ArchimedeS

BREITNERSTRAAT 2D | POSTBUS 6494 | 5600 HL | EINDHOVEN | 040 7512345 | INFO@ARCHIMEDES.NL

STATISCHE BEREKENING

Project:	Orthodontie praktijk te Horst
Opdrachtgever:	Dhr. en Mevr. Noverraz
Datum:	09-07-2021

Projectgegevens

Werknummer:	2021044
Project:	Orthodontie praktijk Americaanseweg 48 Horst
Opdrachtgever:	Dhr. en Mevr. Noverraz Hoogakker 17 5802 MA Venray
Constructeur:	Willem van der Zanden
Gecontroleerd:	Mathie Berkers

Voorschriften en algemene gegevens

Belastingen	NEN-EN 1990 (Eurocode)	Grondslagen van het constructief ontwerp
	NEN-EN 1991 (Eurocode 1)	Belastingen op constructies
	Gevolgklasse	CC2
	Richtwaarde ontwerplevensduur	50 jaar
Beton	NEN-EN 1992 (Eurocode 2)	Ontwerp en berekening van betonconstructies
	NEN-EN 1994 (Eurocode 4)	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
	Betonsterkteklasse i.h.w. gestort	C20/25
	Betonsterkteklasse prefab	C45/55
	Mortelklasse t.b.v. aangieten/injecteren	K50
	Wapening	B500 (staven –B, netten –A)
	Cement	CEM I 32,5 R
Staal	NEN-EN 1993 (Eurocode 3)	Ontwerp en berekening van staalconstructies
	NEN-EN 1994 (Eurocode 4)	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
	Staalkwaliteit gewalst staal	S235
	Ronde buizen	S235
	Vierkante en rechthoekige buizen	S275
	Geïntegreerde liggers, THQ/IFB/SFB	S355
	Lassen, elektrisch: minimale a	4 mm
	Bouten	8.8
	Ankers	4.6
Hout	NEN-EN 1995 (Eurocode 5)	Ontwerp en berekening van houtconstructies
	Naaldhout, sterkteklasse	C18
Metselwerk	NEN-EN 1996 (Eurocode 6)	Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies
Geotechniek	NEN-EN 1997 (Eurocode 7)	Geotechnisch ontwerp
Brand	Brandwerendheid hoofddraagconstructie	0 minuten
Software	Technosoft, SCIA Engineer, spreadsheets	

Inhoud

1 INLEIDING 4

2 UITGANGSPUNTEN 4

2.1 ONTWERPLEVENSDUUR 4
2.2 GEVOLGKLASSE 5
2.3 GEBRUIKSKLASSEN 5
2.4 BRANDWERENDHEID 5

3 BELASTINGEN, BELASTINGFACTOREN EN COMBINATIES 6

3.1 BLIJVENDE BELASTINGEN 6
3.2 VERANDERLIJKE BELASTINGEN 6
3.2.1 Opgelegde belastingen 6
3.2.2 Sneeuwbelasting 7
3.2.3 Windbelasting 7
3.2.4 Belasting door regenwater 8
3.3 OVERZICHT BLIJVENDE EN VERANDERLIJKE BELASTINGEN 9
3.4 BELASTINGFACTOREN EN BELASTINGCOMBINATIES 10

4 CONSTRUCTIEF ONTWERP 10

4.1 BOVENBOUW 10
4.2 FUNDERING 10

5 HOOFDBEREKENING 11

5.1 HELLEND DAK 11
5.1.1 Gordingen tussen as 1 en 2, bij as C/D 11
5.1.2 Gordingen tussen as 10 en 11, tussen as D en E 12
5.1.3 Gordingen tussen as 1 en 2, bij as E 13
5.1.4 Stalen spant ca. 2,35 m voor as E tussen as 1 en 2 13
5.1.5 Houten balklaag tussen as 10 en 11, ca. 1,5 m na as E tot as G 14
5.1.6 HSB wand 15
5.2 PLAT DAK 16
5.2.1 Gelamineerde ligger t.p.v. as 3 16
5.2.2 Gelamineerde ligger t.p.v. as 4 17
5.2.3 Gelamineerde ligger t.p.v. as 6 18
5.2.4 Gelamineerde ligger t.p.v. as 9 19
5.2.5 Stalen ligger t.p.v. as 10 van as C t/m G 20
5.2.6 Stalen ligger t.p.v. as 10 van as D t/m E 21
5.2.7 Stalen ligger t.p.v. as 10 van as A t/m C 22
5.2.8 Stalen ligger t.p.v. as 10 tussen as E en G t.b.v. vliering 22
5.2.9 Stalen ligger t.p.v. as B van as 8 t/m 10 23
5.2.10 Houten balklaag t.p.v. overstek tussen as A en B 24
5.2.11 Stalen kolom t.p.v. as 6, ca. 0,4 m voor as E 24
5.3 STABILITEITSBESCHOUWING 24
5.3.1 Capaciteit strips 25
5.3.2 Windbokken 25

6 GEWICHTSBEREKENING EN FUNDERING 27

6.1 ALGEMENE RICHTLIJNEN AANBRENGEN GRONDVERBETERING 27
6.2 ONTGRAVINGSNIVEAU 27
6.3 PEIL T.O.V. NAP 27
6.4 TOELAATBARE GRONDSPANNINGEN 27
6.5 GEWICHTSBEREKENING 28

Bijlagen
A. Technosoft / QEC Uitvoer

1 Inleiding

In opdracht van Dhr. en Mevr. Noverraz verzorgt Archimedes de constructieve engineering voor de nieuwbouw Orthodontie praktijk te Horst.

2 Uitgangspunten

2.1 Ontwerplevensduur

Conform Tabel 2.1 van de nationale bijlage van NEN-EN1990 geldt:

Ontwerplevensduur		Toepassing
klasse	jaren	
1	5	Tijdelijke constructies voor eenmalig gebruik en bouwwerken opgericht voor tijdelijke bewoning of op basis van een voorlopige bestemming [a] Voor bouwwerken in gevolgklasse CC2 of CC3 moet een referentieperiode van 15 jaar voor de belastingen worden aangehouden. Indien sprake is van tijdelijk nieuwbouw voor bewoning, is een referentieperiode van 5 jaar altijd voldoende, omdat artikel 5.16 van het besluit omgevingsrecht geen langere vergunningstermijn dan 5 jaar toestaat. Voor een bouwwerk dat is opgericht op basis van een voorlopige bestemming (zie artikel 5.16 van het Besluit omgevingsrecht) moet ten minste als ontwerplevensduur zijn aangehouden de termijn die is genoemd in de betreffende omgevingsvergunning voor het bouwen en voor afwijken van het bestemmingsplan. Daarbij moet een minimum referentieperiode van 5 jaar zijn aangehouden voor constructies in gevolgklasse CC1.
2	15	Constructies voor landbouw en tuinbouw en soortgelijke toepassingen, uitsluitend voor productiedoeleinden, waarbij het aantal personen dat in het gebouw aanwezig is, beperkt is; Industriegebouwen met 1 of 2 bouwlagen
3	50	Gebouwen en andere gewone constructies
4	100	Monumentale gebouwen. De beslissing om een gebouw als monumentaal aan te merken is ter beoordeling van de opdrachtgever.

[a] Constructies of delen van constructies die kunnen worden ontmanteld met de bedoeling om te worden hergebruikt mogen niet als tijdelijk zijn aangemerkt.

Het gebouw van dit project valt onder Klasse 3

2.2 Gevolgklasse

De constructie moet worden berekend volgens de NEN-EN 1990 – Grondslagen van het constructief ontwerp. Uit Tabel B1 van de nationale bijlage horende bij NEN-EN 1990 volgen de volgende te hanteren gegevens:

Gevolgklasse CC2
Middelmatige gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of aanzienlijke economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving.
Logiesgebouwen, woongebouwen, kantoorgebouwen, cellengebouwen.
Gebouwen als bezoekfunctie, sportfunctie, gezondheidsfunctie en overige gebruiksfuncties.
Bouwwerken ten behoeve van een primaire nutsvoorziening.

2.3 Gebruiksklassen

Volgens NEN-EN 1990-1-1, tabel NB.21-B1 en NEN-EN 1991-1-7, tabel NB.5-A1 wordt de gebouwconstructie ingedeeld in de volgende gebruiksklassen:

Vloeren	**Categorie**	
Begane grondvloer	C2	Ruimten met vaste zitplaatsen, bijvoorbeeld ruimten in kerken, theaters of bioscopen, conferentiezalen, collegezalen, vergaderzalen, wachtkamers, wachtkamers/ - lokalen in stations
Verdiepingsvloer	B	Kantoorfunctie
Dakvloer	H	Niet- toegankelijke daken, behalve voor gewoon onderhoud en Herstelwerkzaamheden

2.4 Brandwerendheid

Volgens bouwbesluit 2012 afdeling 2.2, artikel 2.10, dient een bouwconstructie bij een brand in een brandcompartiment waarin die bouwconstructie niet ligt, niet binnen de in de onderstaande tabel aangegeven tijdsduur te bezwijken, door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of aangrenzend aan dat brandcompartiment.

	hoogste vloer gebruiksfunctie boven meetniveau[1]											
	≤ 5 m			≤ 7 m			≤ 13 m			> 13 m		
	N	NR	B	N	NR	B	N	NR	B	N	NR	B
woonfunctie	60	30	0	60	30	0	90	90	30	120	120	60
slaapfunctie	60	30	0	90	60	30	90	60	30	120	90	60
andere functie	0	0	0	90	60	30	90	60	30	90	60	30
vluchtroute	30	30	20	30	30	20	30	30	20	30	30	20

N = nieuwbouw (zonder reductie)
NR = nieuwbouw met reductie (volgens NEN 6090 bepaalde permanente vuurbelasting ≤ 500 MJ/m²)
B = bestaande bouw

[1] het meetniveau is de hoogte van het aansluitende terrein, gemeten ter plaatse van de toegang van het gebouw.

Grenswaarden brandwerendheid met betrekking tot bezwijken in minuten

Er hoeft geen rekening te worden gehouden met brandwerendheid van de hoofddraagconstructie.

3 Belastingen, belastingfactoren en combinaties

3.1 Blijvende belastingen

Volumieke gewichten van materialen ten behoeve van het eigen gewicht van de constructie en de rustende belasting op de constructie worden bepaald volgens NEN-EN 1991-1-1, bijlage A.

3.2 Veranderlijke belastingen

3.2.1 Opgelegde belastingen

Voor het ontwerp en de berekening worden de volgende karakteristieke waarden voor de gelijkmatig verdeelde belastingen q_k en geconcentreerde belastingen Q_k van de opgelegde belastingen met de bijbehorende ψ-waarden toegepast.

Bijeenkomstruimten

klasse/ categorie	gebruik	q_k [kN/m²]	Q_k [kN]	A [m²]	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
	NEN-EN 1991-1-1, tabel 6.1	NEN-EN 1991-1-1, tabel NB.1 – 6.2			NEN-EN 1990 tabel NB.2 - A1.1		
C2	bijeenkomstruimte	4,00	7	0,10 x 0,10	0,40	0,70	0,60

Volgens NEN-EN 1991-1-1, art. 6.3.1.2(1)P dient in het geval van vrije randen, zoals uitkragende vloeren, trapopeningen en balkons, een lijnlast worden toegepast van ten minste q_k = 5 kN/m over een lengte van 1 m en binnen een afstand van 0,1 m van de rand.

Op voorwaarde dat de vloerconstructie een zijdelingse verdeling van belastingen toelaat, mag volgens NEN-EN 1991-1-1, art. 6.3.1.2(8), het eigen gewicht van verplaatsbare scheidingswanden in rekening worden gebracht door een gelijkmatig verdeelde belasting q_k, die behoort te zijn opgeteld bij de veranderlijke belastingen op vloeren.

Scheidingswanden zwaarder dan 3,0 kN/m wandlengte worden, volgens NEN-EN 1991-1-1, art. 6.3.1.2(9), in rekening gebracht als een blijvende lijnlast.

Daken

klasse/ categorie	gebruik	α [°]	q_k[a] [kN/m²]	Q_k [kN]	A [m²]	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
	NEN-EN 1991-1-1, tabel NB.4 – 6.10					NEN-EN 1990 tabel A1.1		
H	daken alleen toegankelijk voor onderhoud	0 ≥ α ≤ 15°	1,00	2	0,10 x 0,10	0,00	0,00	0,00
		15 ≥ α ≤ 20°	4 - 0,2{α}	2	0,10 x 0,10	0,00	0,00	0,00
		α ≥ 20°	0,00	2	0,10 x 0,10	0,00	0,00	0,00

[a)] de belasting q_k werkt op elk afzonderlijk dak element tot een maximumoppervlakte van 10 m².

3.2.2 Sneeuwbelasting

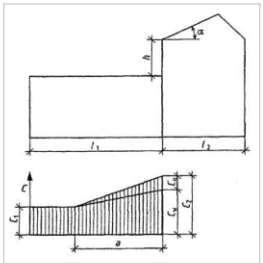
De karakteristieke waarde van de sneeuwbelasting wordt bepaald volgens NEN-EN 1991-1-3. Hierbij wordt rekening gehouden met de belastingschikkingen op daken en lokale effecten.

Sneeuwbelasting plat dak: q_s = 0,56 kN/m²

Sneeuwophoping t.p.v. as 2 / as 10 t.g.v. aangrenzend hellend dak.

SNEEUWBELASTING BEREKENING VOLGENS NEN-EN 1991-1-3 EN NB

Dakhelling		0	GRADEN				
L_1		20000	mm				
L_2		5000	mm				
H		2000	mm				
$C_w = (L_1+L_2)/2H$ =		6,25		0.8 « C_w « 4.0	en	C_w «	5,71
C_1	=	0,80					
C_{max}	=	0,80					
C_g	=	0,00					
C_w	=	4,00					
C_2	=	4,00					
a	=	5000,00					
C_2'	=	0,80					
C_{links}	=	0,80		$P_{sn;links}$	0,56	kN/m2	
C_{tussen}	=	0,80		$P_{sn;tussen}$	0,56	kN/m2	
C_{rechts}	=	4,00		$P_{sn;rechts}$	2,80	kN/m2	



3.2.3 Windbelasting

De karakteristieke windbelasting wordt bepaald volgens NEN-EN 1991-1-4. Hiervoor worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Windgebied		:	III
Terreincategorie		:	bebouwd
Gebouwhoogte	h	=	6,0 m
Extreme stuwdruk	$q_p(h)$	=	0,48 kN/m²

Tabel NB.5 — Extreme stuwdruk in kN/m² als functie van de hoogte

Hoogte	Gebied I			Gebied II			Gebied III	
m	kust	onbebouwd	bebouwd	kust	onbebouwd	bebouwd	onbebouwd	bebouwd
1	0,93	0,71	0,69	0,78	0,60	0,58	0,49	0,48
2	1,11	0,71	0,69	0,93	0,60	0,58	0,49	0,48
3	1,22	0,71	0,69	1,02	0,60	0,58	0,49	0,48
4	1,30	0,71	0,69	1,09	0,60	0,58	0,49	0,48
5	1,37	0,78	0,69	1,14	0,66	0,58	0,54	0,48
6	1,42	0,84	0,69	1,19	0,71	0,58	0,58	0,48

Windcoëfficiënten worden per situatie bepaald in de berekening.

3.2.4 Belasting door regenwater

De karakteristieke belasting door regenwater wordt bepaald volgens NEN-EN 1991-1-3, art. 7. Bij verstopping van het reguliere hemelwaterafvoersysteem dient ter plaatste van de dakconstructie een noodafvoersysteem voor het afvoeren van regenwater toegepast te worden.

Er worden geen noodafvoeren toegepast wegens een maximale dakopstand van 100 mm.

3.3 Overzicht blijvende en veranderlijke belastingen

Hellen dak - 30 graden					
Eigen gewicht	0,50 /	cos 30	=	0,58	
Plafond, leidingen etc	0,10 /	cos 30	=	0,12	
			+	---	
Totaal Permanent				0,69	kN/m^2
Veranderlijke belasting	0,80 *	0,70	=	0,56	kN/m^2
Momentaanfactor	0,00 /	0,56	=	0,00	
Reductiefactor				1,00	
Plat dak - t.p.v as 2 t/m 10					
Eigen gewicht stalen dakplaten		0,15	=	0,15	
Isolatie en dakbedekking	0,03 +	0,12	=	0,15	
Plafond, leidingen etc		0,15	=	0,15	
PV-panelen		0,25	=	0,25	
			+	---	
Totaal Permanent				0,70	kN/m^2
Opgelegde belastingen	0,80 *	0,70	=	0,56	kN/m^2
Momentaanfactor	0,00 /	0,56	=	0,00	
Reductiefactor				1,00	
Zoldervloer - hout					
Eigen gewicht		0,25	=	0,25	
Plafond, leidingen etc		0,15	=	0,15	
Afwerking		0,15	=	0,15	
			+	---	
Totaal Permanent				0,55	kN/m^2
Opgelegde belastingen		1,75	=	1,75	kN/m^2
Momentaanfactor	0,70 /	1,75	=	0,40	
Reductiefactor				1,00	
Begane grondvloer - systeemvloer					
Eigen gewicht		3,00	=	3,00	
Afwerking	0,07 *	20,00	=	1,40	
			+	---	
Totaal Permanent				4,40	kN/m^2
Opgelegde belastingen	0,80 +	4,00	=	4,80	kN/m^2
Momentaanfactor	1,92 /	4,80	=	0,40	
Reductiefactor				1,00	
HSB wand - gevelafwerking					
Eigen gewicht		0,50	=	0,50	
Afwerking (zink)		0,15	=	0,15	
			+	---	
Totaal Permanent				0,65	kN/m^2
HSB wand / pui					
Eigen gewicht		0,50	=	0,50	
			+	---	
Totaal Permanent				0,50	kN/m^2

Wand d = 214 mm				
Eigengewicht	0,21 *	18,50 =	3,96	
		+	----------	
Totaal Permanent			3,96	kN/m^2

3.4 Belastingfactoren en belastingcombinaties

Gevolgklasse CC2:

Tabel A1.2(C) - Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO)(Groep B)					
	Blijvende belasting		**Overheersende belasting**	**Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende**	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
Verg. 6.10a	1,35 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$			1,5 $\Psi_{0,i}\,Q_{k,i}$ (i>1)
Verg. 6.10b	1,2 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,5 $Q_{k,1}$		1,5 $\Psi_{0,i}\,Q_{k,i}$ (i>1)

Tabel A1.3 - Rekenwaarden van belastingen voor het gebruik in buitengewone belastingscombinaties					
	Blijvende belasting		**Overheersende belasting**	**Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende**	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
Verg. 6.11a/b	1,0 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,0A_d	$\Psi_{2,1}\,Q_{k,1}$	$\Psi_{2,i}\,Q_{k,i}$ (i>1)

4 Constructief ontwerp

4.1 Bovenbouw

De draagconstructie van de bovenbouw is opgebouwd uit de volgende elementen:

Hellend dak	:	gordingen
Plat dak	:	stalen dakplaat met gelamineerde liggers
Verdiepingsvloeren	:	houten balklaag
Begane grondvloer	:	PS-isolatievloer
Dragende onderdelen	:	stalen en houten kolommen

4.2 Fundering

Er is een geotechnisch onderzoek uitgevoerd door Inpijn-Blokpoel ingenieursbureau (02P017326-ADV-02), d.d. 05-07-2021. Uit de gemaakte sonderingen kan worden afgeleid dat er een fundering op staal met grondverbetering dient te worden toegepast.

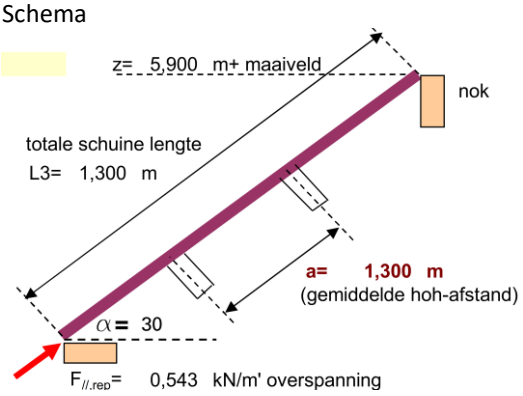
5 Hoofdberekening

5.1 Hellend dak

5.1.1 Gordingen tussen as 1 en 2, bij as C/D

Toepassen: 71x196 mm – max. h.o.h. 1300 mm

Schema



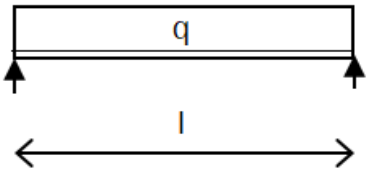
Overspanning = 4,00 m
Dakhelling = 30 °
Belastingbreedte = 1300 mm

Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 100-102

5.1.1.1 Platte gording

Toepassen: 71x196 mm

Schema



Overspanning = 4,00 m
Dakhelling = 30 °
Afstand van nok tot goot = 5100 mm
Belasting op platte gording = 3800 mm

Belastingen

$q_{pb;rep}$ = 3,8 * 0,60 * sin 30 = 1,14 kN/m
$q_{sn;rep}$ = 3,8 * 0,56 * cos 30 * sin 30 = 0,92 kN/m

$q_{s;d}$ = 1,20 * 1,14 + 1,50 * 0,92 = 2,75 kN/m

Moment = 1/8 * q * l^2 = 1/8 * 2,75 * 4^2 = 5,50 kNm

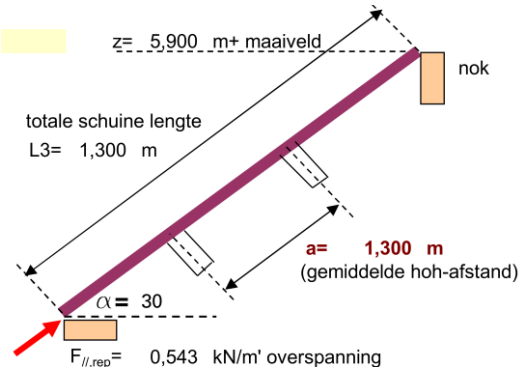
Optredende spanning = M / W = 5,50 * 10^6 / ((1/6) * 71 * (196^2)) = 12,10 N/mm²
Toelaatbare spanning = 12,46 N/mm²

Conclusie: platte gording uitvoeren als 71x196 mm

5.1.2 Gordingen tussen as 10 en 11, tussen as D en E

Toepassen: 96x196 mm – max. h.o.h. 1300 mm

Schema



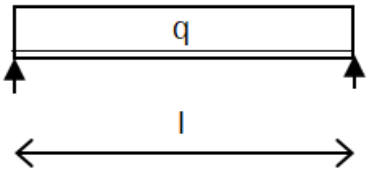
Overspanning = 4,40 m
Dakhelling = 30 °
Belastingbreedte = 1300 mm

Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 103-105

5.1.2.1 Platte gording

Toepassen: 96x196 mm

Schema



Overspanning = 4,40 m
Dakhelling = 30 °
Afstand van nok tot goot = 5100 mm
Belasting op platte gording = 3800 mm

Belastingen

$q_{pb;rep}$ = 3,8 * 0,60 * sin 30 = 1,14 kN/m
$q_{sn;rep}$ = 3,8 * 0,56 * cos 30 * sin 30 = 0,92 kN/m

$q_{s;d}$ = 1,20 * 1,14 + 1,50 * 0,92 = 2,75 kN/m

Moment = 1/8 * q * l^2 = 1/8 * 2,75 * $4{,}40^2$ = 6,66 kNm

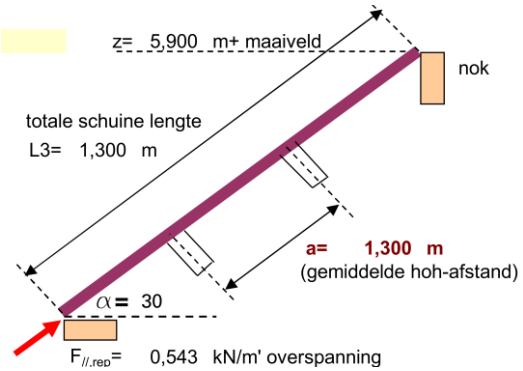
Optredende spanning = M / W = 6,66 * 10^6 / ((1/6) * 96 * (196^2)) = 10,84 N/mm²
Toelaatbare spanning = 12,46 N/mm²

Conclusie: platte gording uitvoeren als 96x196 mm

5.1.3 Gordingen tussen as 1 en 2, bij as E

Toepassen: 2x96x196 mm – max. h.o.h. 1000 mm

Schema



Overspanning = 5,00 m
Dakhelling = 30 °
Belastingbreedte = 1300 mm

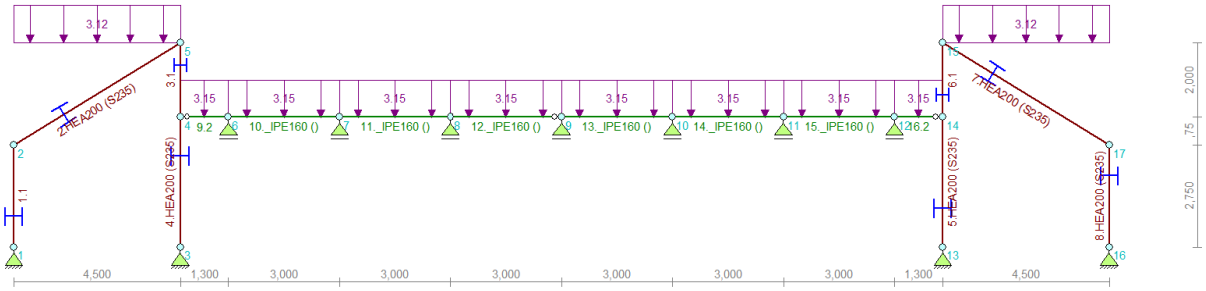
Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 106-108

5.1.4 Stalen spant ca. 2,35 m voor as E tussen as 1 en 2

Toepassen: HEA200

Ten behoeve van de windbelasting op het spant is het dak van as 2 t/m 10 ingevoerd als stalen ligger. Tevens is hierbij het spant tussen as 10 en 11, ca. 1,5m uit as D ook meegenomen/ berekend.

Schema



Belastingen

q1

		G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Hellen dak - 30 graden	(4,50)*(	0,69	+	1,00	*	0,56	) =	3,12	+	2,52	extr	0,00
							+		+			
Totaal								3,12	+	2,52	kN/m	0,00

q2

		G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Plat dak - t.p.v as 2 t/m	(4,50)*(	0,70	+	1,00	*	0,56	) =	3,15	+	2,52	extr	0,00
							+		+			
Totaal								3,15	+	2,52	kN/m	0,00

De windbelastingen worden gegenereerd door Technosoft, hierbij is een belastingbreedte van 4,5 m aangehouden.

Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 109-128

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z
1	1	0.85	9.30
1	2	-9.41	-2.94
1	3	-6.32	-3.89
1	4	-9.41	-2.94
1	5	-6.32	-3.89
1	6	0.57	5.40
1	7	0.57	5.40
1	8	-2.13	-2.61

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z
3	1	-0.85	11.05
3	2	-2.52	9.84
3	3	-1.88	5.78
3	4	-2.52	9.87
3	5	-1.88	5.81
3	6	-0.57	5.88
3	7	-0.57	9.06
3	8	-0.87	2.60

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z
13	1	0.85	11.05
13	2	-2.09	-7.77
13	3	-2.73	-11.83
13	4	-2.09	-7.61
13	5	-2.73	-11.66
13	6	0.57	5.88
13	7	0.57	9.06
13	8	-3.90	-8.03

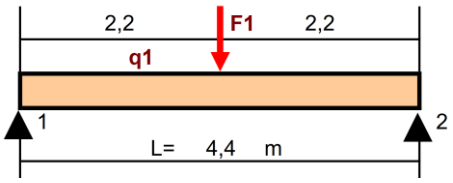
REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z
16	1	-0.85	9.30
16	2	-5.15	4.64
16	3	-8.24	3.69
16	4	-5.15	4.64
16	5	-8.24	3.69
16	6	-0.57	5.40
16	7	-0.57	5.40
16	8	-6.10	8.06

5.1.5 Houten balklaag tussen as 10 en 11, ca. 1,5 m na as E tot as G

Toepassen: 96x196 mm – h.o.h. 610 mm v.z.v. 18 mm underlayment

Schema



Belastingen

q1

		G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Zoldervloer - hout	(	0,61)*(	0,55	+	1,00	*	1,75) =	0,34	+	1,07	extr	0,43
							+		+			
Totaal								0,34	+	1,07	kN/m	0,43

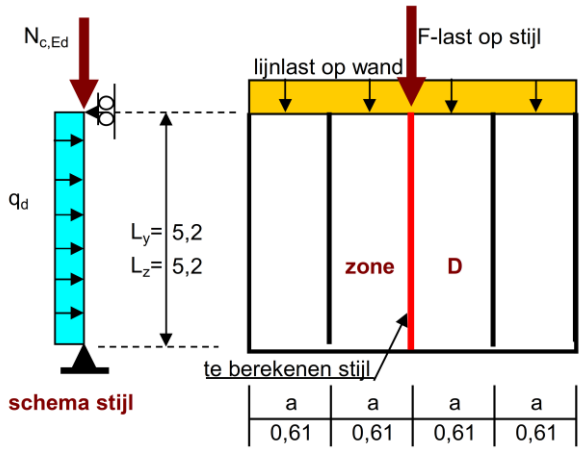
Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 132-134

De houten balklaag tussen as 1 en 2, ca. 2,7 m na as E tot as G wordt praktisch gelijk uitgevoerd.

5.1.6 HSB wand

Toepassen: Stijlen 38x235 mm – h.o.h. 610 mm v.z.v. 18 mm underlayment

Schema



Belastingen

q1

		G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Hellen dak - 30 graden	(1,00)*(	0,69	+	1,00	*	0,56	) =	0,69	+	0,56	extr	0,00
							+	---	+	---		---
Totaal								0,69	+	0,56	kN/m	0,00

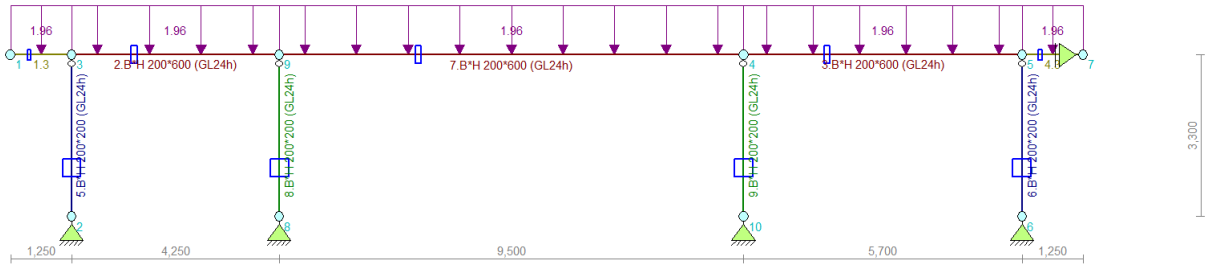
Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 135-137

5.2 Plat dak

5.2.1 Gelamineerde ligger t.p.v. as 3

Toepassen: Ligger GLH 200x600 mm, kolommen GLH 200x200 mm

Schema



Belastingen

q1

		G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Plat dak - t.p.v as 2 t/m	(	2,80	)*(	0,70	+	1,00	*	2,20	) =	1,96	+	6,16 extr	0,00
									+	---	+	---	---
Totaal										1,96	+	6,16 kN/m	0,00

De windbelastingen worden gegenereerd door Technosoft, hierbij is een belastingbreedte van 2,8 m aangehouden.

Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 138-156

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z
2	1	0.00	5.98
2	2	-2.41	-4.35
2	3	-1.32	-4.80
2	4	-2.41	-4.77
2	5	-1.32	-5.22
2	6	0.44	0.66
2	7	1.53	0.21
2	8	0.44	1.79
2	9	1.53	1.34
2	10	0.00	13.16
6	1	0.00	8.41
6	2	-0.44	0.42
6	3	-1.53	-1.65
6	4	-0.44	2.06
6	5	-1.53	-0.01
6	6	2.41	-2.12
6	7	1.32	-4.18
6	8	2.41	-2.08
6	9	1.32	-4.14
6	10	0.00	19.10
7	1	0.00	
7	2	-3.32	
7	3	-3.32	
7	4	-3.32	
7	5	-3.32	
7	6	3.32	
7	7	3.32	
7	8	3.32	
7	9	3.32	
7	10	0.00	

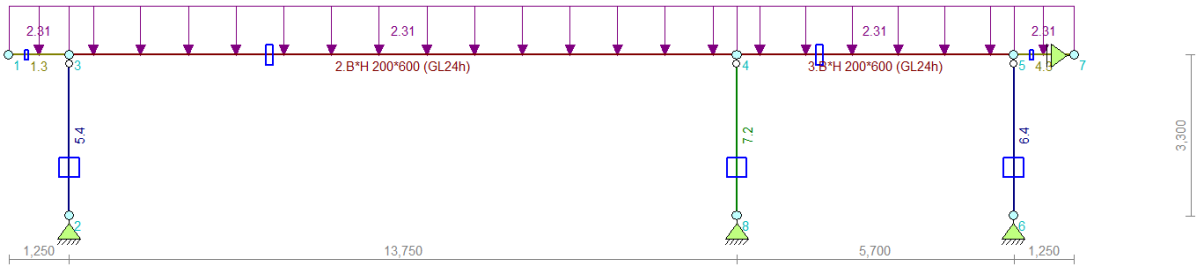
REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z
8	1	0.00	20.90
8	2	0.00	1.25
8	3	0.00	-4.26
8	4	0.00	5.33
8	5	0.00	-0.18
8	6	0.00	1.04
8	7	0.00	-4.47
8	8	0.00	5.36
8	9	0.00	-0.15
8	10	0.00	49.70
10	1	0.00	22.35
10	2	0.00	1.14
10	3	0.00	-4.59
10	4	0.00	5.75
10	5	0.00	0.02
10	6	0.00	1.04
10	7	0.00	-4.69
10	8	0.00	5.46
10	9	0.00	-0.27
10	10	0.00	53.25

5.2.2 Gelamineerde ligger t.p.v. as 4

Toepassen: Ligger GLH 200x600 mm, kolommen GLH 200x200 mm

Schema



Belastingen

q1

					G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb	ψ*vb
Plat dak - t.p.v as 2 t/m	(	1,10	*	3,00	)*(	0,70	+	1,00	*	1,00	) =	2,31	+	3,30 extr	0,00
											+		+		
Totaal												2,31	+	3,30 kN/m	0,00

De windbelastingen worden gegenereerd door Technosoft, hierbij is een belastingbreedte van 3,3 m aangehouden.

Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 157-174

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z
6	1	0.00	4.01
6	2	-0.52	0.14
6	3	-1.81	-0.75
6	4	-0.52	0.93
6	5	-1.81	0.04
6	6	2.84	-2.79
6	7	1.55	-3.68
6	8	2.84	-3.94
6	9	1.55	-4.84
6	10	0.00	3.92
7	1	0.00	
7	2	-3.91	
7	3	-3.91	
7	4	-3.91	
7	5	-3.91	
7	6	3.91	
7	7	3.91	
7	8	3.91	
7	9	3.91	
7	10	0.00	
8	1	0.00	40.27
8	2	0.00	2.29
8	3	0.00	-8.65
8	4	0.00	10.83
8	5	0.00	-0.11
8	6	0.00	2.01
8	7	0.00	-8.93
8	8	0.00	10.51
8	9	0.00	-0.43
8	10	0.00	45.69

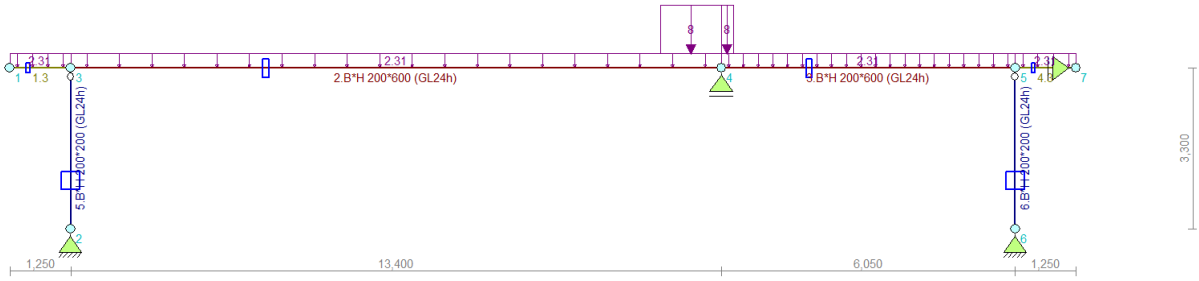
REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z
2	1	0.00	20.42
2	2	-2.84	-4.25
2	3	-1.55	-8.63
2	4	-2.84	-1.90
2	5	-1.55	-6.28
2	6	0.52	1.51
2	7	1.81	-2.87
2	8	0.52	5.85
2	9	1.81	1.47
2	10	0.00	22.83

5.2.3 Gelamineerde ligger t.p.v. as 6

Toepassen: Ligger GLH 200x600 mm, kolommen GLH 200x200 mm

Schema



Belastingen

q1

		G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Plat dak - t.p.v as 2 t/m	(1,10 *	3,00)*(	0,70	+	1,00 *	0,56	) =	2,31	+	1,85	extr	0,00
							+		+			
Totaal								2,31	+	1,85	kN/m	0,00

q2

		G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Installatie LBK	(1,00)*(	8,00	+	0,00 *		0,00	) =	8,00	+	0,00		0,00
							+		+			
Totaal								8,00	+	0,00	kN/m	0,00

De windbelastingen worden gegenereerd door Technosoft, hierbij is een belastingbreedte van 3,3 m aangehouden.

Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 175-191

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z
4	1		51.13
4	2		2.24
4	3		-8.43
4	4		10.56
4	5		-0.10
4	6		1.96
4	7		-8.71
4	8		10.25
4	9		-0.42
4	10		24.95
6	1	0.00	4.78
6	2	-0.52	0.22
6	3	-1.81	-1.06
6	4	-0.52	1.31
6	5	-1.81	0.04
6	6	2.84	-2.72
6	7	1.55	-3.99
6	8	2.84	-3.58
6	9	1.55	-4.85
6	10	0.00	3.09
7	1	0.00	
7	2	-3.91	
7	3	-3.91	
7	4	-3.91	
7	5	-3.91	
7	6	3.91	
7	7	3.91	
7	8	3.91	
7	9	3.91	
7	10	0.00	

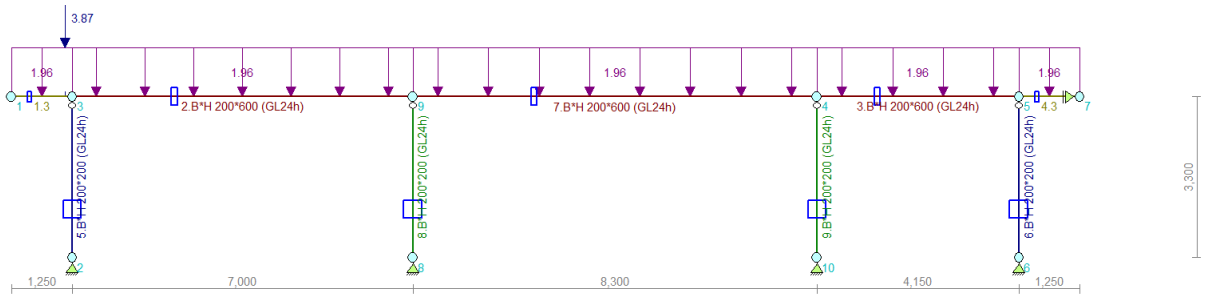
REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z
2	1	0.00	20.18
2	2	-2.84	-4.27
2	3	-1.55	-8.54
2	4	-2.84	-2.01
2	5	-1.55	-6.28
2	6	0.52	1.48
2	7	1.81	-2.78
2	8	0.52	5.74
2	9	1.81	1.47
2	10	0.00	12.52

5.2.4 Gelamineerde ligger t.p.v. as 9

Toepassen: Ligger GLH 200x600 mm, kolommen GLH 200x200 mm

Schema



Belastingen

q1

		G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Plat dak - t.p.v as 2 t/m	(	2,80)*(	0,70	+	1,00	*	0,56	) =	1,96	+	1,57 extr	0,00
								+	---	+	---	---
Totaal									1,96	+	1,57 kN/m	0,00

q2

		G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Plat dak - t.p.v as 2 t/m	(	2,80)*(	0,70	+	1,00	*	2,20	) =	1,96	+	6,16 extr	0,00
								+	---	+	---	---
Totaal									1,96	+	6,16 kN/m	0,00

F1

		G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie ligger H5.2.8	(stp 2	1,00)*(	3,87	+	1,00	*	2,08	) =	3,87	+	2,08 extr	0,00
								+	---	+	---	---
Totaal									3,87	+	2,08 kN	0,00

De windbelastingen worden gegenereerd door Technosoft, hierbij is een belastingbreedte van 2,8 m aangehouden.

Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 192-210

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z
2	1	0.00	14.42
2	2	-2.41	-4.04
2	3	-1.32	-5.77
2	4	-2.41	-3.55
2	5	-1.32	-5.28
2	6	0.44	0.90
2	7	1.53	-0.83
2	8	0.44	3.01
2	9	1.53	1.28
2	10	0.00	8.18
6	1	0.00	6.67
6	2	-0.44	0.34
6	3	-1.53	-1.32
6	4	-0.44	1.65
6	5	-1.53	-0.01
6	6	2.41	-2.17
6	7	1.32	-3.83
6	8	2.41	-2.40
6	9	1.32	-4.06
6	10	0.00	14.80
7	1	0.00	
7	2	-3.32	
7	3	-3.32	
7	4	-3.32	
7	5	-3.32	
7	6	3.32	
7	7	3.32	
7	8	3.32	
7	9	3.32	
7	10	-0.00	

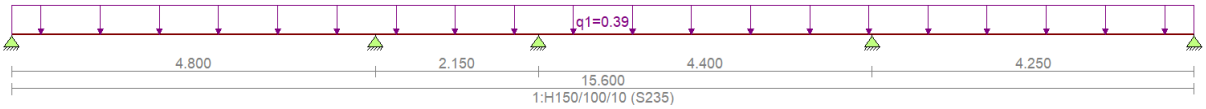
REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z
8	1	0.00	22.22
8	2	0.00	1.28
8	3	0.00	-4.56
8	4	0.00	5.72
8	5	0.00	-0.13
8	6	0.00	1.12
8	7	0.00	-4.72
8	8	0.00	5.73
8	9	0.00	-0.11
8	10	0.00	45.96
10	1	0.00	17.84
10	2	0.00	0.88
10	3	0.00	-3.64
10	4	0.00	4.55
10	5	0.00	0.04
10	6	0.00	0.77
10	7	0.00	-3.75
10	8	0.00	4.18
10	9	0.00	-0.33
10	10	0.00	43.79

5.2.5 Stalen ligger t.p.v. as 10 van as C t/m G

Toepassen: L150x100x10

Schema



Belastingen

q1

					G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb	ψ*vb
Plat dak - t.p.v as 2 t/m	(	0,50	*	1,10	)*(	0,70	+	1,00	*	2,55	) =	0,39	+	1,40 extr	0,00
											+	---	+	---	---
Totaal												0,39	+	1,40 kN/m	0,00

Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 211-215

REACTIES Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	1.14	0.00
2	2.61	0.00
3	1.37	0.00
4	2.98	0.00
5	0.94	0.00

REACTIES Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

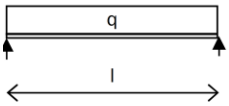
Stp	F	M
1	2.76	0.00
2	6.31	0.00
3	3.30	0.00
4	7.20	0.00
5	2.27	0.00

5.2.6 Stalen ligger t.p.v. as 10 van as D t/m E

Toepassen: HEA140

Schema

Balk, HEA140, dagmaat ±4.250 mm.



Lengte	=	4,4	m
Profiel	=	HEA140	
Doorsnedeklasse	=	4	
Wy	=	155	cm^3
I_y	=	1033	cm^4
w_{kip}	=	1	

q				G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Hellen dak - 30 graden	(	0,50 *	1,50)*(	0,69	+	1,00	*	0,56	) =	0,52	+	0,42	extr	0,00
HSB wand - gevelafwerk	(		3,00)*(	0,65	+	0,00	*	0,00	) =	1,95	+	0,00		0,00
Eigengewicht ligger	(		1,00)*(	0,25	+	0,00	*	0,00	) =	0,25	+	0,00		0,00
									+	---	+	---		---
Totaal										2,72	+	0,42	kN/m	0,00
								Reactie		5,99		0,92	kN	

Staalspanningen:

Belasting UGT

$q_{s;d}$ = 1,20 * 2,72 + 1,5 * 0,42 = 3,89 kN/m 6.10b
= 1,35 * 2,72 + 1,5 * 0,00 = 3,67 kN/m 6.10a

$M_{y;d;s}$ = 0,125 * 3,89 * 4,400 * 4,400 =9,43 kNm

$M_{y;u;s}$ = 155,00.E6 * 235.E-3 = 36,43 kNm

U.C. = 9,43 / (1,000 * 36,43) = 0,26 < 1,00

R_d = 0.50 * 3,89 * 4,400 =8,57 kN

A_{opl} = 8,5710^3 /(4,00/(1.80/1,30)) = 2.965 mm2 (=90 * 33 mm2)

BGT

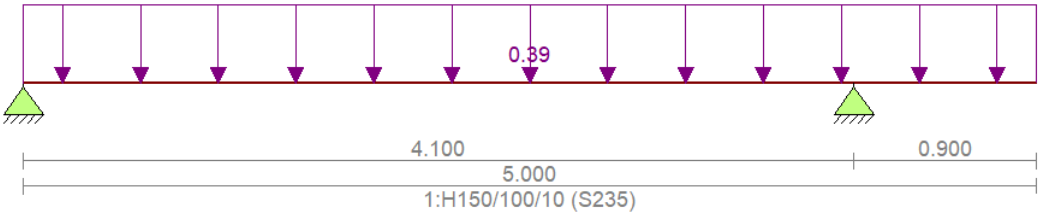
q = 2,72 + 0,42 = 3,14 kN/m

d = 5/384 * 3,14 * 4.400^4 / (2,1.E5 * 1.033.E4) = 7,07 mm = l/623

5.2.7 Stalen ligger t.p.v. as 10 van as A t/m C

Toepassen: L150x100x10

Schema



Belastingen

q1

				G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb	ψ*vb
Plat dak - t.p.v as 2 t/m	(	0,50	*	1,10	)*(	0,70	+	1,00	*	0,56	) =	0,39 +	0,31 extr 0,00
											+	--- +	--- ---
Totaal												0,39 +	0,31 kN/m 0,00

Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 216-220

REACTIES Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	1.13	0.00
2	1.77	0.00

REACTIES Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	F	M
1	0.60	0.00
2	0.95	0.00

5.2.8 Stalen ligger t.p.v. as 10 tussen as E en G t.b.v. vliering

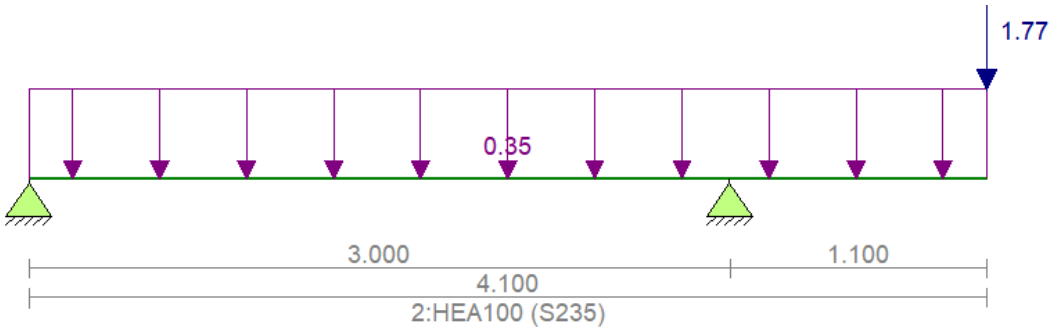
Toepassen: HEA180

Schema

5.2.9 Stalen ligger t.p.v. as B van as 8 t/m 10

Toepassen: HEA100

Schema



Belastingen

q1

		G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Plat dak - t.p.v as 2 t/m	(0,50)*(	0,70	+	1,00	*	0,56	) =	0,35	+	0,28	extr	0,00
							+		+			
Totaal								0,35	+	0,28	kN/m	0,00

F1

		G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie ligger H5.2.6	(1,00)*(	1,77	+	1,00	*	0,95	) =	1,77	+	0,95	extr	0,00
							+		+			
Totaal								1,77	+	0,95	kN	0,00

Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 220-223

REACTIES Ligger:2 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	0.02	0.00
2	3.87	0.00

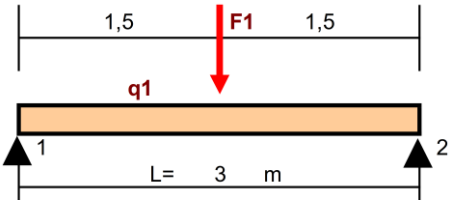
REACTIES Ligger:2 B.G:2 Veranderlijk

Stp	F	M
1	0.02	0.00
2	2.08	0.00

5.2.10 Houten balklaag t.p.v. overstek tussen as A en B

Toepassen: 59x156 mm – h.o.h. 610 mm v.z.v. 18 mm underlayment

Schema



Belastingen

q1

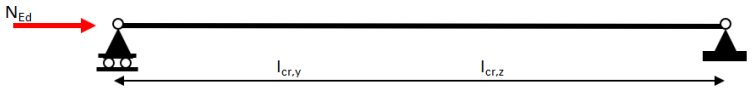
	G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Plat dak - t.p.v as 2 t/m (	0,61)*(	0,70	+	1,00	*	0,56) =	0,43	+	0,34	extr	0,00
						+		+			
Totaal							0,43	+	0,34	kN/m	0,00

Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 224-226

5.2.11 Stalen kolom t.p.v. as 6, ca. 0,4 m voor as E

Toepassen: Koker 100x100x4

Schema



Belastingen

F1

	G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie ligger H5.2.3 (stp 4	1,00)*(	51,13	+	1,00	*	10,56) =	51,13	+	10,56	extr	0,00
						+		+			
Totaal							51,13	+	10,56	kN	0,00

Belasting UGT	$F_{s;d}$ = 1,20 * 51,13 + 1,5 * 10,56 = 77,20 kN	6.10b
	= 1,35 * 51,13 + 1,5 * 0,00 = 69,03 kN	6.10a

Voor in- en uitvoer zie Bijlage A blz. 227

5.3 Stabiliteitsbeschouwing

De stabiliteit wordt verzorgt door de spanten in de ene richting, hierbij dient het plat dak van as 2 t/m 10 als schijf te worden berekend t.b.v. de stabiliteit.
In de andere richting worden er windbokken tussen de stalen spanten toegepast, ook in deze windrichting zal het plat dak als schijf dienen te worden berekend.

5.3.1 Capaciteit strips

Strips

STRIP	DIKTE	OPPERVLAK	2M12 8.8	3M12 8.8	2M16 8.8	3M16 8.8	2M20 8.8	3M20 8.8	2M24 8.8	3M24 8.8	2M30 8.8	3M30 8.8
50/5	5	250	43,20	46,66								
60/6	6	360	51,84	71,54	65,32	65,32						
80/6	6	480	51,84	77,76	69,12	96,42						
80/8	8	640	64,51	96,77	92,16	128,56	115,20	120,27				
80/10	10	800	64,51	96,77	115,20	160,70	144,00	150,34				
100/8	8	800	64,51	96,77	92,16	138,24	115,20	161,74	138,24	151,37		
100/10	10	1000	64,51	96,77	115,20	172,80	144,00	202,18	172,80	189,22		
100/12	12	1200	64,51	96,77	120,58	180,86	172,80	242,61	207,36	227,06		
120/10	10	1200	64,51	96,77	115,20	172,80	144,00	216,00	172,80	241,06	216,00	225,50
120/12	12	1440	64,51	96,77	120,58	180,86	172,80	259,20	207,36	289,27	259,20	270,60
150/12	12	1800	64,51	96,77	120,58	180,86	172,80	259,20	207,36	311,04	259,20	363,92

5.3.2 Windbokken

Extreme stuwdruk $q_p(h)$ = 0,48 kN/m²

Windbelasting druk + zuiging: q_{rep} = 0,85 * (0,8 + 0,5) * 0,48 = 0,53 kN/m²
Windbelasting wrijving: 0,04 * 0,48 = 0,019 kN/m²

Windbok as 1:

Belasting breedte = 2,50 m
Hoogte = 2,60 m
Breedte = 4,00 m

Windbelasting
$F_{h;rep}$ = 0,5 * 4,5 * 0,5 * 5,0 * 0,53 = 2,98 kN

Wrijving // gevel as 1
$F_{h;rep}$ = 0,5 * 3,0 * 0,019 * 21,0 = 0,60 kN

Wrijving hellend dak
$F_{h;rep}$ = 0,5 * 5,1 * 0,019 * 21,0 = 1,02 kN

Rekenwaarde
$F_{h;d}$ = 1,5 * (2,98 + 0,60 + 1,02) = 6,9 kN

Druk in kolom: $N_{c;s;d;wind}$ = 6,9 * 2,60 / 4,00 = 4,50 kN

Trek in diagonaal: $\sqrt{(2,6^2 + 4,0^2)}$ / 4,0 * 6,9 = 8,2 kN

Toepassen: Strip 60x6 + 2M12 (51,84 kN)

Reacties op fundering:
4,5 / 1,5 = 3 kN
$F_{v;rep}$ = +/- 3 kN

De windbok ter plaatse van as 11 wordt praktisch gelijk uitgevoerd.

Windbok as 2 en as 9

Belasting breedte = 2,50 m (hellend dak) en 10,0 m (plat dak)
Hoogte = 3,50 m
Breedte = 4,00 m

Windbelasting hellend dak
$F_{h;rep}$ = 0,5 * 5,2 * 0,5 * 5,0 * 0,53 = 3,45 kN

Windbelasting plat dak
$F_{h;rep}$ = 0,5 * 3,7 * 0,5 * 20,0 * 0,53 = 9,8 kN

Wrijving // gevel as 2
$F_{h;rep}$ = 2,3 * 0,019 * 21,0 = 0,92 kN

Wrijving hellend dak
$F_{h;rep}$ = 0,5 * 5,1 * 0,019 * 21,0 = 1,02 kN

Wrijving plat dak
$F_{h;rep}$ = 0,5 * 20 * 0,019 * 22,0 = 4,18 kN

Rekenwaarde
$F_{h;d}$ = 1,5 * (3,45 + 9,80 + 0,92 + 1,02 + 4,18) = 29,1 kN

Druk in kolom: $N_{c;s;d;wind}$ = 29,1 * 3,50 / 4,00 = 25,5 kN

Trek in diagonaal: $\sqrt{(3,5^2 + 4,0^2)}$ / 4,0 * 29,1 = 38,7 kN

Toepassen: Strip 60x6 + 2M12 (51,84 kN)

Reacties op fundering:
25,5 / 1,5 = 17 kN
$F_{v;rep}$ = +/- 17 kN

De windbok ter plaatse van as 11 wordt praktisch gelijk uitgevoerd.

6 Gewichtsberekening en fundering

6.1 Algemene richtlijnen aanbrengen grondverbetering

Voor richtlijnen grondverbetering zie bijlage G van het funderingsadvies.

6.2 Ontgravingsniveau

Tabel 1. Ontgravingsniveau ten behoeve van grondverbetering

Sondering nr.	Hoogte maaiveld* [m + NAP]	Ontgravingsniveau [m + NAP]
DKM001	---	--- 1)
DKM002	---	--- 1)
DKM003	25,70	24,0
DKM004	25,78	24,5
DKM005	25,75	24,6
DKM006	25,73	24,1

* Niveau ten tijde van onderzoek

6.3 Peil t.o.v. NAP

Er is een peil van 25,80 m+NAP aangehouden, dit dient te worden geverifieerd door de opdrachtgever/ architect.

6.4 Toelaatbare grondspanningen

Door ingenieursbureau Inpijn-Blokpoel ingenieursbureau is een grondonderzoek uitgevoerd. Op basis van de gemaakte sonderingen is een funderingsadvies opgesteld onder de naam 02P017326-adv-02 d.d. 05-07-2021. Uit dit advies volgen deze draagvermogens:

Poeren

Poerafmeting B * L [m * m]	Maximale funderingsdruk aanlegniveau $\sigma'_{max;d}$ [kN/m^2]				Draagkracht op aanlegniveau R_d [kN]			
	t = 0,1 m	0,2 m	0,3 m	0,4 m	t = 0,1 m	0,2 m	0,3 m	0,4 m
0,40 * 0,40	54	90	126	162	9	14	20	26
0,50 * 0,50	60	96	132	169	15	24	33	42
0,60 * 0,60	65	102	139	176	24	37	50	63
0,70 * 0,70	71	108	145	182	35	53	71	89
0,80 * 0,80	77	114	151	189	49	73	97	121
0,90 * 0,90	82	120	157	195	67	97	128	158
1,00 * 1,00	88	126	163	201	88	126	163	201 *
1,10 * 1,10	94	132	169	207	113	159	205	251
1,20 * 1,20	99	137	175	213	143	198	253	307
1,30 * 1,30	105	143	181	219	177	242	306	371
1,40 * 1,40	111	149	187	225	217	292	367	442
1,50 * 1,50	116	155	193	231	261	348	434	520

Stroken

Strookafmeting B [m]	Maximale funderingsdruk aanlegniveau $\sigma'_{max;d}$ [kN/m²]				Draagkracht op aanlegniveau R_d [kN/m]			
	t 0,1 m	0,2 m	0,3 m	0,4 m	t 0,1 m	0,2 m	0,3 m	0,4 m
0,40	51	75	99	123	20	30	40	49
0,50	58	83	107	132	29	41	54	66
0,60	66	91	115	140	40	54	69	84
0,70	74	99	124	149	52	69	87	104
0,80	82	107	132	157	65	85	105	126
0,90	89	115	140	165	80	103	126	149
1,00	97	123	148	174	97	123	148	174 *
1,10	105	131	156	182	116	144	172	200
1,20	113	139	164	190	136	167	197	228
1,30	121	147	172	198	157	191	224	258
1,40	129	155	181	206	181	217	253	289
1,50	137	163	189	214	205	244	283	322

6.5 Gewichtsberekening

Funderingsstrook t.p.v. as 1 - ca. 2,35 m voor as E

Strook 600 * 250 mm2.

					G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie spant H5.1.4	(stp 1		1,00	)*(	9,30	+	0,00	*	5,40	) =	9,30	+	0,00		0,00
HSB wand - gevelafwerk	(		3,00	)*(	0,65	+	0,00	*	0,00	) =	1,95	+	0,00		0,00
Begane grondvloer - sys	(	0,50 *	4,60	)*(	4,40	+	1,00	*	4,80	) =	10,12	+	11,04	extr	4,42
Wand d = 214 mm	(		0,70	)*(	3,96	+	0,00	*	0,00	) =	2,77	+	0,00		0,00
Eigengewicht strook	(	0,25 *	0,60	)*(	25,00	+	0,00	*	0,00	) =	3,75	+	0,00		0,00
										+	---	+	---		---
Totaal											27,89	+	11,04	kN/m	4,42

Grondspanningen:

Belasting UGT $q_{s;d}$ = 1,20 * 27,89 + 1,5 * 11,04 = 50,03 kN/m 6.10b

= 1,35 * 27,89 + 1,5 * 4,42 = 44,28 kN/m 6.10a

Strookafmetingen = 250 * 600 mm2 --> Grondspanning = sr;d = 50,03 / 0,600 = 83,38 kN/m2

Wapeningsberekening:

Sterkteklasse: C20/25, Betonstaal: B500, Dekking: 50 mm, Breedte lastvlak: 214 mm2

Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * (27,89 - 3,75) + 1,50 * 11,04 = 45,53 kN

= 1,35 * (27,89 - 3,75) + 1,50 * 4,42 = 39,21 kN

Wapeningsmoment = Md = 0.125 * 45,53 * 0,600 * (1 - 0,214 / 0,600) = 2,20 kNm/m

Wapening Aa = (2,20 * 10^6) / (0.9 * 190 * 435) = 30 mm2 --> Ab = 1.25 * Aber = 37 mm2 --> rond 6 - 150

Keuze: kruisnet Ø 8-150

Funderingsstrook t.p.v. as 2 - ca. 2,35 m voor as E

Strook 800 * 250 mm2.

					G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie spant H5.1.4	(stp 3			1,00	)*(11,05	+	0,00	*	9,87	) =	11,05	+	0,00		0,00
HSB wand - gevelafwerk	(			6,00	)*(0,65	+	0,00	*	0,00	) =	3,90	+	0,00		0,00
Begane grondvloer - sys	(	0,50	*	4,60	)*(4,40	+	1,00	*	4,80	) =	10,12	+	11,04	extr	4,42
Begane grondvloer - sys	(	0,50	*	4,20	)*(4,40	+	1,00	*	4,80	) =	9,24	+	10,08	extr	4,03
Wand d = 214 mm	(			0,70	)*(3,96	+	0,00	*	0,00	) =	2,77	+	0,00		0,00
Eigengewicht strook	(	0,25	*	0,80	)*(25,00	+	0,00	*	0,00	) =	5,00	+	0,00		0,00
										+	---	+	---		---
Totaal											42,08	+	21,12	kN/m	8,45

Grondspanningen:

Belasting UGT $q_{s;d}$ = 1,20 * 42,08 + 1,5 * 21,12 = 82,18 kN/m 6.10b
= 1,35 * 42,08 + 1,5 * 8,45 = 69,48 kN/m 6.10a

Strookafmetingen = 250 * 800 mm2 --> Grondspanning = sr;d = 82,18 / 0,800 = 102,72 kN/m2

Wapeningsberekening:
Sterkteklasse: C20/25, Betonstaal: B500, Dekking: 50 mm, Breedte lastvlak: 214 mm2
Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * (42,08 - 5,00) + 1,50 * 21,12 = 76,18 kN
= 1,35 * (42,08 - 5,00) + 1,50 * 8,45 = 62,73 kN

Wapeningsmoment = Md = 0.125 * 76,18 * 0,800 * (1 - 0,214 / 0,800) = 5,58 kNm/m
Wapening Aa = (5,58 * 10^6) / (0.9 * 190 * 435) = 75 mm2 --> Ab = 1.25 * Aber = 94 mm2 --> rond 6 - 150
Keuze: kruisnet Ø 8-150

Poer t.p.v. as 3 - tussen as A/B

Poer 800 * 800 * 250 mm3.

					G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie ligger H5.2.1	(stp 2			1,00	)*(5,98	+	1,00	*	13,16	) =	5,98	+	13,16	extr	0,00
Eigengewicht poer	(	0,25	* 0,80 *	0,80	)*(25,00	+	0,00	*	0,00	) =	4,00	+	0,00		0,00
										+	---	+	---		---
Totaal											9,98	+	13,16	kN	0,00

Grondspanningen:

Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * 9,98 + 1,5 * 13,16 = 31,72 kN 6.10b
= 1,35 * 9,98 + 1,5 * 0,00 = 13,47 kN 6.10a

Poerafmetingen = 800 * 800 * 250 mm3 --> Grondspanning = sr;d = 31,72 / 0,640 = 49,56 kN/m2

Wapeningsberekening:
Sterkteklasse: C20/25, Betonstaal: B500, Dekking: 50 mm, Opstorting vierkant 150 mm2
Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * (9,98 - 4,00) + 1,50 * 13,16 = 26,92 kN
= 1,35 * (9,98 - 4,00) + 1,50 * 0,00 = 8,07 kN

Wapeningsmoment = Md = 0.125 * 26,92 * 0,800 * (1 - 0,150 / 0,800) = 2,19 kNm
Wapening Aa = (2,19 * 10^6) / (0.9 * 190 * 435) = 29 mm2 --> Ab = 1.25 * Aber = 37 mm2 --> kruisnet rond 6 - 150
Ponscontrole met Fd = 26,92 kN (Fs;d - Fpoer)
toegepaste formules a = (2/p) * (a_l + a_b), p = p * (d + a), $T_1 = k_1 * k_2 * t_1 * p * d$, $t_1 = 0{,}8 * f_b * k_d * (w_0)^{1/3} \geq 0{,}8 * f_b$
T1 = 1,00 * 1,00 * 0,92 * 1.209 * 194 / 1000 = 215,87 kN > Td = {(Apoer-Aper)/Apoer}*26,92 = 22,02 kN
Keuze: kruisnet Ø 8-150

Poer t.p.v. as 3 - t.p.v. as C

Poer 1.000 * 1.000 * 250 mm3.

