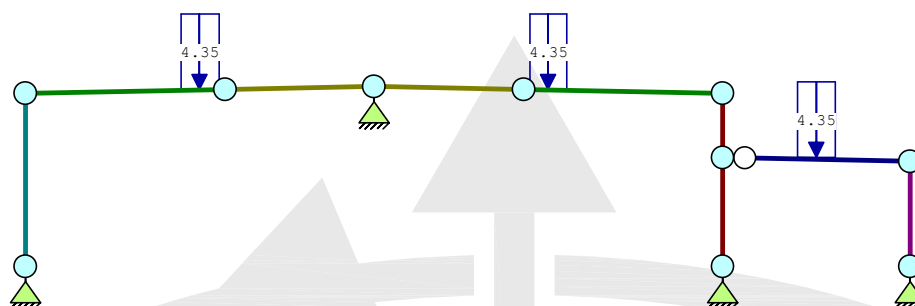
B.G:1 Permanent

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



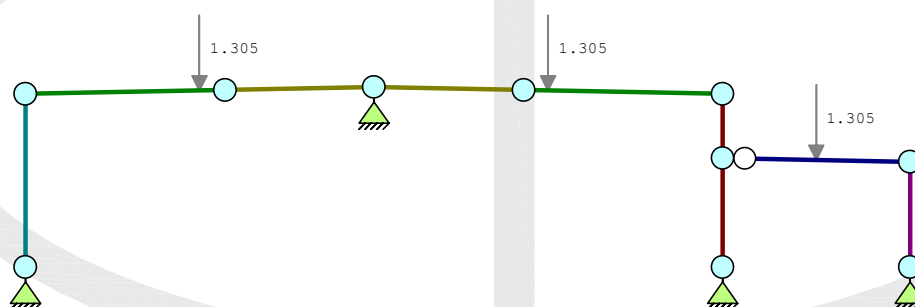
BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)



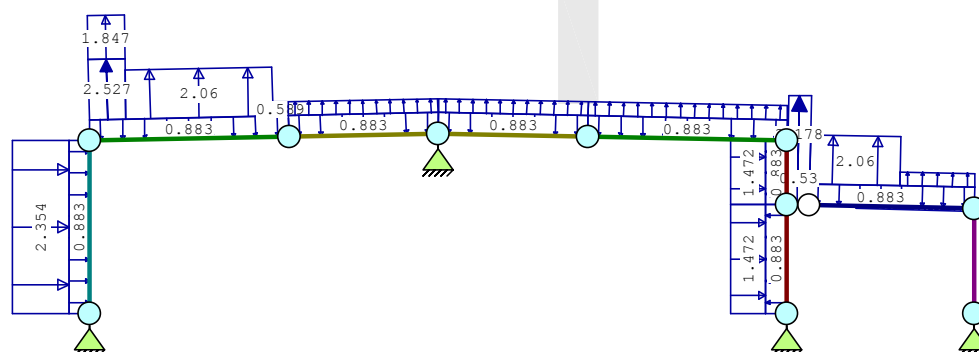
BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

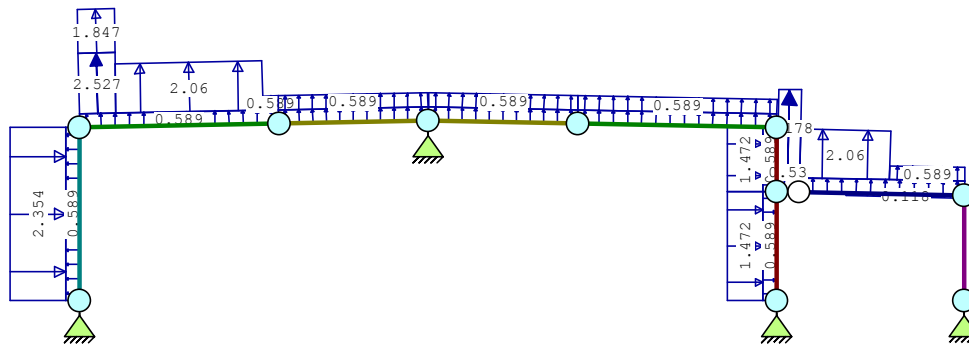


BELASTINGEN

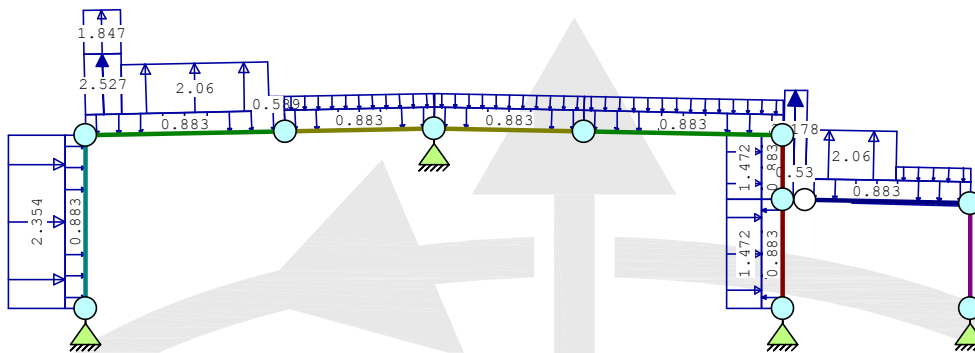
B.G:4 Wind van links onderdruk A



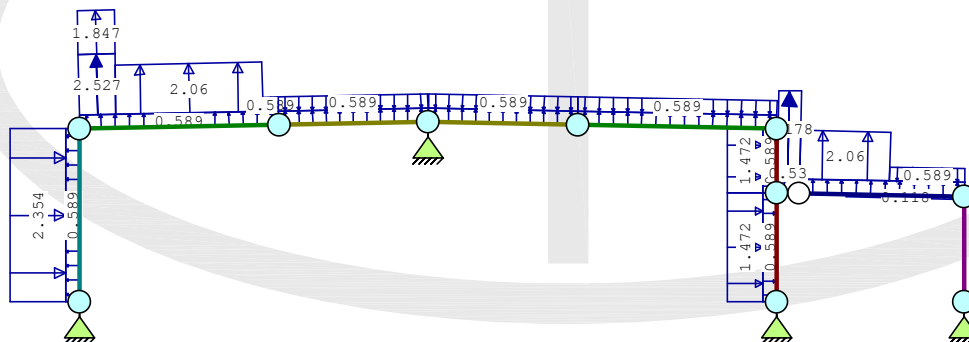
B.G:5 Wind van links overdruk A



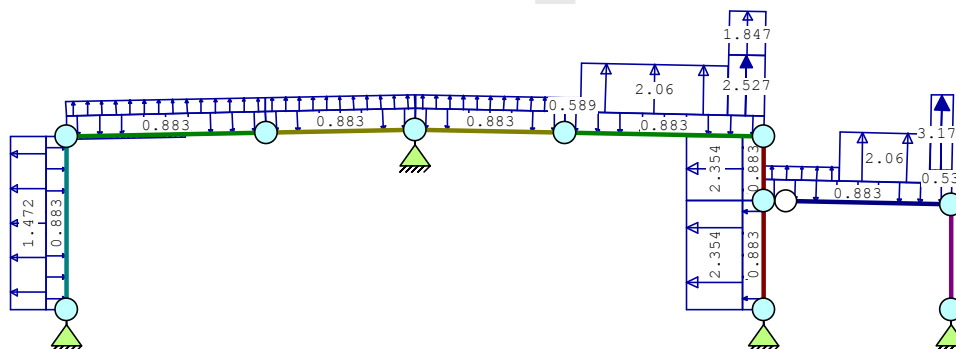
B.G:6 Wind van links onderdruk B



B.G:7 Wind van links overdruk B

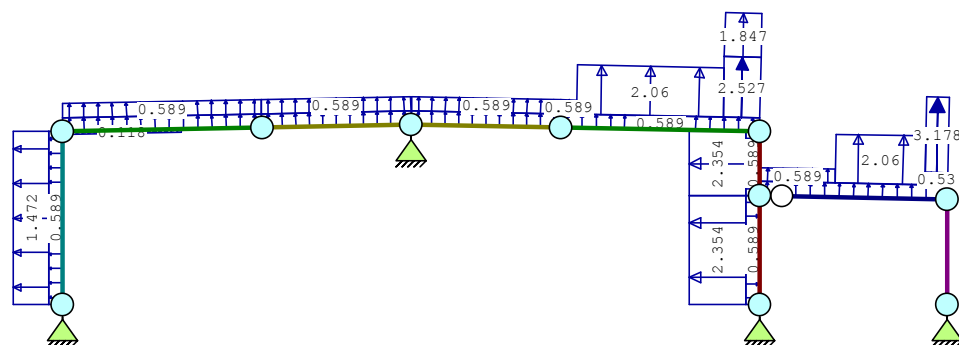


B.G:8 Wind van rechts onderdruk A



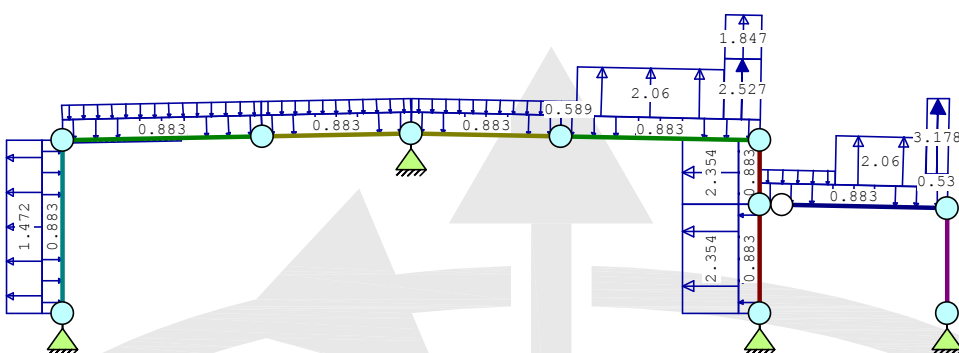
BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk A



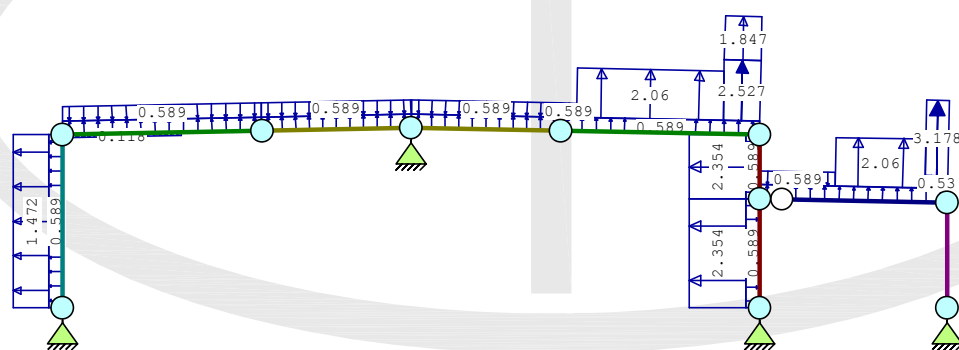
BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts onderdruk B



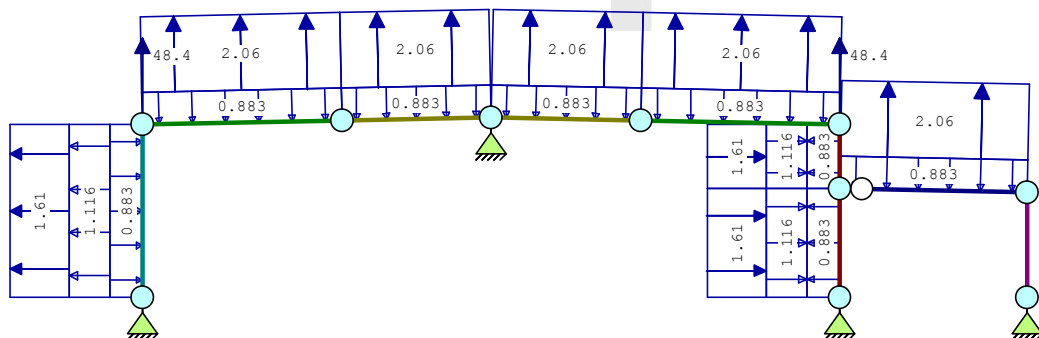
BELASTINGEN

B.G:11 Wind van rechts overdruk B



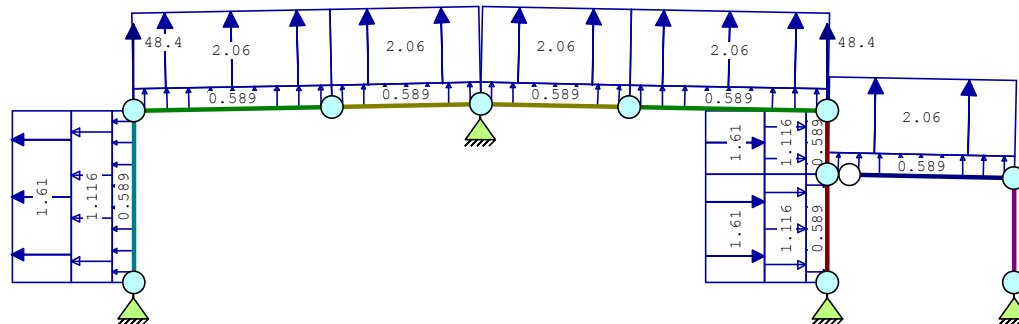
BELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk A



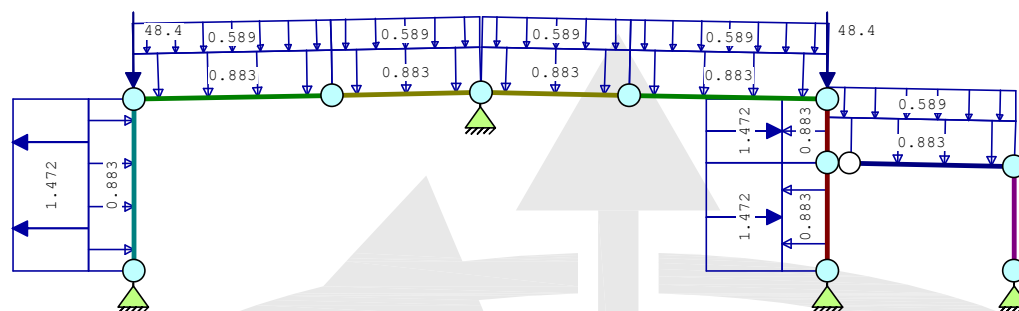
BELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht overdruk A



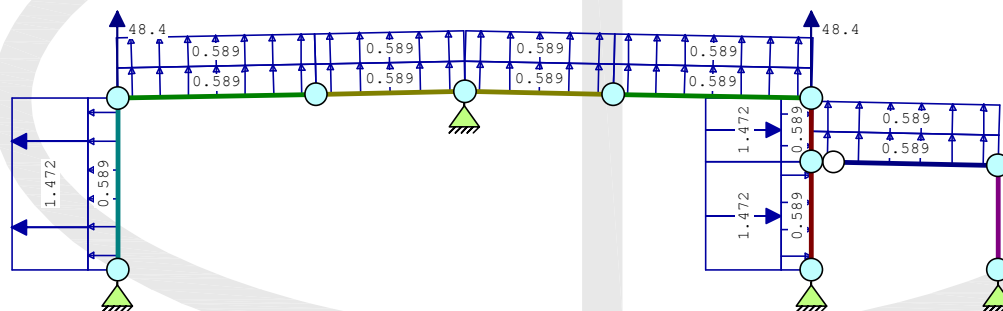
BELASTINGEN

B.G:14 Wind loodrecht onderdruk B



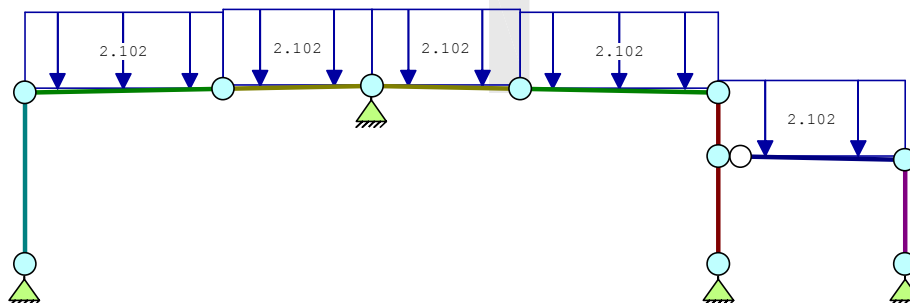
BELASTINGEN

B.G:15 Wind loodrecht overdruk B



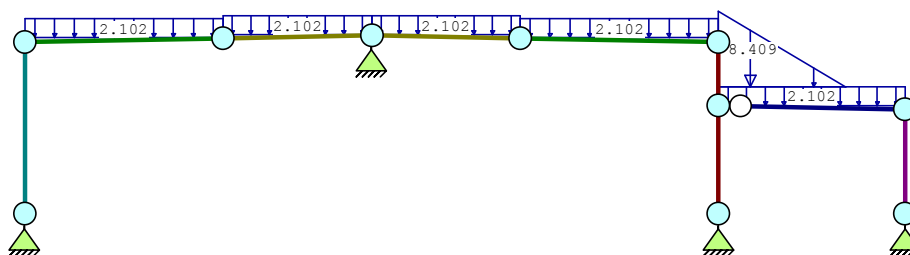
BELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw A



BELASTINGEN

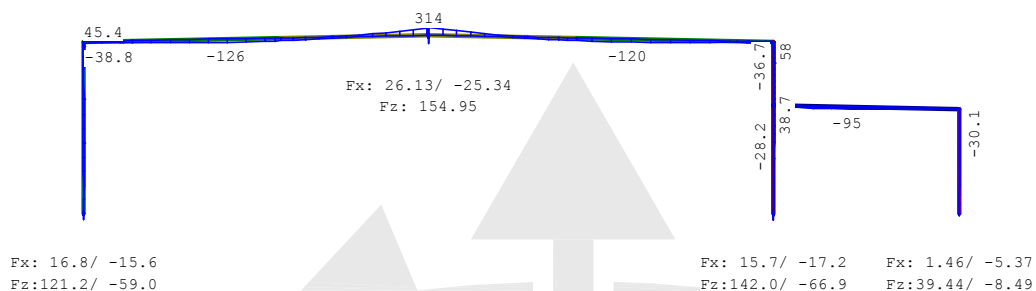
B.G:17 Sneeuw B



OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

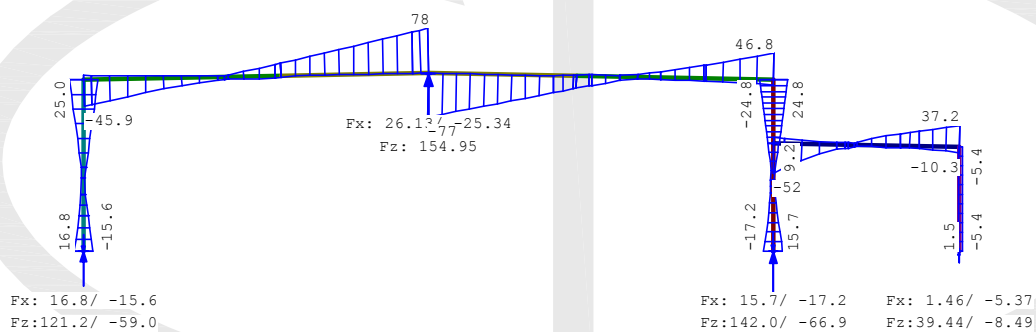
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



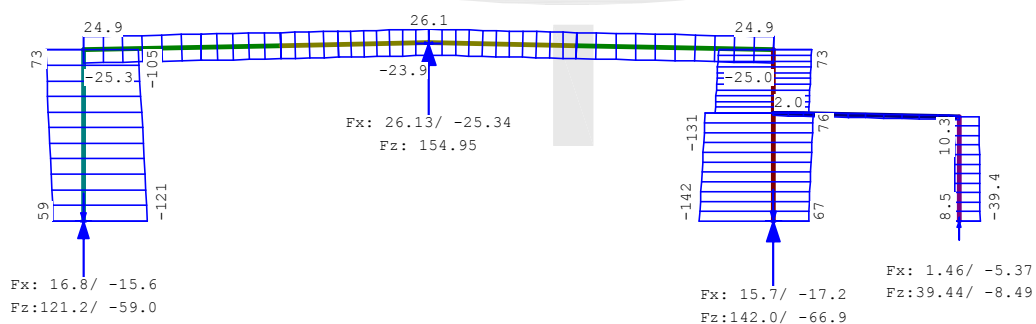
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min	BC	Max	BC	Min	BC
1	1		-121.23	15	58.99	30	-15.60	21
1	3.570		-114.78	15	64.36	30	-1.02	22
1	3.751		-114.46	15	64.64	30	-0.59	22
1	3.758		-114.44	15	64.65	30	-0.58	22
1	3.777		-114.41	15	64.67	30	-0.53	22
1	3.916		-114.16	15	64.88	30	-1.15	30
1	4.482		-113.14	15	65.74	30	-3.69	30
1	4.891		-112.40	15	66.35	30	-5.52	30
1	6.109		-110.20	15	68.18	30	-10.97	30
1	7.553		-107.59	15	70.36	30	-17.43	30
1	2		-104.61	15	72.84	30	-24.80	30
2	2		-25.28	7	24.95	30	-45.90	18
2	1.577		-25.17	7	25.04	30	-35.78	18
2	2.110		-25.13	7	25.07	30	-32.35	18
2	3.736		-25.02	7	25.17	30	-21.91	18
2	7.189		-24.77	7	25.38	30	-5.06	3
2	7.626		-24.74	7	25.40	30	-3.76	19
2	7.946		-24.71	7	25.42	30	-2.80	19
2	9.773		-24.58	7	25.53	30	-3.87	24
2	6		-24.52	7	25.58	30	-2.39	22
3	6		-24.52	7	25.58	30	-2.39	22
3	1.260		-24.42	7	25.67	30	0.00	22
3	1.589		-24.39	7	25.69	30	0.62	22
3	4.566		-24.14	7	25.90	30	0.35	30
3	3		-23.86	7	26.14	30	0.03	30
4	3		-23.60	11	26.13	30	-77.16	17
4	0.834		-23.67	11	26.07	30	-71.31	17
4	3.201		-23.87	11	25.91	30	-54.70	17
4	6.703		-24.16	11	25.66	30	-30.14	17
4	6.997		-24.19	11	25.64	30	-28.07	17
4	7		-24.27	11	25.57	30	-21.37	17
5	7		-24.27	11	25.57	30	-21.37	17
5	0.829		-24.33	11	25.52	30	-16.05	17
5	2.312		-24.43	11	25.44	30	-6.53	17
5	2.772		-24.47	11	25.41	30	-3.57	17
5	3.284		-24.50	11	25.38	30	-2.59	14
5	5.903		-24.69	11	25.22	30	-4.13	30
5	8.226		-24.86	11	25.08	30	-5.49	30
5	8.723		-24.89	11	25.05	30	-5.79	30
5	4		-25.03	11	24.94	30	-8.87	26
6	4		-105.49	15	72.73	30	-24.79	11
6	1.442		-108.23	15	70.45	30	-18.49	11
6	3.066		-111.30	15	67.88	30	-11.39	11
6	8		-111.94	15	67.36	30	-9.94	11
7	8		-131.02	15	76.08	30	-10.19	9
7	0.522		-132.01	15	75.25	30	-7.90	9
7	1.215		-133.33	15	74.16	30	-4.87	9
7	1.972		-134.76	15	72.96	30	-5.48	7
7	2.208		-135.21	15	72.59	30	-5.66	7
7	5		-142.02	15	66.92	30	-17.17	14
8	8		-4.32	18	2.04	26	-52.26	18
8	3.409		-5.25	18	1.91	26	-7.97	3
8	3.988		-5.37	18	1.89	26	-6.67	3
8	4.001		-5.37	18	1.89	26	-6.64	3
8	4.345		-5.43	18	1.87	26	-3.85	3
8	4.764		-5.51	18	1.86	26	-1.62	23
8	5.123		-5.57	18	1.84	26	-2.23	24
8	6.001		-5.69	18	1.81	26	-3.72	24
8	6.704		-5.78	18	1.78	26	-2.69	22
8	9.262		-6.04	18	1.69	26	-7.35	26
8	9.529		-6.06	18	1.68	26	-8.40	26
8	9		-6.11	18	1.66	26	-10.25	26
9	10		-39.44	18	8.49	26	-5.37	18
9	9		-37.29	18	10.29	26	-5.37	18

REACTIES

Fundamentele combinatie

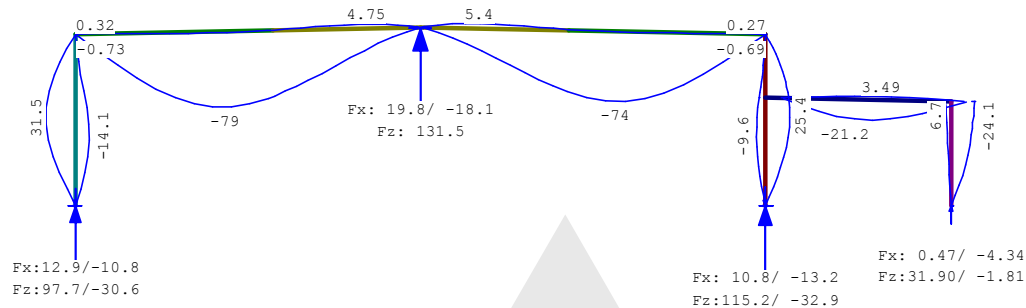
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-15.60	16.79	-58.99	121.23		
3	-25.34	26.13	1.00	154.95		
5	-17.17	15.70	-66.92	142.02		
10	-5.37	1.46	-8.49	39.44		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie

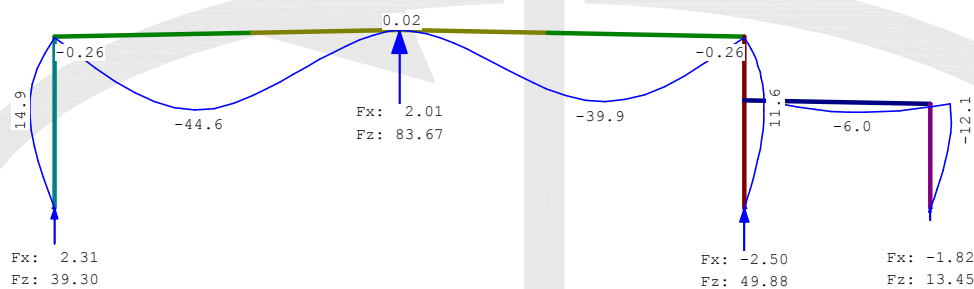


OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	2.31	39.30	
3	2.01	83.67	
5	-2.50	49.88	
10	-1.82	13.45	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	9.4

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA220	235	Gewalst	1
2	IPE360	235	Gewalst	1
3	HEA360	235	Gewalst	1
4	IPE360	235	Gewalst	1
5	HEA180	235	Gewalst	1
6	HEA200	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00				

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y	sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
					aanp. y [kN]	Classif. z		aanp. z [kN]	zwakke as
1	9.200	Geschoord		9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
2	10.602	Geschoord		15.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
3-4	15.903	Geschoord		15.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
5	10.602	Geschoord		15.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
6-7	9.200	Geschoord		9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0	
8	10.002	Geschoord		10.002	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
9	5.600	Geschoord		5.600	0.0	Geschoord	5.600	0.0	

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 9.20	9,2
		onder: 9.20	9,2
2	1.0*h	boven: 10.60	2*5.3
		onder: 10.60	10,602
3-4	1.0*h	boven: 15.90	3*5.3
		onder: 15.90	2*7.95
5	1.0*h	boven: 10.60	2*5.3
		onder: 10.60	10,602
6-7	1.0*h	boven: 9.20	9.200
		onder: 9.20	9.200
8	1.0*h	boven: 10.00	2*5
		onder: 10.00	10.002
9	1.0*h	boven: 5.60	5.600
		onder: 5.60	5.600

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1	6	15	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.841	198	47
2	2	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.896	211	47
3-4	3	17	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.741	174	42,46,47
5	2	7	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.858	202	47
6-7	1	18	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.756	178	42,46,47
8	4	18	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.848	199	46,47
9	5	18	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.480	113	47

Opmerkingen:

[42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verloopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u_{eot} [mm]	BC Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	ss	10.60	N N	25.0	-68.4	43 1 Eind	-68.4	-84.8	2*0.004
		ss					43 1 Bijk	-31.8	-84.8	2*0.004
3-4	Dak	db	15.90	N N	25.0	55.9	49 1 Eind	80.9	-63.6	0.004
						-58.3	43 1 Eind	64.7		
		db					40 1 Bijk	-56.6	-63.6	0.004
5	Dak	ss	10.60	N N	25.0	-63.7	39 1 Eind	-63.7	-84.8	2*0.004
		ss					39 1 Bijk	-31.2	-84.8	2*0.004
8	Dak	db	10.00	N N	0.0	-21.3	50 1 Eind	-21.3	-40.0	0.004
		db					50 1 Bijk	-15.2	-40.0	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	44 1	9.200	31.5	61.3	150
6-7	40 1	9.200	-25.4	61.3	150
9	40 1	5.600	-24.1	37.3	150

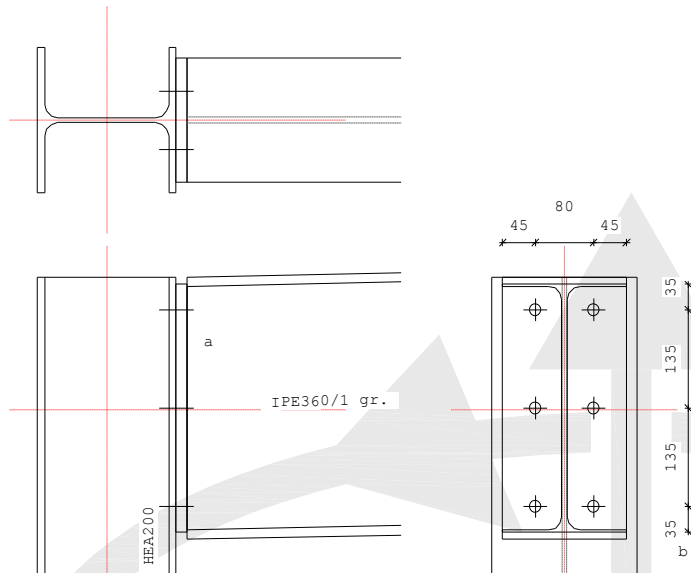
TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0002 [m] gevonden bij knoop 4 en combinatie 43; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 9.200 [m] levert dit h / 49435 (toel.: h / 150).

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Knie:1

Verbindingstype	Knie Gebout
Knoop	2
Rekenwaarde vloeispanning $f_y; d$ platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Geschoord
Classificatie lijf doorgaand profiel	Geschoord
Afschuiving kolomlijf actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	170x340-15	1 $a_w=4d$ $a_f=6d$
b Bout	6*M16 8.8	1

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_y; d$
Kolom	HEA200	9200	Gewalst	0	270	235
Rechterlijger	IPE360	18553	Gewalst	1	1	235
Kolom boven		181				

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 HEA200

h :	190.0	i_y :	82.8	A :	5380.0	$W_{e,y}$:	389.0E3	I_y :	3692.0E4
b :	200.0	i_z :	49.8			$W_{e,z}$:	133.6E3	I_z :	1336.0E4
t_w :	6.5	r :	18.0			$W_{p,y}$:	429.4E3	I_t :	21.1E4
t_f :	10.0					$W_{p,z}$:	203.8E3	I_w :	108000.0E6

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 IPE360

h :	360.0	i_y :	149.6	A :	7270.0	$W_{e,y}$:	904.0E3	I_y :	16270.0E4
b :	170.0	i_z :	37.9			$W_{e,z}$:	122.8E3	I_z :	1043.0E4
t_w :	8.0	r :	18.0			$W_{p,y}$:	1020.0E3	I_t :	37.4E4
t_f :	12.7					$W_{p,z}$:	191.0E3	I_w :	313580.3E6

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek Las	$f_y; d$
Kopplaat	Rechts	340	170	15.0	1	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 6$			235

Δ = Enkele stompe of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

d_n kwal hoh milieu lengte v (vanaf onderkant)

Rechts	M16	8.8	80	Niet-corr.	37	35;170;305
--------	-----	-----	----	------------	----	------------

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	s_{lr}	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Onder	12.30	-25.04	-45.45	Lokaal staafassenstelsel
Rechts	25.28	11.80	45.45	
Rechts	25.04	12.30	45.45	T.o.v hoofdas verbinding

BEZWIJJKRACHTEN

Kn:2 BC:7 Sit:1

Onderdeel	F_{rd}	Formule	b_{eff}	Rechts
Afschuiving kolomlijf	220.41	(6.7)	$A_{vc} = 1805$	$\omega = 0.83$ $\beta = 1.00$
Druk kolomlijf	184.61	(6.9)	166.2	Drukpunt 0.00
Plooi kolomlijf	184.61	(6.9)	166.2	$k_{wc} = 1.00$ $l_{rel} = 0.72$
Drukzone ligger kopplaat	665.00	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens	691.20	(6.7)		
Stuik kopplaat	915.20	(6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek	273.13	(6.7)		

STIJFHEID

Kn:2 BC:7 Sit:1

Maatgevend criterium: Afschuifzone kolomlijf

Rechts

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	48.94	251	5579	0.00877
1.2	40.78	251	9127	0.00447
1.5	32.62	251	16672	0.00196

Bij een moment $M_{v,Ed} = 45.45$ geldt een stijfheid $S_j = 7095$.