										G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie ligger H5.2.1	(	stp 8							1,00	)*(	20,90	+	1,00	*	49,70	) =	20,90	+	49,70	extr	0,00
Eigengewicht poer	(			0,25	*		1,00	*	1,00	)*(	25,00	+	0,00	*	0,00	) =	6,25	+	0,00		0,00
																+	---	+	---		---
Totaal																	27,15	+	49,70	kN	0,00

Grondspanningen:

Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * 27,15 + 1,5 * 49,70 = 107,13 kN 6.10b
= 1,35 * 27,15 + 1,5 * 0,00 = 36,65 kN 6.10a

Poerafmetingen = 1.000 * 1.000 * 250 mm3 --> Grondspanning = sr;d = 107,13 / 1,000 = 107,13 kN/m2

Wapeningsberekening:
Sterkteklasse: C20/25, Betonstaal: B500, Dekking: 50 mm, Opstorting vierkant 150 mm2
Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * (27,15 - 6,25) + 1,50 * 49,70 = 99,63 kN
= 1,35 * (27,15 - 6,25) + 1,50 * 0,00 = 28,22 kN

Wapeningsmoment = Md = 0.125 * 99,63 * 1,000 * (1 - 0,150 / 1,000) = 10,59 kNm
Wapening Aa = (10,59 * 10^6) / (0.9 * 190 * 435) = 142 mm2 --> Ab = 1.25 * Aber = 178 mm2 --> kruisnet rond 6 - 150
Ponscontrole met Fd = 99,63 kN (Fs;d - Fpoer)
toegepaste formules a = (2/p) * (a_l + a_b), p = p * (d + a), $T_1 = k_1 * k_2 * t_1$ * p * d, $t_1 = 0{,}8 * f_b * k_d * (w_0)^{1/3} \geq 0{,}8 * f_b$
T1 = 1,00 * 1,00 * 0,92 * 1.209 * 194 / 1000 = 215,87 kN > Td = {(Apoer-Aper)/Apoer}*99,63 = 88,03 kN
Keuze: kruisnet Ø 8-150

Funderingsstrook t.p.v. as 3 - t.p.v. as E

Poer 1.000 * 1.000 * 250 mm3.

										G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie ligger H5.2.1	(	stp 10							1,00	)*(	22,35	+	1,00	*	53,25	) =	22,35	+	53,25	extr	0,00
Begane grondvloer - sys	(								0,50	)*(	4,40	+	0,40	*	4,80	) =	2,20	+	0,96		0,96
Wand d = 214 mm	(								0,70	)*(	3,96	+	0,00	*	0,00	) =	2,77	+	0,00		0,00
Eigengewicht poer	(			0,25	*		1,00	*	1,00	)*(	25,00	+	0,00	*	0,00	) =	6,25	+	0,00		0,00
																+	---	+	---		---
Totaal																	33,57	+	54,21	kN	0,96

Grondspanningen:

Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * 33,57 + 1,5 * 54,21 = 121,60 kN 6.10b
= 1,35 * 33,57 + 1,5 * 0,96 = 46,76 kN 6.10a

Poerafmetingen = 1.000 * 1.000 * 250 mm3 --> Grondspanning = sr;d = 121,60 / 1,000 = 121,60 kN/m2

Wapeningsberekening:
Sterkteklasse: C20/25, Betonstaal: B500, Dekking: 50 mm, Opstorting vierkant 300 mm2
Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * (33,57 - 6,25) + 1,50 * 54,21 = 114,10 kN
= 1,35 * (33,57 - 6,25) + 1,50 * 0,96 = 38,32 kN

Wapeningsmoment = Md = 0.125 * 114,10 * 1,000 * (1 - 0,300 / 1,000) = 9,98 kNm
Wapening Aa = (9,98 * 10^6) / (0.9 * 190 * 435) = 134 mm2 --> Ab = 1.25 * Aber = 168 mm2 --> kruisnet rond 6 - 150
Ponscontrole met Fd = 114,10 kN (Fs;d - Fpoer)
toegepaste formules a = (2/p) * (a_l + a_b), p = p * (d + a), $T_1 = k_1 * k_2 * t_1$ * p * d, $t_1 = 0{,}8 * f_b * k_d * (w_0)^{1/3} \geq 0{,}8 * f_b$
T1 = 1,00 * 1,00 * 0,92 * 1.809 * 194 / 1000 = 322,95 kN > Td = {(Apoer-Aper)/Apoer}*114,10 = 84,37 kN
Keuze: kruisnet Ø 8-150

Funderingsstrook t.p.v. as 3 - tussen as F/G

Poer 800 * 800 * 250 mm3.

						G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie ligger H5.2.1	(stp 6				1,00)*(	8,41	+	1,00	*	19,10	) =	8,41	+	19,10	extr	0,00
Eigengewicht poer	(	0,25	*	0,80 *	0,80)*(	25,00	+	0,00	*	0,00	) =	4,00	+	0,00		0,00
											+	---	+	---		---
Totaal												12,41	+	19,10	kN	0,00

Grondspanningen:

Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * 12,41 + 1,5 * 19,10 = 43,54 kN 6.10b
= 1,35 * 12,41 + 1,5 * 0,00 = 16,75 kN 6.10a

Poerafmetingen = 800 * 800 * 250 mm3 --> Grondspanning = sr;d = 43,54 / 0,640 = 68,03 kN/m2

Wapeningsberekening:
Sterkteklasse: C20/25, Betonstaal: B500, Dekking: 50 mm, Opstorting vierkant 150 mm2
Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * (12,41 - 4,00) + 1,50 * 19,10 = 38,74 kN
= 1,35 * (12,41 - 4,00) + 1,50 * 0,00 = 11,35 kN

Wapeningsmoment = Md = 0.125 * 38,74 * 0,800 * (1 - 0,150 / 0,800) = 3,15 kNm
Wapening Aa = (3,15 * 10^6) / (0.9 * 190 * 435) = 42 mm2 --> Ab = 1.25 * Aber = 53 mm2 --> kruisnet rond 6 - 150
Ponscontrole met Fd = 38,74 kN (Fs;d - Fpoer)
toegepaste formules a = (2/p) * (a_l + a_b), p = p * (d + a), T_1 = k_1 * k_2 * t_1 * p * d, t_1 = 0,8 * f_b * k_d *$(w_0)^{1/3}$ ≥ 0,8 * f_b
T1 = 1,00 * 1,00 * 0,92 * 1.209 * 194 / 1000 = 215,87 kN > Td = {(Apoer-Aper)/Apoer}*38,74 = 31,70 kN
Keuze: kruisnet Ø 8-150

Poer t.p.v. as 4 - tussen as A/B

Poer 800 * 800 * 250 mm3.

						G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie ligger H5.2.2	(stp 2				1,00)*(	20,42	+	1,00	*	22,83	) =	20,42	+	22,83	extr	0,00
HSB wand / pui	(				3,00)*(	0,50	+	0,00	*	0,00	) =	1,50	+	0,00		0,00
Begane grondvloer - sys	(				0,50)*(	4,40	+	0,40	*	4,80	) =	2,20	+	0,96		0,96
Wand d = 214 mm	(				0,70)*(	3,96	+	0,00	*	0,00	) =	2,77	+	0,00		0,00
Eigengewicht poer	(	0,25	*	0,80 *	0,80)*(	25,00	+	0,00	*	0,00	) =	4,00	+	0,00		0,00
											+	---	+	---		---
Totaal												30,89	+	23,79	kN	0,96

Grondspanningen:

Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * 30,89 + 1,5 * 23,79 = 72,75 kN 6.10b
= 1,35 * 30,89 + 1,5 * 0,96 = 43,14 kN 6.10a

Poerafmetingen = 800 * 800 * 250 mm3 --> Grondspanning = sr;d = 72,75 / 0,640 = 113,68 kN/m2

Wapeningsberekening:
Sterkteklasse: C20/25, Betonstaal: B500, Dekking: 50 mm, Opstorting vierkant 150 mm2
Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * (30,89 - 4,00) + 1,50 * 23,79 = 67,95 kN
= 1,35 * (30,89 - 4,00) + 1,50 * 0,96 = 37,74 kN

Wapeningsmoment = Md = 0.125 * 67,95 * 0,800 * (1 - 0,150 / 0,800) = 5,52 kNm
Wapening Aa = (5,52 * 10^6) / (0.9 * 190 * 435) = 74 mm2 --> Ab = 1.25 * Aber = 93 mm2 --> kruisnet rond 6 - 150
Ponscontrole met Fd = 67,95 kN (Fs;d - Fpoer)
toegepaste formules a = (2/p) * (a_l + a_b), p = p * (d + a), T_1 = k_1 * k_2 * t_1 * p * d, t_1 = 0,8 * f_b * k_d *$(w_0)^{1/3}$ ≥ 0,8 * f_b
T1 = 1,00 * 1,00 * 0,92 * 1.209 * 194 / 1000 = 215,87 kN > Td = {(Apoer-Aper)/Apoer}*67,95 = 55,59 kN
Keuze: kruisnet Ø 8-150

Funderingsstrook t.p.v. as 4 - t.p.v. as E

Poer 1.200 * 1.000 * 250 mm3.

									G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie ligger H5.2.2	(stp 8							1,00	)*(	40,27	+	1,00	*	45,69	) =	40,27	+	45,69	extr	0,00
Begane grondvloer - sys	(							4,10	)*(	4,40	+	0,40	*	4,80	) =	18,04	+	7,87		7,87
Wand d = 214 mm	(							0,70	)*(	3,96	+	0,00	*	0,00	) =	2,77	+	0,00		0,00
Eigengewicht poer	(	0,25	*	1,20	*			1,00	)*(	25,00	+	0,00	*	0,00	) =	7,50	+	0,00		0,00
															+	---	+	---		---
Totaal																68,58	+	53,56	kN	7,87

Grondspanningen:

Belasting UGT $F_{S;d}$ = 1,20 * 68,58 + 1,5 * 53,56 = 162,64 kN 6.10b
= 1,35 * 68,58 + 1,5 * 7,87 = 104,39 kN 6.10a

Poerafmetingen = 1.200 * 1.000 * 250 mm3 --> Grondspanning = sr;d = 162,64 / 1,200 = 135,53 kN/m2

Wapeningsberekening:

Sterkteklasse: C20/25, Betonstaal: B500, Dekking: 50 mm, Opstorting vierkant 150 mm2

Belasting UGT $F_{S;d}$ = 1,20 * (68,58 - 7,50) + 1,50 * 53,56 = 153,64 kN
= 1,35 * (68,58 - 7,50) + 1,50 * 7,87 = 94,27 kN

Wapeningsmoment = Md = 0.125 * 153,64 * 1,200 * (1 - 0,150 / 1,200) = 20,17 kNm

Wapening Aa = (20,17 * 10^6) / (0.9 * 190 * 435) = 271 mm2 --> Ab = Aber = 271 mm2 --> kruisnet rond 8 - 150

Ponscontrole met Fd = 153,64 kN (Fs;d - Fpoer)

toegepaste formules a = (2/p) * (a_l + a_b), p = p * (d + a), $T_1 = k_1 * k_2 * t_1$ * p * d, $t_1 = 0{,}8 * f_b * k_d * (w_0)^{1/3} \geq 0{,}8 * f_b$

T1 = 1,00 * 1,00 * 0,92 * 1.203 * 192 / 1000 = 212,53 kN > Td = {(Apoer-Aper)/Apoer}*153,64 = 138,89 kN

Keuze: kruisnet Ø 8-150

Funderingsstrook t.p.v. as 4- tussen as F/G

Poer 800 * 800 * 250 mm3.

									G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie ligger H5.2.2	(stp 6							1,00	)*(	4,01	+	1,00	*	3,92	) =	4,01	+	3,92	extr	0,00
Eigengewicht poer	(	0,25	*	0,80	*			0,80	)*(	25,00	+	0,00	*	0,00	) =	4,00	+	0,00		0,00
															+	---	+	---		---
Totaal																8,01	+	3,92	kN	0,00

Grondspanningen:

Belasting UGT $F_{S;d}$ = 1,20 * 8,01 + 1,5 * 3,92 = 15,49 kN 6.10b
= 1,35 * 8,01 + 1,5 * 0,00 = 10,81 kN 6.10a

Poerafmetingen = 800 * 800 * 250 mm3 --> Grondspanning = sr;d = 15,49 / 0,640 = 24,21 kN/m2

Wapeningsberekening:

Sterkteklasse: C20/25, Betonstaal: B500, Dekking: 50 mm, Opstorting vierkant 150 mm2

Belasting UGT $F_{S;d}$ = 1,20 * (8,01 - 4,00) + 1,50 * 3,92 = 10,69 kN
= 1,35 * (8,01 - 4,00) + 1,50 * 0,00 = 5,41 kN

Wapeningsmoment = Md = 0.125 * 10,69 * 0,800 * (1 - 0,150 / 0,800) = 0,87 kNm

Wapening Aa = (0,87 * 10^6) / (0.9 * 190 * 435) = 12 mm2 --> Ab = 1.25 * Aber = 15 mm2 --> kruisnet rond 6 - 150

Ponscontrole met Fd = 10,69 kN (Fs;d - Fpoer)

toegepaste formules a = (2/p) * (a_l + a_b), p = p * (d + a), $T_1 = k_1 * k_2 * t_1$ * p * d, $t_1 = 0{,}8 * f_b * k_d * (w_0)^{1/3} \geq 0{,}8 * f_b$

T1 = 1,00 * 1,00 * 0,92 * 1.209 * 194 / 1000 = 215,87 kN > Td = {(Apoer-Aper)/Apoer}*10,69 = 8,75 kN

Keuze: kruisnet Ø 8-150

Funderingsstrook t.p.v. as 4- t.b.v. begane grondvloer

Strook 600 * 250 mm2.

				G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Begane grondvloer - sys	(		4,10	)*(4,40	+	1,00	*	4,80	) =	18,04	+	19,68	extr	7,87
Wand d = 214 mm	(		0,70	)*(3,96	+	0,00	*	0,00	) =	2,77	+	0,00		0,00
Eigengewicht strook	(	0,25 *	0,60	)*(25,00	+	0,00	*	0,00	) =	3,75	+	0,00		0,00
									+	---	+	---		---
Totaal										24,56	+	19,68	kN/m	7,87

Grondspanningen:

Belasting UGT $q_{s;d}$ = 1,20 * 24,56 + 1,5 * 19,68 = 58,99 kN/m 6.10b
= 1,35 * 24,56 + 1,5 * 7,87 = 44,97 kN/m 6.10a

Strookafmetingen = 250 * 600 mm2 --> Grondspanning = sr;d = 58,99 / 0,600 = 98,32 kN/m2

Wapeningsberekening:
Sterkteklasse: C20/25, Betonstaal: B500, Dekking: 50 mm, Breedte lastvlak: 100 mm2
Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * (24,56 - 3,75) + 1,50 * 19,68 = 54,49 kN
= 1,35 * (24,56 - 3,75) + 1,50 * 7,87 = 39,90 kN

Wapeningsmoment = Md = 0.125 * 54,49 * 0,600 * (1 - 0,100 / 0,600) = 3,41 kNm/m
Wapening Aa = (3,41 * 10^6) / (0.9 * 190 * 435) = 46 mm2 --> Ab = 1.25 * Aber = 57 mm2 --> rond 6 - 150
Keuze: kruisnet Ø 8-150

Funderingsstrook t.p.v. as 6 - t.p.v. as E

Strook 800 * 250 mm2.

				G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie ligger H5.2.3	(stp 4	1,00 /	1,20	)*(51,13	+	1,00	*	24,95	) =	42,61	+	20,79	extr	0,00
Begane grondvloer - sys	(		0,50	)*(4,40	+	0,40	*	4,80	) =	2,20	+	0,96		0,96
Wand d = 214 mm	(		0,70	)*(3,96	+	0,00	*	0,00	) =	2,77	+	0,00		0,00
Eigengewicht strook	(	0,25 *	0,80	)*(25,00	+	0,00	*	0,00	) =	5,00	+	0,00		0,00
									+	---	+	---		---
Totaal										52,58	+	21,75	kN/m	0,96

Grondspanningen:

Belasting UGT $q_{s;d}$ = 1,20 * 52,58 + 1,5 * 21,75 = 95,72 kN/m 6.10b
= 1,35 * 52,58 + 1,5 * 0,96 = 72,42 kN/m 6.10a

Strookafmetingen = 250 * 800 mm2 --> Grondspanning = sr;d = 95,72 / 0,800 = 119,65 kN/m2

Wapeningsberekening:
Sterkteklasse: C20/25, Betonstaal: B500, Dekking: 50 mm, Breedte lastvlak: 214 mm2
Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * (52,58 - 5,00) + 1,50 * 21,75 = 89,72 kN
= 1,35 * (52,58 - 5,00) + 1,50 * 0,96 = 65,67 kN

Wapeningsmoment = Md = 0.125 * 89,72 * 0,800 * (1 - 0,214 / 0,800) = 6,57 kNm/m
Wapening Aa = (6,57 * 10^6) / (0.9 * 190 * 435) = 88 mm2 --> Ab = 1.25 * Aber = 110 mm2 --> rond 6 - 150
Keuze: kruisnet Ø 8-150

Poer t.p.v. as 9 - tussen as A/B

Poer 800 * 800 * 250 mm3.

						G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie ligger H5.2.4	(stp 2				1,00)*(	14,42	+	1,00	*	8,18	) =	14,42	+	8,18	extr	0,00
Eigengewicht poer	(	0,25	*	0,80 *	0,80)*(	25,00	+	0,00	*	0,00	) =	4,00	+	0,00		0,00
											+	---	+	---		---
Totaal												18,42	+	8,18	kN	0,00

Grondspanningen:

Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * 18,42 + 1,5 * 8,18 = 34,37 kN 6.10b

= 1,35 * 18,42 + 1,5 * 0,00 = 24,87 kN 6.10a

Poerafmetingen = 800 * 800 * 250 mm3 --> Grondspanning = sr;d = 34,37 / 0,640 = 53,71 kN/m2

Wapeningsberekening:

Sterkteklasse: C20/25, Betonstaal: B500, Dekking: 50 mm, Opstorting vierkant 300 mm2

Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * (18,42 - 4,00) + 1,50 * 8,18 = 29,57 kN

= 1,35 * (18,42 - 4,00) + 1,50 * 0,00 = 19,47 kN

Wapeningsmoment = Md = 0.125 * 29,57 * 0,800 * (1 - 0,300 / 0,800) = 1,85 kNm

Wapening Aa = (1,85 * 10^6) / (0.9 * 190 * 435) = 25 mm2 --> Ab = 1.25 * Aber = 31 mm2 --> kruisnet rond 6 - 150

Ponscontrole met Fd = 29,57 kN (Fs;d - Fpoer)

toegepaste formules a = (2/p) * (a_l + a_b), p = p * (d + a), $T_1 = k_1 * k_2 * t_1$ * p * d, $t_1 = 0{,}8 * f_b * k_d * (w_0)^{1/3} \geq 0{,}8 * f_b$

T1 = 1,00 * 1,00 * 0,92 * 1.809 * 194 / 1000 = 322,95 kN > Td = {(Apoer-Aper)/Apoer}*29,57 = 17,53 kN

Keuze: kruisnet Ø 8-150

Poer t.p.v. as 9 - t.p.v. as D

Poer 1.000 * 1.000 * 250 mm3.

						G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie ligger H5.2.4	(stp 8				1,00)*(	22,22	+	1,00	*	45,96	) =	22,22	+	45,96	extr	0,00
Eigengewicht poer	(	0,25	*	1,00 *	1,00)*(	25,00	+	0,00	*	0,00	) =	6,25	+	0,00		0,00
											+	---	+	---		---
Totaal												28,47	+	45,96	kN	0,00

Grondspanningen:

Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * 28,47 + 1,5 * 45,96 = 103,10 kN 6.10b

= 1,35 * 28,47 + 1,5 * 0,00 = 38,43 kN 6.10a

Poerafmetingen = 1.000 * 1.000 * 250 mm3 --> Grondspanning = sr;d = 103,10 / 1,000 = 103,10 kN/m2

Wapeningsberekening:

Sterkteklasse: C20/25, Betonstaal: B500, Dekking: 50 mm, Opstorting vierkant 300 mm2

Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * (28,47 - 6,25) + 1,50 * 45,96 = 95,60 kN

= 1,35 * (28,47 - 6,25) + 1,50 * 0,00 = 30,00 kN

Wapeningsmoment = Md = 0.125 * 95,60 * 1,000 * (1 - 0,300 / 1,000) = 8,37 kNm

Wapening Aa = (8,37 * 10^6) / (0.9 * 190 * 435) = 112 mm2 --> Ab = 1.25 * Aber = 141 mm2 --> kruisnet rond 6 - 150

Ponscontrole met Fd = 95,60 kN (Fs;d - Fpoer)

toegepaste formules a = (2/p) * (a_l + a_b), p = p * (d + a), $T_1 = k_1 * k_2 * t_1$ * p * d, $t_1 = 0{,}8 * f_b * k_d * (w_0)^{1/3} \geq 0{,}8 * f_b$

T1 = 1,00 * 1,00 * 0,92 * 1.809 * 194 / 1000 = 322,95 kN > Td = {(Apoer-Aper)/Apoer}*95,60 = 70,69 kN

Keuze: kruisnet Ø 8-150

Poer t.p.v. as 9 - ca. 1,55 m uit as E

Poer 1.000 * 1.000 * 250 mm3.

										G_{rep}		y_t*y		Q_{rep}		pb		vb		ψ*vb
Reactie ligger H5.2.4	(	stp 10							1,00	)*(	17,84	+	1,00	*	43,79	) =	17,84	+	43,79	extr	0,00
Eigengewicht poer	(			0,25	*		1,00	*	1,00	)*(	25,00	+	0,00	*	0,00	) =	6,25	+	0,00		0,00
																+	---	+	---		---
Totaal																	24,09	+	43,79	kN	0,00

Grondspanningen:

Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * 24,09 + 1,5 * 43,79 = 94,59 kN 6.10b

= 1,35 * 24,09 + 1,5 * 0,00 = 32,52 kN 6.10a

Poerafmetingen = 1.000 * 1.000 * 250 mm3 --> Grondspanning = sr;d = 94,59 / 1,000 = 94,59 kN/m2

Wapeningsberekening:

Sterkteklasse: C20/25, Betonstaal: B500, Dekking: 50 mm, Opstorting vierkant 150 mm2

Belasting UGT $F_{s;d}$ = 1,20 * (24,09 - 6,25) + 1,50 * 43,79 = 87,09 kN

= 1,35 * (24,09 - 6,25) + 1,50 * 0,00 = 24,08 kN

Wapeningsmoment = Md = 0.125 * 87,09 * 1,000 * (1 - 0,150 / 1,000) = 9,25 kNm

Wapening Aa = (9,25 * 10^6) / (0.9 * 190 * 435) = 124 mm2 --> Ab = 1.25 * Aber = 156 mm2 --> kruisnet rond 6 - 150

Ponscontrole met Fd = 87,09 kN (Fs;d - Fpoer)

toegepaste formules a = (2/p) * (a_l + a_b), p = p * (d + a), $T_1 = k_1 * k_2 * t_1 * p * d$, $t_1 = 0{,}8 * f_b * k_d * (w_0)^{1/3} \geq 0{,}8 * f_b$

T1 = 1,00 * 1,00 * 0,92 * 1.209 * 194 / 1000 = 215,87 kN > Td = {(Apoer-Aper)/Apoer}*87,09 = 76,95 kN

Keuze: kruisnet Ø 8-150

Bijlage A

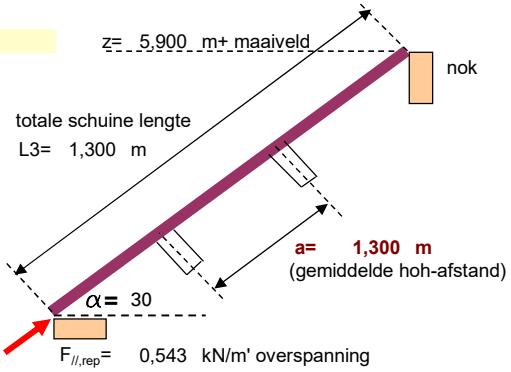
Technosoft / QEC Uitvoer

berekening gording op 2 steunpunten

71 x 196
naaldhout C18

werk = Praktijk te Horst
werknummer = 2021044
onderdeel = Gording tussen as 1 en 2

norm		Eurocode NIEUWBOUW		ontwerplevensduur	=	50	jaar
ontwerplevensduur klasse	=	3		toepassing	gebouwen en andere gewone constructies		
gevolgklasse CC	=	CC2		formule 6.10a	$\gamma_{G;j}$=	1,35	-
correctiefactor voor formule 6.10b	ξ=	0,89		**(niet maatgevend)**	$\gamma_{Q;1}$=	1,50	-
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage					$\gamma_{Q;i}$=	1,50	-
gebouwcategorie		H: daken		formule 6.10b	$\xi\gamma_{G;j}$=	1,20	-
(gewichtsberekening)	ψ_0=	0	-	**(maatgevend)**	$\gamma_{Q;1}$=	1,50	-
(elastische doorbuiging)	ψ_1=	0	-		$\gamma_{Q;i}$=	1,50	-
(kruip)	ψ_2=	0	-	formule 6.10a en b	$\gamma_{G;j}$=	0,90	(gunstig)
reductiefactor vloerbelasting	ψ_t=	1,00	-				
dakvorm		lessenaardak					
dakhelling	α=	30	graden				



permanente- en toevallige veranderlijke belasting

eigen gewicht dakvlak	$G_{k,j}$=	0,6	kN/m²
extra veranderlijke vlakbelasting in grondvlak	Q_k=	0	kN/m²

wind- en sneeuwbelasting

windgebied	=	III	-
soort terrein	**bebouwd**	III	-
hoogte onderdeel boven maaiveld	z=	5,9	m
gebouwbreedte loodrecht op wind	br=	21	m
totale gebouwhoogte	ho=	5,9	m
totale gebouwdiepte in windrichting	d=	5	m

vormfactor onderdruk C_{pi} = 0,30 * 1 = 0,30 -
vormfactor overdruk C_{pi} = -0,20 * 1 = -0,20 -
kan de sneeuw onbelemmerd afglijden : ja

$F_{//,rep}$= 0,543 kN/m' overspanning
op te nemen door dakplaat, muurplaat en nok
in totale dakvlak optredende afschuifkracht tgv eg + vb
$F_{//,rep}$= 0,39 + 0,32 = 0,71 kN/m'
dat is per m' schuin dakvlak:
$F_{//,rep}$= 0,71 / 1,300 = **0,54** kN/m'/m'
in totale dakvlak opneembaar per m' gording
$F_{//,rep}$= 0,543 * 1,300 = 0,71 kN/m'
door alle gordingen samen op te nemen (per m' gording)
$F_{//,rep}$= 0,71 - 0,71 = 0,00 kN/m'

belasting door puntlast

puntlast	F=	2	kN
dikte beplanking	t=	18	mm
elasticiteitsmodulus beplanking	$E_{o;mean,k}$=	5000	N/mm²

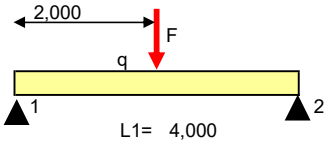
toelaatbare doorbuiging

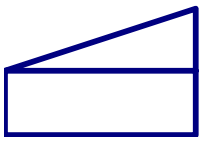
toelaatbare einddoorbuiging	1:	250	* L_{schuin}
toelaatbare bijkomende doorbuiging	1:	250	* L_{schuin}

gegevens gording

overspanning in veld 1	L1=	4	m
totale schuine lengte dakvlak	L3=	1,3	m
aantal gordingen	n=	0	st

wijze van ondersteuning gording in zwakke richting (z):
volledig gesteund, enkele buiging
'





unity-checks

UGT	buiging	0,29	0,58	0,56	0,75	0,29	0,24

bij windzuiging ontstaat er -1,39 kN trek per oplegging !

BGT	u_{eind}	0,92		u_{bij}	0,57	

materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse	=	naaldhout C18	materiaalfactor sterkte	γ_M=	1,30	-
materiaal	=	gezaagd hout	hoogtefactor buigsterkte;hoogte	k_h=	1,00	-
houtbreedte	b=	71	mm.	modificatiefactor sterkte	k_{mod}=	0,90	kort
houthoogte	h=	196	mm	modificatiefactor treksterkte	k_{mod}=	0,80	kort
klimaatklasse	=	1		modificatiefactor vervorming	k_{def}=	0,60	-
belastingduurklasse veranderlijke belasting		kort					
factor voor volume-effect	s=	0,1	bij LVL				

q-belastingen per m² grondvlak (personen, sneeuw) of dakvlak (wind)

eigen gewicht dakconstructie $p_{rep}=G_{rep}$ / cos α	=	0,6	/	0,87			=	0,69	kN/m²
personenbelasting grondvlak p_{rep}=(4,0 - 0,2 α) met 15<α<20	=	(4,00	-	0,20	20,0	)	=	0,00	kN/m²
sneeuwbelasting in grondvlak $s_n = \mu_i * C_e * C_t * s_k * f$	=	0,80	1,00	1,00	0,70	1,00	=	0,56	kN/m²
winddruk+onderdruk $p_{rep}=w_e+w_i= (C_{pe} + C_{pi}) * q_{p(z)}$	=	(0,53	+	0,30	)	0,48	=	0,39	kN/m²
winddruk+onderdruk in grondvlak $p_{rep} = (w_e+w_i) / \cos^2 \alpha$	=	0,39	/	0,750			=	0,52	kN/m²
windzuiging + overdruk $p_{rep}=w_e+w_i= (C_{pe}+C_{pi}) * q_{p(z)}$	=	(-1,20	+	-0,20	)	0,48	=	-0,67	kN/m²
veranderlijke vlakbelasting in grondvlak $\psi_t Q_k$	=	1,00	0,00				=	0,00	kN/m²

F-last

puntlast (spreiding)	I=	0,018	^{3} / 12 =	5E-07	m^4	=	48,6	$10^4 mm^4$	EI=	49	5E-07	10^6=	2430	kNm^2
k_r= >0,33 en <= 1,0	k_r=	0,37	+	0,8	1,300	-	2430	/	50000			=	1,000	-
opgelegde belasting	F_k=	1,000	*	2,00								=	2,00	kN

q-belastingen per m^2 dakvlak en evenwijdig aan het dakvlak

de gemiddelde hart op hart-afstand van de gordingen waarmee wordt gerekend is a = 1,300 / 1 = 1,300 m

belasting	loodrecht dakvlak= p * $\cos^2\alpha$					evenwijdig dakvlak=$^1/_2$ p * sin2α					loodrecht per gording (y-richting)				
eigen gewicht	0,69	0,750	=	0,52	kN/m^2	0,35	0,866	=	0,30	kN/m^2	1,300	0,52	=	0,68	kN/m
personen	0,00	0,750	=	0,00	kN/m^2	0,00	0,866	=	0,00	kN/m^2	1,300	0,00	=	0,00	kN/m
sneeuw	0,56	0,750	=	0,42	kN/m^2	0,28	0,866	=	0,24	kN/m^2	1,300	0,42	=	0,55	kN/m
wind	0,52	0,750	=	0,39	kN/m^2			=	0,00	kN/m^2	1,300	0,39	=	0,51	kN/m
vlakbelasting	0,00	0,750	=	0,00	kN/m^2	0,00	0,866	=	0,00	kN/m^2	1,300	0,00	=	0,00	kN/m
windzuiging											1,300	-0,67	=	-0,87	kN/m

F-last loodrecht op- en evenwijdig aan het dakvlak

	loodrecht dakvlak= Fcosα					evenwijdig dakvlak=F*sinα					loodrecht per gording (y-richting)			
puntlast	2,00	0,866	=	1,73	kN	2,00	0,000	=	0,00	kN		=	1,73	kN

afschuifkrachten

maximale reductie afschuifkracht op de veranderlijke belasting = $F_{//} - F_{//,G,rep}$ = 0,54 - 0,30 = 0,24 kN/m'

belasting	evenwijdig		af door dakplaat		rest	evenwijdig dakvlak=$^1/_2$ p*sin2α * L3					evenwijdig per gording (z-richting)			
eigen gewicht	0,30	-	0,30	=	0,00	0,30	1,300	=	0,39	kN	1,300	0,00	=	0,00	kN/m
personen	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	1,300	=	0,00	kN	1,300	0,00	=	0,00	kN/m
sneeuw	0,24	-	0,24	=	0,00	0,24	1,300	=	0,32	kN	1,300	0,00	=	0,00	kN/m
wind	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	1,300	=	0,00	kN	1,300	0,00	=	0,00	kN/m
vlakbelasting	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	1,300	=	0,00	kN	1,300	0,00	=	0,00	kN/m

materiaal- en profielgegevens

	algemene formule :	$f_{x;d}$=		c	k_h	k_{mod}	$f_{x;rep}$	/	γ_M		kort	
buigsterkte	$f_{m;k}$	18	N/mm^2	$f_{m;d}$	1	1,00	0,90	18	/	1,30	=	12,46	N/mm^2
druksterkte	$f_{c;0;k}$	18	N/mm^2	$f_{c;0;d}$	1		0,90	18	/	1,30	=	12,46	N/mm^2
druksterkte	$f_{c;90;k}$	2,2	N/mm^2	$f_{c;90;d}$	1		0,90	2,2	/	1,30	=	1,52	N/mm^2
schuifsterkte	$f_{v;k}$	3,4	N/mm^2	$f_{v;d}$	1		0,90	3,4	/	1,30	=	2,35	N/mm^2
elasticiteitsmodulus	$E_{0;mean;k}$	9000	N/mm^2	$E_{0;mean;d}$	1		1,00	9000	/	1,00	=	9000	N/mm^2
volumieke massa	ρ_k	320	kg/m^3	$E_{0;u;d}$	1		0,90	9000	/	1,30	=	6231	N/mm^2
traagheidsmoment	I_y=	1	* $^1/_{12}$ bh^3		=	1	$^1/_{12}$	71	196 ^{3}		=	4455	$10^4 mm^4$
traagheidsmoment	I_z=	1	* $^1/_{12}$ hb^3		=	1	$^1/_{12}$	196	71 ^{3}		=	585	$10^4 mm^4$
weerstandsmoment	W_y=	1	* $^1/6$ bh^2		=	1	$^1/_6$	71	196 ^{2}		=	455	$10^3 mm^3$
weerstandsmoment	W_z=	1	* $^1/6$ hb^2		=	1	$^1/_6$	196	71 ^{2}		=	165	$10^3 mm^3$
oppervlak	A=	1	*bh		=	1		71	196		=	139	$10^2 mm^2$
traagheidsstraal	i_y=	√ (I_y / A)			=	√	(	4455	/	139	) =	56,6	mm
traagheidsstraal	i_z=	√ (I_z / A)			=	√	(	585	/	139	) =	20,5	mm

resultaten mechanica berekening

Gording tussen as 1 en 2

	eigen gewicht		personen		sneeuw		wind	wind	puntlast		vlaklast	
	y	z	y	z	y	z	druk	zuiging	y	z	y	z
q of F	0,68	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,51	-0,87	1,73	0,00	0,00	0,00
$M_{1,2}$	1,35	0,00	0,00	0,00	1,09	0,00	1,02	-1,74	1,73	0,00	0,00	0,00
$u_{1,2}$	5,62	0,00	0,00	0,00	4,54	0,00	4,25	-7,22	5,76	0,00	0,00	0,00

toetsing uiterste grenstoestand

Gording tussen as 1 en 2

	eigen gewicht(6.10.a)		personen		sneeuw		wind	wind	puntlast		vlaklast	
	y	z	y	z	y	z	druk	zuiging	y	z	y	z
q of F	0,91	0,00	0,81	0,00	1,63	0,00	1,58	-0,69	3,41	0,00	0,81	0,00
$M_{1,2}$	1,82	0,00	1,62	0,00	3,26	0,00	3,16	-1,39	4,22	0,00	1,62	0,00

rekenwaarde opwaartse reactie bij 0,9*eg +γ_q *windzuiging =0,5 -0,69 4,000 = **-1,39** kN per oplegging **trek bij oplegging!**

art. 6.1.6 dubbele buiging **voorbeeldberekening controle veldmoment $M_{1,2}$ tgv eigen gewicht + sneeuw**

moment in y-richting	$M_{Ed,y}$=	3,26	kNm	W_y=	455	cm^3	$f_{m;y;d}$=	12,5	N/mm^2	b=	71	mm
moment in z-richting	$M_{Ed,z}$=	0,00	kNm	W_z=	165	cm^3	$f_{m;z;d}$=	12,5	N/mm^2	h=	196	mm
soort doorsnede		rechthoekig		k_m=	0,7							

$\sigma_{m;y;d}$=	$M_{Ed,y}$	/	W_y	=	3,26	10^6	/	455	10^3	=	7,2 N/mm^2
$\sigma_{m;z;d}$=	$M_{Ed,z}$	/	W_z	=	0,00	10^6	/	165	10^3	=	0,0 N/mm^2

6,11	unity-check		$\frac{\sigma_{m;y;d}}{f_{m;y;d}}$	+	k_m	$\frac{\sigma_{m;z;d}}{f_{m;z;d}}$	=	$\frac{7,2}{12,5}$	+	0,7	$\frac{0,0}{12,5}$	=	0,58
6,12	unity-check	k_m	$\frac{\sigma_{m;y;d}}{f_{m;y;d}}$	+		$\frac{\sigma_{m;z;d}}{f_{m;z;d}}$	=	0,7	$\frac{7,2}{12,5}$	+	$\frac{0,0}{12,5}$	=	0,40

in tabelvorm alle combinaties UGT		$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	$\sigma_{m;y;d}$	$\sigma_{m;z;d}$	$\frac{\sigma_{m;y;d}}{f_{m;y;d}}$	$\frac{\sigma_{m;z;d}}{f_{m;z;d}}$	unity check 6.11	unity check 6.12		maximum
eg + momentaan(6.10a)	$M_{1,2}$	1,82	0,00	4,01	0,00	0,32	0,00	0,32	0,23	=	0,32
eg + personen	$M_{1,2}$	1,62	0,00	3,57	0,00	0,29	0,00	0,29	0,20	=	0,29
eg + sneeuw	$M_{1,2}$	3,26	0,00	7,18	0,00	0,58	0,00	0,58	0,40	=	0,58
eg + winddruk	$M_{1,2}$	3,16	0,00	6,94	0,00	0,56	0,00	0,56	0,39	=	0,56
eg + puntlast	$M_{1,2}$	4,22	0,00	9,29	0,00	0,75	0,00	0,75	0,52	=	0,75
eg + vlaklast	$M_{1,2}$	1,62	0,00	3,57	0,00	0,29	0,00	0,29	0,20	=	0,29
0,9 * eg + windzuiging	$M_{1,2}$	1,39	0,00	3,05	0,00	0,24	0,00	0,24	0,17	=	0,24

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

Gording tussen as 1 en 2

veld 1	$u_{kruip;y}=k_{def}*(G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1})$	=	0,60	(	5,62	+	0,00	4,54	)	=	3,37 mm
	$u_{kruip;z}=k_{def}*(G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1})$	=	0,60	(	0,00	+	0,00	0,00	)	=	0,00 mm

doorbuigingen

u_{on} t.g.v. $G_{k,j}$ — u_{kruip} t.g.v. $k_{def}*(G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1}+\psi_2 Q_{k,i})$

$u_{elastisch}$ t.g.v. $\psi_t * Q_{k1} + \varphi_{0,i} * Q_{k,i}$ — u_{eind} t.g.v. $u_{on} + u_{kruip} + u_{elastisch} - u_{zeeg}$ — u_{bij} t.g.v. $u_{kruip} + u_{elastisch}$

toelaatbare doorbuigingen

$u_{eind,toe}$	voor	$u_{1,2}$	<=	4000	/	250	=	16,0	mm
$u_{bij,toe}$	voor	$u_{1,2}$	<=	4000	/	250	=	16,0	mm

	u_{on}		$u_{elastisch}$		u_{kruip}		u_{eind}				u_{bij}			
veld $u_{1,2}$	y	z	y	z	y	z	y	z	totaal	u.c.	y	z	totaal	u.c.
eg + personen	5,62	0,00	0,00	0,00	3,37	0,00	8,99	0,00	8,99	0,56	3,37	0,00	3,37	0,21
eg + sneeuw	5,62	0,00	4,54	0,00	3,37	0,00	13,53	0,00	13,53	0,85	7,91	0,00	7,91	0,49
eg + winddruk	5,62	0,00	4,25	0,00	3,37	0,00	13,23	0,00	13,23	0,83	7,61	0,00	7,61	0,48
eg + F-last	5,62	0,00	5,76	0,00	3,37	0,00	14,75	0,00	14,75	0,92	9,13	0,00	9,13	0,57
eg + vlaklast	5,62	0,00	0,00	0,00	3,37	0,00	8,99	0,00	8,99	0,56	3,37	0,00	3,37	0,21
eg + windzuiging	5,62	0,00	-7,22	0,00	3,37	0,00	1,77	0,00	1,77	0,11	-7,22	0,00	7,22	0,45

afschuifbelasting door de dakplaten bij (gedeeltelijke) dubbele buiging

spanningen in dakbeschot	effectieve breedte dakbeschot t.b.v. opname afschuifkracht							=	1000	mm
	weerstandsmoment dakplaat				1/6	18	1000 ^{2}	=	3000	10^3 mm^3

afschuifbelasting per m' permanent	$F_{//,G,rep}$	=	0,30	kN/m'	UGT	1,20	0,30	=	0,36	kN/m'
afschuifbelasting per m' veranderlijk	$F_{//,Q,rep}$	=	0,24			1,50	0,24	=	0,36	
	$F_{//,totaal,rep}$	=	0,54	kN/m'	$F_{//,totaal,d}$			=	0,72	kN/m'

afschuifbelasting totale dak	$F_{//,totaal,d}$	=	1,300	0,72	=	0,94	kN / m'				
afschuifbelasting per dakbeschotbreedte	$F_{//,totaal,d}$	=	1,000	0,72	=	0,72	kN / m'	per dakbeschotbreedte			
moment in dakbeschot in L1	L1=	4,00	m	Md=	1/8	0,72	4,00 ^{2}		=	1,45	kNm
buigspanning in overspanning L1	σ=	1,45	10^6	/	3000	10^3 mm^3			=	0,48	N/mm^2

afschuifbelasting op gehele dakvlak op te nemen door starre steunen

representatieve waarden steun in veld L1					uiterste grenstoestand steun in veld L1, maximum kracht F_{steun}						=	0,00	kN
eigen gewicht	1	0,00	=	0,00									
personen	1	0,00	=	0,00	e.g. + personen	1,20	0,00	+	1,50	0,00	=	0,00	kN
sneeuw	1	0,00	=	0,00	e.g. + sneeuw	1,20	0,00	+	1,50	0,00	=	0,00	kN
vlaklast	1	0,00	=	0,00	e.g. + vlaklast	1,20	0,00	+	1,50	0,00	=	0,00	kN

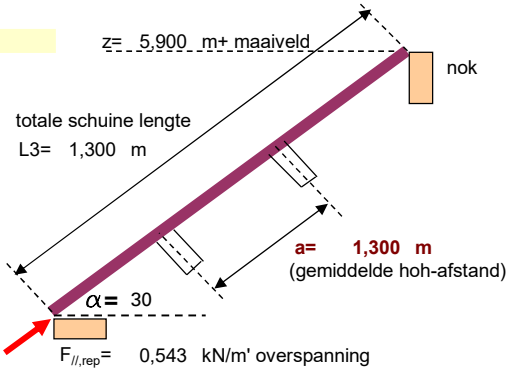
opmerking

berekening gording op 2 steunpunten

96 x 196
naaldhout C18

werk = Praktijk te Horst
werknummer = 2021044
onderdeel = Gording tussen as 10 en 11 tussen as D-E

norm		Eurocode NIEUWBOUW		ontwerplevensduur	=	50	jaar
ontwerplevensduur klasse	=	3		toepassing	gebouwen en andere gewone constructies		
gevolgklasse CC	=	CC2		formule 6.10a	$\gamma_{G;j}$=	1,35	-
correctiefactor voor formule 6.10b	ξ=	0,89		**(niet maatgevend)**	$\gamma_{Q;1}$=	1,50	-
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage					$\gamma_{Q;i}$=	1,50	-
gebouwcategorie		H: daken		formule 6.10b	$\xi\gamma_{G;j}$=	1,20	-
(gewichtsberekening)	ψ_0=	0	-	**(maatgevend)**	$\gamma_{Q;1}$=	1,50	-
(elastische doorbuiging)	ψ_1=	0	-		$\gamma_{Q;i}$=	1,50	-
(kruip)	ψ_2=	0	-	formule 6.10a en b	$\gamma_{G;j}$=	0,90	(gunstig)
reductiefactor vloerbelasting	ψ_t=	1,00	-				
dakvorm		lessenaardak					
dakhelling	α=	30	graden				



permanente- en toevallige veranderlijke belasting

eigen gewicht dakvlak	$G_{k,j}$=	0,6	kN/m²
extra veranderlijke vlakbelasting in grondvlak	Q_k=	0	kN/m²

wind- en sneeuwbelasting

windgebied	=	III	-
soort terrein	**bebouwd**	III	-
hoogte onderdeel boven maaiveld	z=	5,9	m
gebouwbreedte loodrecht op wind	br=	21	m
totale gebouwhoogte	ho=	5,9	m
totale gebouwdiepte in windrichting	d=	5	m

vormfactor onderdruk C_{pi} = 0,30 * 1 = 0,30 -
vormfactor overdruk C_{pi} = -0,20 * 1 = -0,20 -
kan de sneeuw onbelemmerd afglijden : ja

$F_{//,rep}$= 0,543 kN/m' overspanning
op te nemen door dakplaat, muurplaat en nok
in totale dakvlak optredende afschuifkracht tgv eg + vb
$F_{//,rep}$= 0,39 + 0,32 = 0,71 kN/m'
dat is per m' schuin dakvlak:
$F_{//,rep}$= 0,71 / 1,300 = **0,54** kN/m'/m'
in totale dakvlak opneembaar per m' gording
$F_{//,rep}$= 0,543 * 1,300 = 0,71 kN/m'
door alle gordingen samen op te nemen (per m' gording)
$F_{//,rep}$= 0,71 - 0,71 = 0,00 kN/m'

belasting door puntlast

puntlast	F=	2	kN
dikte beplanking	t=	18	mm
elasticiteitsmodulus beplanking	$E_{o;mean,k}$=	5000	N/mm²

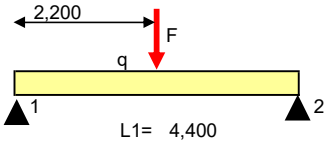
toelaatbare doorbuiging

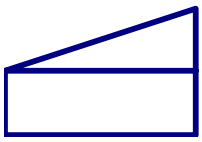
toelaatbare einddoorbuiging	1:	250	* L_{schuin}
toelaatbare bijkomende doorbuiging	1:	250	* L_{schuin}

gegevens gording

overspanning in veld 1	L1=	4,40	m
totale schuine lengte dakvlak	L3=	1,3	m
aantal gordingen	n=	0	st

wijze van ondersteuning gording in zwakke richting (z):
volledig gesteund, enkele buiging
'




lessenaardak

unity-checks

UGT	buiging	0,26	0,52	0,50	0,63	0,26	0,22

bij windzuiging ontstaat er -1,53 kN trek per oplegging !

BGT	u_{eind}	0,87		u_{bij}	0,53	

materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse	=	naaldhout C18		materiaalfactor sterkte	γ_M=	1,30	-
materiaal	=	gezaagd hout		hoogtefactor buigsterkte;hoogte	k_h=	1,00	-
houtbreedte	b=	96	mm.	modificatiefactor sterkte	k_{mod}=	0,90	kort
houthoogte	h=	196	mm	modificatiefactor treksterkte	k_{mod}=	0,80	kort
klimaatklasse	=	1		modificatiefactor vervorming	k_{def}=	0,60	-
belastingduurklasse veranderlijke belasting		kort					
factor voor volume-effect	s=	0,1	bij LVL				

q-belastingen per m² grondvlak (personen, sneeuw) of dakvlak (wind)

eigen gewicht dakconstructie $p_{rep}=G_{rep} / \cos\alpha$	=	0,6	/	0,87			=	0,69	kN/m²
personenbelasting grondvlak $p_{rep}=(4,0 - 0,2\,\alpha)$ met $15<\alpha<20$	=	(4,00	-	0,20	20,0	)	=	0,00	kN/m²
sneeuwbelasting in grondvlak $s_n = \mu_i * C_e * C_t * s_k * f$	=	0,80	1,00	1,00	0,70	1,00	=	0,56	kN/m²
winddruk+onderdruk $p_{rep}=w_e+w_i= (C_{pe} + C_{pi}) * q_{p(z)}$	=	(0,53	+	0,30	)	0,48	=	0,39	kN/m²
winddruk+onderdruk in grondvlak $p_{rep} = (w_e+w_i) / \cos^2\alpha$	=	0,39	/	0,750			=	0,52	kN/m²
windzuiging + overdruk $p_{rep}=w_e+w_i= (C_{pe}+C_{pi}) * q_{p(z)}$	=	(-1,20	+	-0,20	)	0,48	=	-0,67	kN/m²
veranderlijke vlakbelasting in grondvlak $\psi_t Q_k$	=	1,00	0,00				=	0,00	kN/m²

F-last

puntlast (spreiding)	I=	0,018	^{3} / 12 =	5E-07	m^4	=	48,6	$10^4 mm^4$	EI=	49	5E-07	10^6=	2430	kNm^2
k_r= >0,33 en <= 1,0	k_r=	0,37	+	0,8	1,300	-	2430	/	50000			=	1,000	-
opgelegde belasting	F_k=	1,000	*	2,00								=	2,00	kN

q-belastingen per m^2 dakvlak en evenwijdig aan het dakvlak

de gemiddelde hart op hart-afstand van de gordingen waarmee wordt gerekend is a = 1,300 / 1 = 1,300 m

belasting	loodrecht dakvlak= p * $\cos^2\alpha$					evenwijdig dakvlak=$^1/_2$ p * sin2α					loodrecht per gording (y-richting)				
eigen gewicht	0,69	0,750	=	0,52	kN/m^2	0,35	0,866	=	0,30	kN/m^2	1,300	0,52	=	0,68	kN/m
personen	0,00	0,750	=	0,00	kN/m^2	0,00	0,866	=	0,00	kN/m^2	1,300	0,00	=	0,00	kN/m
sneeuw	0,56	0,750	=	0,42	kN/m^2	0,28	0,866	=	0,24	kN/m^2	1,300	0,42	=	0,55	kN/m
wind	0,52	0,750	=	0,39	kN/m^2			=	0,00	kN/m^2	1,300	0,39	=	0,51	kN/m
vlakbelasting	0,00	0,750	=	0,00	kN/m^2	0,00	0,866	=	0,00	kN/m^2	1,300	0,00	=	0,00	kN/m
windzuiging											1,300	-0,67	=	-0,87	kN/m

F-last loodrecht op- en evenwijdig aan het dakvlak

	loodrecht dakvlak= Fcosα					evenwijdig dakvlak=F*sinα					loodrecht per gording (y-richting)			
puntlast	2,00	0,866	=	1,73	kN	2,00	0,000	=	0,00	kN		=	1,73	kN

afschuifkrachten

maximale reductie afschuifkracht op de veranderlijke belasting = $F_{//} - F_{//,G,rep}$ = 0,54 - 0,30 = 0,24 kN/m'

belasting	evenwijdig		af door dakplaat		rest	evenwijdig dakvlak=$^1/_2$ p*sin2α * L3					evenwijdig per gording (z-richting)			
eigen gewicht	0,30	-	0,30	=	0,00	0,30	1,300	=	0,39	kN	1,300	0,00	=	0,00	kN/m
personen	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	1,300	=	0,00	kN	1,300	0,00	=	0,00	kN/m
sneeuw	0,24	-	0,24	=	0,00	0,24	1,300	=	0,32	kN	1,300	0,00	=	0,00	kN/m
wind	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	1,300	=	0,00	kN	1,300	0,00	=	0,00	kN/m
vlakbelasting	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	1,300	=	0,00	kN	1,300	0,00	=	0,00	kN/m

materiaal- en profielgegevens

	algemene formule :	$f_{x;d}$=		c	k_h	k_{mod}	$f_{x;rep}$	/	γ_M		kort	
buigsterkte	$f_{m;k}$	18	N/mm^2	$f_{m;d}$	1	1,00	0,90	18	/	1,30	=	12,46	N/mm^2
druksterkte	$f_{c;0;k}$	18	N/mm^2	$f_{c;0;d}$	1		0,90	18	/	1,30	=	12,46	N/mm^2
druksterkte	$f_{c;90;k}$	2,2	N/mm^2	$f_{c;90;d}$	1		0,90	2,2	/	1,30	=	1,52	N/mm^2
schuifsterkte	$f_{v;k}$	3,4	N/mm^2	$f_{v;d}$	1		0,90	3,4	/	1,30	=	2,35	N/mm^2
elasticiteitsmodulus	$E_{0;mean;k}$	9000	N/mm^2	$E_{0;mean;d}$	1		1,00	9000	/	1,00	=	9000	N/mm^2
volumieke massa	ρ_k	320	kg/m^3	$E_{0;u;d}$	1		0,90	9000	/	1,30	=	6231	N/mm^2
traagheidsmoment	I_y=	1	* $^1/_{12}$ bh^3		=	1	$^1/_{12}$	96	196 ^{3}		=	6024	$10^4 mm^4$
traagheidsmoment	I_z=	1	* $^1/_{12}$ hb^3		=	1	$^1/_{12}$	196	96 ^{3}		=	1445	$10^4 mm^4$
weerstandsmoment	W_y=	1	* $^1/6$ bh^2		=	1	$^1/_6$	96	196 ^{2}		=	615	$10^3 mm^3$
weerstandsmoment	W_z=	1	* $^1/6$ hb^2		=	1	$^1/_6$	196	96 ^{2}		=	301	$10^3 mm^3$
oppervlak	A=	1	*bh		=	1		96	196		=	188	$10^2 mm^2$
traagheidsstraal	i_y=	√ (I_y / A)			=	√	(	6024	/	188	) =	56,6	mm
traagheidsstraal	i_z=	√ (I_z / A)			=	√	(	1445	/	188	) =	27,7	mm

resultaten mechanica berekening

Gording tussen as 10 en 11 tussen as D-E

	eigen gewicht		personen		sneeuw		wind	wind	puntlast		vlaklast	
	y	z	y	z	y	z	druk	zuiging	y	z	y	z
q of F	0,68	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,51	-0,87	1,73	0,00	0,00	0,00
$M_{1,2}$	1,63	0,00	0,00	0,00	1,32	0,00	1,24	-2,10	1,91	0,00	0,00	0,00
$u_{1,2}$	6,08	0,00	0,00	0,00	4,92	0,00	4,60	-7,81	5,67	0,00	0,00	0,00

toetsing uiterste grenstoestand

Gording tussen as 10 en 11 tussen as D-E

	eigen gewicht(6.10.a)		personen		sneeuw		wind	wind	puntlast		vlaklast	
	y	z	y	z	y	z	druk	zuiging	y	z	y	z
q of F	0,91	0,00	0,81	0,00	1,63	0,00	1,58	-0,69	3,41	0,00	0,81	0,00
$M_{1,2}$	2,21	0,00	1,96	0,00	3,95	0,00	3,82	-1,68	4,82	0,00	1,96	0,00

rekenwaarde opwaartse reactie bij 0,9*eg +γ_q *windzuiging =0,5 -0,69 4,400 = **-1,53** kN per oplegging **trek bij oplegging!**

art. 6.1.6 dubbele buiging **voorbeeldberekening controle veldmoment $M_{1,2}$ tgv eigen gewicht + sneeuw**

moment in y-richting	$M_{Ed,y}$=	3,95	kNm	W_y=	615	cm^3	$f_{m;y;d}$=	12,5	N/mm^2	b=	96	mm
moment in z-richting	$M_{Ed,z}$=	0,00	kNm	W_z=	301	cm^3	$f_{m;z;d}$=	12,5	N/mm^2	h=	196	mm
soort doorsnede		rechthoekig		k_m=	0,7							

$\sigma_{m;y;d}$=	$M_{Ed,y}$	/	W_y	=	3,95	10^6	/	615	10^3	=	6,4 N/mm^2
$\sigma_{m;z;d}$=	$M_{Ed,z}$	/	W_z	=	0,00	10^6	/	301	10^3	=	0,0 N/mm^2

6,11	unity-check		$\frac{\sigma_{m;y;d}}{f_{m;y;d}}$	+	k_m	$\frac{\sigma_{m;z;d}}{f_{m;z;d}}$	=	$\frac{6,4}{12,5}$	+	0,7	$\frac{0,0}{12,5}$	=	0,52
6,12	unity-check	k_m	$\frac{\sigma_{m;y;d}}{f_{m;y;d}}$	+		$\frac{\sigma_{m;z;d}}{f_{m;z;d}}$	=	0,7	$\frac{6,4}{12,5}$	+	$\frac{0,0}{12,5}$	=	0,36

in tabelvorm alle combinaties UGT		$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	$\sigma_{m;y;d}$	$\sigma_{m;z;d}$	$\frac{\sigma_{m;y;d}}{f_{m;y;d}}$	$\frac{\sigma_{m;z;d}}{f_{m;z;d}}$	unity check 6.11	unity check 6.12		maximum
eg + momentaan(6.10a)	$M_{1,2}$	2,21	0,00	3,59	0,00	0,29	0,00	0,29	0,20	=	0,29
eg + personen	$M_{1,2}$	1,96	0,00	3,20	0,00	0,26	0,00	0,26	0,18	=	0,26
eg + sneeuw	$M_{1,2}$	3,95	0,00	6,42	0,00	0,52	0,00	0,52	0,36	=	0,52
eg + winddruk	$M_{1,2}$	3,82	0,00	6,21	0,00	0,50	0,00	0,50	0,35	=	0,50
eg + puntlast	$M_{1,2}$	4,82	0,00	7,85	0,00	0,63	0,00	0,63	0,44	=	0,63
eg + vlaklast	$M_{1,2}$	1,96	0,00	3,20	0,00	0,26	0,00	0,26	0,18	=	0,26
0,9 * eg + windzuiging	$M_{1,2}$	1,68	0,00	2,73	0,00	0,22	0,00	0,22	0,15	=	0,22

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

Gording tussen as 10 en 11 tussen as D-E

veld 1	$u_{kruip;y}=k_{def}*(G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1})$	=	0,60	(	6,08	+	0,00	4,92	)	=	3,65	mm
	$u_{kruip;z}=k_{def}*(G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1})$	=	0,60	(	0,00	+	0,00	0,00	)	=	0,00	mm

doorbuigingen u_{on} t.g.v. $G_{k,j}$ u_{kruip} t.g.v. $k_{def}*(G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1}+\psi_2 Q_{k,i})$

$u_{elastisch}$ t.g.v. $\psi_t * Q_{k1} + \varphi_{0,i} * Q_{k,i}$ u_{eind} t.g.v. $u_{on} + u_{kruip} + u_{elastisch} - u_{zeeg}$ u_{bij} t.g.v. $u_{kruip} + u_{elastisch}$

toelaatbare doorbuigingen										
$u_{eind,toe}$	voor	$u_{1,2}$	<=	4400	/	250	=	17,6	mm
$u_{bij,toe}$	voor	$u_{1,2}$	<=	4400	/	250	=	17,6	mm

	u_{on}		$u_{elastisch}$		u_{kruip}		u_{eind}				u_{bij}			
veld $u_{1,2}$	y	z	y	z	y	z	y	z	totaal	u.c.	y	z	totaal	u.c.
eg + personen	6,08	0,00	0,00	0,00	3,65	0,00	9,73	0,00	9,73	0,55	3,65	0,00	3,65	0,21
eg + sneeuw	6,08	0,00	4,92	0,00	3,65	0,00	14,65	0,00	14,65	0,83	8,57	0,00	8,57	0,49
eg + winddruk	6,08	0,00	4,60	0,00	3,65	0,00	14,33	0,00	14,33	0,81	8,25	0,00	8,25	0,47
eg + F-last	6,08	0,00	5,67	0,00	3,65	0,00	15,40	0,00	15,40	0,87	9,32	0,00	9,32	0,53
eg + vlaklast	6,08	0,00	0,00	0,00	3,65	0,00	9,73	0,00	9,73	0,55	3,65	0,00	3,65	0,21
eg + windzuiging	6,08	0,00	-7,81	0,00	3,65	0,00	1,92	0,00	1,92	0,11	-7,81	0,00	7,81	0,44

afschuifbelasting door de dakplaten bij (gedeeltelijke) dubbele buiging

spanningen in dakbeschot	effectieve breedte dakbeschot t.b.v. opname afschuifkracht									=	1000	mm
	weerstandsmoment dakplaat					1/6	18	1000	^{2}	=	3000	10^3 mm^3
afschuifbelasting per m' permanent	$F_{//,G,rep}$	=	0,30	kN/m'	UGT	1,20	0,30			=	0,36	kN/m'
afschuifbelasting per m' veranderlijk	$F_{//,Q,rep}$	=	0,24			1,50	0,24			=	0,36	
	$F_{//,totaal,rep}$	=	0,54	kN/m'	$F_{//,totaal,d}$					=	0,72	kN/m'
afschuifbelasting totale dak	$F_{//,totaal,d}$	=	1,300	0,72	=	0,94	kN / m'					
afschuifbelasting per dakbeschotbreedte	$F_{//,totaal,d}$	=	1,000	0,72	=	0,72	kN / m'	per dakbeschotbreedte				
moment in dakbeschot in L1	L1=	4,40	m	Md=	1/8	0,72	4,40	^{2}		=	1,75	kNm
buigspanning in overspanning L1	σ=	1,75	10^6	/	3000	10^3 mm^3				=	0,58	N/mm^2

afschuifbelasting op gehele dakvlak op te nemen door starre steunen

representatieve waarden steun in veld L1					uiterste grenstoestand steun in veld L1, maximum kracht F_{steun}						=	0,00	kN
eigen gewicht	1	0,00	=	0,00									
personen	1	0,00	=	0,00	e.g. + personen	1,20	0,00	+	1,50	0,00	=	0,00	kN
sneeuw	1	0,00	=	0,00	e.g. + sneeuw	1,20	0,00	+	1,50	0,00	=	0,00	kN
vlaklast	1	0,00	=	0,00	e.g. + vlaklast	1,20	0,00	+	1,50	0,00	=	0,00	kN

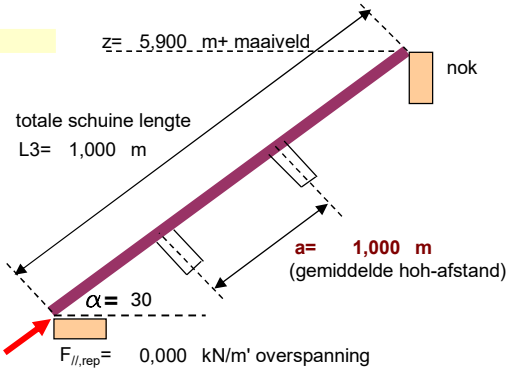
opmerking

berekening gording op 2 steunpunten

192 x 196
naaldhout C18

werk = Praktijk te Horst
werknummer = 2021044
onderdeel = Gording tussen as 1 en 2 bij as E

norm		Eurocode NIEUWBOUW		ontwerplevensduur	=	50	jaar
ontwerplevensduur klasse	=	3		toepassing	gebouwen en andere gewone constructies		
gevolgklasse CC	=	CC2		formule 6.10a	$\gamma_{G;j}$=	1,35	-
correctiefactor voor formule 6.10b	ξ=	0,89		**(niet maatgevend)**	$\gamma_{Q;1}$=	1,50	-
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage					$\gamma_{Q;i}$=	1,50	-
gebouwcategorie		H: daken		formule 6.10b	$\xi\gamma_{G;j}$=	1,20	-
(gewichtsberekening)	ψ_0=	0	-	**(maatgevend)**	$\gamma_{Q;1}$=	1,50	-
(elastische doorbuiging)	ψ_1=	0	-		$\gamma_{Q;i}$=	1,50	-
(kruip)	ψ_2=	0	-	formule 6.10a en b	$\gamma_{G;j}$=	0,90	(gunstig)
reductiefactor vloerbelasting	ψ_t=	1,00	-				
dakvorm		zadeldak					
dakhelling	α=	30	graden				



permanente- en toevallige veranderlijke belasting

eigen gewicht dakvlak	$G_{k,j}$=	0,6	kN/m²
extra veranderlijke vlakbelasting in grondvlak	Q_k=	0	kN/m²

wind- en sneeuwbelasting

windgebied	=	III	-
soort terrein	**bebouwd**	III	-
hoogte onderdeel boven maaiveld	z=	5,9	m
gebouwbreedte loodrecht op wind	br=	21	m
totale gebouwhoogte	ho=	5,9	m
totale gebouwdiepte in windrichting	d=	5	m

vormfactor onderdruk C_{pi} = 0,30 * 1 = 0,30 -
vormfactor overdruk C_{pi} = -0,20 * 1 = -0,20 -
kan de sneeuw onbelemmerd afglijden : ja

$F_{//,rep}$= 0,000 kN/m' overspanning
op te nemen door dakplaat, muurplaat en nok
in totale dakvlak optredende afschuifkracht tgv eg + vb
$F_{//,rep}$= 0,30 + 0,24 = 0,54 kN/m'
dat is per m' schuin dakvlak:
$F_{//,rep}$= 0,54 / 1,000 = **0,54** kN/m'/m'
in totale dakvlak opneembaar per m' gording
$F_{//,rep}$= 0,000 * 1,000 = 0,00 kN/m'
door alle gordingen samen op te nemen (per m' gording)
$F_{//,rep}$= 0,54 - 0,00 = 0,54 kN/m'

belasting door puntlast

puntlast	F=	2	kN
dikte beplanking	t=	18	mm
elasticiteitsmodulus beplanking	$E_{o;mean,k}$=	5000	N/mm²

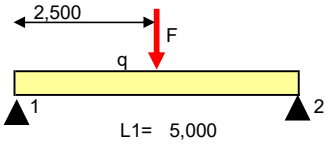
toelaatbare doorbuiging

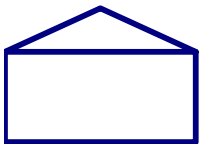
toelaatbare einddoorbuiging	1:	250	* L_{schuin}
toelaatbare bijkomende doorbuiging	1:	250	* L_{schuin}

gegevens gording

overspanning in veld 1	L1=	5	m
totale schuine lengte dakvlak	L3=	1	m
aantal gordingen	n=	0	st

wijze van ondersteuning gording in zwakke richting (z):
niet gesteund, dubbele buiging
'





unity-checks

UGT	buiging	0,18	0,36	0,27	0,39	0,18	0,17

bij windzuiging ontstaat er -1,34 kN trek per oplegging !