De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

TOETSING VERBINDING

Kn:2 BC:7 Sit:1

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	Z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	45.45	48.94				0.93
6.2.6.1			265	-25.04	220.41	0.11

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:2 BC:7 Sit:1

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Onder	HEA200	EN3-1-1	6.2.10	(6.31) 0.45
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30) 0.45
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y) 0.45
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17) 0.10
		EN3-1-1	6.2.1	N+D 0.11
Rechts	IPE360	EN3-1-1	6.2.10	(6.31) 0.19
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30) 0.19
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y) 0.19
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17) 0.02
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9) 0.01
		EN3-1-1	6.2.1	N+D 0.04
		EN3-1-8	T.3.4	0.05

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

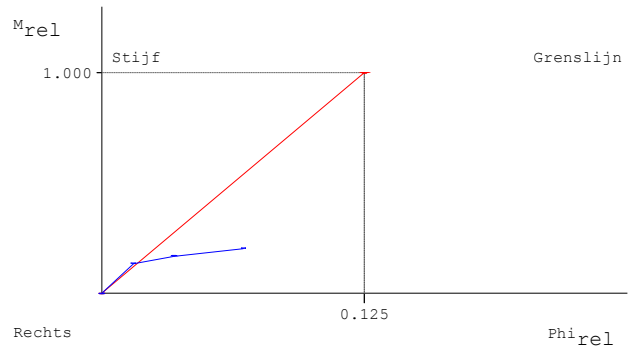
Kn:2 BC:7 Sit:1

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Rechts	48.94	239.70	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

Kn:2 BC:7 Sit:1

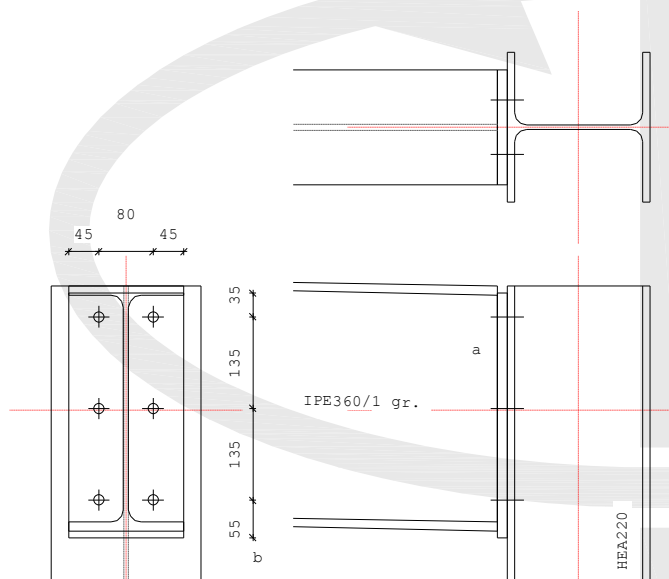
Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.125	1.000	0.015	0.136	
	3	0.125	1.000	0.034	0.170	
	4	0.125	1.000	0.067	0.204	



VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Knie:2

Verbindingstype	Knie Gebout
Knoop	4
Rekenwaarde vloeispanning f_y ; d platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Geschoord
Classificatie lijf doorgaand profiel	Geschoord
Afschuiving kolomlijf actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	170x360-15	1 aw=4d af=6d
b Bout	6*M16 8.8	1

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	f_y ; d
Kolom	HEA220	3399	Gewalst	0	270	235
Linkerligger	IPE360	18553	Gewalst	2	1	235
Kolom boven		182				

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 HEA220

h :	210.0	i _y :	91.7	A :	6430.0	W _{e y} :	515.0E3	I _y :	5410.0E4
b :	220.0	i _z :	55.1			W _{e z} :	177.7E3	I _z :	1955.0E4
t _w :	7.0	r :	18.0			W _{p y} :	568.4E3	I _t :	28.6E4
t _f :	11.0					W _{p z} :	270.6E3	I _w :	193266.1E6

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 IPE360

h :	360.0	i _y :	149.6	A :	7270.0	W _{e y} :	904.0E3	I _y :	16270.0E4
b :	170.0	i _z :	37.9			W _{e z} :	122.8E3	I _z :	1043.0E4
t _w :	8.0	r :	18.0			W _{p y} :	1020.0E3	I _t :	37.4E4
t _f :	12.7					W _{p z} :	191.0E3	I _w :	313580.3E6

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a _w	a _f	a _e	Hoek	Las	f _{y,d}
Kopplaat	Links	360	170	15.0	-7	ΔΔ4	ΔΔ6				235

Δ = Enkele stompe of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief
ΔΔ = Dubbele hoeklas

BOUTEN	d _n	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Links	M16	8.8	80	Niet-corr.	38	55;190;325

BOUTGEGEVENS

d _n	d _g	slr	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _M	f _{ybd}	f _{tbd}	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	Kn:4	BC:18	Sit:1
Onder	47.03	9.67	57.89	Lokaal	staafassenstelsel	
Links	10.61	-46.83	-57.89			
Links	9.67	-47.03	-57.89	T.o.v	hoofdas verbinding	

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Kn:4	BC:18	Sit:1
Afschuiving kolomlijf	251.91 (6.7)		Avc= 2063	omega=0.80	beta=1.00	Links
Druk kolomlijf	243.18 (6.9)		191.2	Drukpunt	16.35	
Plooi kolomlijf	235.63 (6.9)		191.2	kwc=1.00	l _{rel} =0.76	
Drukzone ligger kopplaat	680.37 (6.21)					
Trek bout	90.26					
Trek boutrij	180.52					
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.						
Dwarskrachtcapaciteiten:						
Stuik kolomflens	760.32 (6.7)					
Stuik kopplaat	915.20 (6.7)					
Afsch.cap. bouten na red. trek	248.83 (6.7)					

STIJFHEID

Verh.	M _{v,Rd} /Verh.	Arm	S _j	φ	Kn:4	BC:18	Sit:1
1.0	59.60	254	6229	0.00957			Links
1.2	49.66	254	10190	0.00487			
1.5	39.73	254	18614	0.00213			

Bij een moment M_v,Ed=57.89 geldt een stijfheid S_j=6911.
De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

TOETSING VERBINDING

Artikel	M _{v,Ed}	M _{v,Rd}	z	V _{wp,Ed}	V _{wp,Rd}	Toetsing	Kn:4	BC:18	Sit:1
6.2.7.1	-57.89	59.60				0.97			
6.2.6.1			253	9.67	251.91	0.04			

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing	Kn:4	BC:18	Sit:1
Onder	HEA220	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.43			
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.43			
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.43			
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.03			
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.03			
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.07			
Links	IPE360	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.24			
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.24			
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.24			
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.10			
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.10			
		EN3-1-8	T.3.4	0.19			

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

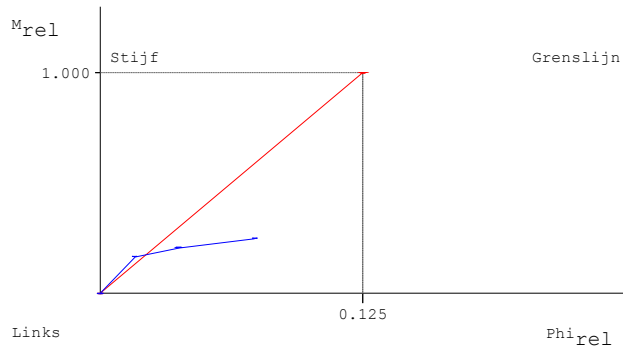
Plaats	M _{v,Rd}	M _{v,Rd,ligger}	Classificatie	Kn:4	BC:18	Sit:1
Links	59.60	239.70	Niet volledig sterk			

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

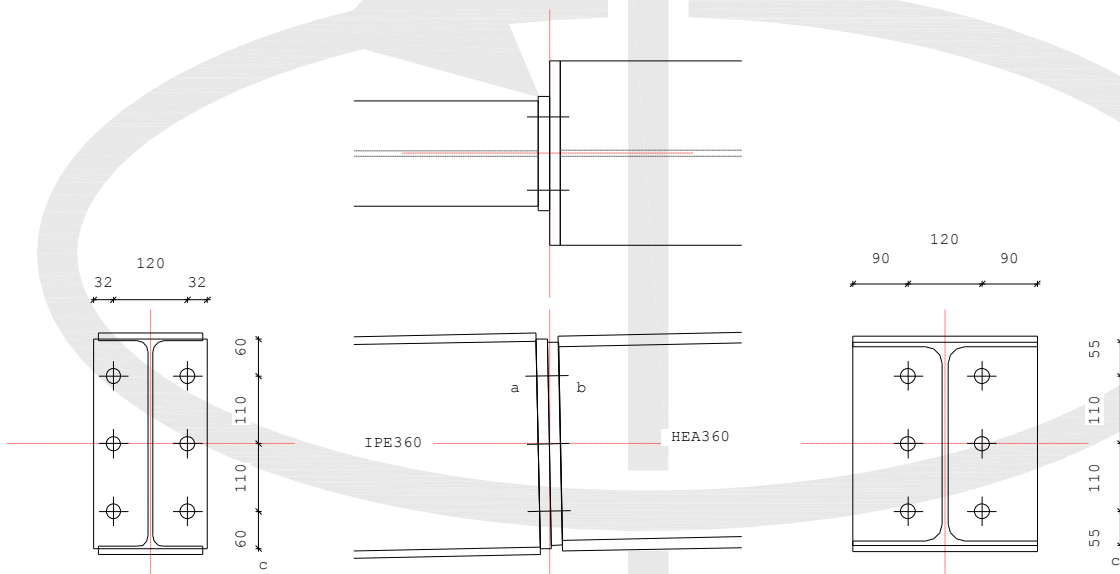
Plaats	Punt	Grenswaarden	Actuele waarden	Classificatie	Kn:4	BC:18	Sit:1
Links	1	φ _{rel} 0.000 m _{rel} 0.000	φ _{rel} 0.000 m _{rel} 0.000	Stijf			
	2	0.125 1.000	0.016 0.166				
	3	0.125 1.000	0.037 0.207				
	4	0.125 1.000	0.074 0.249				

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Geschoord

Kn:4 BC:18 Sit:1


VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS
Stuk:2

Verbindingstype	Stuk Gebout
Knopen	6,7
Rekenwaarde vloeispanning f_y ; d platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	271
Classificatie constructie	Geschoord
Verbinding symmetrisch?	Nee
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja


LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	185x340-18	1 aw=4d af=6d
b Kopplaat	300x330-18	1 aw=5d af=9d
c Bout	6*M24 8.8	1

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	f_y ; d
Rechterligger	HEA360	18553	Gewalst	0	0	235
Linkerligger	IPE360	18553	Gewalst	0	0	235

PROFIELGEGEVENS [mm]

			Gewalst	Klasse 1	HEA360
h :	350.0	i_y :	152.2	A :	14280.0
b :	300.0	i_z :	74.3	W_{e_y} :	1891.0E3
t_w :	10.0	r :	27.0	W_{e_z} :	526.0E3
t_f :	17.5			W_{p_y} :	2088.0E3
				W_{p_z} :	802.0E3
				I_y :	33090.0E4
				I_z :	7887.0E4
				I_t :	153.3E4
				I_w :	2176576.2E6

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 IPE360

h :	360.0	i _y :	149.6	A :	7270.0	W _{ey} :	904.0E3	I _y :	16270.0E4
b :	170.0	i _z :	37.9			W _{ez} :	122.8E3	I _z :	1043.0E4
t _w :	8.0	r :	18.0			W _{py} :	1020.0E3	I _t :	37.4E4
t _f :	12.7					W _{pz} :	191.0E3	I _w :	313580.3E6

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a _w	a _f	a _e	Hoek	Las	f _y ; d
Kopplaat	Rechts	330	300	18.0	0	ΔΔ5	ΔΔ9				235
Kopplaat	Links	340	185	18.0	0	ΔΔ4	ΔΔ6				235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

ΔΔ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

d_n kwal hoh milieuo lengte v (vanaf onderkant)

Rechts	M24	8.8	120	Niet-corr.	50	55;165;275
Links	M24	8.8	120	Niet-corr.	50	60;170;280

BOUTGEGEVENS

d _n	d _g	slr	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _M	f _{ybd}	f _{tbd}	Draad
24.0	26.0	49.9	36.0	15.0	36.0	19.0	452.4	352.5	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN

Normaalkr. Dwarskr. Moment

Kn:6 BC:11 Sit:1

Links	-0.69	-16.59	101.64
Rechts	-0.69	-16.59	-101.64

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:6 BC:11 Sit:1

Onderdeel	F _{rd}	Formule	b _{eff}	Rechts
-----------	-----------------	---------	------------------	--------

Drukpunt 330.00

Drukzone ligger kopplaat 1476.42 (6.21)

Trek bout 203.04

Trek boutrij 406.08

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.

Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik kopplaat 1682.81

Afsch.cap. bouten na red. trek 583.36

STIJFHEID

Kn:6 BC:11 Sit:1

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat

Rechts

Verh.	M _{v,rd} /Verh.	Arm	S _j	φ
1.0	109.43	245	41581	0.00263
1.2	91.20	245	68028	0.00134
1.5	72.96	245	124263	0.00059

Bij een moment M_{v,Ed}=101.64 geldt een stijfheid S_j=52883.

De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:6 BC:11 Sit:1

Onderdeel	F _{rd}	Formule	b _{eff}	Links
-----------	-----------------	---------	------------------	-------

Drukpunt 335.00

Drukzone ligger kopplaat 690.87 (6.21)

Trek bout 203.04

Trek boutrij 406.08

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.

Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik kopplaat 1240.33

Afsch.cap. bouten na red. trek 583.36

STIJFHEID

Kn:6 BC:11 Sit:1

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat

Links

Verh.	M _{v,rd} /Verh.	Arm	S _j	φ
1.0	109.43	244	35650	0.00307
1.2	91.20	244	58324	0.00156
1.5	72.96	244	106538	0.00068

Bij een moment M_{v,Ed}=101.64 geldt een stijfheid S_j=45340.

De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

TOETSING VERBINDING

Kn:6 BC:11 Sit:1

Artikel	M _{v,Ed}	M _{v,rd}	Z	V _{wp,Ed}	V _{wp,rd}	Toetsing
6.2.7.1	-101.64	109.43				0.93
6.2.7.1	101.64	109.43				0.93

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Kn:6 BC:11 Sit:1

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Rechts	HEA360	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.21
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.21
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.21
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.03
Links	IPE360	EN3-1-8	T.3.4	0.03
		EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.42
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.42
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.42
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.04
		EN3-1-8	T.3.4	0.03

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:6 BC:11 Sit:1

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Rechts	109.43	490.68	Scharnierend
Links	109.43	239.70	Niet volledig sterk

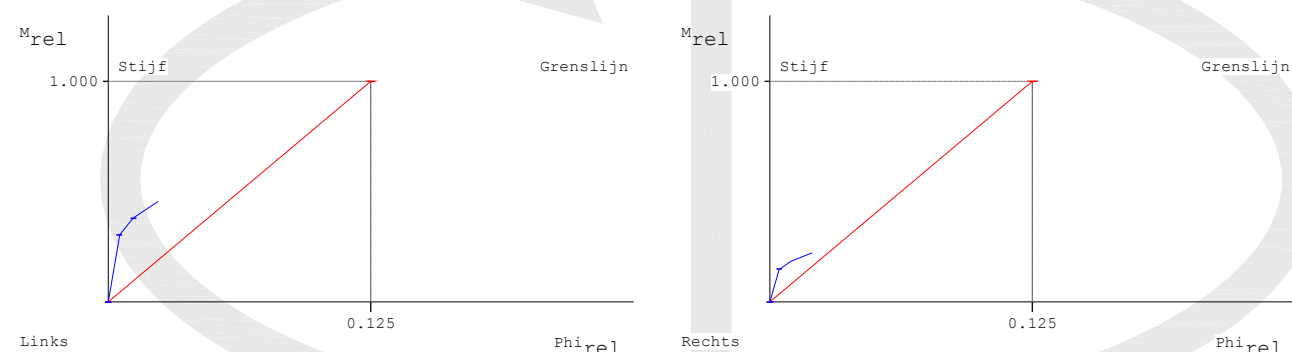
STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Kn:6 BC:11 Sit:1

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.125	1.000	0.004	0.149	
	3	0.125	1.000	0.010	0.186	
	4	0.125	1.000	0.020	0.223	
Links	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.125	1.000	0.005	0.304	
	3	0.125	1.000	0.012	0.380	
	4	0.125	1.000	0.024	0.457	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Geschoord

Kn:6 BC:11 Sit:1



KRACHTEN Normalkr. Dwarskr. Moment

Kn:7 BC:7 Sit:1

	Normalkr.	Dwarskr.	Moment
Links	3.19	15.45	98.31
Rechts	3.19	15.45	-98.31

BEZWIJJKRACHTEN

Kn:7 BC:7 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Rechts
Drukzone ligger kopplaat	686.99	(6.21)		Drukpunt 335.00
Trek bout	203.04			
Trek boutrij	406.08			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	1240.33			
Afsch.cap. bouten na red. trek	583.03			

STIJFHEID

Kn:7 BC:7 Sit:1

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	109.55	244	35650	0.00307
1.2	91.29	244	58324	0.00157
1.5	73.03	244	106538	0.00069

Bij een moment $M_{v,Ed}=98.31$ geldt een stijfheid $S_j=49604$.

De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

BEZWIJKKRACHTEN

Kn:7 BC:7 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Links
Drukzone ligger kopplaat	1472.54	(6.21)		Drukpunt 330.00
Trek bout	203.04			
Trek boutrij	406.08			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	1682.81			
Afsch.cap. bouten na red. trek	583.03			

STIJFHEID

Kn:7 BC:7 Sit:1

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat

Links

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	109.55	245	41581	0.00263
1.2	91.29	245	68028	0.00134
1.5	73.03	245	124263	0.00059

Bij een moment $M_{v,Ed}=98.31$ geldt een stijfheid $S_j=57857$.

De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

TOETSING VERBINDING

Kn:7 BC:7 Sit:1

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	Z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-98.31	109.55				0.90
6.2.7.1	98.31	109.55				0.90

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIEL EN AFSCHUIVING

Kn:7 BC:7 Sit:1

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Rechts	IPE360	EN3-1-1	6.2.10	(6.31) 0.41
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30) 0.41
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y) 0.41
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17) 0.03
		EN3-1-1	6.2.1	N+D 0.03
		EN3-1-8	T.3.4	0.03
Links	HEA360	EN3-1-1	6.2.10	(6.31) 0.20
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30) 0.20
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y) 0.20
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17) 0.02
		EN3-1-1	6.2.1	N+D 0.02
		EN3-1-8	T.3.4	0.03

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:7 BC:7 Sit:1

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Rechts	109.55	239.70	Niet volledig sterk
Links	109.55	490.68	Scharnierend

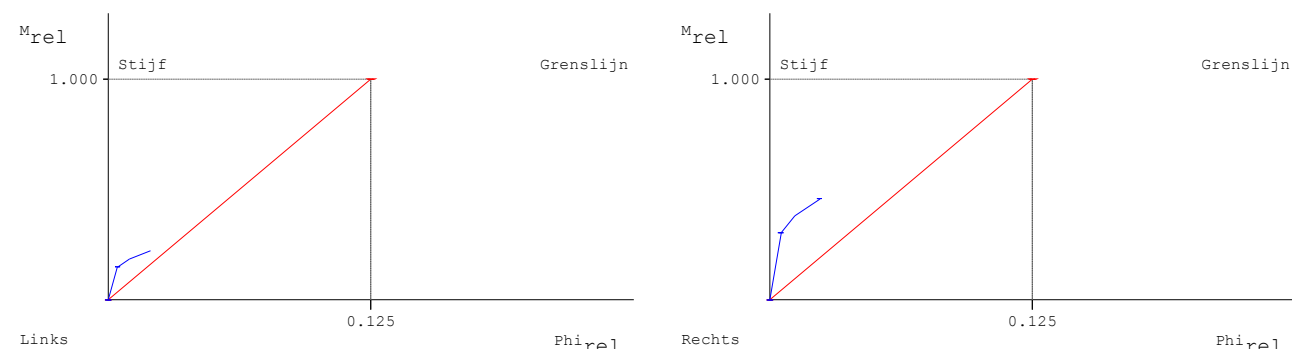
STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Kn:7 BC:7 Sit:1

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.125	1.000	0.005	0.305	
	3	0.125	1.000	0.012	0.381	
	4	0.125	1.000	0.024	0.457	
Links	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.125	1.000	0.004	0.149	
	3	0.125	1.000	0.010	0.186	
	4	0.125	1.000	0.020	0.223	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Geschoord

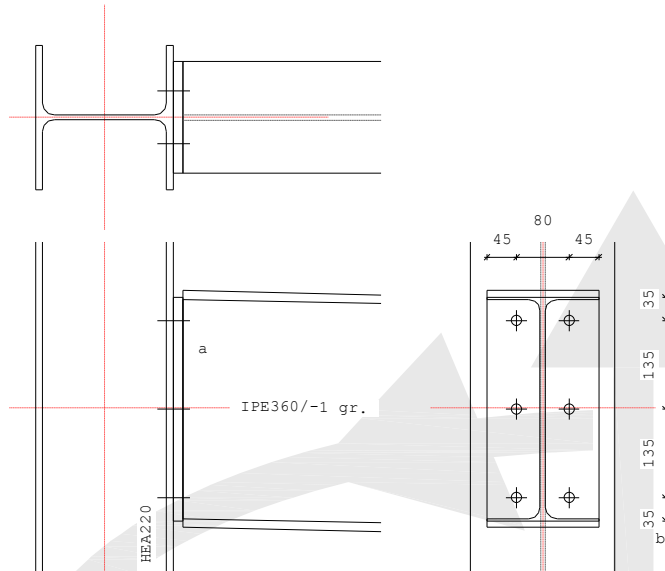
Kn:7 BC:7 Sit:1



VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

T1:1

Verbindingstype	T-1 Gebout
Knoop	8
Rekenwaarde vloeispanning f_y ; d platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Geschoord
Classificatie lijf doorgaand profiel	Geschoord
Afschuiving kolomlijf actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	170x340-15	1 $a_w=4d$ $a_f=6d$
b Bout	6*M16 8.8	1

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	f_y ; d
Kolom	HEA220	3399	Gewalst	0	270	235
Rechterligger	IPE360	10002	Gewalst	-2	-1	235
Kolom boven		5800				

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 HEA220

h :	210.0	i_y :	91.7	A :	6430.0	$W_{e,y}$:	515.0E3	I_y :	5410.0E4
b :	220.0	i_z :	55.1			$W_{e,z}$:	177.7E3	I_z :	1955.0E4
t_w :	7.0	r :	18.0			$W_{p,y}$:	568.4E3	I_t :	28.6E4
t_f :	11.0					$W_{p,z}$:	270.6E3	I_w :	193266.1E6

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 2 IPE360

h :	360.0	i_y :	149.6	A :	7270.0	$W_{e,y}$:	904.0E3	I_y :	16270.0E4
b :	170.0	i_z :	37.9			$W_{e,z}$:	122.8E3	I_z :	1043.0E4
t_w :	8.0	r :	18.0			$W_{p,y}$:	1020.0E3	I_t :	37.4E4
t_f :	12.7					$W_{p,z}$:	191.0E3	I_w :	313580.3E6

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek Las	f_y ; d
Kopplaat	Rechts	340	170	15.0	-2	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 6$			235

Δ = Enkele stompe of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

d_n kwal hoh milieu lengte v (vanaf onderkant)

Rechts	M16	8.8	80	Niet-corr.	38	35;170;305
--------	-----	-----	----	------------	----	------------

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	s_{lr}	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Boven	34.21	-0.82	-38.35	Lokaal staafassenstelsel
Onder	26.72	-1.45	38.35	
Rechts	0.78	-7.48	0.00	
Rechts	0.63	-7.50	0.00	T.o.v hoofdas verbinding

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{k,d}$	Formule	b_{eff}	Rechts
Afschuiving kolomlijf	251.91	(6.7)	Avc= 2063 omega=0.83 beta=1.00	
Druk kolomlijf	234.75	(6.9)	171.2	Drukpunt 340.00
	234.75	(6.9)	171.2	Drukpunt 0.00
	468.86	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Plooi kolomlijf	234.75	(6.9)	171.2 kwc=1.00 $l_{rel}=0.72$	
	234.75	(6.9)	171.2 kwc=1.00 $l_{rel}=0.72$	
	468.86	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Drukzone ligger kopplaat	690.18	(6.21)		
	690.18	(6.21)		
	1379.45	Som v.d. capaciteiten (gereduceerd ivm. N)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens	760.32	(6.7)		
Stuik kopplaat	915.20	(6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek	241.08	(6.7)		

STIJFHEID

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	63.15	253	6192	0.01020
1.2	52.63	253	10131	0.00519
1.5	42.10	253	18506	0.00228

Bij een moment $M_{v,Ed}=0.00$ geldt een stijfheid $S_j=18506$.
De in mechanica gebruikte stijfheid is $S=0$ kNm/rad.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	Z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	63.15				0.00
6.2.6.1			251	-1.45	251.91	0.01

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIEL EN AFSCHUIVING

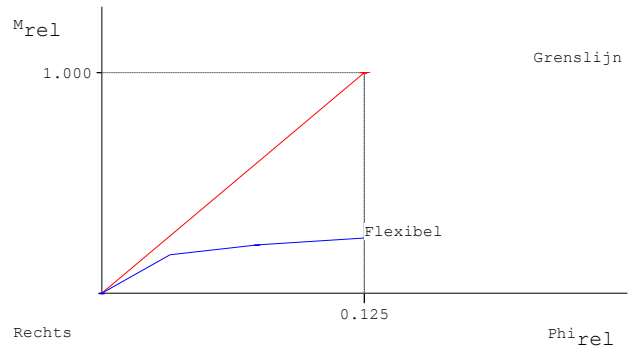
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Onder	HEA220	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.29
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.29
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.29
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.02
Rechts	IPE360	EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.02
		EN3-1-8	T.3.4	0.03
Boven	HEA220	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.29
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.29
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.29
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.03

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Rechts	63.15	239.70	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

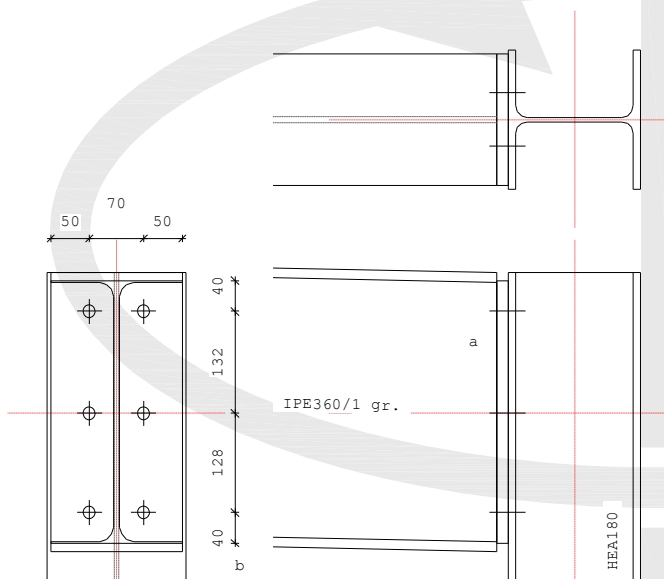
Plaats	Punt	Grenswaarden	Actuele waarden	Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.125	0.032	
	3	0.125	0.074	
	4	0.125	0.145	



VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Knie:4

Verbindingstype	Knie Gebout
Knoop	9
Rekenwaarde vloeispanning f_y ; d platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Geschoord
Classificatie lijf doorgaand profiel	Geschoord
Afschuiving kolomlijf actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	170x340-15	1 aw=4d af=6d
b Bout	6*M16 8.8	1

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	f_y ; d
Kolom	HEA180	5600	Gewalst	0	270	235
Linkerligger	IPE360	10002	Gewalst	1	1	235
Kolom boven		181				

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 HEA180

h :	171.0	i _y :	74.4	A :	4530.0	W _{e y} :	293.6E3	I _y :	2510.0E4
b :	180.0	i _z :	45.2			W _{e z} :	102.7E3	I _z :	925.0E4
t _w :	6.0	r :	15.0			W _{p y} :	324.8E3	I _t :	14.9E4
t _f :	9.5					W _{p z} :	156.4E3	I _w :	60210.9E6

PROFIELGEGEVENS [mm]

Gewalst Klasse 1 IPE360

h :	360.0	i _y :	149.6	A :	7270.0	W _{e y} :	904.0E3	I _y :	16270.0E4
b :	170.0	i _z :	37.9			W _{e z} :	122.8E3	I _z :	1043.0E4
t _w :	8.0	r :	18.0			W _{p y} :	1020.0E3	I _t :	37.4E4
t _f :	12.7					W _{p z} :	191.0E3	I _w :	313580.3E6

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a _w	a _f	a _e	Hoek	Las	f _{y,d}
Kopplaat	Links	340	170	15.0	1	ΔΔ4	ΔΔ6				235

Δ = Enkele stompe of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief
ΔΔ = Dubbele hoeklas

BOUTEN	d _n	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Links	M16	8.8	70	Niet-corr.	34	40;168;300

BOUTGEGEVENS

d _n	d _g	slr	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _M	f _{ybd}	f _{tbd}	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	Kn:9	BC:18	Sit:1
Onder	37.29	5.37	30.05	Lokaal	staafassenstelsel	
Links	6.11	-37.17	-30.05			
Links	5.37	-37.29	-30.05	T.o.v	hoofdas verbinding	

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Kn:9	BC:18	Sit:1
Afschuiving kolomlijf	177.30	(6.7)	Avc= 1452	omega=0.82	beta=1.00	Links
Druk kolomlijf	166.31	(6.9)	148.7	Drukpunt	0.00	
Plooi kolomlijf	166.31	(6.9)	148.7	kwc=1.00	l _{rel} =0.70	
Drukzone ligger kopplaat	684.68	(6.21)				
Trek bout	90.26					
Trek boutrij	180.52					
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.						
Dwarskrachtcapaciteiten:						
Stuik kolomflens	656.64	(6.7)				
Stuik kopplaat	947.20	(6.7)				
Afsch.cap. bouten na red. trek	281.84	(6.7)				

STIJFHEID

Verh.	M _{v,Rd} /Verh.	Arm	S _j	φ	Kn:9	BC:18	Sit:1
1.0	45.05	245	4837	0.00931			Links
1.2	37.54	245	7914	0.00474			
1.5	30.03	245	14456	0.00208			

Bij een moment M_v,E_d=30.05 geldt een stijfheid S_j=14439.
De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

TOETSING VERBINDING

Artikel	M _{v,E_d}	M _{v,Rd}	z	V _{wp,E_d}	V _{wp,Rd}	Toetsing	Kn:9	BC:18	Sit:1
6.2.7.1	-30.05	45.05				0.67			
6.2.6.1			271	5.37	177.30	0.03			

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIELN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing	Kn:9	BC:18	Sit:1
Onder	HEA180	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.39		
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.39		
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.39		
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.03		
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.04		
		EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.06		
Links	IPE360	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.13		
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.13		
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.13		
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.08		
		EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.08		
		EN3-1-8	T.3.4		0.13		