BGT	u_{eind}	0,55		u_{bij}	0,33	

materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse	=	naaldhout C18	materiaalfactor sterkte	γ_M=	1,30	-
materiaal	=	gezaagd hout	hoogtefactor buigsterkte;hoogte	k_h=	1,00	-
houtbreedte	b=	192	mm.	modificatiefactor sterkte	k_{mod}=	0,90	kort
houthoogte	h=	196	mm	modificatiefactor treksterkte	k_{mod}=	0,80	kort
klimaatklasse	=	1		modificatiefactor vervorming	k_{def}=	0,60	-
belastingduurklasse veranderlijke belasting		kort					
factor voor volume-effect	s=	0,1	bij LVL				

q-belastingen per m² grondvlak (personen, sneeuw) of dakvlak (wind)

eigen gewicht dakconstructie $p_{rep}=G_{rep}$ / cos α	=		0,6	/	0,87			=	0,69 kN/m²
personenbelasting grondvlak p_{rep}=(4,0 - 0,2 α) met 15<α<20	=	(	4,00	-	0,20	20,0	)	=	0,00 kN/m²
sneeuwbelasting in grondvlak $s_n = \mu_i * C_e * C_t * s_k * f$	=		0,80	1,00	1,00	0,70	1,00	=	0,56 kN/m²
winddruk+onderdruk $p_{rep}=w_e+w_i= (C_{pe} + C_{pi}) * q_{p(z)}$	=	(	0,65	+	0,30	)	0,48	=	0,45 kN/m²
winddruk+onderdruk in grondvlak $p_{rep} = (w_e+w_i) / \cos^2 \alpha$	=		0,45	/	0,750			=	0,60 kN/m²
windzuiging + overdruk $p_{rep}=w_e+w_i= (C_{pe}+C_{pi}) * q_{p(z)}$	=	(	-1,21	+	-0,20	)	0,48	=	-0,67 kN/m²
veranderlijke vlakbelasting in grondvlak $\psi_t Q_k$	=		1,00	0,00				=	0,00 kN/m²

F-last

puntlast (spreiding)	I=	0,018	^{3} / 12 =	5E-07	m^4	=	48,6	$10^4 mm^4$	EI=	49	5E-07	10^6=	2430	kNm^2
k_r= >0,33 en <= 1,0	k_r=	0,37	+	0,8	1,000	-	2430	/	50000			=	1,000	-
opgelegde belasting	F_k=	1,000	*	2,00								=	2,00	kN

q-belastingen per m^2 dakvlak en evenwijdig aan het dakvlak

de gemiddelde hart op hart-afstand van de gordingen waarmee wordt gerekend is a = 1,000 / 1 = 1,000 m

belasting	loodrecht dakvlak= p * $\cos^2\alpha$					evenwijdig dakvlak=$^1/_2$ p * sin2α					loodrecht per gording (y-richting)				
eigen gewicht	0,69	0,750	=	0,52	kN/m^2	0,35	0,866	=	0,30	kN/m^2	1,000	0,52	=	0,52	kN/m
personen	0,00	0,750	=	0,00	kN/m^2	0,00	0,866	=	0,00	kN/m^2	1,000	0,00	=	0,00	kN/m
sneeuw	0,56	0,750	=	0,42	kN/m^2	0,28	0,866	=	0,24	kN/m^2	1,000	0,42	=	0,42	kN/m
wind	0,60	0,750	=	0,45	kN/m^2			=	0,00	kN/m^2	1,000	0,45	=	0,45	kN/m
vlakbelasting	0,00	0,750	=	0,00	kN/m^2	0,00	0,866	=	0,00	kN/m^2	1,000	0,00	=	0,00	kN/m
windzuiging											1,000	-0,67	=	-0,67	kN/m

F-last loodrecht op- en evenwijdig aan het dakvlak

	loodrecht dakvlak= Fcosα					evenwijdig dakvlak=F*sinα					loodrecht per gording (y-richting)				
puntlast	2,00	0,866	=	1,73	kN	2,00	0,000	=	0,00	kN			=	1,73	kN

afschuifkrachten

maximale reductie afschuifkracht op de veranderlijke belasting = $F_{//}$ - $F_{//,G,rep}$ = 0,00 - 0,30 = 0,00 kN/m'

belasting	evenwijdig		af door dakplaat		rest	evenwijdig dakvlak=$^1/_2$ p*sin2α * L3					evenwijdig per gording (z-richting)				
eigen gewicht	0,30	-	0,00	=	0,30	0,30	1,000	=	0,30	kN	1,000	0,30	=	0,30	kN/m
personen	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	1,000	=	0,00	kN	1,000	0,00	=	0,00	kN/m
sneeuw	0,24	-	0,00	=	0,24	0,24	1,000	=	0,24	kN	1,000	0,24	=	0,24	kN/m
wind	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	1,000	=	0,00	kN	1,000	0,00	=	0,00	kN/m
vlakbelasting	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	1,000	=	0,00	kN	1,000	0,00	=	0,00	kN/m

materiaal- en profielgegevens

	algemene formule :	$f_{x;d}$=		c	k_h	k_{mod}	$f_{x;rep}$	/	γ_M		kort	
buigsterkte	$f_{m;k}$	18	N/mm^2	$f_{m;d}$	1	1,00	0,90	18	/	1,30	=	12,46	N/mm^2
druksterkte	$f_{c;0;k}$	18	N/mm^2	$f_{c;0;d}$	1		0,90	18	/	1,30	=	12,46	N/mm^2
druksterkte	$f_{c;90;k}$	2,2	N/mm^2	$f_{c;90;d}$	1		0,90	2,2	/	1,30	=	1,52	N/mm^2
schuifsterkte	$f_{v;k}$	3,4	N/mm^2	$f_{v;d}$	1		0,90	3,4	/	1,30	=	2,35	N/mm^2
elasticiteitsmodulus	$E_{0;mean;k}$	9000	N/mm^2	$E_{0;mean;d}$	1		1,00	9000	/	1,00	=	9000	N/mm^2
volumieke massa	ρ_k	320	kg/m^3	$E_{0;u;d}$	1		0,90	9000	/	1,30	=	6231	N/mm^2
traagheidsmoment	I_y=	1	* $^1/_{12}$ bh^3		=	1	$^1/_{12}$	192	196 ^{3}		=	12047	$10^4 mm^4$
traagheidsmoment	I_z=	1	* $^1/_{12}$ hb^3		=	1	$^1/_{12}$	196	192 ^{3}		=	11561	$10^4 mm^4$
weerstandsmoment	W_y=	1	* $^1/6$ bh^2		=	1	$^1/_6$	192	196 ^{2}		=	1229	$10^3 mm^3$
weerstandsmoment	W_z=	1	* $^1/6$ hb^2		=	1	$^1/_6$	196	192 ^{2}		=	1204	$10^3 mm^3$
oppervlak	A=	1	*bh		=	1		192	196		=	376	$10^2 mm^2$
traagheidsstraal	i_y=	√ (I_y / A)			=	√	(	12047	/	376	) =	56,6	mm
traagheidsstraal	i_z=	√ (I_z / A)			=	√	(	11561	/	376	) =	55,4	mm

resultaten mechanica berekening

Gording tussen as 1 en 2 bij as E

	eigen gewicht		personen		sneeuw		wind	wind	puntlast		vlaklast	
	y	z	y	z	y	z	druk	zuiging	y	z	y	z
q of F	0,52	0,30	0,00	0,00	0,42	0,24	0,45	-0,67	1,73	0,00	0,00	0,00
$M_{1,2}$	1,62	0,94	0,00	0,00	1,31	0,76	1,41	-2,09	2,17	0,00	0,00	0,00
$u_{1,2}$	3,90	2,35	0,00	0,00	3,16	1,90	3,40	-5,03	4,16	0,00	0,00	0,00

toetsing uiterste grenstoestand

Gording tussen as 1 en 2 bij as E

	eigen gewicht(6.10.a)		personen		sneeuw		wind	wind	puntlast		vlaklast	
	y	z	y	z	y	z	druk	zuiging	y	z	y	z
q of F	0,70	0,41	0,62	0,36	1,25	0,72	1,30	-0,54	3,22	0,36	0,62	0,36
$M_{1,2}$	2,19	1,27	1,95	1,13	3,92	2,26	4,07	-1,68	5,20	1,13	1,95	1,13

rekenwaarde opwaartse reactie bij 0,9*eg +γ_q *windzuiging =0,5 -0,54 5,000 = **-1,34** kN per oplegging **trek bij oplegging!**

art. 6.1.6 dubbele buiging **voorbeeldberekening controle veldmoment $M_{1,2}$ tgv eigen gewicht + sneeuw**

moment in y-richting	$M_{Ed,y}$=	3,92	kNm	W_y=	1229	cm^3	$f_{m;y;d}$=	12,5	N/mm^2	b=	192	mm
moment in z-richting	$M_{Ed,z}$=	2,26	kNm	W_z=	1204	cm^3	$f_{m;z;d}$=	12,5	N/mm^2	h=	196	mm
soort doorsnede		rechthoekig		k_m=	0,7							

$\sigma_{m;y;d}$=	$M_{Ed,y}$	/	W_y	=	3,92	10^6	/	1229	10^3	=	3,2 N/mm^2
$\sigma_{m;z;d}$=	$M_{Ed,z}$	/	W_z	=	2,26	10^6	/	1204	10^3	=	1,9 N/mm^2

6,11	unity-check		$\frac{\sigma_{m;y;d}}{f_{m;y;d}}$	+	k_m	$\frac{\sigma_{m;z;d}}{f_{m;z;d}}$	=	$\frac{3,2}{12,5}$	+	0,7	$\frac{1,9}{12,5}$	=	0,36
6,12	unity-check	k_m	$\frac{\sigma_{m;y;d}}{f_{m;y;d}}$	+		$\frac{\sigma_{m;z;d}}{f_{m;z;d}}$	=	0,7	$\frac{3,2}{12,5}$	+	$\frac{1,9}{12,5}$	=	0,33

in tabelvorm alle combinaties UGT		$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	$\sigma_{m;y;d}$	$\sigma_{m;z;d}$	$\frac{\sigma_{m;y;d}}{f_{m;y;d}}$	$\frac{\sigma_{m;z;d}}{f_{m;z;d}}$	unity check 6.11	unity check 6.12		maximum
eg + momentaan(6.10a)	$M_{1,2}$	2,19	1,27	1,78	1,05	0,14	0,08	0,20	0,18	=	0,20
eg + personen	$M_{1,2}$	1,95	1,13	1,59	0,94	0,13	0,08	0,18	0,16	=	0,18
eg + sneeuw	$M_{1,2}$	3,92	2,26	3,19	1,88	0,26	0,15	0,36	0,33	=	0,36
eg + winddruk	$M_{1,2}$	4,07	0,00	3,31	0,00	0,27	0,00	0,27	0,19	=	0,27
eg + puntlast	$M_{1,2}$	5,20	1,13	4,23	0,94	0,34	0,08	0,39	0,31	=	0,39
eg + vlaklast	$M_{1,2}$	1,95	1,13	1,59	0,94	0,13	0,08	0,18	0,16	=	0,18
0,9 * eg + windzuiging	$M_{1,2}$	1,68	1,27	1,36	1,05	0,11	0,08	0,17	0,16	=	0,17

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

Gording tussen as 1 en 2 bij as E

veld 1	$u_{kruip;y}=k_{def}*(G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1})$	=	0,60	(	3,90	+	0,00	3,40	)	=	2,34	mm
	$u_{kruip;z}=k_{def}*(G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1})$	=	0,60	(	2,35	+	0,00	1,90	)	=	1,41	mm

doorbuigingen	u_{on}	t.g.v.	$G_{k,j}$	u_{kruip}	t.g.v.	$k_{def}*(G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1}+\psi_2 Q_{k,i})$					
	$u_{elastisch}$	t.g.v.	$\psi_t * Q_{k1} + \varphi_{0,i} * Q_{k,i}$	u_{eind}	t.g.v.	$u_{on} + u_{kruip} + u_{elastisch} - u_{zeeg}$		u_{bij}	t.g.v.	$u_{kruip} + u_{elastisch}$	

toelaatbare doorbuigingen	$u_{eind,toe}$	voor	$u_{1,2}$	<=	5000	/	250	=	20,0	mm
	$u_{bij,toe}$	voor	$u_{1,2}$	<=	5000	/	250	=	20,0	mm

		u_{on}		$u_{elastisch}$		u_{kruip}		u_{eind}				u_{bij}			
veld	$u_{1,2}$	y	z	y	z	y	z	y	z	totaal	u.c.	y	z	totaal	u.c.
eg + personen		3,90	2,35	0,00	0,00	2,34	1,41	6,24	3,75	7,28	0,36	2,34	1,41	2,73	0,14
eg + sneeuw		3,90	2,35	3,16	1,90	2,34	1,41	9,40	5,65	10,97	0,55	5,50	3,31	6,41	0,32
eg + winddruk		3,90	2,35	3,40	0,00	2,34	1,41	9,64	3,75	10,34	0,52	5,74	1,41	5,91	0,30
eg + F-last		3,90	2,35	4,16	0,00	2,34	1,41	10,40	3,75	11,06	0,55	6,50	1,41	6,65	0,33
eg + vlaklast		3,90	2,35	0,00	0,00	2,34	1,41	6,24	3,75	7,28	0,36	2,34	1,41	2,73	0,14
eg + windzuiging		3,90	2,35	-5,03	0,00	2,34	1,41	1,21	3,75	3,95	0,20	-5,03	1,41	5,22	0,26

afschuifbelasting door de dakplaten bij (gedeeltelijke) dubbele buiging

spanningen in dakbeschot	effectieve breedte dakbeschot t.b.v. opname afschuifkracht								=	1000	mm
	weerstandsmoment dakplaat				1/6	18	1000	^{2}	=	3000	10^3 mm^3

afschuifbelasting per m' permanent	$F_{//,G,rep}$	=	0,00	kN/m'	UGT	1,20	0,00	=	0,00	kN/m'
afschuifbelasting per m' veranderlijk	$F_{//,Q,rep}$	=	0,00			1,50	0,00	=	0,00	
	$F_{//,totaal,rep}$	=	0,00	kN/m'	$F_{//,totaal,d}$			=	0,00	kN/m'

afschuifbelasting totale dak	$F_{//,totaal,d}$	=	1,000	0,00	=	0,00	kN / m'				
afschuifbelasting per dakbeschotbreedte	$F_{//,totaal,d}$	=	1,000	0,00	=	0,00	kN / m'	per dakbeschotbreedte			
moment in dakbeschot in L1	L1=	5,00	m	Md=	1/8	0,00	5,00	^{2}	=	0,00	kNm
buigspanning in overspanning L1	σ=	0,00	10^6	/	3000	10^3 mm^3			=	0,00	N/mm^2

afschuifbelasting op gehele dakvlak op te nemen door starre steunen

representatieve waarden steun in veld L1					uiterste grenstoestand steun in veld L1, maximum kracht F_{steun}					=	2,26	kN
eigen gewicht	1	0,94	=	0,94								
personen	1	0,00	=	0,00	e.g. + personen	1,20	0,94	+	1,50	0,00	=	1,13	kN
sneeuw	1	0,76	=	0,76	e.g. + sneeuw	1,20	0,94	+	1,50	0,76	=	2,26	kN
vlaklast	1	0,00	=	0,00	e.g. + vlaklast	1,20	0,94	+	1,50	0,00	=	1,13	kN

opmerking

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten
Constructeur.: Mathie Berkers
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 10/05/2021
Bestand.....: R:\Projecten\2021\2021044 Praktijk Horst\Berekeningen\Uitvoer\2021044-109-stalen spant.rww

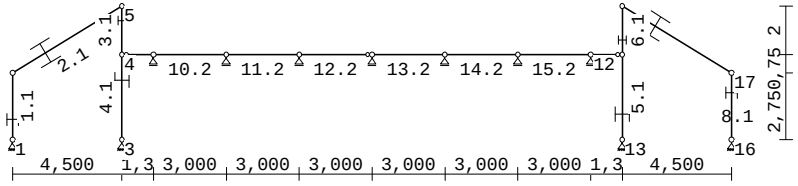
Belastingbreedte.: 4.500
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

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	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2		210000	0.0	0.30	1.2000e-05
3	S320GD	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA200	1:S235	5.3800e+03	3.6920e+07	0.00
2	_IPE160	2:	2.0090e+03	8.6900e+06	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	82	160	80.0					

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200

2 _IPE160

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.800	3.500
2	0.000	2.750	7	8.800	3.500
3	4.500	0.000	8	11.800	3.500
4	4.500	3.500	9	14.800	3.500
5	4.500	5.500	10	17.800	3.500
11	20.800	3.500	16	29.600	0.000
12	23.800	3.500	17	29.600	2.750
13	25.100	0.000			
14	25.100	3.500			
15	25.100	5.500			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA200	NDM	NDM	2.750	
2	2	5	1:HEA200	NDM	NDM	5.274	
3	5	4	1:HEA200	NDM	NDM	2.000	
4	4	3	1:HEA200	NDM	NDM	3.500	
5	13	14	1:HEA200	NDM	NDM	3.500	
6	14	15	1:HEA200	NDM	NDM	2.000	
7	15	17	1:HEA200	NDM	NDM	5.274	
8	17	16	1:HEA200	NDM	NDM	2.750	
9	4	6	2:_IPE160	-D-	NDM	1.300	
10	6	7	2:_IPE160	NDM	NDM	3.000	
11	7	8	2:_IPE160	NDM	NDM	3.000	
12	8	9	2:_IPE160	NDM	ND	3.000	
13	9	10	2:_IPE160	NDM	NDM	3.000	
14	10	11	2:_IPE160	NDM	NDM	3.000	
15	11	12	2:_IPE160	NDM	NDM	3.000	
16	12	14	2:_IPE160	NDM	ND	1.300	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	3	110	0.00
3	7	010	0.00
4	8	010	0.00
5	9	010	0.00
6	10	010	0.00
7	11	010	0.00
8	12	010	0.00
9	13	110	0.00

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
10	6	010	0.00
11	16	110	0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50
Gebouwdiepte.....: 20.00 Gebouwhoogte.....: 6.00
Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 1.20

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...: Bebouwd
Windgebied .....: 3 Vb,0 ..[4.2].....: 24.500
Positie spant in het gebouw....: 8.000 Kr ....[4.3.2].....: 0.223
z0 .....[4.3.2]...: 0.500 Zmin ..[4.3.2].....: 7.000
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

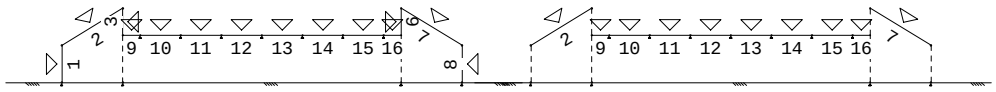
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar : 0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar : 0.70

STAAFTYPEN

Type	staven
4:Wand / kolom.	: 4,5
5:Linker gevel.	: 1,6
6:Rechter gevel.	: 3,8
7:Dak.	: 2,7,9-16

LASTVELDEN

Wind staven Sneeuw staven



Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

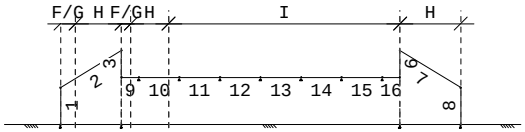
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaf	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	Lessenaarsdak	1.000	0.800	7.2.4
3	3	Gevel	1.000	0.800	7.2.2
4	9-16	Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
5	6	Gevel	0.800	1.000	7.2.2
6	7	Lessenaarsdak	0.800	1.000	7.2.4
7	8	Gevel	1.000	1.000	7.2.2

Ten behoeve van daken met aaneengeschakelde vormen zijn de reductiefactoren volgens EN1991-1-4 art. 7.2.7 in rekening gebracht.

WIND ZONES

Wind van links Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	2.750	D
2	2	0.000	1.100	F/G
3	2	1.100	3.400	H
4	3	0.000	2.000	E
5	9-16	0.000	0.700	F/G
6	9-16	0.700	2.800	H
7	9-16	3.500	17.100	I
8	6	0.000	2.000	D
9	7	0.000	4.500	H
10	8	0.000	2.750	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.475	4.500		-0.641	-i	
Qw2	1.00	0.800	0.475	4.500		-1.708	D	
Qw3	1.00	0.700	0.475	4.500		-1.495	G	31.4
Qw4	1.00	0.419	0.475	4.500		-0.894	H	31.4
Qw5	1.00	-0.500	0.475	4.500		1.068	E	
Qw6	1.00	-1.200	0.475	4.500		2.563	G	0.0
Qw7	1.00	-0.700	0.475	4.500		1.495	H	0.0
Qw8	1.00	-0.200	0.475	4.500		0.427	I	0.0
Qw9	1.00	0.800	0.475	4.500	0.80	-1.367	D	
Qw10	1.00	-0.791	0.475	4.500	0.80	1.351	H	31.4
Qw11		-0.040	0.475	4.500		0.085		0.0
Qw12		-0.200	0.475	4.500		0.427	+i	

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw13	1.00	0.200	0.475	4.500		-0.427	I	0.0

SNEEUW DAKTYPEN

Staaf	artikel
2-2	5.3.2 Lessenaarsdak
9-16	5.3.6 Dak grenzend aan hogere bouwwerken
7-7	5.3.2 Lessenaarsdak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.2	0.762	0.70	1.00		4.500	2.400	31.4
Qs2	5.3.6	0.800	0.70	1.00		4.500	2.520	0.0
Qs3	5.3.6	3.200	0.70	1.00		4.500	10.080	0.0
Qs4	5.3.6	2.368	0.70	1.00		4.500	7.459	0.0
Qs5	5.3.6	2.368	0.70	1.00		4.500	7.459	0.0
Qs6	5.3.6	0.448	0.70	1.00		4.500	1.411	0.0
Qs7	5.3.6	0.448	0.70	1.00		4.500	1.411	0.0
Qs8	5.3.6	0.448	0.70	1.00		4.500	1.411	0.0
Qs9	5.3.6	0.448	0.70	1.00		4.500	1.411	0.0
Qs10	5.3.6	2.368	0.70	1.00		4.500	7.459	0.0
Qs11	5.3.6	2.368	0.70	1.00		4.500	7.459	0.0
Qs12	5.3.6	3.200	0.70	1.00		4.500	10.080	0.0

Sneeuw indexen art. 5.3.6

Index	b_1	b_2	h	l_s	α	μ_2	μ_s	μ_w
Qs3	4.500	20.600	2.000	5.000	31.4	4.000	0.000	4.000
Qs4	4.500	20.600	2.000	5.000	-31.4	4.000	0.000	4.000
Qs5	4.500	20.600	2.000	5.000	31.4	4.000	0.000	4.000
Qs6	4.500	20.600	2.000	5.000	-31.4	4.000	0.000	4.000
Qs7	4.500	20.600	2.000	5.000	31.4	4.000	0.000	4.000
Qs8	20.600	4.500	2.000	5.000	-31.4	4.000	0.000	4.000
Qs9	20.600	4.500	2.000	5.000	31.4	4.000	0.000	4.000
Qs10	20.600	4.500	2.000	5.000	-31.4	4.000	0.000	4.000
Qs11	20.600	4.500	2.000	5.000	31.4	4.000	0.000	4.000
Qs12	20.600	4.500	2.000	5.000	-31.4	4.000	0.000	4.000

BELASTINGGEVALLEN

	B.G.	Omschrijving		Type	
	1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1	
g	2	Wind van links onderdruk A		7	
g	3	Wind van links overdruk A		8	
g	4	Wind van links onderdruk B		9	
g	5	Wind van links overdruk B		10	
g	6	Sneeuw A		22	
g	7	Sneeuw B		23	
	8	Knik		0	Onbekend

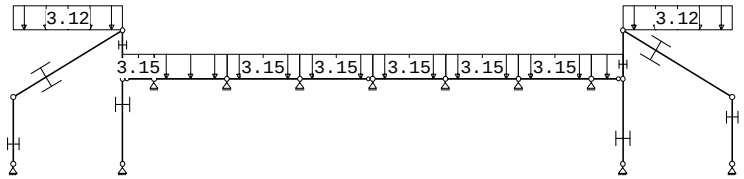
g = gegenereerd belastinggeval

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



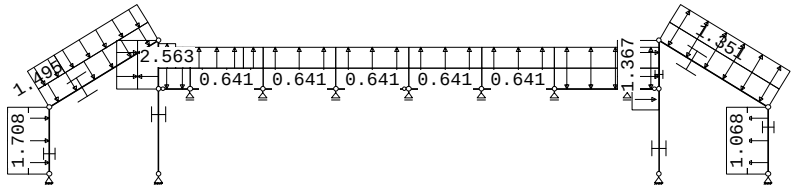
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-3.12	-3.12	0.000	0.000			
7	3:QZgeProj.	-3.12	-3.12	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
10	1:QZLokaal	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
11	1:QZLokaal	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
12	1:QZLokaal	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
13	1:QZLokaal	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
14	1:QZLokaal	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
15	1:QZLokaal	-3.15	-3.15	0.000	0.000			
16	1:QZLokaal	-3.15	-3.15	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
13	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.71	-1.71	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	3.985	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

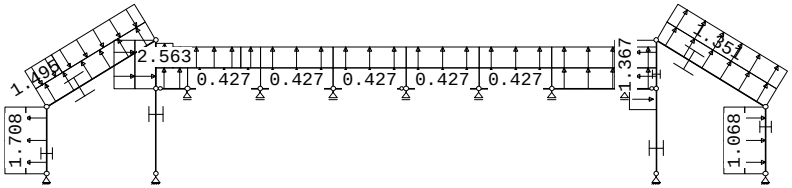
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	Qw3	-1.49	-1.49	0.000	3.985	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.89	-0.89	1.289	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw5	1.07	1.07	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.600	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	Qw6	2.56	2.56	0.000	0.600	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	Qw7	1.49	1.49	0.700	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	Qw7	1.49	1.49	0.000	0.800	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	Qw8	0.43	0.43	2.200	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	Qw8	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	Qw8	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
13	1:QZLokaal	Qw8	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	Qw8	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	Qw8	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	Qw8	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-1.37	-1.37	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw10	1.35	1.35	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	Qw5	1.07	1.07	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	2:QXLokaal	Qw11	0.09	0.09	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
13	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.71	-1.71	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	3.985	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-1.49	-1.49	0.000	3.985	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.89	-0.89	1.289	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw5	1.07	1.07	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.600	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	Qw6	2.56	2.56	0.000	0.600	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

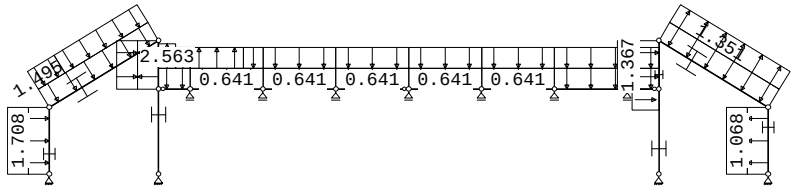
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
9	1:QZLokaal	Qw7	1.49	1.49	0.700	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	Qw7	1.49	1.49	0.000	0.800	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	Qw8	0.43	0.43	2.200	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	Qw8	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	Qw8	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
13	1:QZLokaal	Qw8	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	Qw8	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	Qw8	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	Qw8	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-1.37	-1.37	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw10	1.35	1.35	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	Qw5	1.07	1.07	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	2:QXLokaal	Qw11	0.09	0.09	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
13	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	Qw1	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.71	-1.71	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	3.985	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-1.49	-1.49	0.000	3.985	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.89	-0.89	1.289	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw5	1.07	1.07	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.600	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	Qw6	2.56	2.56	0.000	0.600	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	Qw7	1.49	1.49	0.700	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	Qw7	1.49	1.49	0.000	0.800	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	Qw13	-0.43	-0.43	2.200	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	Qw13	-0.43	-0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	Qw13	-0.43	-0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

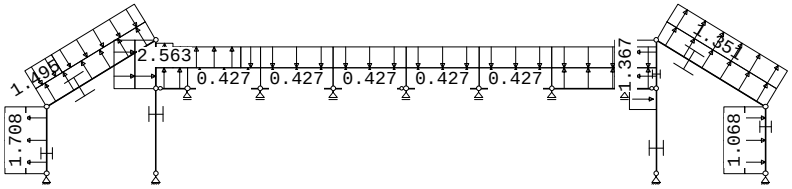
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
13	1:QZLokaal	Qw13	-0.43	-0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	Qw13	-0.43	-0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	Qw13	-0.43	-0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	Qw13	-0.43	-0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-1.37	-1.37	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw10	1.35	1.35	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	Qw5	1.07	1.07	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	2:QXLokaal	Qw11	0.09	0.09	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
13	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	Qw12	0.43	0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.71	-1.71	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	3.985	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-1.49	-1.49	0.000	3.985	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.89	-0.89	1.289	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw5	1.07	1.07	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.600	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	Qw6	2.56	2.56	0.000	0.600	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	Qw7	1.49	1.49	0.700	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	Qw7	1.49	1.49	0.000	0.800	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	Qw13	-0.43	-0.43	2.200	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	Qw13	-0.43	-0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	Qw13	-0.43	-0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
13	1:QZLokaal	Qw13	-0.43	-0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	Qw13	-0.43	-0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	Qw13	-0.43	-0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	Qw13	-0.43	-0.43	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-1.37	-1.37	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

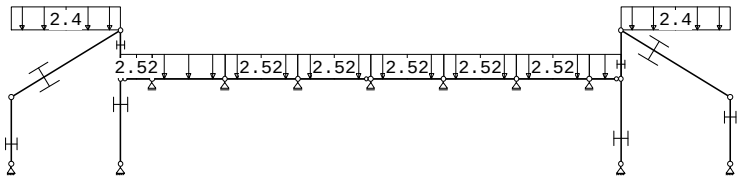
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
7	1:QZLokaal	Qw10	1.35	1.35	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	Qw5	1.07	1.07	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	2:QXLokaal	Qw11	0.09	0.09	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Sneeuw A



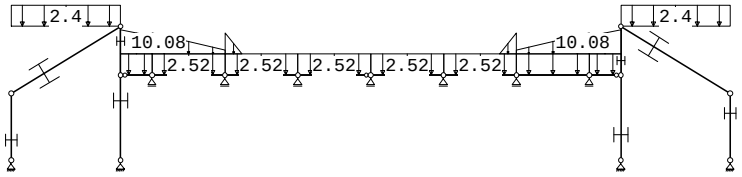
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Sneeuw A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	Qs1	-2.40	-2.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	3:QZgeProj.	Qs1	-2.40	-2.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
13	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw B



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	Qs1	-2.40	-2.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	3:QZgeProj.	Qs1	-2.40	-2.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	3:QZgeProj.	Qs3	-10.08	-7.46	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	3:QZgeProj.	Qs5	-7.46	-1.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	3:QZgeProj.	Qs7	-1.41	-0.00	0.000	2.300	0.00	0.20	0.00
12	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
13	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

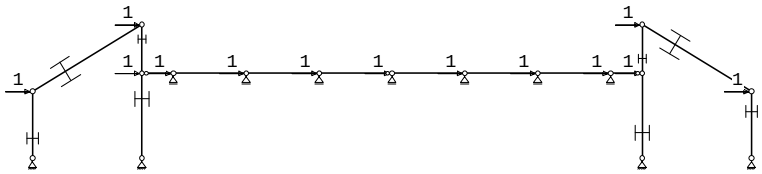
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
14	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	3:QZgeProj.		-0.00	-1.41	2.300	0.000	0.00	0.20	0.00
15	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	3:QZgeProj.	Qs9	-1.41	-7.46	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	3:QZgeProj.	Qs2	-2.52	-2.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	3:QZgeProj.	Qs11	-7.46	-10.08	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:8 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	4	X	1.000			
3	5	X	1.000			
4	6	X	1.000			
5	7	X	1.000			
6	8	X	1.000			
7	9	X	1.000			
8	10	X	1.000			
9	11	X	1.000			
10	12	X	1.000			
11	14	X	1.000			
12	15	X	1.000			
13	17	X	1.000			

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.85	9.30	
1	2	-9.41	-2.94	
1	3	-6.32	-3.89	
1	4	-9.41	-2.94	
1	5	-6.32	-3.89	
1	6	0.57	5.40	
1	7	0.57	5.40	
1	8	-2.13	-2.61	

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
3	1	-0.85	11.05	
3	2	-2.52	9.84	
3	3	-1.88	5.78	
3	4	-2.52	9.87	
3	5	-1.88	5.81	
3	6	-0.57	5.88	
3	7	-0.57	9.06	
3	8	-0.87	2.60	
6	1		8.08	
6	2		-2.48	
6	3		-5.23	
6	4		-2.56	
6	5		-5.30	
6	6		6.46	
6	7		23.51	
6	8		0.01	
7	1		9.39	
7	2		-0.24	
7	3		-3.42	
7	4		1.61	
7	5		-1.57	
7	6		7.51	
7	7		13.10	
7	8		-0.00	
8	1		10.65	
8	2		0.88	
8	3		-2.73	
8	4		3.90	
8	5		0.29	
8	6		8.52	
8	7		7.77	
8	8		0.00	
9	1		7.48	
9	2		0.48	
9	3		-2.05	
9	4		2.49	
9	5		-0.05	
9	6		5.98	
9	7		6.23	
9	8		0.00	
10	1		10.65	
10	2		0.72	
10	3		-2.89	
10	4		3.60	
10	5		-0.01	
10	6		8.52	
10	7		7.77	
10	8		-0.00	

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
11	1		9.39	
11	2		0.65	
11	3		-2.53	
11	4		3.20	
11	5		0.02	
11	6		7.51	
11	7		13.10	
11	8		0.01	
12	1		8.08	
12	2		0.51	
12	3		-2.23	
12	4		2.70	
12	5		-0.05	
12	6		6.46	
12	7		23.51	
12	8		-0.03	
13	1	0.85	11.05	
13	2	-2.09	-7.77	
13	3	-2.73	-11.83	
13	4	-2.09	-7.61	
13	5	-2.73	-11.66	
13	6	0.57	5.88	
13	7	0.57	9.06	
13	8	-3.90	-8.03	
16	1	-0.85	9.30	
16	2	-5.15	4.64	
16	3	-8.24	3.69	
16	4	-5.15	4.64	
16	5	-8.24	3.69	
16	6	-0.57	5.40	
16	7	-0.57	5.40	
16	8	-6.10	8.06	

BELASTINGCOMBINATIES

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

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
16	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
17	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$
18	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$
19	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$
20	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,7}$
21	Quas.	1.00 $G_{k,1}$			
22	Freq.	1.00 $G_{k,1}$			
23	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,2}$
24	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,3}$
25	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,4}$
26	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,5}$
27	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,6}$
28	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,7}$
29	Blij.	1.00 $G_{k,1}$			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

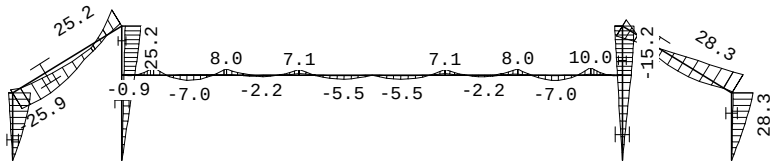
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Alle staven de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Alle staven de factor:0.90
10	Alle staven de factor:0.90
11	Alle staven de factor:0.90
12	Alle staven de factor:0.90
13	Alle staven de factor:0.90
14	Alle staven de factor:0.90

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

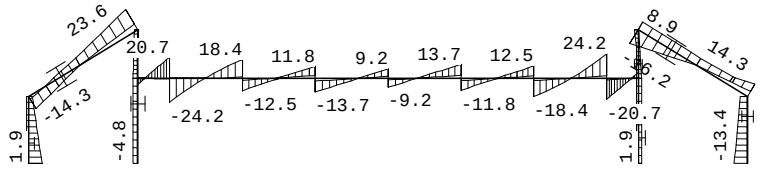
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



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		-19.25	7	-2.53	10	-13.35	9	1.87	7	0.00	9	0.00	7
1	2		-17.86	7	-1.49	10	-3.66	9	1.87	7	-23.40	9	5.15	7
2	2		-10.91	8	2.15	10	-14.26	7	-3.05	10	-23.40	11	5.15	7
2		0.393	-9.53	8	2.71	10	-11.99	7	-1.49	10	-24.69	11	-0.00	7
2		0.997	-7.39	8	3.59	10	-8.50	7	1.16	9	-25.85	3	-2.54	2
2		2.468	-2.20	8	5.72	10	0.00	7	8.30	9	-19.60	3	-5.10	2
2		3.981	1.29	2	8.34	4	3.58	2	16.56	5	-5.83	7	-0.00	9
2		4.543	2.10	2	9.42	4	4.92	2	19.63	5	-0.00	7	9.37	9
2	5		3.16	2	10.83	4	6.65	2	23.62	5	4.23	2	25.18	5
3	5		-25.52	5	-7.32	2	-3.53	3	0.89	12	4.23	2	25.18	5
3		0.740	-25.90	5	-7.60	2	-4.00	3	-0.77	12	3.66	2	22.39	5
3	4		-26.54	5	-8.08	2	-4.81	3	-0.77	2	2.69	2	16.84	5
4	4		-26.28	5	-8.61	2	-4.81	5	-0.77	2	2.69	2	16.84	5
4	3		-28.06	5	-9.94	2	-4.81	5	-0.77	2	0.00	2	0.00	5
5	13		-26.85	8	7.80	10	-3.33	12	1.87	7	0.00	12	0.00	7
5	14		-25.08	8	9.13	10	-3.33	12	1.87	7	-11.65	12	6.56	7
6	14		-18.87	7	9.46	12	-3.19	10	1.87	7	-11.65	12	6.56	8
6		1.277	-18.23	7	9.94	12	-1.39	10	1.87	7	-14.57	12	8.95	8
6	15		-17.86	7	10.22	12	-0.37	10	4.05	3	-15.20	12	10.31	8

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
7	15		-5.55	11	7.71	7	-16.22	7	8.91	12	-15.20	12	10.31	8
7		0.731	-6.61	11	5.13	7	-11.99	7	8.69	12	-8.77	12	-0.00	8
7		1.225	-7.32	11	3.39	7	-9.14	7	8.54	12	-5.22	6	-2.14	2
7		1.423	-7.61	11	2.69	7	-7.99	7	8.48	12	-6.91	7	-2.83	2
7		1.758	-8.09	11	1.50	7	-6.06	7	8.38	12	-9.27	7	0.00	12
7		2.806	-9.91	3	-0.90	2	0.00	7	8.07	12	-12.44	7	8.62	12
7		4.881	-13.92	3	-3.90	2	4.92	2	11.99	7	-0.00	7	24.73	12
7	17		-14.68	3	-4.47	2	5.85	2	14.26	7	2.11	2	28.34	6
8	17		-17.86	7	-7.32	2	-7.22	4	-0.77	2	2.11	2	28.34	4
8	16		-19.25	7	-8.37	2	-13.39	4	-0.77	2	0.00	2	0.00	4
9	4		0.00	1	0.00	1	-6.21	8	0.78	10	0.00	8	0.00	10
9		0.188	0.00	1	0.00	1	-2.00	8	0.47	9	-0.77	8	0.12	10
9		0.279	0.00	1	0.00	1	-0.09	14	0.68	7	-0.86	8	0.15	10
9		0.295	0.00	1	0.00	1	0.24	14	0.80	7	-0.86	8	0.16	10
9		0.570	0.00	1	0.00	1	-0.21	12	6.23	8	-0.00	14	0.41	7
9		0.593	0.00	1	0.00	1	-0.25	12	6.72	8	0.14	14	0.48	7
9		0.948	0.00	1	0.00	1	-0.44	12	13.94	8	0.00	12	3.88	8
9	6		0.00	1	0.00	1	-0.45	12	20.72	8	-0.16	12	9.99	8
10	6		0.00	1	0.00	1	-24.25	8	0.23	12	-0.16	12	9.99	8
10		0.499	0.00	1	0.00	1	-15.27	8	0.20	12	-0.05	12	0.17	8
10		0.510	0.00	1	0.00	1	-15.07	8	0.20	12	-0.09	7	-0.00	14
10		0.699	0.00	1	0.00	1	-11.87	8	0.19	12	-2.55	8	0.00	10
10		1.454	0.00	1	0.00	1	-0.18	8	0.16	12	-6.99	8	0.12	12
10		1.467	0.00	1	0.00	1	-0.01	14	0.19	5	-6.99	8	0.13	12
10		1.484	0.00	1	0.00	1	0.09	2	0.23	5	-6.99	8	0.13	12
10		1.484	0.00	1	0.00	1	0.09	2	0.24	5	-6.99	8	0.13	12
10		2.200	0.00	1	0.00	1	0.05	10	9.68	8	-3.34	8	0.23	12
10		2.500	0.00	1	0.00	1	0.52	10	13.17	8	-0.00	14	0.69	7
10	7		0.00	1	0.00	1	1.29	10	18.39	8	0.67	10	8.02	8
11	7		0.00	1	0.00	1	-12.51	8	-2.03	10	0.67	10	8.02	8
11		0.388	0.00	1	0.00	1	-8.99	8	-1.42	10	-0.00	10	3.86	8
11		0.675	0.00	1	0.00	1	-6.67	8	-0.98	10	-0.62	12	1.62	8
11		1.009	0.00	1	0.00	1	-4.15	8	-0.46	10	-1.56	5	-0.00	14
11		1.304	0.00	1	0.00	1	-1.91	8	0.00	10	-2.11	7	-0.65	10
11		1.433	0.00	1	0.00	1	-0.94	8	0.36	12	-2.17	7	-0.64	10
11		2.141	0.00	1	0.00	1	1.30	10	5.35	7	-0.29	5	-0.00	14
11		2.191	0.00	1	0.00	1	1.38	10	5.73	7	-0.08	5	0.20	14
11		2.221	0.00	1	0.00	1	1.42	10	5.95	7	0.00	12	0.34	8
11	8		0.00	1	0.00	1	2.63	10	11.84	7	1.58	10	7.11	7
12	8		0.00	1	0.00	1	-13.71	7	-2.86	10	1.58	10	7.11	7
12		0.570	0.00	1	0.00	1	-9.40	7	-1.97	10	-0.00	14	0.55	5
12		0.627	0.00	1	0.00	1	-8.97	7	-1.88	10	-0.45	14	0.17	5
12		0.678	0.00	1	0.00	1	-8.58	7	-1.80	10	-0.89	8	0.00	10
12		1.789	0.00	1	0.00	1	-0.21	5	0.02	14	-5.55	8	-1.04	10
12		1.813	0.00	1	0.00	1	-0.07	5	0.19	14	-5.55	8	-1.05	10
12		1.839	0.00	1	0.00	1	0.00	12	0.38	8	-5.54	8	-1.05	10
12	9		0.00	1	0.00	1	1.80	10	9.16	8	0.00	8	0.00	10

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

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	9	0.00	1	0.00	1	-9.16	8	-1.84	10	0.00	8	0.00	10
13	1.187	0.00	1	0.00	1	-0.18	8	0.00	10	-5.55	8	-1.10	10
13	1.211	0.00	1	0.00	1	-0.02	14	0.19	7	-5.55	8	-1.09	10
13	2.373	0.00	1	0.00	1	1.84	10	8.97	7	-0.45	8	-0.00	2
13	2.430	0.00	1	0.00	1	1.93	10	9.40	7	-0.00	14	0.52	7
13	10	0.00	1	0.00	1	2.82	10	13.71	7	1.46	10	7.11	7
14	10	0.00	1	0.00	1	-11.84	7	-2.43	10	1.46	10	7.11	7
14	0.809	0.00	1	0.00	1	-5.73	7	-1.17	10	-0.00	2	0.20	8
14	0.859	0.00	1	0.00	1	-5.35	7	-1.10	10	-0.28	7	-0.00	14
14	1.563	0.00	1	0.00	1	-0.02	7	0.92	14	-2.17	7	-0.44	10
14	1.567	0.00	1	0.00	1	0.00	7	0.94	14	-2.17	7	-0.44	10
14	1.991	0.00	1	0.00	1	0.66	10	4.15	8	-1.49	7	-0.00	14
14	2.324	0.00	1	0.00	1	1.18	10	6.67	8	-0.00	7	1.61	14
14	11	0.00	1	0.00	1	2.23	10	12.51	8	1.16	10	8.02	8
15	11	0.00	1	0.00	1	-18.39	8	-2.42	10	1.16	10	8.02	8
15	0.500	0.00	1	0.00	1	-13.17	8	-1.64	10	-0.00	14	0.69	7
15	0.592	0.00	1	0.00	1	-12.14	8	-1.50	10	-1.07	14	0.00	7
15	1.533	0.00	1	0.00	1	-0.10	7	0.01	14	-6.99	8	-0.73	10
15	1.559	0.00	1	0.00	1	0.00	10	0.36	8	-6.99	8	-0.73	10
15	2.490	0.00	1	0.00	1	1.45	10	15.07	8	-0.10	5	-0.00	14
15	2.525	0.00	1	0.00	1	1.50	10	15.69	8	-0.00	10	0.54	8
15	12	0.00	1	0.00	1	2.24	10	24.25	8	0.89	10	9.99	8
16	12	0.00	4	0.00	5	-20.72	8	-1.69	10	0.89	10	9.99	8
16	0.730	-0.07	4	0.00	1	-6.23	8	-0.56	10	-0.00	14	0.41	7
16	0.924	-0.09	4	0.00	1	-2.11	8	-0.26	10	-0.76	14	-0.00	1
16	1.021	-0.11	4	0.00	1	-0.68	7	0.09	14	-0.86	8	-0.03	10
16	1.090	-0.11	4	0.00	1	-0.16	7	1.52	14	-0.81	8	-0.03	10
16	14	-0.14	4	0.00	1	0.33	10	6.21	8	0.00	8	0.00	10

REACTIES

Fundamentele combinatie

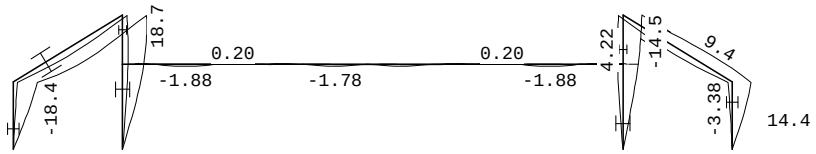
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-13.35	1.87	2.53	19.25		
3	-4.81	-0.77	9.94	28.06		
6			-0.68	44.97		
7			3.32	30.91		
8			5.49	25.55		
9			3.65	18.32		
10			5.25	25.55		
11			4.65	30.91		
12			3.93	44.97		
13	-3.33	1.87	-7.80	26.85		
16	-13.39	-0.77	8.37	19.25		

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord
Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 8=Knik
Aanpassing inkl. parameter C : Steunpunten
Tweede-orde-effect:
Aan te houden verhouding n/(n-1)
voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.00
Doorbuiging en verplaatsing:
Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00
Gamma M;fi;mech : 1.00 Gamma M;fi;therm : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	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	2.750	Ongeschoord	7.188	0.0	Geschoord	2.750	0.0
2	5.274	Ongeschoord	6.572	0.0	Geschoord	5.274	0.0
3-4	5.500	Ongeschoord	10.402	0.0	Geschoord	5.500	0.0
5-6	5.500	Ongeschoord	11.793	0.0	Geschoord	5.500	0.0
7	5.274	Ongeschoord	7.480	0.0	Geschoord	5.274	0.0
8	2.750	Ongeschoord	7.351	0.0	Geschoord	2.750	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	2.75	2.750
		onder:	2.75	2.750
2	1.0*h	boven:	5.27	3*1,758
		onder:	5.27	5.274

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
3-4	1.0*h	boven:	5.50	2;3,5
		onder:	5.50	2;3,5
5-6	1.0*h	boven:	5.50	3,5;2
		onder:	5.50	3,5;2
7	1.0*h	boven:	5.27	3*1,758
		onder:	5.27	5.274
8	1.0*h	boven:	2.75	2.750
		onder:	2.75	2.750

TOETSING SPANNINGEN

Staaf nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	1	9	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.236	55	47
2	1	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.31)	0.256	60	46
3-4	1	5	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.296	69	42,46,47
5-6	1	8	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.160	38	42,47
7	1	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.300	71	47
8	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.281	66	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

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
2	Dak	db	5.27	N	N	0.0	-5.1	17	1	Eind	-5.1	-21.1	0.004
		db						17	1	Bijk	-3.2	-21.1	0.004
7	Dak	db	5.27	N	N	0.0	-3.1	19	1	Eind	-3.1	-21.1	0.004
		db						19	1	Bijk	-1.2	-21.1	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	17	1	2.750	*-18.4*	18.3	150
3-4	17	1	5.500	-18.5	36.7	150
5-6	16	1	5.500	-14.5	36.7	150
8	16	1	2.750	-14.4	18.3	150

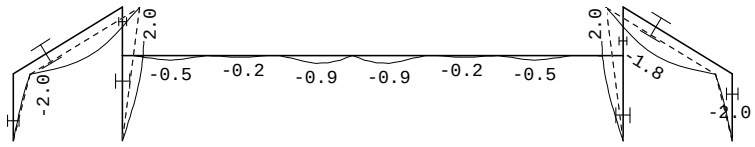
TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0185 [m] gevonden
bij knoop 5 en combinatie 17; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).
Bij een hoogte van 5.500 [m] levert dit h / *297* (toel.: h / 300).

Project.....:
Onderdeel....: Stalen spanten

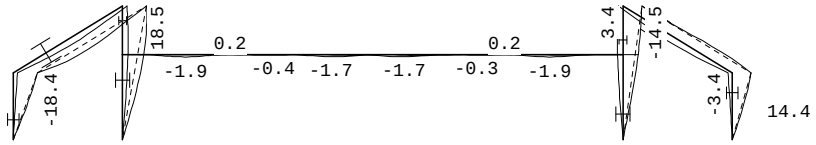
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke 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/]
2	2	Neg.	1.787	5274	-1.6		-3.3	1590	-4.9		-4.9	1068
5	7	Neg.	2.877	5274	-1.8		-1.2	4328	-3.1		-3.1	1727
5	7	Pos.	3.356	5274	-1.7		3.5	1500	1.8		1.8	2907
7	9	Pos.	0.975	1300	0.1		0.1	13326	0.1		0.1	8806
8	10	Neg.	1.500	3000	-0.5		-1.4	2204	-1.9		-1.9	1596
8	10	Pos.	1.500	3000	-0.5		0.4	7965	-0.1		-0.1	21067
9	11	Neg.	1.500	3000	-0.2		-0.2	15185	-0.4		-0.4	7752
10	12	Neg.	1.500	3000	-0.9		-0.8	3563	-1.7		-1.7	1715
11	13	Neg.	1.500	3000	-0.9		-0.8	3563	-1.7		-1.7	1715
12	14	Neg.	1.500	3000	-0.2		-0.2	19858	-0.3		-0.3	8810
13	15	Neg.	1.500	3000	-0.5		-1.4	2204	-1.9		-1.9	1596
14	16	Pos.	0.325	1300	0.1		0.1	13326	0.1		0.1	8806

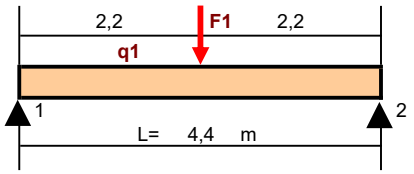
balklaag in een houten vloer , berekening volgens eurocode 5

96 mm x 196 mm - 610 mm
naaldhout C18

werk = Praktijk te Horst
werknummer = 2021044
onderdeel = Balklaag vloer tussen as 1 en 2

norm		Eurocode NIEUWBOUW	
ontwerplevensduur klasse	=	3	
gevolgklasse CC	=	CC2	
correctiefactor voor formule 6.10.b	ξ=	0,89	
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage			
gebouwcategorie		A: woon- en verblijfsruimtes	
(gewichtsberekening)	ψ_0=	0,4	-
(elastische doorbuiging)	ψ_1=	0,5	-
(kruip)	ψ_2=	0,3	-
reductiefactor vloerbelasting	ψ_t=	1,00	-
overige invoegegevens:			
liggerlengte	L=	4,4	m
te dragen m' vloer (h.o.h.)	a=	0,61	m
opleglengte t.p.v. ondersteuning	b_r=	50	mm
dikte beplanking	t=	18	mm
elasticiteitsmodulus beplanking	$E_{o;mean,k}$=	5000	N/mm^2
breedte vloerveld (berekening trillingen)	b=	5	m
belastingen			
eigen gewicht van de vloerconstructie	$G_{k,j}$=	0,55	kN/m^2
dominante belasting extreem	Q_{k1}=	1,75	kN/m^2
verplaatsbare scheidingswanden	Q_{k1}=	0	kN/m^2
puntlast	F=	3	kN
vervormingseisen en zeeg			
toelaatbare einddoorbuiging	1:	250	* L
toelaatbare bijkomende doorbuiging	1:	333,3	* L
toegepaste zeeg	=	0	mm

ontwerplevensduur	=	50	jaar		
toepassing		gebouwen en andere gewone constructies			
belasting-factoren	formule 6.10.a			formule 6.10.b	
	$\gamma_{G;j}$=	1,35	-	$\xi\gamma_{G;j}$=	1,20 -
	$\gamma_{Q;1}$=	1,50	-	$\gamma_{Q;1}$=	1,50 -
	$\gamma_{Q;i}$=	1,50	-	$\gamma_{Q;i}$=	1,50 -



berekening eigen gewicht vloerconstructie $G_{k,j}$ in kN/m^2

		d(m)	*	γ			
beplanking t		0,018	*	6,5	kN/m^3	=	0,12
plafond		0,015	*	9	kN/m^3	=	0,14
overige			*		kN/m^3	=	0,00
	b(m)	h(m)	γ	/	hoh(m)		
balken	0,096	0,196	5,5	/	0,61	=	0,17
tengels	0,06	0,03	5,5	/	0,3	=	0,03
overige belastingen						=	0,00
					totaal $G_{k,j}$	=	0,45

u_{eind}	< =	4400	/	250	=	17,6	mm
u_{bij}	< =	4400	/	333,3	=	13,2	mm

materiaalfactoren, hoogtefactor en modificatiefactoren

sterkteklasse	=	naaldhout C18		materiaalfactor sterkte	γ_M=	1,30	-
materiaal	=	gezaagd hout		hoogtefactor treksterkte;breedte	k_h=	1,09	-
houtbreedte	b=	96	mm	hoogtefactor buigsterkte;hoogte	k_h=	1,00	-
houthoogte	h=	196	mm	modificatiefactor sterkte	k_{mod}=	0,80	middellang
klimaatklasse	=	1		modificatiefactor treksterkte	k_{mod}=	0,65	middellang
belastingduurklasse comb. veranderlijk	=	middellang		modificatiefactor sterkte	k_{mod}=	0,60	blijvend
				modificatiefactor treksterkte	k_{mod}=	0,50	blijvend
belastingduurklasse alleen permanent	=	blijvend		modificatiefactor vervorming	k_{def}=	0,60	-
factor voor volume-effect	s=	0,12	bij LVL	de eigen frequentie van de vloer	f1=	10	Hz

unity-checks

uiterste grenstoestand	buiging	0,73	dwarskr	0,20	bruikbaarheidsgrenstoestand	u_{eind}	0,92	0,81	u_{bij}	1,00	0,85

materiaal- en profielgegevens

Balklaag vloer tussen as 1 en 2

				$f_{x;d}$=	c	k_h of k_l**	k_{mod}	$f_{x;rep}$	/	γ_M		middellang	
buigsterkte	$f_{m;k}$	18	N/mm^2	$f_{m;d}$	1	1,00	0,80	18	/	1,30	=	11,08	N/mm^2
treksterkte	$f_{t;0;k}$	10	N/mm^2	$f_{t;0;d}$	1	1,00	1,09	0,80	10 /	1,30	=	6,73	N/mm^2
treksterkte	$f_{t;90;k}$	0,4	N/mm^2	$f_{t;90;d}$	1		0,65	0,4	/	1,30	=	0,20	N/mm^2
druksterkte	$f_{c;0;k}$	18	N/mm^2	$f_{c;0;d}$	1		0,80	18	/	1,30	=	11,08	N/mm^2
druksterkte	$f_{c;90;k}$	2,2	N/mm^2	$f_{c;90;d}$	1		0,80	2,2	/	1,30	=	1,35	N/mm^2
schuifsterkte	$f_{v;k}$	3,4	N/mm^2	$f_{v;d}$	1		0,80	3,4	/	1,30	=	2,09	N/mm^2
elasticiteitsmodulus	$E_{0;mean;k}$	9000	N/mm^2	$E_{0;mean;d}$	1		1,00	9000	/	1,00	=	9000	N/mm^2
volumieke massa	ρ_k	320	kg/m^3	$E_{0;u;d}$	1		0,80	9000	/	1,30	=	5538	N/mm^2
glijdingsmodulus	G_k	560	N/mm^2	G_d	1		1,00	560	/	1,00	=	560	N/mm^2
elasticiteitsmodı naaldhout	$E_{90;mean;k}$	300	N/mm^2	$E_{90;mean;}$	1		1,00	300	/	1,00	=	300	N/mm^2

elasticiteitsmodulus loofhout	$E_{90;mean;k}$	**300**	N/mm²	$E_{90;mean;}$	**1**		1,00	300	/	1,00		=	300	N/mm²
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k}$	**6000**	N/mm²	$E_{0,05,d}$	**1**		1,00	6000	/	1,00		=	6000	N/mm²
traagheidsmoment	I_y=	**1**	* $^1/_{12}$ bh³		=	1	$^1/_{12}$	96	196 ³			=	6024	10^4mm⁴
traagheidsmoment	I_z=	**1**	* $^1/_{12}$ hb³		=	1	$^1/_{12}$	196	96 ³			=	1445	10^4mm⁴
weerstandsmoment	W_y=	**1**	* $^1/6$ bh²		=	1	$^1/_6$	96	196 ²			=	615	10^3mm³
weerstandsmoment	W_z=	**1**	* $^1/6$ hb²		=	1	$^1/_6$	196	96 ²			=	301	10^3mm³
oppervlak	A=	**1**	*bh		=	1		96	196			=	188	10^2mm²
traagheidsstraal	i_y=	√ (I_y / A)			=	√	(	6024	/	188	)	=	56,6	mm
traagheidsstraal	i_z=	√ (I_z / A)			=	√	(	1445	/	188	)	=	27,7	mm

berekening belastingen

Balklaag vloer tussen as 1 en 2

q1	permanente belasting	$G_{k,j}$=	0,61	*	0,55							=	0,34	kN/m'
	opgelegde belasting	Q_{k1}=	0,61	1,00	* (	1,75	+	0	)	inclusief ψ_t		=	1,07	kN/m'
F1	spreiding puntlast	I=	0,018 ³ / 12 =		5E-07	m⁴ =		48,6	10^4mm⁴	EI=	5000	5E-07 10^6=	2430	kNm²
	k_r= >0,33 en <= 1,0	k_r=	0,37	+	0,8	0,61	-	2430	/	50000		=	0,81	-
	opgelegde belasting	F_k=	0,809	*	3,00							=	2,43	kN

berekende belasting

belastingen voor de bruikbaarheidsgrenstoestand, NEN-EN 1995 formules 2.2 t/m 2.5

$G_{k,j}$	(u_{on})	=			0,34						=	0,34	kN/m'
Q_{k1}	(u_{elas})	=			1,07	inclusief ψ_t					=	1,07	kN/m'
k_{def}*(G_{kj}+$\psi_2 Q_{k,1}$)	(u_{kruip})	=	0,60	(	0,34	+	0,30	1,07	)		=	0,39	kN/m'
F_k=k_r * F	(u_{elas})	=									=	2,43	kN

belastingen voor de uiterste grenstoestand, NEN-EN 1990 formules 6.10.a en 6.10.b

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	q_d=	1,35	0,34	+	1,50	0,4	1,07				=	1,09	kN/m'
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	q_d=	1,20	0,34	+	1,50	1,07					=	2,00	kN/m'

eigen gewicht + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	q_d=	1,35	0,34	=	0,45	kN/m'	F_d=	1,50	0,40	2,43	=	1,46	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	q_d=	1,20	0,34	=	0,40	kN/m'	F_d=	1,50	2,43		=	3,64	kN

eigen gewicht + puntlast vlak bij de oplegging

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	q_d=	1,35	0,34	=	0,45	kN/m'	F_d=	1,50	0,40	3,00	=	1,80	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	q_d=	1,20	0,34	=	0,40	kN/m'	F_d=	1,50	3,00		=	4,50	kN

$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$	q_d=	1,50	0,40	1,07	t.b.v. berekening reductie dwarskracht	=	0,64	kN/m'
$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	q_d=	1,50	1,07		t.b.v. berekening reductie dwarskracht	=	1,60	kN/m'

resultaten mechanicaberekeningen

Balklaag vloer tussen as 1 en 2

reacties

karakteristieke waarden t.b.v. afdracht naar andere constructieonderdelen

$G_{k,j}$	$R_{G,k,j}$=	0,5	0,34	4,4	=	0,74	kN
Q_{k1}	$R_{Q,k,j}$=	0,5	1,07	4,4	=	2,35	kN
k_{def}*(G_{kj}+$\psi_2 Q_{k,1}$)	R_{kruip}=	0,5	0,39	4,4	=	0,87	kN

uiterste grenstoestand : eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	R_{Ed}=$^1/_2$	1,09	4,4	=	2,41	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	R_{Ed}=$^1/_2$	2,00	4,4	=	4,41	kN

uiterste genstoestand : eigen gewicht + puntlast vlak bij de oplegging

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	R_{Ed}=$^1/_2$	0,45	4,4	+	1,80 (	4,4	-	0,196	) /	4,4	=	2,72	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	R_{Ed}=$^1/_2$	0,40	4,4	+	4,50 (	4,4	-	0,196	) /	4,4	=	5,19	kN
											R_{Ed}=	**5,19**	kN

dwarskrachten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting V_{red}= (0,5 b_r + h) * q_d

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	V_{Ed}=	2,41	-	(0,5	0,050	+	0,196	) *	0,64		=	2,26	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	V_{Ed}=	4,41	-	(0,5	0,050	+	0,196	) *	1,60		=	4,06	kN

eigen gewicht + puntlast vlak bij de oplegging geen dwarskrachtreductie t.g.v. het eigen gewicht!