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

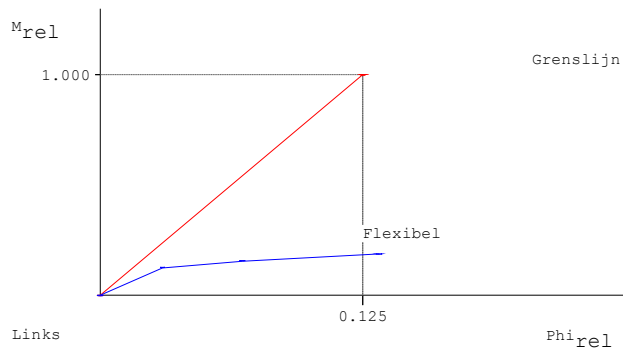
Plaats	M _{v,Rd}	M _{v,Rd,ligger}	Classificatie	Kn:9	BC:18	Sit:1
Links	45.05	239.70	Niet volledig sterk			

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden	Actuele waarden	Classificatie	Kn:9	BC:18	Sit:1
Links	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel	
	2	0.125	1.000	0.030	0.125		
	3	0.125	1.000	0.068	0.157		
	4	0.125	1.000	0.133	0.188		

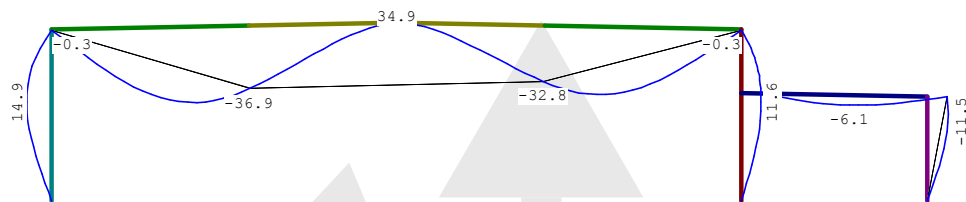
M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Geschoord

Kn:9 BC:18 Sit:1



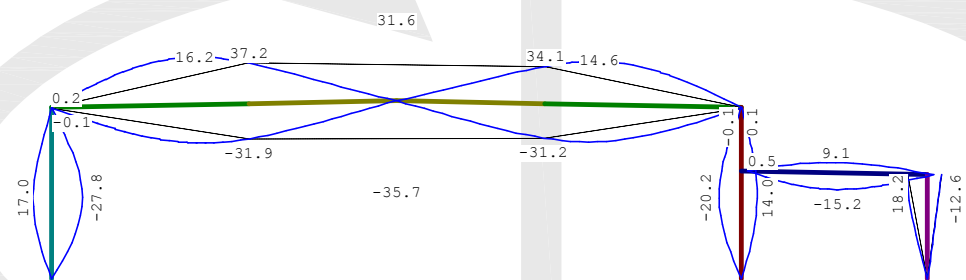
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



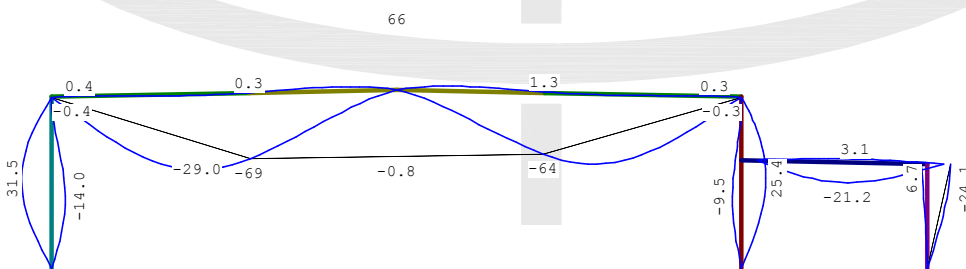
VERVORMINGEN w_{bij}

Karakteristieke combinatie



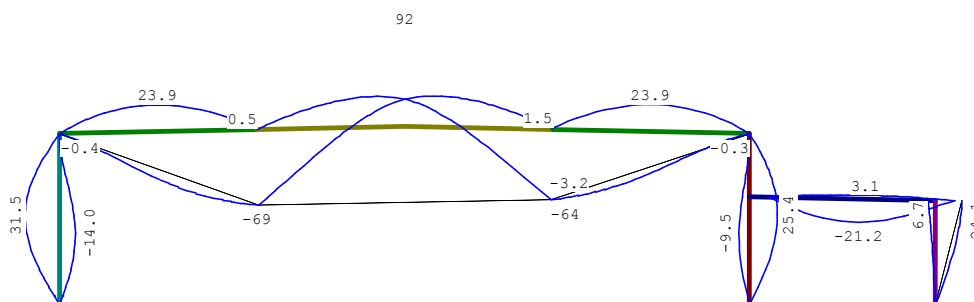
VERVORMINGEN w_{tot}

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Karakteristieke combinatie



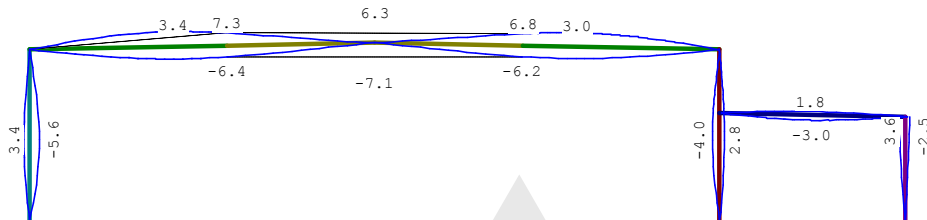
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
2	2	Neg.	/	21204	-36.6	-31.8	667	-68.4	-68.4	310
2	2	Pos.	5.301	10602	-20.9	19.9	533	-1.1	25.0	23.9
3	3-4	Neg.	7.952	15903	34.9	-35.7	445	-0.9	25.0	24.1
3	3-4	Pos.	7.952	15903	34.9	31.6	504	66.3	25.0	91.3
4	5	Neg.	/	21204	32.6	-34.1	622	-1.5	-1.5	13937
4	5	Pos.	5.301	10602	-18.6	17.6	604	-1.1	25.0	23.9
6	8	Neg.	4.858	10002	-6.1	-15.2	659	-21.2	-21.2	471
6	8	Pos.	4.763	10002	-6.1	9.1	1096	3.0	3.0	3282

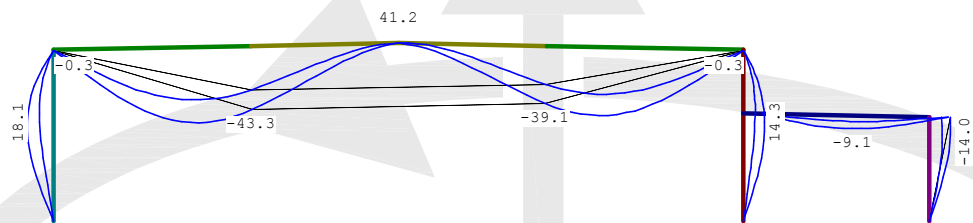
VERVORMINGEN W_{bij}

Frequente combinatie



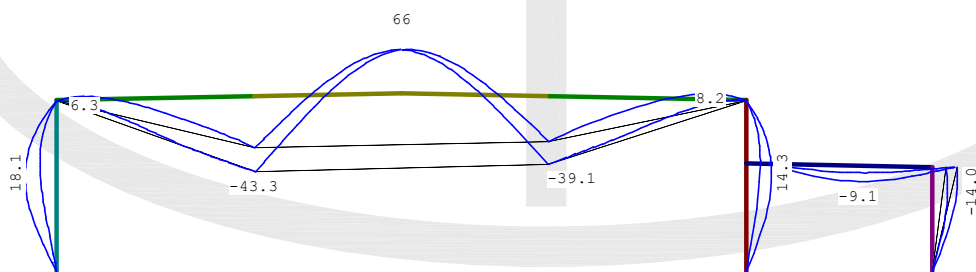
VERVORMINGEN W_{tot}

Frequente combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
2	2	Neg.	/	21204	-36.6	-6.4	3335	-43.0	-43.0	493
2	2	Pos.	5.301	10602	-20.9	4.1	2591	-16.9	25.0	8.1
3	3-4	Neg.	7.952	15903	34.9	-7.1	2244	27.7	25.0	52.7
3	3-4	Pos.	7.952	15903	34.9	6.3	2520	41.1	25.0	66.1
4	5	Neg.	/	21204	32.6	-6.9	3065	25.7	25.7	826
4	5	Pos.	5.301	10602	-18.6	3.6	2961	-15.0	25.0	9.9
6	8	Neg.	4.858	10002	-6.1	-3.0	3286	-9.1	-9.1	1097
6	8	Pos.	4.763	10002	-6.1	1.8	5478	-4.3	-4.3	2350

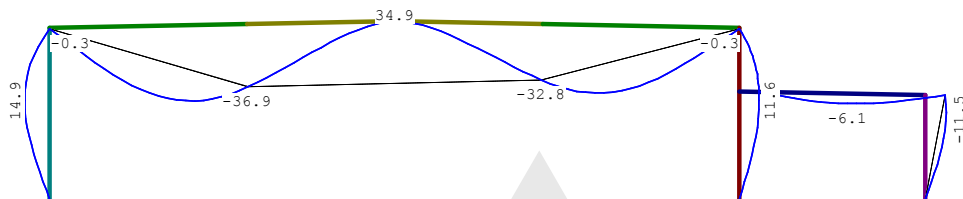
VERVORMINGEN W_{bij}

Quasi-blijvende combinatie



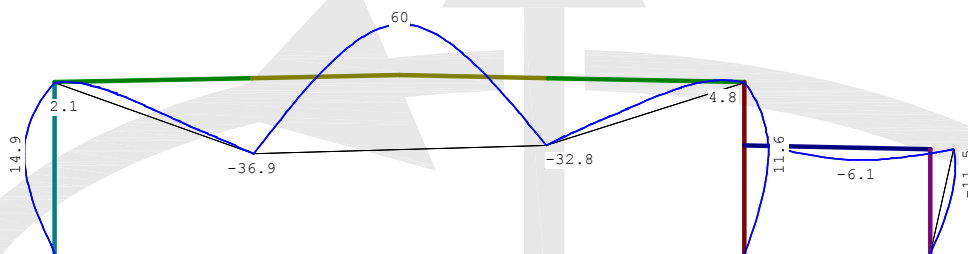
VERVORMINGEN W_{tot}

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
2	2	Neg.	/	21204	-36.6			-36.6	-36.6	579
2	2	Pos.	1.466	10602	-7.6			-7.6	11.9	4.3
3	3-4	Pos.	7.952	15903	34.9			34.8	25.0	59.8
4	5	Pos.	8.648	10602	-8.5			-8.5	15.0	6.5
6	8	Neg.	4.858	10002	-6.1			-6.1	-6.1	1648

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	h	W_1	W_2	W_3	W_{tot}
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]
7	9	Neg.	5600	-11.5			-11.5

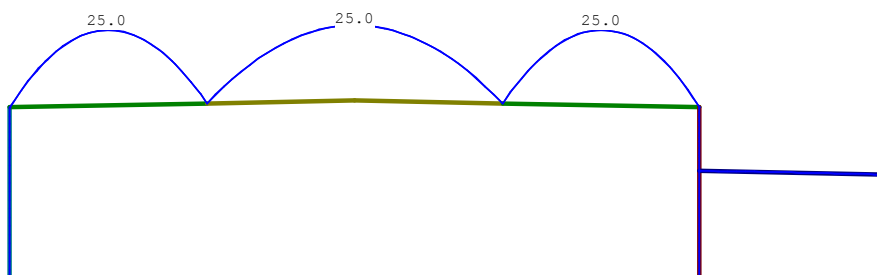
Kolommen met een $W_{tot} < h/9999$ zijn niet afgedrukt

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

knoop	Zijde	h	W_1	W_2	W_3	W_{tot}
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]
8	Pos.	5800	11.5			11.5

ZEEG w_c



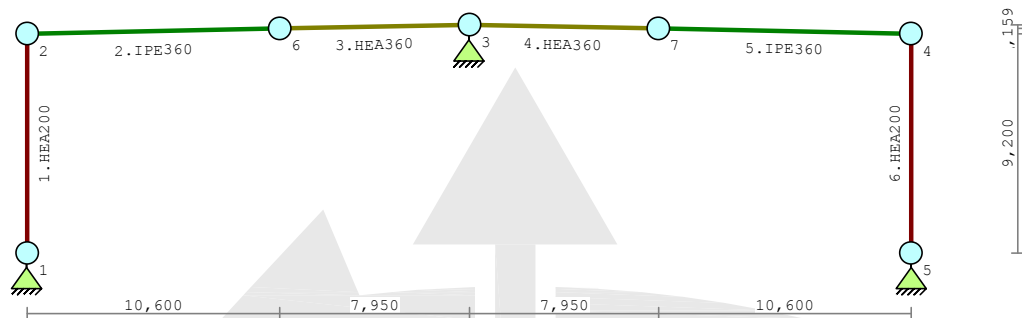
Belastingbreedte.: 5.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA200	1:S235	5.3800e+003	3.6920e+007	0.00
2	IPE360	1:S235	7.2700e+003	1.6270e+008	0.00
3	HEA360	1:S235	1.4280e+004	3.3090e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					
2	0:Normaal	170	360	180.0					
3	0:Normaal	300	350	175.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200



2 IPE360



3 HEA360



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.200	6	10.600	9.612
2	0.000	9.400	7	26.500	9.612
3	18.550	9.771			
4	37.100	9.400			
5	37.100	0.200			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA200	NDM	NDM	9.200	
2	2	6	2:IPE360	NDM	NDM	10.602	
3	6	3	3:HEA360	NDM	NDM	7.952	
4	3	7	3:HEA360	NDM	NDM	7.952	
5	7	4	2:IPE360	NDM	NDM	10.602	
6	4	5	1:HEA200	NDM	NDM	9.200	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110			0.00
2	3	110			0.00
3	5	110			0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	1	Referentieperiode.....	15
Gebouwdiepte.....	53.00	Gebouwhoogte.....	10.20
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...	Onbebouwd
Windgebied	3
Referentie periode wind.....	15.00
K	0.280
Positie spant in het gebouw.....	5.000
z0	0.200
Co wind van links ..[4.3.3]...	1.000
Co wind loodrecht ..[4.3.3]...	1.000
Cpi wind van links ..[7.2.9]...	0.200
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...	0.200
Cpi wind van rechts ..[7.2.9]...	0.200
Cfr windwrijving[7.5].....	0.040

SNEEUW

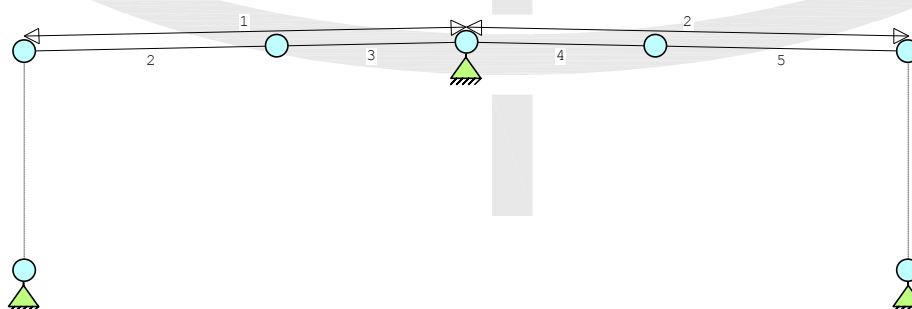
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.53

STAFTYPEN

Type	staven
5:Linker gevel.	: 1
6:Rechter gevel.	: 6
7:Dak.	: 2-5

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen

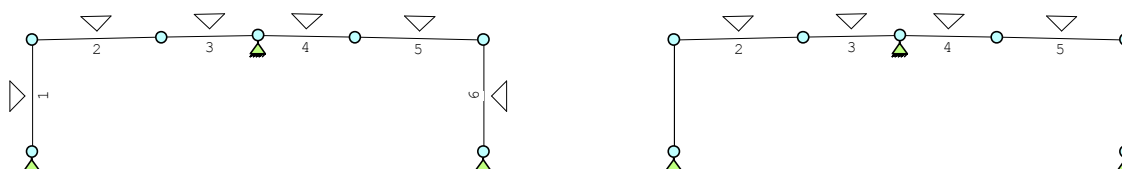


LASTVELDEN

Nr	Balk	Veld	Gebruiksfunctie	Psi-t
1	2-5	2-3	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87
2	2-5	4-5	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	0.87