$\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	V_{Ed}=	2,72									=	2,72	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	V_{Ed}=	5,19									=	5,19	kN
											V_{Ed}=	**5,19**	kN

momenten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	M_d=	0,125	1,09	4,4 ^{2}							=	2,65	kNm
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	M_d=	0,125	2,00	4,4 ^{2}							=	4,85	kNm

eigen gewicht + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	M_d=	0,125	0,45	4,4 ^{2}	+	0,25	0,4	3,64	4,4		=	2,70	kNm
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	M_d=	0,125	0,40	4,4 ^{2}	+	0,25	3,64	4,4			=	4,98	kNm
											$M_{Ed,v}$=	**4,98**	kNm

vervormingen

$G_{k,j}$	$u_{1,2}$=	5	0,34	4400 ^{4}	/	(384	9000	6024	10^4	)	=	3,02	mm
Q_{k1}	$u_{1,2}$=	5	1,07	4400 ^{4}	/	(384	9000	6024	10^4	)	=	9,61	mm
k_{def}*($G_{kj}+\psi_2Q_{k,1}$)	$u_{1,2}$=	5	0,39	4400 ^{4}	/	(384	9000	6024	10^4	)	=	3,54	mm
$F_k=k_r$ * F	$u_{1,2}$=		2428	4400 ^{3}	/	(48	9000	6024	10^4	)	=	7,95	mm

alternatieve berekening kruip:	=	k_{def}*($G_{kj}+\psi_2Q_{k,1}$)											
met q-belasting	=	0,6	* (	3,02	+	0,3	*	9,61	q-last	)	=	3,54	mm
met puntlast	=	0,6	* (	3,02	+	0,3	*	7,95	F-last	)	=	3,24	mm

toetsingen bruikbaarheidsgrenstoestand

Balklaag vloer tussen as 1 en 2

combinatie			=	eg + q	eg + F
veld			=	$u_{1,2}$	$u_{1,2}$
u_{on}	=	$G_{k,j}$	=	3,02	3,02
$u_{elastisch}$	=	Q_{k1} of k_r * F	=	9,61	7,95
u_{kruip}	=	k_{def}*($G_{kj}+\psi_2Q_{k,1}$)	=	3,54	3,24
u_{zeeg}	=	volgens opgave	=	0,00	0,00
u_{eind}	=	$u_{on} + u_{kruip} + u_{elastisch} - u_{zeeg}$	=	16,17	14,21
$u_{eind,toe}$	=	$u_{eind,toelaatbaar}$	=	17,60	17,60
u.c.	=	$u_{eind} / u_{toelaatbaar}$	=	0,92	0,81
u_{bij}	=	$u_{kruip} + u_{elastisch}$	=	13,15	11,19
$u_{bij,toe}$	=	$u_{bij,toelaatbaar}$	=	13,20	13,20
u.c.	=	$u_{bij} / u_{toelaatbaar}$	=	1,00	0,85

toetsingen uiterste grenstoestand

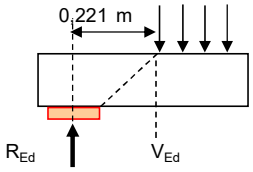
Balklaag vloer tussen as 1 en 2

art. 6.1.6 enkele buiging

moment in y-richting		$M_{Ed,y}$=	**4,98**	kNm	W_y=	615	cm^3	$f_{m;y;d}$=	11,1	N/mm^2	b=	96	mm
											h=	196	mm
$\sigma_{m;y;d}$=	$M_{Ed,y}$	/	W_y	=	4,98	10^6	/	615	10^3	=	8,1	N/mm^2	
6,11	unity-check			=	$\sigma_{m;y;d}$	/	$f_{m;y;d}$	=	8,1	/	11,1	=	0,73	-

art. 6.1.7 dwarskracht

oplegbreedte ondersteuning	b_r	=	50	mm		$f_{v;d}$=	2,09	N/mm^2	b=	96	mm
niet gereduceerde dwarskracht	V=R_{Ed}	=	5,19	kN					h=	196	mm
gereduceerde dwarskracht	V_{Ed} = V - V_{red}	=	5,19	kN							



met	V_{red}=	(0,5 b_r+h)*q_d	= (0,5	0,050	+	0,196	) *	q_d	=	0,221	q_d		
	τ_d=	3 V_{Ed} / 2bh	=	3 / 2	**5,19** / 96	1000 / 196	=	0,41	N/mm^2				
6,13	unity-check			=	τ_d	/	$f_{v;d}$	=	0,41	/	2,09	=	0,20	-

berekening van een houten stijl in een HSB-wand

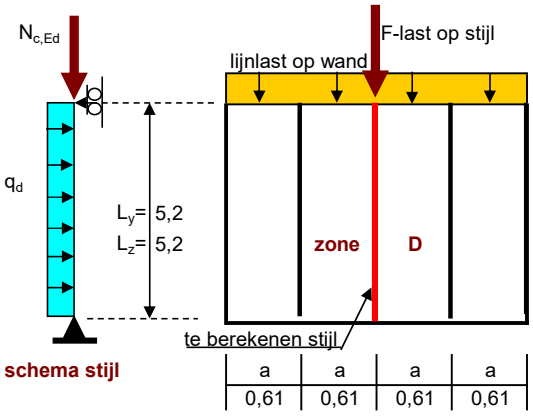
stijl: 38 x 235
naaldhout C18

werk	=	Praktijk te Horst
werknummer	=	2021044
onderdeel	=	HSB wand

norm		Eurocode NIEUWBOUW	
ontwerplevensduur klasse	=	3	
gevolgklasse	=	CC2	
correctiefactor voor formule 6.10.b	ξ=	0,89	
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage			
gebouwcategorie		windbelasting	
(gewichtsberekening)	ψ_0=	0	-
(elastische doorbuiging)	ψ_1=	0,2	-
(kruip)	ψ_2=	0	-
kniklengte loodrecht op vlak van wand	L_y=	5,2	m
ongesteunde staaflengte in z-richting	L_z=	5,2	m
hart- op hartmaat van de stijlen	a=	0,61	m
bovenbelasting op wand (lijnlast)			
permanente belasting	G_k=	0,69	kN/m'
extreem + momentaan	$Q_{extr+mom}$=	0,56	kN/m'
momentaan	Q_{mom}=	0,00	kN/m'
excentriciteit vert. belasting bovenkant	$e_{boven,q}$=	0,000	m
bovenbelasting op wand (puntlast)			
permanente belasting	G_k=	0,00	kN
extreem + momentaan	$Q_{extr+mom}$=	0,00	kN
momentaan	Q_{mom}=	0,00	kN
excentriciteit belasting bovenkant	$e_{boven,F}$=	0,000	m
excentriciteit belasting onderkant	e_{onder}=	0,000	m

ontwerplevensduur	=	50	jaar
toepassing		gebouwen en andere gewone constructies	
belastingfactoren			
formule 6.10.a	$\gamma_{G;j}$=	1,35	-
(meestal niet maatgevend)	$\gamma_{Q;1}$=	1,50	-
	$\gamma_{Q;i}$=	1,50	-
formule 6.10.b	$\xi\gamma_{G;j}$=	1,20	-
(maatgevend)	$\gamma_{Q;1}$=	1,50	-
	$\gamma_{Q;i}$=	1,50	-
formule 6.10.a en b	$\gamma_{G;j}$=	0,90	(gunstig)

schematische tekening van de berekende constructie

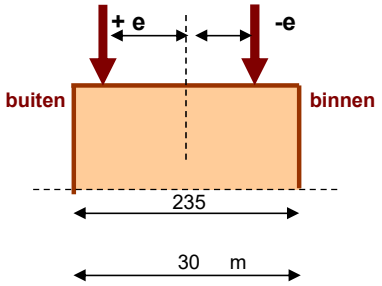


schema stijl

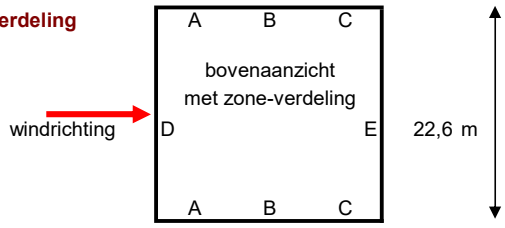
windbelasting

windgebied	=	III	-
soort terrein	bebouwd	III	-
hoogte onderdeel boven maaiveld	z=	6	m
totale gebouwbreedte,loodrecht op wind	br=	22,6	m
totale gebouwhoogte	ho=	6	m
totale gebouwdiepte in windrichting	d=	30	m
zone in gevel		D	
lengte van deze zone is		22,60	m
windvormfactoren	onderdruk C_{pi}=	-0,30	-
	overdruk C_{pi}=	0,2	-
wijze van steunen		gesteund	
aangrijpingspunt van steunen		aan drukzijde	

excentriciteit bovenbelasting



zone-verdeling



vervorming

toelaatbare bijkomende doorbuiging	1:	250	* L_y
u_{bij} < 5200 / 250 =		20,8	mm
aangrijpingspunt belasting		aan drukzijde	
balk- en belastingtype		2 steunpunten + q-last	

materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse	=	naaldhout C18	
materiaal	=	gezaagd hout	
soort doorsnede	=	rechthoekig	
houtbreedte	b=	38	mm
houthoogte (in windrichting)	h=	235	mm
klimaatklasse	=	1	
belastingduurklasse comb. veranderlijk	=	kort	
factor voor volume-effect	s=	0,1	bij LVL
$\sigma_{m,crit}$ berekenen met formule		6. 32	

materiaalfactor sterkte	γ_M=	1,30	-
hoogtefactor buigsterkte;hoogte	k_h=	1,00	-
modificatiefactor sterkte	k_{mod}=	0,90	kort
modificatiefactor vervorming	k_{def}=	0,60	-

unity-checks	uiterste grenstoestand	druk	0,40	kolom	0,41	kip	0,64	bruikbaarheidsgrenstoestand	wind	0,43

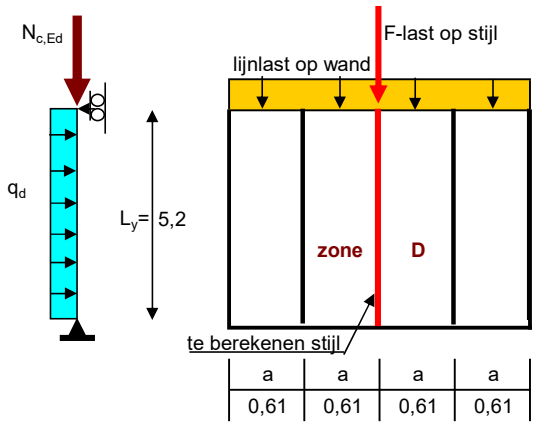
materiaal- en profielgegevens

	algemene formule :			$f_{x;d}$=	c	k_h	k_{mod}	$f_{x;rep}$	/	γ_M			kort	
buigsterkte	$f_{m;k}$	18	N/mm²	$f_{m;d}$	1	1,00	0,90	18	/	1,30		=	12,46	N/mm²
druksterkte	$f_{c;0;k}$	18	N/mm²	$f_{c;0;d}$	1		0,90	18	/	1,30		=	12,46	N/mm²
druksterkte	$f_{c;90;k}$	2,2	N/mm²	$f_{c;90;d}$	1		0,90	2,2	/	1,30		=	1,52	N/mm²
schuifsterkte	$f_{v;k}$	3,4	N/mm²	$f_{v;d}$	1		0,90	3,4	/	1,30		=	2,35	N/mm²
elasticiteitsmodulus	$E_{0;mean;k}$	9000	N/mm²	$E_{0;mean;d}$	1		1,00	9000	/	1,00		=	9000	N/mm²
volumieke massa	ρ_k	320	kg/m³	$E_{0;u;d}$	1		0,90	9000	/	1,30		=	6231	N/mm²
traagheidsmoment	I_y=	1	* $^1/_{12}$ bh³		=	1	$^1/_{12}$	38	235 ³			=	4110	10^4mm⁴
traagheidsmoment	I_z=	1	* $^1/_{12}$ hb³		=	1	$^1/_{12}$	235	38 ³			=	107	10^4mm⁴
weerstandsmoment	W_y=	1	* $^1/6$ bh²		=	1	$^1/_6$	38	235 ²			=	350	10^3mm³
weerstandsmoment	W_z=	1	* $^1/6$ hb²		=	1	$^1/_6$	235	38 ²			=	57	10^3mm³
oppervlak	A=	1	*bh		=	1		38	235			=	89	10^2mm²
traagheidsstraal	i_y=	√ (I_y / A)			=	√	(	4110	/	89	)	=	67,8	mm
traagheidsstraal	i_z=	√ (I_z / A)			=	√	(	107	/	89	)	=	11,0	mm

mechanicaberekening

HSB wand

kniklengte	L_y=	5,2	m
hart op hart stijlen A1 in wand	a=	0,61	m
bovenbelasting op wand (lijnlast)	G_k=	0,69	kN/m'
	$Q_{extr+mom}$=	0,56	kN/m'
	Q_{mom}=	0	kN/m'
excentriciteit bovenbelasting	$e_{boven,q}$=	0,000	m
bovenbelasting op wand (puntlast)	G_k=	0,00	kN
	$Q_{extr+mom}$=	0	kN
	Q_{mom}=	0	kN
excentriciteit bovenbelasting	$e_{boven,F}$=	0,000	m
excentriciteit van de reactie; onderkant	e_{onder}=	0	m
belastingfactoren	$\gamma_{G;j}$=	1,35	-
	$\gamma_{Q;j}$=	1,50	-
	$\xi\gamma_{G;j}$=	1,20	-
toelaatbare (bijkomende) doorbuiging	1:	250	x L
elasticiteitsmodulus	E=	9000	N/mm²
traagheidsmoment	I_y=	4110	cm⁴



windbelasting

extreme waarde stuwdruk	$q_{p(z)}$=	0,48	kN/m²
zone in gevel	=	D	
omschrijving zone	gevel loodrecht op wind		

uitwendige drukcoefficienten c_{pe10}= 0,80 en c_{pe1}= 1,00

zodat c_{pe}= $c_{pe,1}$ - ($c_{pe,1}$-$c_{pe,10}$) log A = 1 - (1 - 0,8) log 3,172 = 0,90 -

de uitwendige coefficient combineren met **onderdruk!** C_{pi}= = -0,30 -

gemiddelde excentriciteit lijnlast halverwege de stijlen = (0,000 + 0,000) / 2 = 0,000 m

gemiddelde excentriciteit puntlast halverwege stijlen = (0,000 + 0,000) / 2 = 0,000 m

momenten, normaalkrachten en vervorming

HSB wand

6.10a alle veranderlijke belasting momentaan

rekenwaarde lijnlast	$q_{d,vert}$	=	1,35	*	0,69	+	1,50	0,00		=	0,93	kN/m
rekenwaarde puntlast op stijl	$F_{d,vert}$	=	1,35	*	0,00	+	1,50	0,00		=	0,00	kN/m
rekenwaarde normaalkracht	$N_{c,Ed}$	=	0,610	0,93		+	0,00			=	0,57	kN
rekenwaarde excentr.moment	$M_{y;Ed,exc}$	=		0,610	0,57	0,000	+	0,00	0,000	=	0,00	kN/m

6.10b wind extreem, bovenbelasting momentaan

rekenwaarde lijnlast	$q_{d,vert}$	=	1,20	*	0,69	+	1,50	0,00		=	0,83	kN/m

rekenwaarde puntlast op stijl	$F_{d,vert}$	=	1,20	*	0,00	+	1,50	0,00		=	0,00	kN/m
rekenwaarde normaalkracht	$N_{c,Ed}$	=	0,610	0,83		+	0,00			=	0,51	kN
windbelasting op gevelstijlen	$q_{rep,hor}$	=	0,610	(	0,90	-	-0,30	)	0,48	=	0,35	kN/m'
rekenwaarde windbelasting	$q_{d,hor}$	=	1,5	0,35						=	0,52	kN/m'
rekenwaarde windmoment	$M_{y;Ed;wind}$	=	0,125	0,52	$5,2^2$					=	1,76	kNm
rekenwaarde excentr.moment	$M_{y;Ed,exc}$	=	0,9	0,610	0,69	0,000	+	0,00	0,000	=	0,00	kNm
rekenwaarde totale moment	$M_{y;Ed}$	=	1,76	+	0,00					=	1,76	kNm

6.10b wind momentaan, bovenbelasting extreem

rekenwaarde lijnlast	$q_{d,vert}$	=	1,20	*	0,69	+	1,50	0,56		=	1,67	kN/m
rekenwaarde puntlast op stijl	$F_{d,vert}$	=	1,20	*	0,00	+	1,50	0,00		=	0,00	kN/m
rekenwaarde normaalkracht	$N_{c,Ed}$	=	0,610	1,67		+	0,00			=	1,02	kN
rekenwaarde excentr.moment	$M_{y;Ed,exc}$	=		0,610	1,02	0,000	+	0,00	0,000	=	0,00	kNm

bruikbaarheidsgrenstoestand

doorbuiging stijl A1 u_{bij} = $\frac{5\,q\,L^4}{384 * E * I}$ = $\frac{5 \quad 0,35 \quad 5200^4}{384 \quad 9000 \quad 4110 \quad 10^4}$ = 9,0 mm

toetsing uiterste grenstoestand

HSB wand

stijl art. 6.2.4 gecombineerde buig- en axiale drukspanning **6.19** $\left(\frac{\sigma_{c;0;d}}{f_{c;0;d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m;y;d}}{f_{m;y;d}} < 1,0$

		$N_{c,Ed}$	$M_{y;Ed}$	A	W_y	$\sigma_{c;0;d}$	$f_{c;0;d}$	$\sigma_{m;y;d}$	$f_{m;y;d}$	UC
		kN	kNm	cm^2	cm^3	N/mm^2	N/mm^2	N/mm^2	N/mm^2	-
e.g. + bovenbelasting	6.10a	0,57	0,00	89,3	349,8	0,06	12,46	0,00	12,46	0,00
e.g. + wind	6.10b	0,51	1,76	89,3	349,8	0,06	12,46	5,04	12,46	0,40
e.g. + bovenbelasting	6.10b	1,02	0,00	89,3	349,8	0,11	12,46	0,00	12,46	0,00

stijl art. 6.3.2 kolommen onderworpen aan druk of aan druk en buiging **6,23** $\frac{\sigma_{c;0;d}}{k_{c;y}\, f_{c;0;d}} + \frac{\sigma_{m;y;d}}{f_{m;y;d}} + k_m \frac{\sigma_{m;z;d}}{f_{m;z;d}}$

$\sigma_{m;z;d}=0$

		$N_{c,Ed}$	$M_{y;Ed}$	$k_{c;y}$	$\frac{\sigma_{c;0;d}}{k_{c;y}\, f_{c;0;d}}$	+	$\frac{\sigma_{m;y;d}}{f_{m;y;d}}$		UC
		kN	kNm	-					-
e.g. + bovenbelasting	6.10a	0,57	0,00	0,46	0,01	+	0,00	=	0,01
e.g. + wind	6.10b	0,51	1,76	0,46	0,01	+	0,40	=	0,41
e.g. + bovenbelasting	6.10b	1,02	0,00	0,46	0,02	+	0,00	=	0,02

stijl art. 6.3.3 liggers onderworpen aan buiging en druk **6.35** $\left(\frac{\sigma_{m;y;d}}{k_{krit}\, f_{m;y;d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{c;0;d}}{k_{c;z}\, f_{c;0;d}} < 1,0$

		$N_{c,Ed}$	$M_{y;Ed}$	A	W_y	$\sigma_{c;0;d}$	$f_{c;0;d}$	k_{krit}	$\sigma_{m;y;d}$	$f_{m;y;d}$	$k_{c;z}$	UC
		kN	kNm	cm^2	cm^3	N/mm^2	N/mm^2	-	N/mm^2	N/mm^2	-	-
e.g. + bovenbelasting	6.10.a	0,57	0,00	89,3	349,8	0,06	12,46	1,00	0,00	12,46	0,01	0,36
e.g. + wind	6.10.b	0,51	1,76	89,3	349,8	0,06	12,46	1,00	5,04	12,46	0,01	0,48
e.g. + bovenbelasting	6.10.b	1,02	0,00	89,3	349,8	0,11	12,46	1,00	0,00	12,46	0,01	0,64

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

vervorming tgv kruip: $u_{kruip}=k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1})$ = 0,60 (0,0 + 0,00 0,0) = 0,0 mm

belastingcombinatie	veld	u_{on}	$u_{elastisch}$	u_{kruip}	u_{bij}	$u_{bij,toe}$	u.c.
		mm	mm	mm	mm	mm	-
windbelasting	$u_{1.2}$	0,0	9,0	0,0	9,0	20,8	0,43

opmerking

Project.....:
Onderdeel....:
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 10/05/2021
Bestand.....: R:\Projecten\2021\2021044 Praktijk
Horst\Berekeningen\Uitvoer\2021044-138-spant as 3.rww

Belastingbreedte.: 2.800
Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
Geometrisch niet lineair alle staven.
Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
Lineaire-elasticiteitstheorie

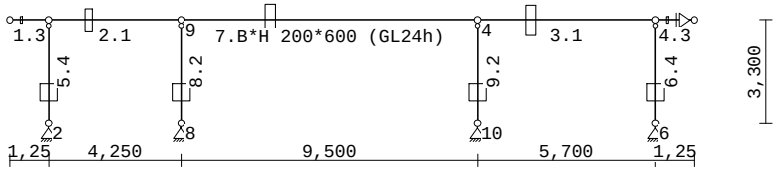
Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

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)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL24h	11500	3.8	4.6	1.00	5.0000e-06
2	GL24h	11500	3.8	4.6	1.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 200*600	1:GL24h	1.2000e+05	3.6000e+09	0.00
2	B*H 200*200	1:GL24h	4.0000e+04	1.3333e+08	0.00
3	B*H 200*600	2:GL24h	1.2000e+05	3.6000e+09	0.00
4	B*H 200*200	2:GL24h	4.0000e+04	1.3333e+08	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	600	300.0	0:RH				
2	0:Normaal	200	200	100.0	0:RH				
3	0:Normaal	200	600	300.0	0:RH				
4	0:Normaal	200	200	100.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 200*600

2 B*H 200*200

3 B*H 200*600

4 B*H 200*200

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	3.300	6	20.700	0.000
2	1.250	0.000	7	21.950	3.300
3	1.250	3.300	8	5.500	0.000
4	15.000	3.300	9	5.500	3.300
5	20.700	3.300	10	15.000	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	3:B*H 200*600	NDM	NDM	1.250	
2	3	9	1:B*H 200*600	NDM	NDM	4.250	
3	4	5	1:B*H 200*600	NDM	NDM	5.700	
4	5	7	3:B*H 200*600	NDM	NDM	1.250	
5	2	3	4:B*H 200*200	NDM	ND	3.300	
6	6	5	4:B*H 200*200	NDM	ND	3.300	
7	9	4	1:B*H 200*600	NDM	NDM	9.500	
8	8	9	2:B*H 200*200	NDM	ND-	3.300	
9	10	4	2:B*H 200*200	NDM	ND-	3.300	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	110	0.00
2	6	110	0.00
3	7	100	0.00
4	8	110	0.00
5	10	110	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

```
Betrouwbaarheidsklasse.......:   2     Referentieperiode.....:  50
Gebouwdiepte.................:  30.00  Gebouwhoogte..........:   3.30
Niveau aansl.terrein.........:   0.00  E.g. scheid.w. [kN/m2]:   1.20
```

WIND

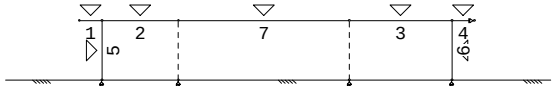
```
Terrein categorie ...[4.3.2]...: Bebouwd
Windgebied ....................:      3  Vb,0 ..[4.2]..........: 24.500
Positie spant in het gebouw....:  6.000  Kr ....[4.3.2].........:  0.223
z0 ..................[4.3.2]...:  0.500  Zmin ..[4.3.2].........:  7.000
Co  wind van links ..[4.3.3]...:  1.000  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
```

STAAFTYPEN

Type	staven
4:Wand / kolom.	: 8,9
5:Linker gevel.	: 5
6:Rechter gevel.	: 6
7:Dak.	: 1-4,7

LASTVELDEN

Wind staven Sneeuw staven



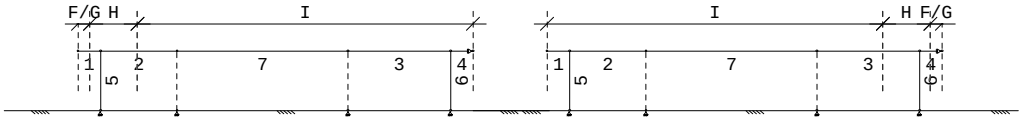
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaf	Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	5	Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	1-4	Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
3	6	Gevel	1.000	1.000	7.2.2

Project.....:
Onderdeel....:

WIND ZONES

Wind van links Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	5	0.000	3.300	D
2	1-4	0.000	0.660	F/G
3	1-4	0.660	2.640	H
4	1-4	3.300	18.650	I
5	6	0.000	3.300	E

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	6	0.000	3.300	D
2	1-4	0.000	0.660	F/G
3	1-4	0.660	2.640	H
4	1-4	3.300	18.650	I
5	5	0.000	3.300	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.475	2.800		-0.399	-i	
Qw2		-0.300	0.475	2.800		0.399	-i	
Qw3	1.00	0.800	0.475	2.800		-1.063	D	
Qw4	1.00	-0.800	0.475	2.800		1.063	F	0.0
Qw5	1.00	-1.200	0.475	2.800		1.595	G	0.0
Qw6	1.00	-0.800	0.475	2.800		1.063	H	0.0
Qw7	1.00	-0.700	0.475	2.800		0.930	H	0.0
Qw8	1.00	-0.200	0.475	2.800		0.266	I	0.0
Qw9	1.00	0.500	0.475	2.800		-0.664	E	
Qw10		-0.040	0.475	2.800		0.053		0.0
Qw11		-0.200	0.475	2.800		0.266	+i	
Qw12		0.200	0.475	2.800		-0.266	+i	
Qw13	1.00	0.200	0.475	2.800		-0.266	I	0.0
Qw14	1.00	-0.800	0.475	2.800		1.063	D	
Qw15	1.00	0.500	0.475	2.800		-0.664	I	0.0
Qw16	1.00	-0.500	0.475	2.800		0.664	E	
Qw17		0.040	0.475	2.800		-0.053		0.0

BELASTINGGEVALLEN

	B.G.	Omschrijving		Type
	1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
g	2	Wind van links onderdruk A		7
g	3	Wind van links overdruk A		8
g	4	Wind van links onderdruk B		9
g	5	Wind van links overdruk B		10
g	6	Wind van rechts onderdruk A		11
g	7	Wind van rechts overdruk A		12
g	8	Wind van rechts onderdruk B		13

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGGEVALLEN

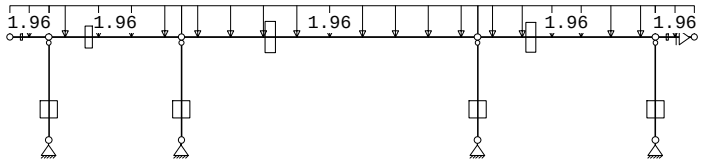
	B.G.	Omschrijving	Type
g	9	Wind van rechts overdruk B	14
	10	Sneeuw A	22

g = gegenereerd belastinggeval

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



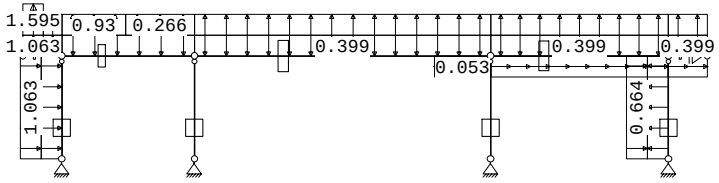
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.96	-1.96	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-1.96	-1.96	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-1.96	-1.96	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-1.96	-1.96	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-1.96	-1.96	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.40	0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.06	-1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.06	1.06	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.06	1.06	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	2.200	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

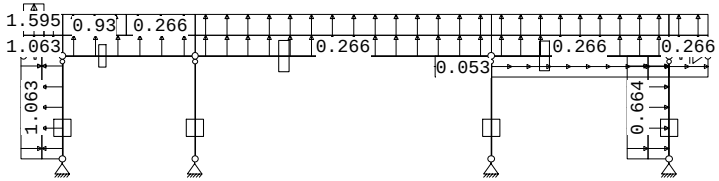
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
7	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	7.700	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A



STAAFBELASTINGEN

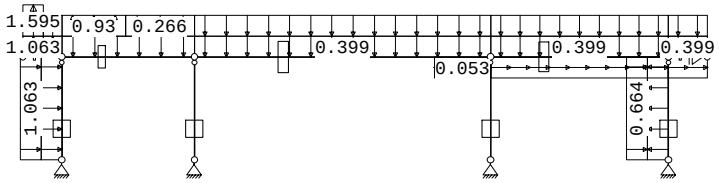
B.G:3 Wind van links overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.06	-1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.06	1.06	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.06	1.06	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	2.200	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	7.700	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B



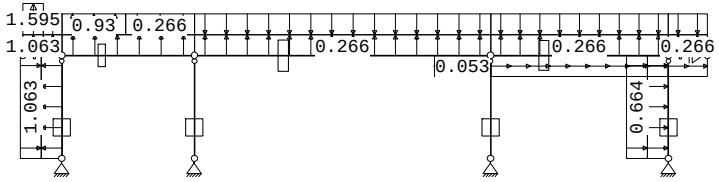
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.40	0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.06	-1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.06	1.06	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.06	1.06	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	2.200	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	7.700	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

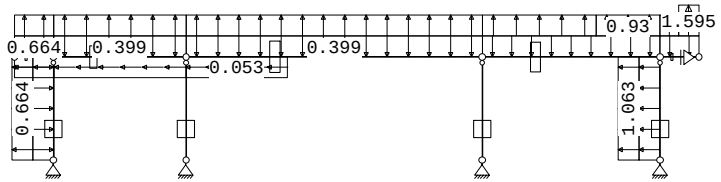
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.06	-1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.06	1.06	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.06	1.06	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	2.200	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	7.700	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

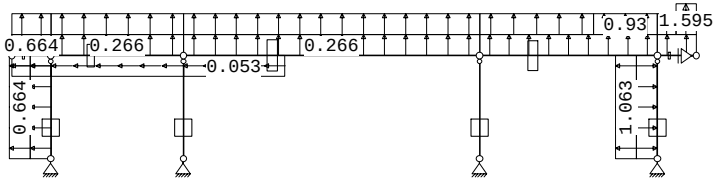
B.G:6 Wind van rechts onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.40	0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.06	1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	3.650	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	6.250	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGEN

B.G:7 Wind van rechts overdruk A



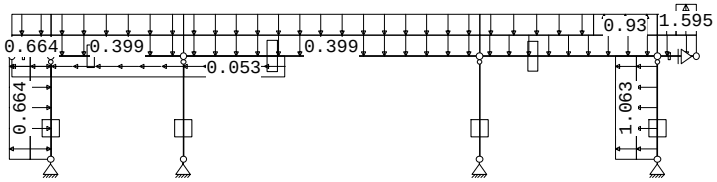
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind van rechts overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.06	1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	3.650	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	6.250	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.40	0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.06	1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

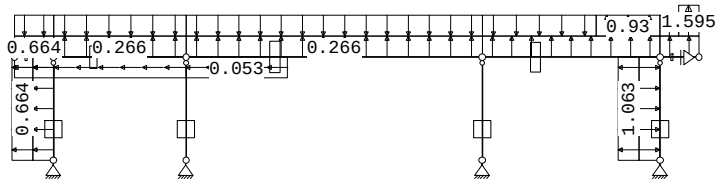
STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	3.650	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	6.250	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk B



STAAFBELASTINGEN

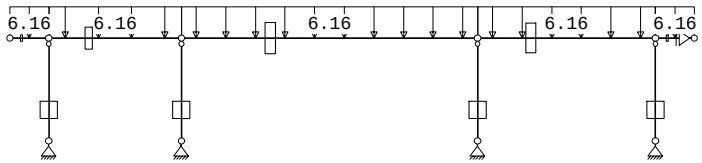
B.G:9 Wind van rechts overdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.06	1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	3.650	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	6.250	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGEN

B.G:10 Sneeuw A



STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Sneeuw A

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-6.16	-6.16	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2	1:QZLokaal	-6.16	-6.16	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3	1:QZLokaal	-6.16	-6.16	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	1:QZLokaal	-6.16	-6.16	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7	1:QZLokaal	-6.16	-6.16	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
2	1	0.00	5.98	
2	2	-2.41	-4.35	
2	3	-1.32	-4.80	
2	4	-2.41	-4.77	
2	5	-1.32	-5.22	
2	6	0.44	0.66	
2	7	1.53	0.21	
2	8	0.44	1.79	
2	9	1.53	1.34	
2	10	0.00	13.16	
6	1	0.00	8.41	
6	2	-0.44	0.42	
6	3	-1.53	-1.65	
6	4	-0.44	2.06	
6	5	-1.53	-0.01	
6	6	2.41	-2.12	
6	7	1.32	-4.18	
6	8	2.41	-2.08	
6	9	1.32	-4.14	
6	10	0.00	19.10	
7	1	0.00		
7	2	-3.32		
7	3	-3.32		
7	4	-3.32		
7	5	-3.32		
7	6	3.32		
7	7	3.32		
7	8	3.32		
7	9	3.32		
7	10	0.00		

Project.....:
Onderdeel....:

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
8	1	0.00	20.90	
8	2	0.00	1.25	
8	3	0.00	-4.26	
8	4	0.00	5.33	
8	5	0.00	-0.18	
8	6	0.00	1.04	
8	7	0.00	-4.47	
8	8	0.00	5.36	
8	9	0.00	-0.15	
8	10	0.00	49.70	
10	1	0.00	22.35	
10	2	0.00	1.14	
10	3	0.00	-4.59	
10	4	0.00	5.75	
10	5	0.00	0.02	
10	6	0.00	1.04	
10	7	0.00	-4.69	
10	8	0.00	5.46	
10	9	0.00	-0.27	
10	10	0.00	53.25	

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt
17	3	Nauwkeurigheid bereikt
18	3	Nauwkeurigheid bereikt
19	3	Nauwkeurigheid bereikt
20	3	Nauwkeurigheid bereikt
21	1	Lineaire berekening
22	1	Lineaire berekening
23	1	Lineaire berekening
24	1	Lineaire berekening
25	1	Lineaire berekening
26	1	Lineaire berekening
27	1	Lineaire berekening