LASTVELDEN

Wind staven Sneeuw staven



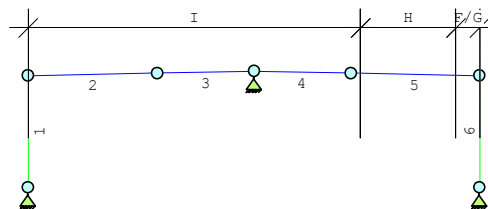
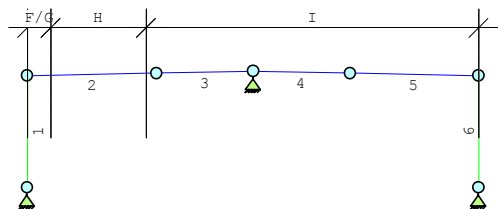
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	2-5 Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
3	6 Gevel	1.000	1.000	7.2.2

WIND ZONES

Wind van links

Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone	Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	9.200	D	1	6	0.000	9.200	D
2	2-5	0.000	1.954	F/G	2	2-5	0.000	1.954	F/G
3	2-5	1.954	7.817	H	3	2-5	1.954	7.817	H
4	2-5	9.771	27.329	I	4	2-5	9.771	27.329	I
5	6	0.000	9.200	E	5	1	0.000	9.200	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.589	5.000		-0.883		
Qw2	1.00	0.800	0.589	5.000		-2.354	D	
Qw3	1.00	-1.800	0.589	2.385		2.527	F	1.1
Qw4	1.00	-1.200	0.589	2.615		1.847	G	1.1
Qw5	1.00	-0.700	0.589	5.000		2.060	H	1.1
Qw6	1.00	-0.200	0.589	5.000		0.589	I	1.1
Qw7	1.00	-0.500	0.589	5.000		1.472	E	
Qw8		-0.200	0.589	5.000		0.589		
Qw9	1.00	0.200	0.589	5.000		-0.589	I	1.1
Qw10	1.00	-1.200	0.589	1.580		1.116		
Qw11	1.00	-0.800	0.589	3.420		1.610		
Qw12	1.00	-0.700	0.589	5.000		2.060		1.1
Qw13	1.00	-0.500	0.589	5.000		1.472		
Qw14	1.00	0.200	0.589	5.000		-0.589		1.1
Qw15	1.00	-0.200	0.589	5.000		0.589		1.1

SNEEUW DAKTYPEN

Staaft	artikel
2-5	5.3.2 Lessenaarsdak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s _k	red. posfac	breedte	Q _s	hoek
Qs1	5.3.2	0.800	0.53	1.00	5.000	2.102	1.1

BELASTINGGEVALLEN

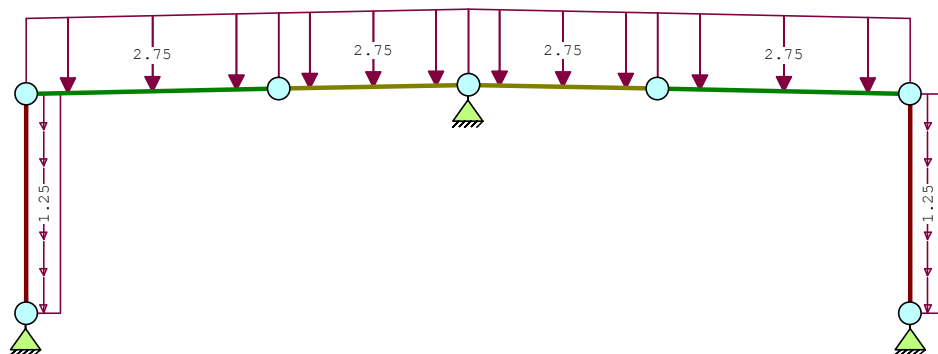
B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00
1	Permanente belasting	
g	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	2
g	3 Ver. bel. pers. ed. (F_rep)	3
g	4 Wind van links onderdruk A	7
g	5 Wind van links overdruk A	8
g	6 Wind van links onderdruk B	9
g	7 Wind van links overdruk B	10
g	8 Wind van rechts onderdruk A	11
g	9 Wind van rechts overdruk A	12
g	10 Wind van rechts onderdruk B	13
g	11 Wind van rechts overdruk B	14
g	12 Wind loodrecht onderdruk A	15
g	13 Wind loodrecht overdruk A	16
g	14 Wind loodrecht onderdruk B	45
g	15 Wind loodrecht overdruk B	46
g	16 Sneeuw A	22

g = gegenereerd belastinggeval

BELASTINGEN

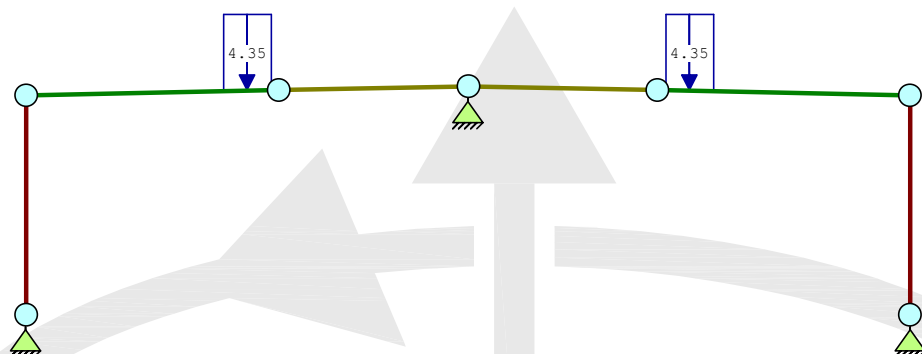
B.G:1 Permanent

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



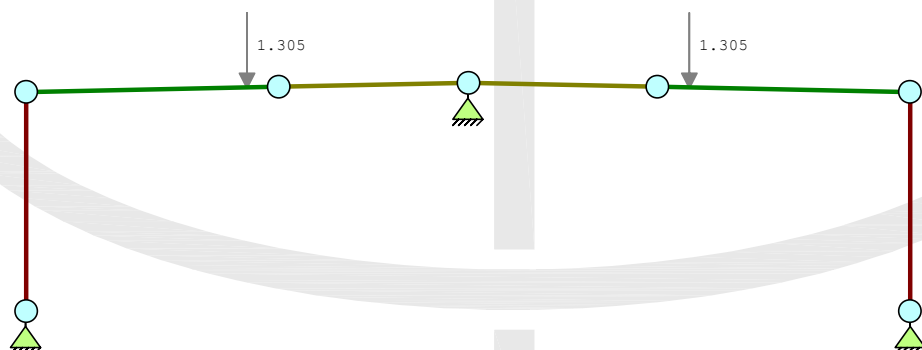
BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)



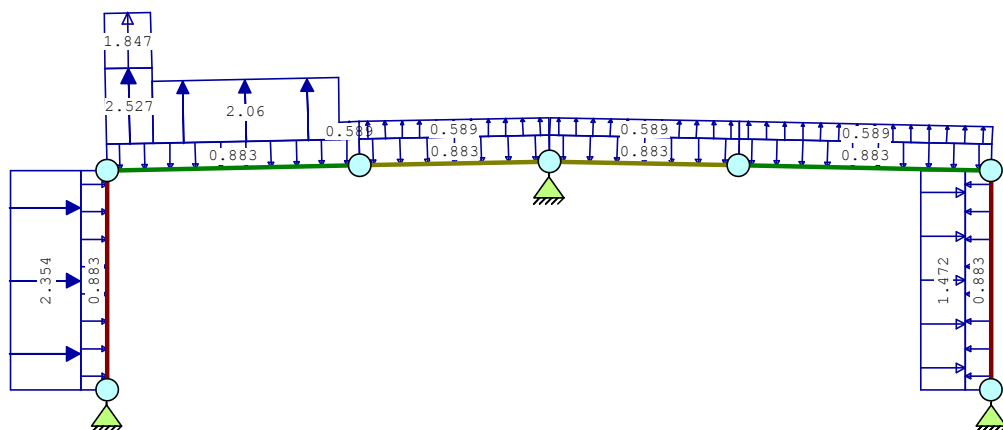
BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)



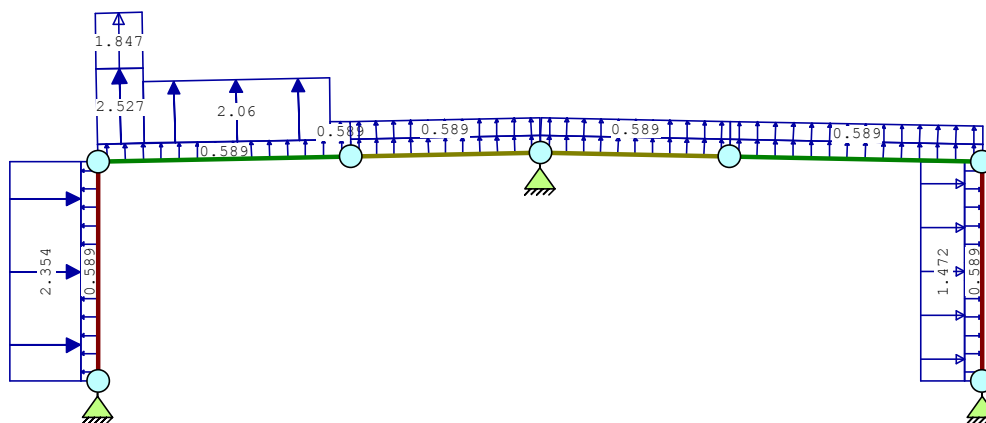
BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A



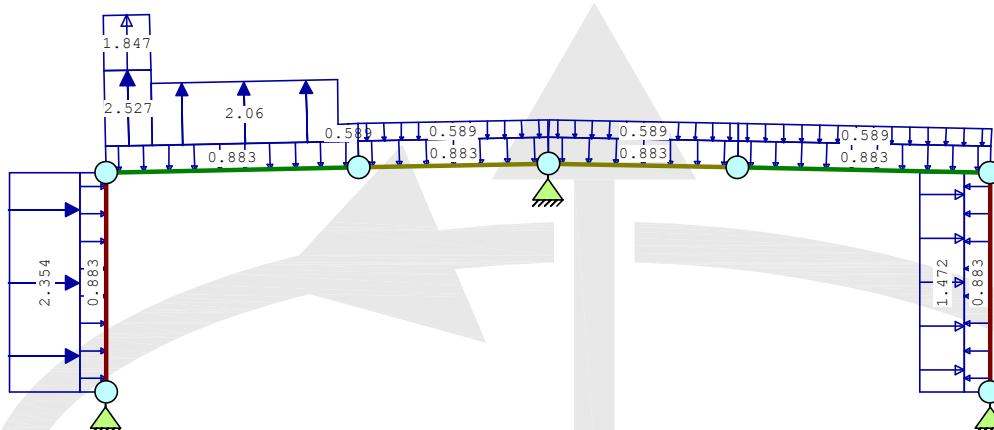
BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk A



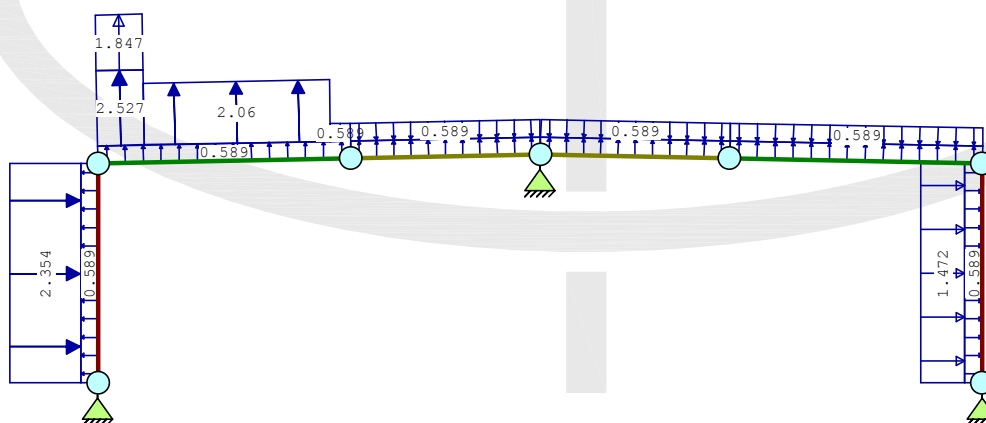
BELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk B



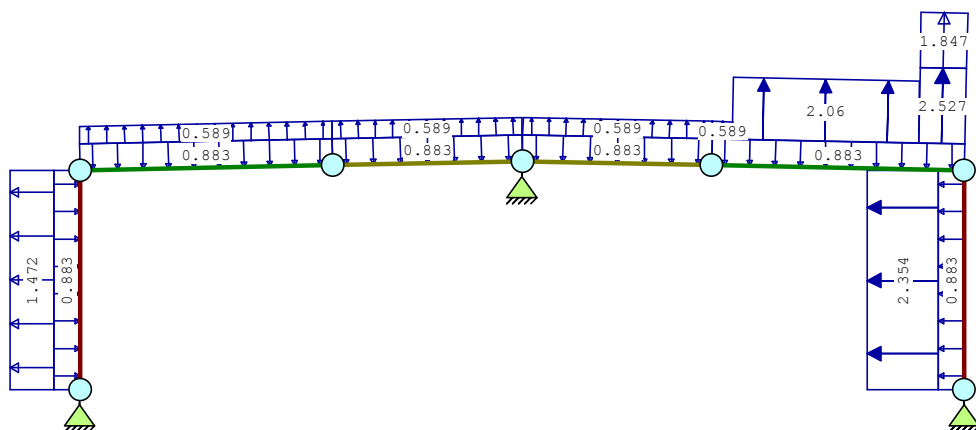
BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk B



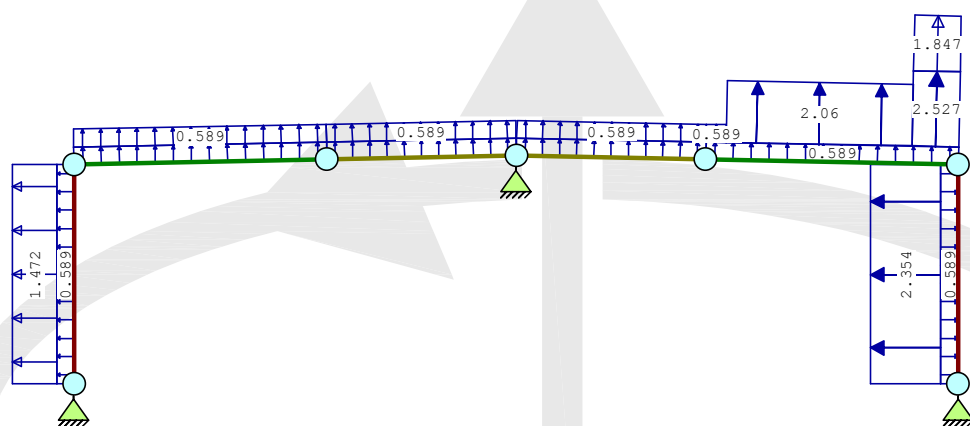
BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk A



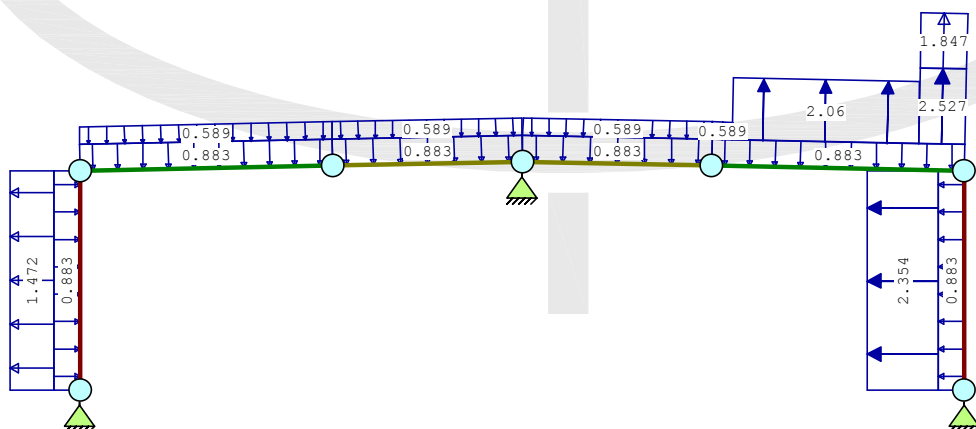
BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk A



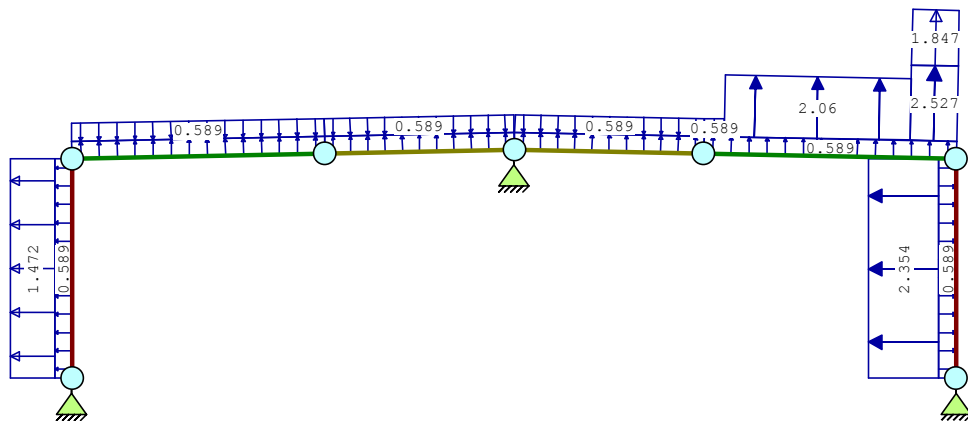
BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts onderdruk B



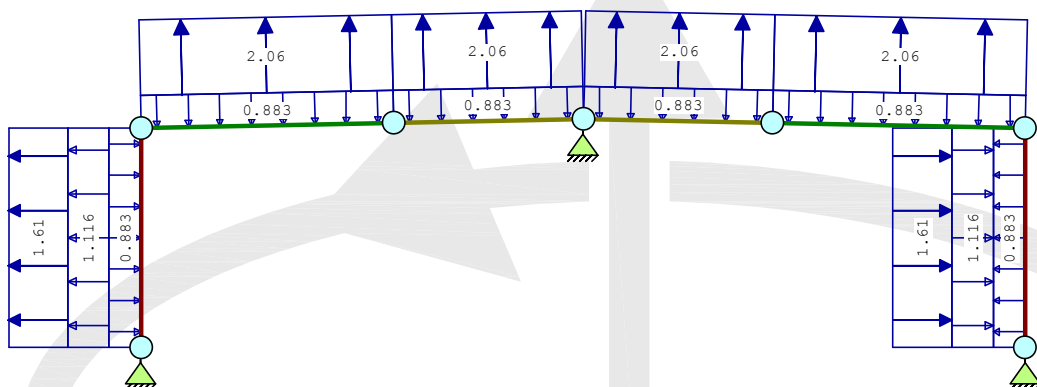
BELASTINGEN

B.G:11 Wind van rechts overdruk B



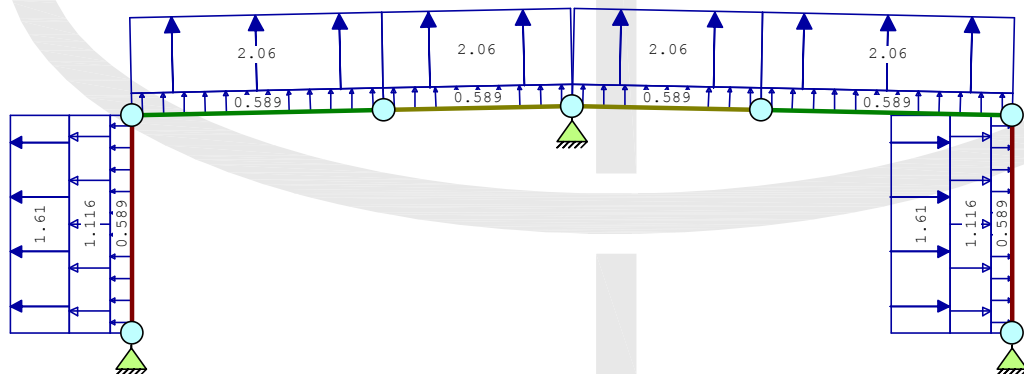
BELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk A



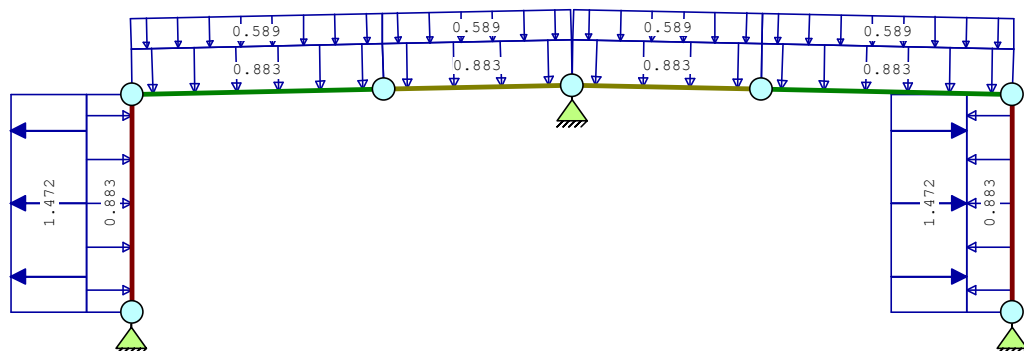
BELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht overdruk A



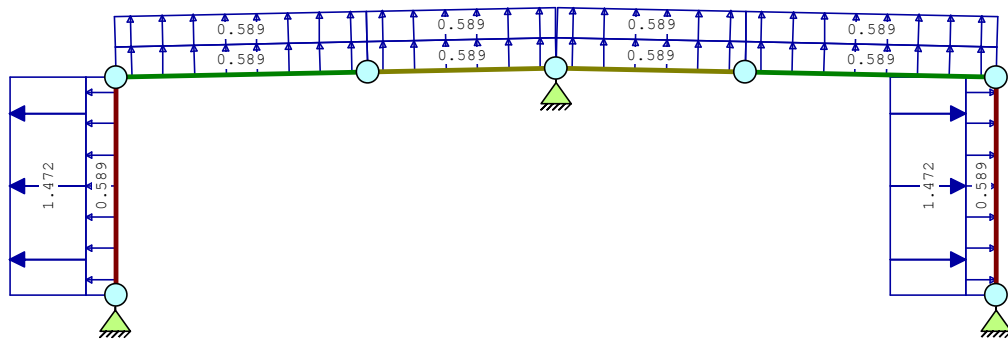
BELASTINGEN

B.G:14 Wind loodrecht onderdruk B



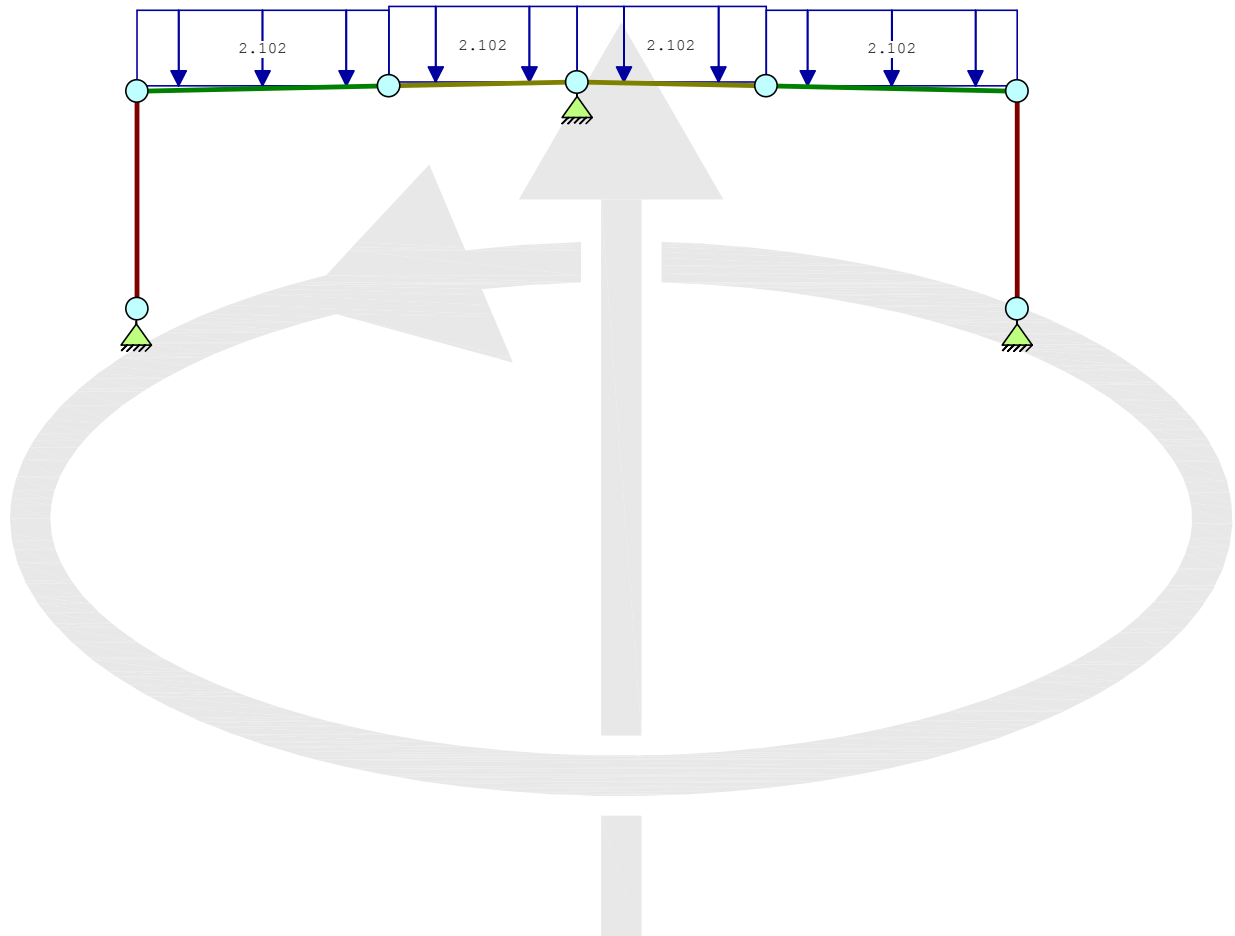
BELASTINGEN

B.G:15 Wind loodrecht overdruk B



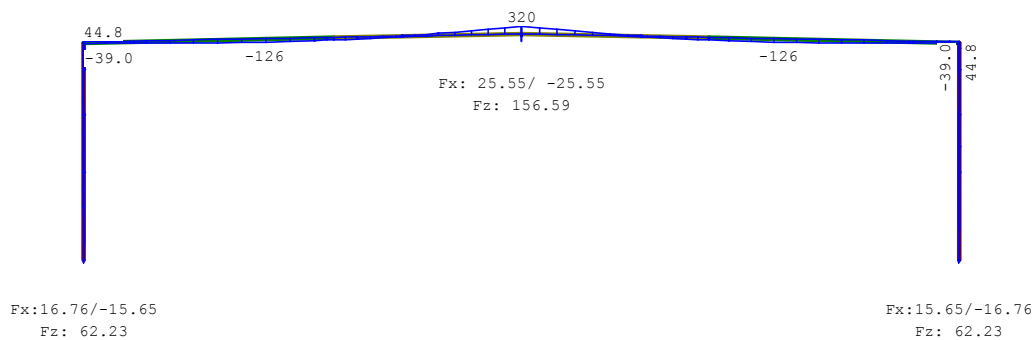
BELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw A



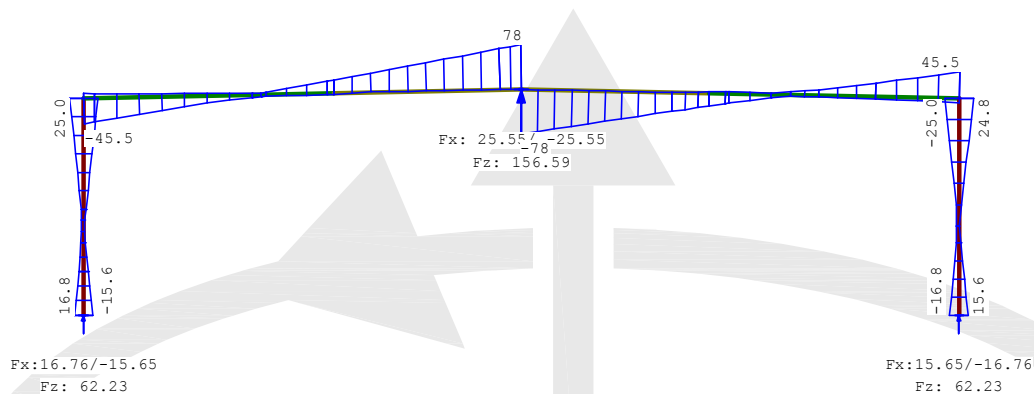
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



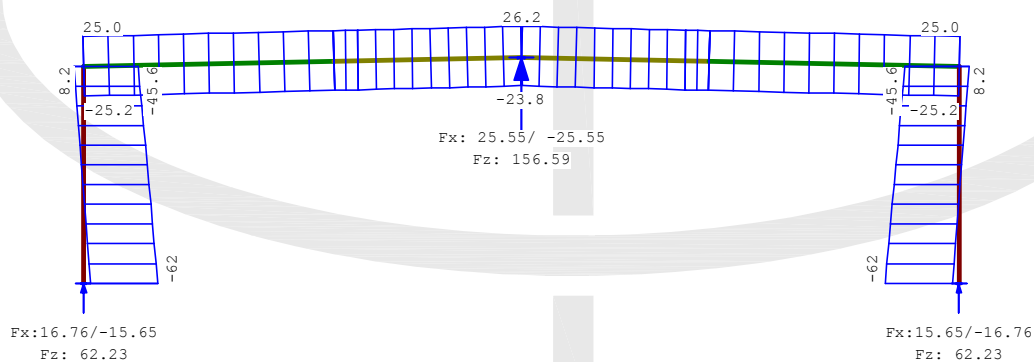
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min	BC	Max	BC	Min	BC
1	1		-62.23	17	-5.67	21	-15.65	22
1	3.581		-55.76	17	-0.28	21	-1.03	23
1	3.778		-55.41	17	0.02	21	-0.56	23
1	4.030		-54.95	17	0.40	21	-1.69	29
1	4.479		-54.14	17	1.08	21	-3.69	29
1	4.898		-53.38	17	1.71	21	-5.57	29
1	6.126		-51.16	17	3.55	21	-11.07	29
1	7.556		-48.58	17	5.71	21	-17.46	29
1	2		-45.61	17	8.18	21	-24.82	29
2	2		-25.20	7	24.97	29	-45.52	17
2	1.583		-25.09	7	25.06	29	-35.35	17
2	2.110		-25.05	7	25.10	29	-31.96	17
2	3.947		-24.92	7	25.21	29	-20.51	11
2	7.134		-24.69	7	25.40	29	-5.07	3
2	7.628		-24.66	7	25.43	29	-3.59	18
2	7.965		-24.63	7	25.45	29	-2.58	18
2	9.773		-24.50	7	25.55	29	-3.65	23
2	6		-24.44	7	25.60	29	-2.26	21
3	6		-24.44	7	25.60	29	-2.26	21
3	0.978		-24.36	7	25.67	29	-0.41	21
3	1.561		-24.31	7	25.71	29	0.69	21
3	4.697		-24.05	7	25.93	29	0.40	29
3	3		-23.78	7	26.16	29	0.10	29
4	3		-23.78	11	26.16	29	-78.37	17
4	3.255		-24.05	11	25.93	29	-55.53	17
4	6.391		-24.31	11	25.71	29	-33.53	17
4	6.974		-24.36	11	25.67	29	-29.44	17
4	7		-24.44	11	25.60	29	-22.57	17
5	7		-24.44	11	25.60	29	-22.57	17
5	0.829		-24.50	11	25.55	29	-17.25	17
5	2.637		-24.63	11	25.45	29	-5.64	17
5	2.974		-24.66	11	25.43	29	-3.54	15
5	3.468		-24.69	11	25.40	29	-2.88	14
5	6.652		-24.92	11	25.21	29	-4.75	29
5	8.492		-25.05	11	25.10	29	-5.83	29
5	9.019		-25.09	11	25.06	29	-6.14	29
5	4		-25.20	11	24.97	29	-8.43	25
6	4		-45.61	17	8.18	25	-24.97	9
6	1.644		-48.58	17	5.71	25	-17.78	9
6	3.074		-51.16	17	3.55	25	-11.53	9
6	4.302		-53.38	17	1.71	25	-6.17	9
6	4.721		-54.14	17	1.08	25	-4.34	9
6	5.170		-54.95	17	0.40	25	-4.34	17
6	5.422		-55.41	17	0.02	25	-4.54	7
6	5.619		-55.76	17	-0.28	25	-4.69	7
6	5		-62.23	17	-5.67	25	-16.76	14

REACTIES

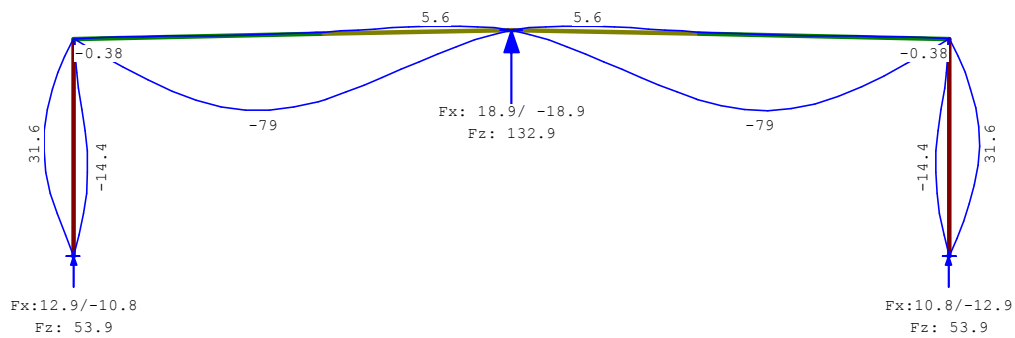
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-15.65	16.76	5.67	62.23		
3	-25.55	25.55	1.25	156.59		
5	-16.76	15.65	5.67	62.23		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

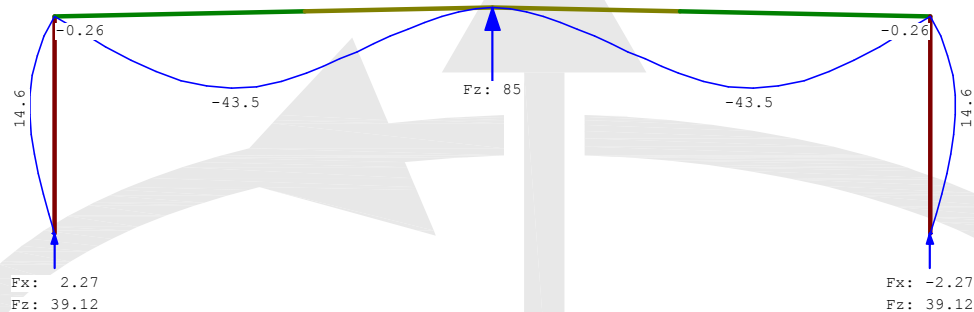
Karakteristieke combinatie



OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Blijvende combinatie



REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	2.27	39.12	
3	0.00	84.50	
5	-2.27	39.12	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
 Doorbuiging en verplaatsing:
 Aantal bouwlagen: 1
 Gebouwtype: Industrieel
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/150
 Kleinste gevelhoogte [m]: 9.4

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200	235	Gewalst	1
2	IPE360	235	Gewalst	1
3	HEA360	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	Extra aanp. z [kN]
1	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0
2	10.602	Geschoord	15.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
3-4	15.903	Geschoord	15.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
5	10.602	Geschoord	15.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
6	9.200	Geschoord	9.200	0.0	Geschoord	9.200	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafr	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	1.0*h	boven: 9.20	9,2
		onder: 9.20	9,2
2	1.0*h	boven: 10.60	2*5.3
		onder: 10.60	10,602
3-4	1.0*h	boven: 15.90	3*5.3
		onder: 15.90	2*7.95
5	1.0*h	boven: 10.60	2*5.3
		onder: 10.60	10,602
6	1.0*h	boven: 9.20	9.200
		onder: 9.20	9.200

TOETSING SPANNINGEN

Staafr	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm²]	
1	1	11	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.692	163
2	2	11	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.897	211
3-4	3	17	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.753	177
5	2	7	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.897	211
6	1	7	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.692	163

Opmerkingen:

- [42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
- [46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
- [47] Bij verloopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staafr	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{o t}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I J	[mm]	[mm]			[mm]	*1
2	Dak	ss	10.60	N N	25.0	-68.3	41	1 Eind	-68.3	-84.8 2*0.004
		ss					41	1 Bijk	-32.8	-84.8 2*0.004
3-4	Dak	db	15.90	N N	25.0	57.3	47	1 Eind	82.3	-63.6 0.004
						-57.7	37	1 Eind	64.8	
		db					42	1 Bijk	-57.7	-63.6 0.004
5	Dak	ss	10.60	N N	25.0	-68.3	37	1 Eind	-68.3	-84.8 2*0.004
		ss					37	1 Bijk	-32.8	-84.8 2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

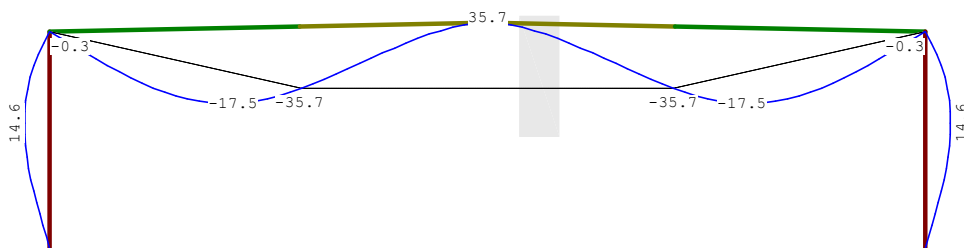
Staafr	BC	Sit	Lengte	u _{e i n d}	Toelaatbaar
			[m]	[mm]	[h/]
1	42	1	9.200	31.5	61.3 150
6	38	1	9.200	-31.5	61.3 150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0002 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 37; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 9.200 [m] levert dit h / 9999 (toel.: h / 150).

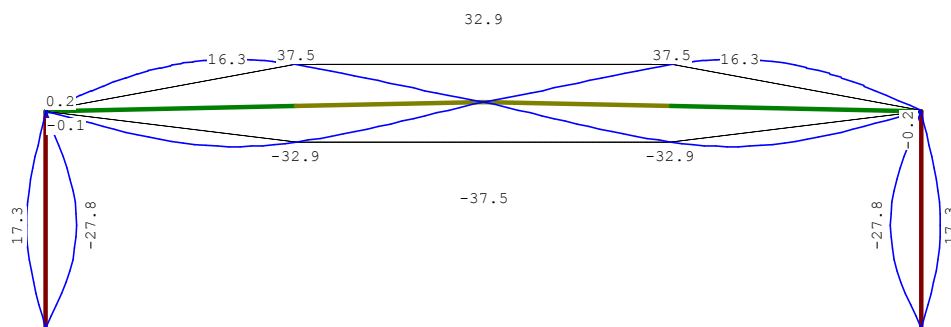
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



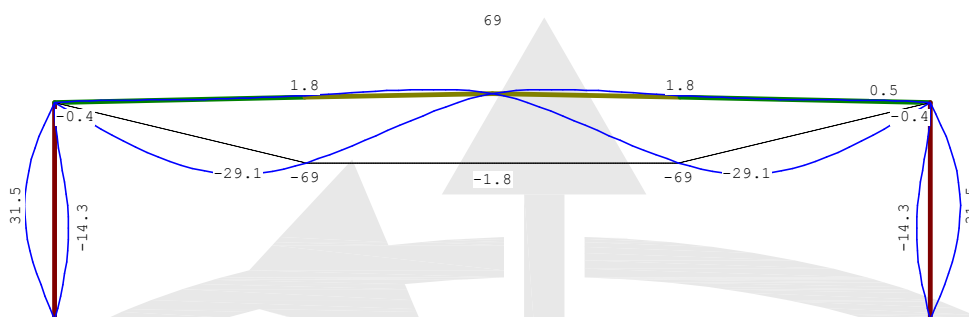
VERVORMINGEN W_{bij}

Karakteristieke combinatie



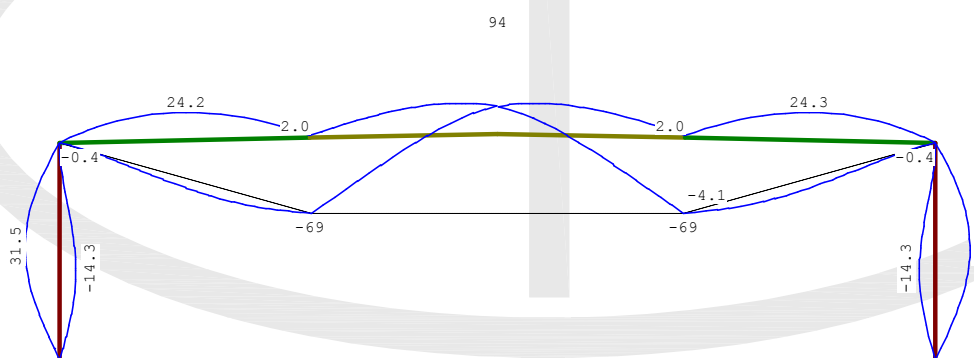
VERVORMINGEN W_{tot}

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie



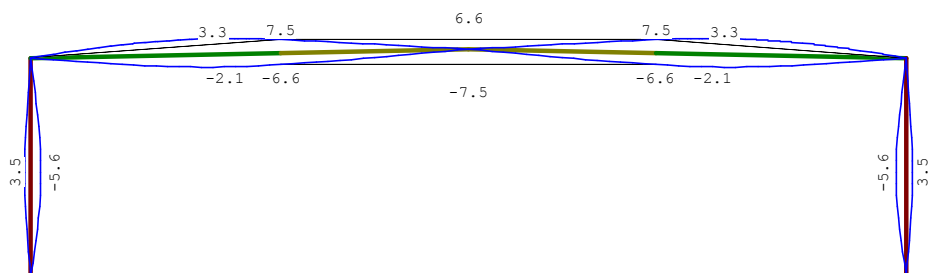
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}	
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	
2	2	Neg.	/	21204	-35.5	-32.8	647	-68.3	-68.3	311	
2	2	Pos.	5.301	10602	-20.7	20.0	531	-0.8	25.0	24.2	438
3	3-4	Neg.	7.952	15903	35.7	-37.5	424	-1.9	25.0	23.1	688
3	3-4	Pos.	7.952	15903	35.7	32.9	484	68.6	25.0	93.6	170
4	5	Neg.	/	21204	35.5	-37.4	566	-2.0	-2.0	10873	
4	5	Pos.	5.301	10602	-20.7	20.0	530	-0.7	25.0	24.3	437

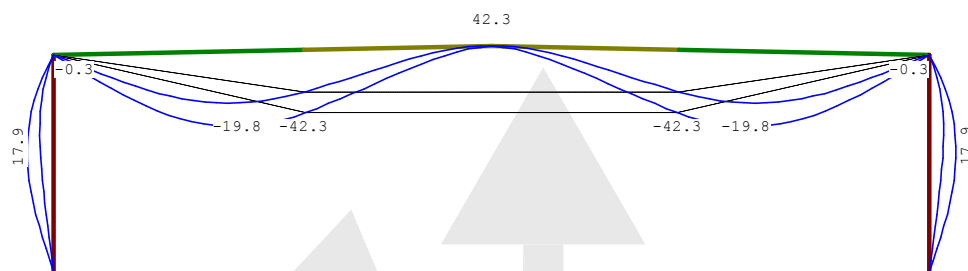
VERVORMINGEN W_{bij}

Frequente combinatie



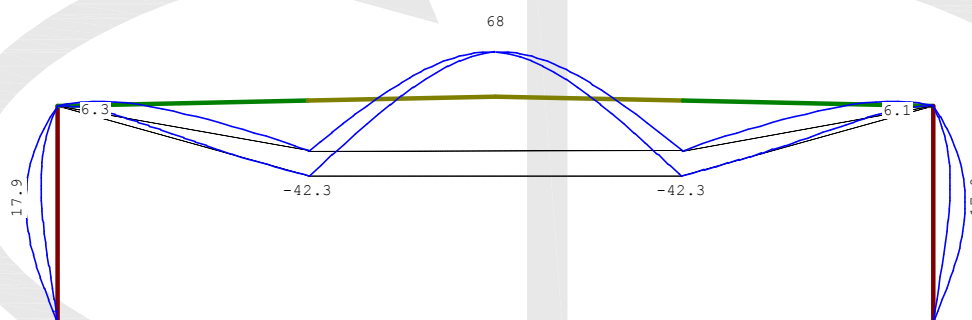
VERVORMINGEN W_{tot}

Frequente combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Frequente combinatie



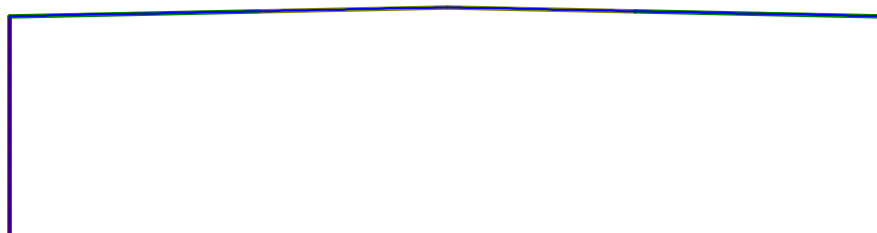
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}	
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	
2	2	Neg.	/	21204	-35.5		-6.6	3234	-42.0	-42.0	504
2	2	Pos.	5.301	10602	-20.7		4.0	2643	-16.7	25.0	8.2 1287
3	3-4	Neg.	7.952	15903	35.7		-7.5	2118	28.1	25.0	53.1 299
3	3-4	Pos.	7.952	15903	35.7		6.6	2418	42.3	25.0	67.3 236
4	5	Neg.	/	21204	35.5		-7.5	2812	27.9	27.9	759
4	5	Pos.	5.301	10602	-20.7		4.0	2621	-16.7	25.0	8.3 1274

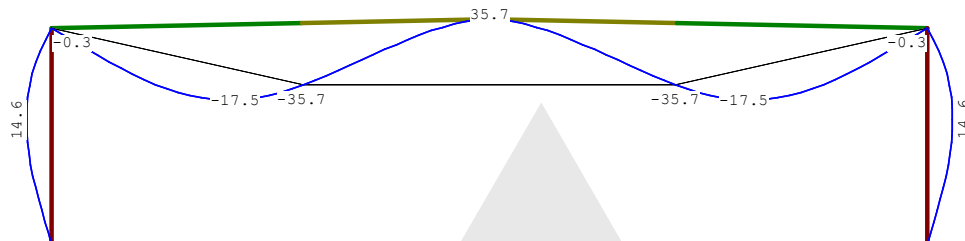
VERVORMINGEN W_{bij}

Quasi-blijvende combinatie



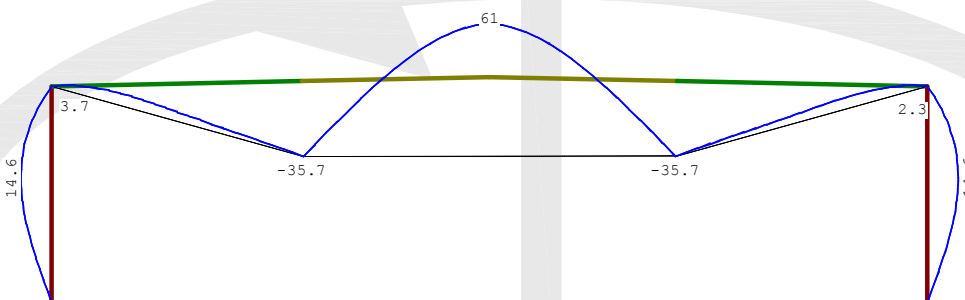
VERVORMINGEN W_{tot}

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN W_{max}

Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
2	2	Neg.	/	21204	-35.5			-35.5	-35.5	598
2	2	Pos.	1.571	10602	-8.1			-8.0	12.6	4.6 2297
3	3-4	Pos.	7.952	15903	35.7			35.7	25.0	60.7 262
4	5	Pos.	9.096	10602	-7.7			-7.5	12.2	4.7 2255

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

knoop	Zijde	h	W_1	W_2	W_3	W_{tot}
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]

ZEEG w_c