Project.....:
Onderdeel....:

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
28	1	Lineaire berekening
29	1	Lineaire berekening
30	1	Lineaire berekening
31	1	Lineaire berekening
32	1	Lineaire berekening
33	1	Lineaire berekening
34	1	Lineaire berekening
35	1	Lineaire berekening
36	1	Lineaire berekening
37	1	Lineaire berekening
38	1	Lineaire berekening
39	1	Lineaire berekening
40	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$				
2	Fund.	0.90 $G_{k,1}$				
3	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,3}$
5	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,4}$
6	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,5}$
7	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,6}$
8	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,7}$
9	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,8}$
10	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,9}$
11	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,10}$
12	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$
13	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,3}$
14	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,4}$
15	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,5}$
16	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,6}$
17	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,7}$
18	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,8}$
19	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,9}$
20	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,10}$
21	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$
22	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$
23	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,4}$
24	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,5}$
25	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,6}$
26	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,7}$
27	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,8}$
28	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,9}$
29	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,10}$
30	Quas.	1.00 $G_{k,1}$				
31	Freq.	1.00 $G_{k,1}$				
32	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$
33	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,3}$

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
34	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,4}$
35	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,5}$
36	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,6}$
37	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,7}$
38	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,8}$
39	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,9}$
40	Blij.	1.00 $G_{k,1}$				

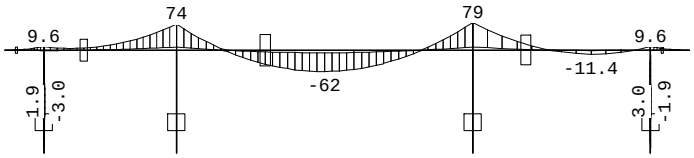
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Alle staven de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Geen
10	Geen
11	Geen
12	Alle staven de factor:0.90
13	Alle staven de factor:0.90
14	Alle staven de factor:0.90
15	Alle staven de factor:0.90
16	Alle staven de factor:0.90
17	Alle staven de factor:0.90
18	Alle staven de factor:0.90
19	Alle staven de factor:0.90
20	Alle staven de factor:0.90

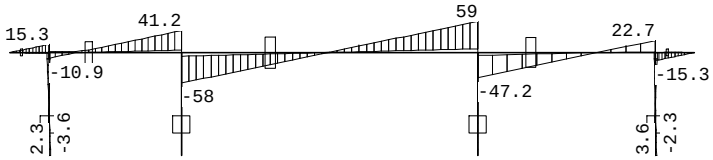
Project.....:
Onderdeel....:

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN 2e orde 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		0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
1	3		-0.00	20	0.10	9	-1.57	14	15.32	11	-1.17	14	9.58	11
2	3		-3.62	3	2.40	17	-10.86	11	1.43	15	-1.17	14	9.58	11
2		0.850	-3.62	3	2.47	17	-0.44	11	2.01	14	-0.53	12	4.77	11
2		1.165	-3.62	3	2.49	17	0.10	17	4.05	11	0.00	12	5.45	11
2	9		-3.63	5	2.74	17	4.65	17	41.23	11	8.77	17	74.12	11
3	4		-3.77	5	3.00	17	-47.18	11	-5.50	17	9.37	17	79.39	11
3		2.395	-3.95	12	3.00	17	-17.83	11	-1.99	17	0.00	13	1.81	11
3		2.800	-3.98	3	3.00	17	-12.86	11	-1.39	17	-4.72	11	0.00	19
3		3.800	-4.06	3	3.00	17	-0.60	11	-0.01	19	-11.40	11	-0.93	17
3		5.134	-4.17	3	3.00	17	0.55	17	15.74	11	-1.72	19	0.00	11
3	5		-4.22	3	3.00	17	0.82	17	22.69	11	-0.24	19	9.58	11
4	5		-4.87	3	4.97	17	-15.32	11	0.07	19	-0.24	19	9.58	11
4		0.625	-4.92	3	4.97	17	-7.66	11	0.33	19	-0.10	19	2.39	11
4	7		-4.97	3	4.97	17	-0.00	7	0.00	3	0.00	5	0.00	20
5	2		-26.91	11	2.45	15	-3.62	3	2.32	10	0.00	1	0.00	1
5		1.650	-26.55	11	2.73	15	-0.00	1	0.00	10	-2.99	3	1.91	10
5	3		-26.18	11	3.00	15	-2.32	10	3.62	3	0.00	10	0.00	15
6	6		-38.74	11	-1.29	17	-2.32	6	3.64	9	0.00	1	0.00	1
6		1.650	-38.37	11	-1.02	17	-0.00	6	0.00	9	-1.92	6	3.00	9
6	5		-38.01	11	-0.74	17	-3.63	9	2.32	6	-0.00	2	0.00	3

Project.....:
Onderdeel....:

STAAFKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

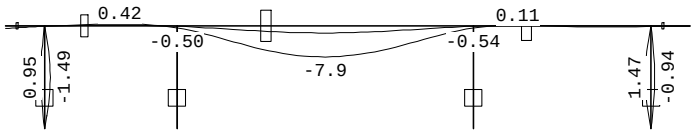
			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
7	9		-3.61	12	2.75	10	-57.67	11	-6.89	13	8.77	17	74.12	11
7		1.446	-3.61	12	2.87	10	-39.94	11	-4.77	13	0.00	17	3.95	11
7		1.636	-3.61	12	2.88	10	-37.61	11	-4.50	13	-3.92	11	0.00	13
7		4.513	-3.61	12	3.01	10	-2.36	11	-0.28	13	-60.96	11	-7.33	13
7		4.750	-3.61	12	3.01	10	0.06	17	0.55	11	-61.52	11	-7.32	13
7		7.841	-3.62	12	3.01	10	4.59	17	38.44	11	-1.01	11	0.00	13
7		7.967	-3.63	12	3.01	10	4.78	17	39.98	11	0.00	17	4.33	11
7	4		-3.76	12	3.01	10	7.02	17	58.78	11	9.37	17	79.39	11
8	8		-99.63	11	-12.10	17	-0.00	5	0.00	8	0.00	1	0.00	1
8	9		-98.90	11	-11.55	17	-0.00	8	0.00	5	0.00	3	0.00	14
9	10		-106.69	11	-13.07	17	-0.00	5	0.00	10	0.00	1	0.00	1
9	4		-105.96	11	-12.52	17	-0.00	10	0.00	5	0.00	14	0.00	10

REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	-3.62	2.30	-2.45	26.91		
6	-2.30	3.62	1.29	38.74		
7	-4.97	4.97				
8	-0.00	0.00	12.10	99.63		
10	-0.00	0.00	13.07	106.69		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Omschrijving	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	GL24h	24	385	462	19.2	0.5	24.0	2.5	3.5
2	GL24h	24	385	462	19.2	0.5	24.0	2.5	3.5

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Omschrijving	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]

Project.....:
Onderdeel....:

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Omschrijving	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	GL24h	650	9600	300	11500	I	0.60	7188
2	GL24h	650	9600	300	11500	III	2.00	3833

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	1.25	0;1,25
		onder:	1.25	0;1,25
2-3	1.0*h	boven:	19.45	13,75;5,7
		onder:	19.45	13,75;5,7
4	1.0*h	boven:	1.25	1,25
		onder:	1.25	1,25
5	1.0*h	boven:	3.30	0;3.300
		onder:	3.30	0;3.300
6	0.0*h	boven:	3.30	0;3.300
		onder:	3.30	0;3.300
8	1.0*h	boven:	3.30	0;3.300
		onder:	3.30	0;3.300
9	1.0*h	boven:	3.30	0;3.300
		onder:	3.30	0;3.300

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	200	600	1250	nvt 1250	7.2	21.7	0.115	0.345	0.1	0.497	0.562	1.019	0.995
2	200	600	4250	nvt 19450	112.3	336.9	1.787	5.362	0.1	2.171	15.127	0.294	0.034
3	200	600	5700	nvt 19450	112.3	336.9	1.787	5.362	0.1	2.171	15.127	0.294	0.034
4	200	600	1250	nvt 1250	7.2	21.7	0.115	0.345	0.1	0.497	0.562	1.019	0.995
5	200	200	3300	nvt 3300	57.2	57.2	0.910	0.910	0.1	0.944	0.944	0.835	0.835
6	200	200	3300	nvt 3300	57.2	57.2	0.910	0.910	0.1	0.944	0.944	0.835	0.835
7	200	600	9500	nvt 19450	112.3	336.9	1.787	5.362	0.1	2.171	15.127	0.294	0.034
8	200	200	3300	nvt 3300	57.2	57.2	0.910	0.910	0.1	0.944	0.944	0.835	0.835
9	200	200	3300	nvt 3300	57.2	57.2	0.910	0.910	0.1	0.944	0.944	0.835	0.835

STABILITEIT (vervolg)

Staaf	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1250	825	605.09	0.20	1.00
2	4250	13450	37.12	0.80	0.96
3	0	4830	103.35	0.48	1.00
4	0	825	605.09	0.20	1.00
5	1650	3370	444.39	0.23	1.00
6	1650	3370	444.39	0.23	1.00
7	9500	13450	37.12	0.80	0.96
8	0	3700	404.76	0.24	1.00

Project.....:
Onderdeel....:

STABILITEIT (vervolg)

Staaf	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
9	0	3200	468.00	0.23	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	1	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.13)	0.10
Staaf	2	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.33)	0.37
Staaf	3	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.23)	0.38
Staaf	4	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.13)	0.10
Staaf	5	BC / Sit.	14 / 1	UC frm(6.17)	0.16
Staaf	6	BC / Sit.	9 / 1	UC frm(6.23)	0.17
Staaf	7	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.33)	0.40
Staaf	8	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.23)	0.17
Staaf	9	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.23)	0.18

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
1	Dak	1250	Ja	Nee	30	1	-0.5	-10.0	2*0.004	-0.7	-10.0	2*0.004
2	Dak	19450	Nee	Nee	30	1	0.5	77.8	0.004	0.7	77.8	0.004
3	Dak	19450	Nee	Nee	30	1	0.3	77.8	0.004	0.4	77.8	0.004
4	Dak	1250	Nee	Ja	30	1	-0.0	-10.0	2*0.004	-0.1	-10.0	2*0.004
7	Dak	19450	Nee	Nee	30	1	-6.8	-77.8	0.004	-9.0	-77.8	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
1	Dak	1250	Ja	Nee	0.0	29	1	-0.5	-10.0	2*0.004
2	Dak	19450	Nee	Nee	0.0	29	1	0.6	77.8	0.004
3	Dak	19450	Nee	Nee	0.0	29	1	-0.4	-77.8	0.004
4	Dak	1250	Nee	Ja	0.0	29	1	-0.0	-10.0	2*0.004
7	Dak	19450	Nee	Nee	0.0	29	1	-7.8	-77.8	0.004

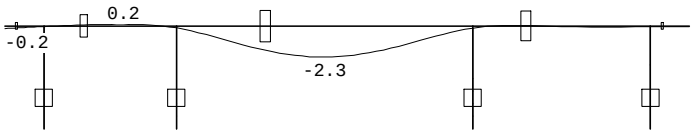
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar [h/]
5	3300	21	1	-1.5	-5.5	600
6	3300	25	1	1.5	5.5	600
8	3300	21	1	-0.0	-11.0	300
9	3300	21	1	-0.0	-11.0	300

Project.....:
Onderdeel....:

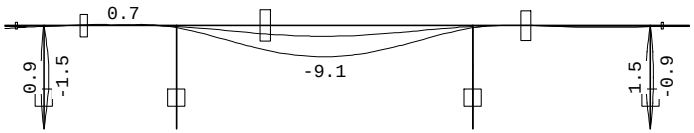
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke 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/]
1	1	Pos.	/	2500	0.2	0.1	0.5	4878	0.7		0.7	3754
2	2-3	Neg.	9.000	19450	-2.3	-1.3	-6.9	2838	-9.1		-9.1	2135

Velden met een wbij en Wmax < lrep/9999 zijn niet afgedrukt

Project.....:
Onderdeel....:
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 10/05/2021
Bestand.....: R:\Projecten\2021\2021044 Praktijk
Horst\Berekeningen\Uitvoer\2021044-157-spant as 4.rww

Belastingbreedte.: 3.300
Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
Geometrisch niet lineair alle staven.
Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
Lineaire-elasticiteitstheorie

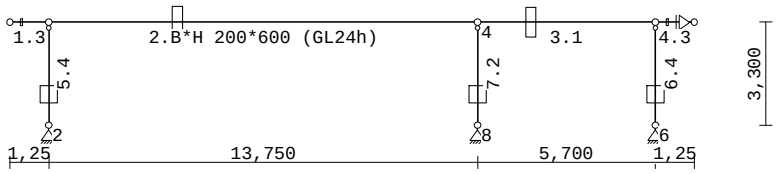
Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

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)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL24h	11500	3.8	4.6	1.00	5.0000e-06
2	GL24h	11500	3.8	4.6	1.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 200*600	1:GL24h	1.2000e+05	3.6000e+09	0.00
2	B*H 200*200	1:GL24h	4.0000e+04	1.3333e+08	0.00
3	B*H 200*600	2:GL24h	1.2000e+05	3.6000e+09	0.00
4	B*H 200*200	2:GL24h	4.0000e+04	1.3333e+08	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	600	300.0	0:RH				
2	0:Normaal	200	200	100.0	0:RH				
3	0:Normaal	200	600	300.0	0:RH				
4	0:Normaal	200	200	100.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 200*600

2 B*H 200*200

3 B*H 200*600

4 B*H 200*200

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	3.300	6	20.700	0.000
2	1.250	0.000	7	21.950	3.300
3	1.250	3.300	8	15.000	0.000
4	15.000	3.300			
5	20.700	3.300			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	3:B*H 200*600	NDM	NDM	1.250	
2	3	4	1:B*H 200*600	NDM	NDM	13.750	
3	4	5	1:B*H 200*600	NDM	NDM	5.700	
4	5	7	3:B*H 200*600	NDM	NDM	1.250	
5	2	3	4:B*H 200*200	NDM	ND	3.300	
6	6	5	4:B*H 200*200	NDM	ND	3.300	
7	8	4	2:B*H 200*200	NDM	ND-	3.300	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	110	0.00
2	6	110	0.00
3	7	100	0.00
4	8	110	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

```
Betrouwbaarheidsklasse.......:   2     Referentieperiode.....:  50
Gebouwdiepte.................:  30.00  Gebouwhoogte..........:   3.30
Niveau aansl.terrein.........:   0.00  E.g. scheid.w. [kN/m2]:   1.20
```

WIND

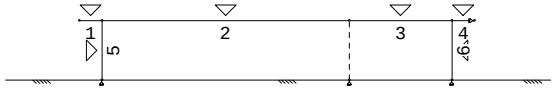
```
Terrein categorie ...[4.3.2]...: Bebouwd
Windgebied ....................:      3  Vb,0 ..[4.2]..........: 24.500
Positie spant in het gebouw....:  6.000  Kr ....[4.3.2].........:  0.223
z0 ..................[4.3.2]...:  0.500  Zmin ..[4.3.2].........:  7.000
Co  wind van links ..[4.3.3]...:  1.000  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
```

STAAFTYPEN

Type	staven
4:Wand / kolom.	: 7
5:Linker gevel.	: 5
6:Rechter gevel.	: 6
7:Dak.	: 1-4

LASTVELDEN

Wind staven Sneeuw staven



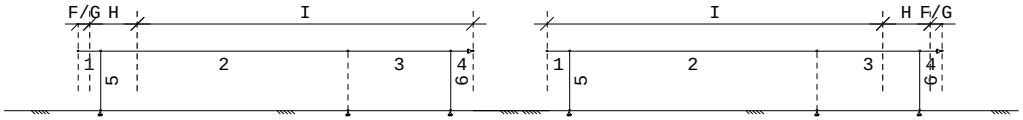
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaf	Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	5	Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	1-4	Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
3	6	Gevel	1.000	1.000	7.2.2

Project.....:
Onderdeel....:

WIND ZONES

Wind van links Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	5	0.000	3.300	D
2	1-4	0.000	0.660	F/G
3	1-4	0.660	2.640	H
4	1-4	3.300	18.650	I
5	6	0.000	3.300	E

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	6	0.000	3.300	D
2	1-4	0.000	0.660	F/G
3	1-4	0.660	2.640	H
4	1-4	3.300	18.650	I
5	5	0.000	3.300	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.475	3.300		-0.470	-i	
Qw2		-0.300	0.475	3.300		0.470	-i	
Qw3	1.00	0.800	0.475	3.300		-1.253	D	
Qw4	1.00	-0.800	0.475	3.300		1.253	F	0.0
Qw5	1.00	-1.200	0.475	3.300		1.879	G	0.0
Qw6	1.00	-0.800	0.475	3.300		1.253	H	0.0
Qw7	1.00	-0.700	0.475	3.300		1.096	H	0.0
Qw8	1.00	-0.200	0.475	3.300		0.313	I	0.0
Qw9	1.00	0.500	0.475	3.300		-0.783	E	
Qw10		-0.040	0.475	3.300		0.063		0.0
Qw11		-0.200	0.475	3.300		0.313	+i	
Qw12		0.200	0.475	3.300		-0.313	+i	
Qw13	1.00	0.200	0.475	3.300		-0.313	I	0.0
Qw14	1.00	-0.800	0.475	3.300		1.253	D	
Qw15	1.00	0.500	0.475	3.300		-0.783	I	0.0
Qw16	1.00	-0.500	0.475	3.300		0.783	E	
Qw17		0.040	0.475	3.300		-0.063		0.0

BELASTINGGEVALLEN

	B.G.	Omschrijving		Type
	1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
g	2	Wind van links onderdruk A		7
g	3	Wind van links overdruk A		8
g	4	Wind van links onderdruk B		9
g	5	Wind van links overdruk B		10
g	6	Wind van rechts onderdruk A		11
g	7	Wind van rechts overdruk A		12
g	8	Wind van rechts onderdruk B		13

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGGEVALLEN

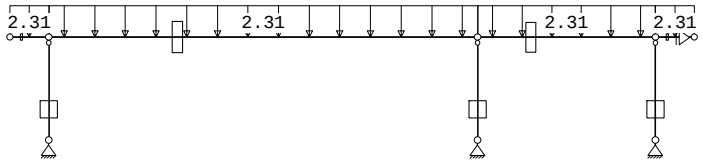
	B.G.	Omschrijving	Type
g	9	Wind van rechts overdruk B	14
	10	Sneeuw A	22

g = gegenereerd belastinggeval

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



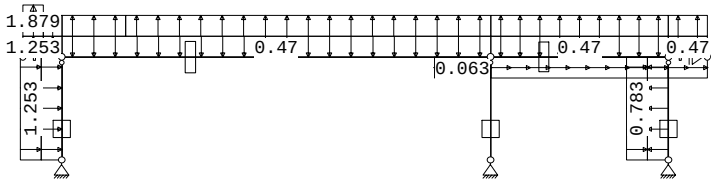
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.31	-2.31	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-2.31	-2.31	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-2.31	-2.31	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-2.31	-2.31	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.47	0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.25	1.25	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.25	1.25	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	11.700	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

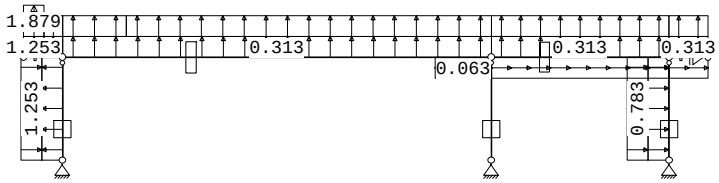
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	11.950	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A



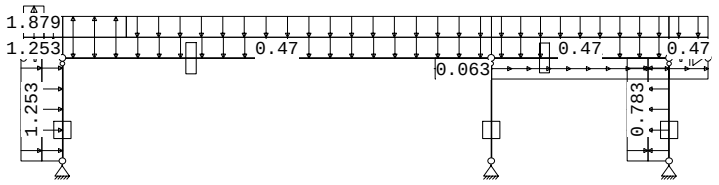
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.25	1.25	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.25	1.25	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	11.700	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	11.950	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B



Project.....:
Onderdeel....:

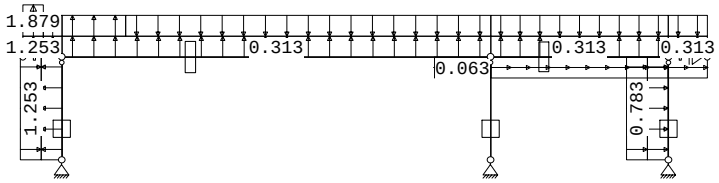
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.47	0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.25	1.25	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.25	1.25	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	11.700	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	11.950	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B



STAAFBELASTINGEN

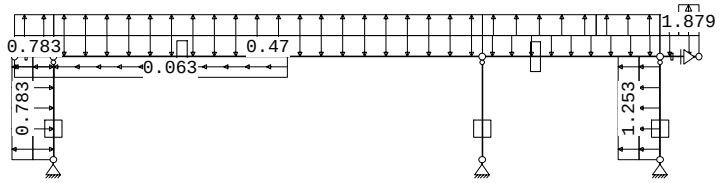
B.G:5 Wind van links overdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.25	1.25	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.25	1.25	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	11.700	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	11.950	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts onderdruk A



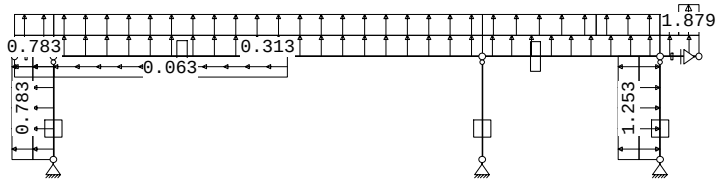
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.47	0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.25	1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	3.650	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.78	0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	6.250	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Wind van rechts overdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind van rechts overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.25	1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	3.650	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

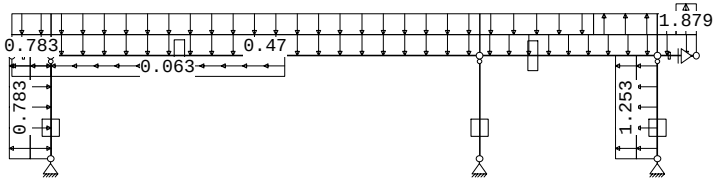
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind van rechts overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.78	0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	6.250	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk B



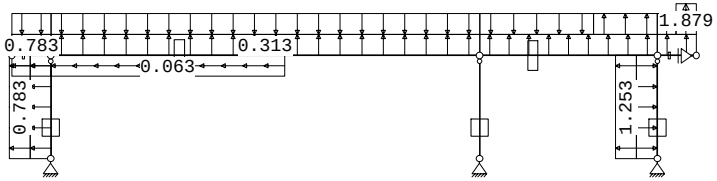
STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.47	0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.25	1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	3.650	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.78	0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	6.250	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk B



Project.....:
Onderdeel....:

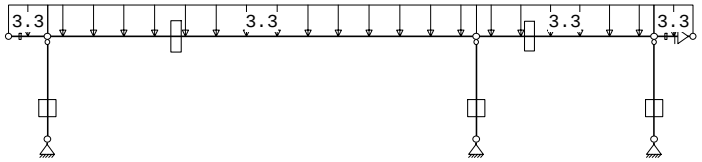
STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.25	1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	3.650	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.78	0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	6.250	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:10 Sneeuw A



STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Sneeuw A

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-3.30	-3.30	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2	1:QZLokaal	-3.30	-3.30	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3	1:QZLokaal	-3.30	-3.30	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	1:QZLokaal	-3.30	-3.30	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
2	1	0.00	20.42	
2	2	-2.84	-4.25	
2	3	-1.55	-8.63	
2	4	-2.84	-1.90	
2	5	-1.55	-6.28	
2	6	0.52	1.51	
2	7	1.81	-2.87	
2	8	0.52	5.85	
2	9	1.81	1.47	
2	10	0.00	22.83	

Project.....:
Onderdeel....:

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
6	1	0.00	4.01	
6	2	-0.52	0.14	
6	3	-1.81	-0.75	
6	4	-0.52	0.93	
6	5	-1.81	0.04	
6	6	2.84	-2.79	
6	7	1.55	-3.68	
6	8	2.84	-3.94	
6	9	1.55	-4.84	
6	10	0.00	3.92	
7	1	0.00		
7	2	-3.91		
7	3	-3.91		
7	4	-3.91		
7	5	-3.91		
7	6	3.91		
7	7	3.91		
7	8	3.91		
7	9	3.91		
7	10	0.00		
8	1	0.00	40.27	
8	2	0.00	2.29	
8	3	0.00	-8.65	
8	4	0.00	10.83	
8	5	0.00	-0.11	
8	6	0.00	2.01	
8	7	0.00	-8.93	
8	8	0.00	10.51	
8	9	0.00	-0.43	
8	10	0.00	45.69	

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt

Project.....:
Onderdeel....:

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
17	3	Nauwkeurigheid bereikt
18	3	Nauwkeurigheid bereikt
19	3	Nauwkeurigheid bereikt
20	3	Nauwkeurigheid bereikt
21	1	Lineaire berekening
22	1	Lineaire berekening
23	1	Lineaire berekening
24	1	Lineaire berekening
25	1	Lineaire berekening
26	1	Lineaire berekening
27	1	Lineaire berekening
28	1	Lineaire berekening
29	1	Lineaire berekening
30	1	Lineaire berekening
31	1	Lineaire berekening
32	1	Lineaire berekening
33	1	Lineaire berekening
34	1	Lineaire berekening
35	1	Lineaire berekening
36	1	Lineaire berekening
37	1	Lineaire berekening
38	1	Lineaire berekening
39	1	Lineaire berekening
40	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$			
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$			
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$
6	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$
7	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,6}$
8	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,7}$
9	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,8}$
10	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,9}$
11	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,10}$
12	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
13	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
14	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$
15	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$
16	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,6}$
17	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,7}$
18	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,8}$
19	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,9}$
20	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,10}$
21	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
22	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
23	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$
24	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
25	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$
26	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,7}$
27	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,8}$
28	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,9}$
29	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,10}$
30	Quas.	1.00	$G_{k,1}$			
31	Freq.	1.00	$G_{k,1}$			
32	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,2}$
33	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,3}$
34	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,4}$
35	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,5}$
36	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,6}$
37	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,7}$
38	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,8}$
39	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,9}$
40	Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

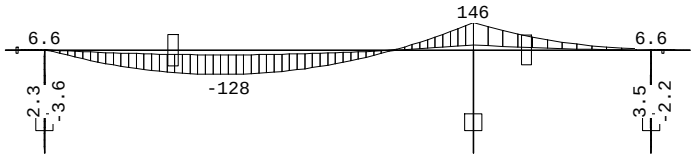
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Alle staven de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Geen
10	Geen
11	Geen
12	Alle staven de factor:0.90
13	Alle staven de factor:0.90
14	Alle staven de factor:0.90
15	Alle staven de factor:0.90
16	Alle staven de factor:0.90
17	Alle staven de factor:0.90
18	Alle staven de factor:0.90
19	Alle staven de factor:0.90
20	Alle staven de factor:0.90

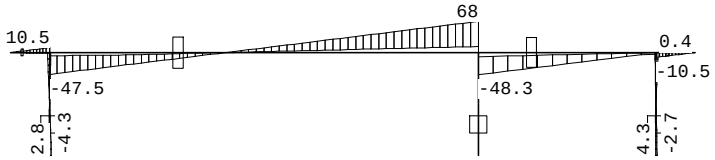
Project.....:
Onderdeel....:

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN 2e orde 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		0.00	1	0.00	1	-0.00	5	0.00	6	0.00	1	0.00	1
1	3		-0.01	11	0.12	17	-1.96	14	10.48	11	-1.45	14	6.55	11
2	3		-4.20	12	3.00	10	-47.53	11	-6.86	13	-1.45	14	6.55	11
2		0.285	-4.20	12	3.02	10	-45.14	11	-6.73	13	-7.58	5	0.00	17
2		5.893	-4.24	12	3.49	10	0.23	17	1.89	11	-127.91	11	-24.44	17
2		11.102	-4.21	12	3.69	10	8.76	17	45.57	11	-4.93	11	0.00	13
2		11.271	-4.21	12	3.69	10	9.04	17	46.99	11	0.00	17	4.06	11
2	4		-4.40	12	3.66	10	13.10	17	67.78	11	27.88	17	145.76	11
3	4		-4.57	5	3.54	17	-48.33	11	-9.19	17	27.88	17	145.76	11
3		5.550	-5.01	5	3.57	10	-4.55	9	-0.35	15	0.00	19	6.93	11
3	5		-5.03	5	3.57	10	-4.17	9	-0.10	15	-0.36	19	6.55	11
4	5		-5.79	5	5.91	9	-10.48	11	0.20	19	-0.36	19	6.55	11
4		0.625	-5.85	5	5.91	9	-5.24	11	0.45	19	-0.14	19	1.64	11
4	7		-5.91	5	5.91	9	-0.01	5	0.01	9	0.00	16	0.00	4
5	2		-58.75	11	-5.44	13	-4.33	5	2.77	10	0.00	1	0.00	1
5		1.650	-58.38	11	-5.17	13	-0.01	5	0.01	10	-3.59	5	2.29	10
5	3		-58.02	11	-4.89	13	-2.77	10	4.33	5	0.00	11	0.00	6
6	6		-10.70	11	3.64	19	-2.72	6	4.27	7	0.00	1	0.00	1
6		1.650	-10.33	11	3.92	19	-0.00	18	0.00	2	-2.25	6	3.52	7
6	5		-9.97	11	4.19	19	-4.26	7	2.72	6	0.00	16	0.00	7

Project.....:
Onderdeel....:

STAAFKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

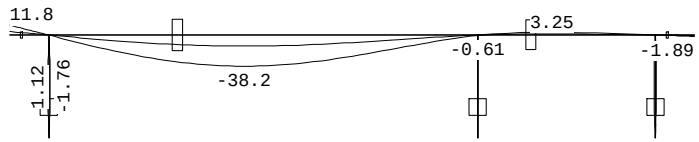
			NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
St.	Kn.	Pos.	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
7	8		-116.84 11	-22.84 17	-0.00 5	0.00 8	0.00 1	0.00 1
7	4		-116.11 11	-22.29 17	-0.00 8	0.00 5	0.00 17	0.00 12

REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	-4.26	2.71	5.44	58.75		
6	-2.71	4.26	-3.64	10.70		
7	-5.91	5.91				
8	-0.00	0.00	22.84	116.84		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Omschrijving	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	GL24h	24	385	462	19.2	0.5	24.0	2.5	3.5
2	GL24h	24	385	462	19.2	0.5	24.0	2.5	3.5

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Omschrijving	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	GL24h	650	9600	300	11500	I	0.60	7188
2	GL24h	650	9600	300	11500	III	2.00	3833

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	1.25	0;1,25
		onder:	1.25	0;1,25
2	1.0*h	boven:	13.75	13,75
		onder:	13.75	13,75
3	1.0*h	boven:	5.70	5,7
		onder:	5.70	5,7
4	1.0*h	boven:	1.25	1,25
		onder:	1.25	1,25

Project.....:
Onderdeel....:

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
5	1.0*h	boven:	3.30	0;3.300
		onder:	3.30	0;3.300
6	0.0*h	boven:	3.30	0;3.300
		onder:	3.30	0;3.300
7	1.0*h	boven:	3.30	0;3.300
		onder:	3.30	0;3.300

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	200	600	1250	nvt 1250	7.2	21.7	0.115	0.345	0.1	0.497	0.562	1.019	0.995
2	200	600	13750	nvt 13750	79.4	238.2	1.263	3.790	0.1	1.346	7.858	0.552	0.068
3	200	600	5700	nvt 5700	32.9	98.7	0.524	1.571	0.1	0.648	1.798	0.970	0.374
4	200	600	1250	nvt 1250	7.2	21.7	0.115	0.345	0.1	0.497	0.562	1.019	0.995
5	200	200	3300	nvt 3300	57.2	57.2	0.910	0.910	0.1	0.944	0.944	0.835	0.835
6	200	200	3300	nvt 3300	57.2	57.2	0.910	0.910	0.1	0.944	0.944	0.835	0.835
7	200	200	3300	nvt 3300	57.2	57.2	0.910	0.910	0.1	0.944	0.944	0.835	0.835

STABILITEIT (vervolg)

Staaf	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1250	825	605.09	0.20	1.00
2	13750	12075	41.34	0.76	0.99
3	0	4830	103.35	0.48	1.00
4	0	825	605.09	0.20	1.00
5	1650	3370	444.39	0.23	1.00
6	1650	3370	444.39	0.23	1.00
7	0	3200	468.00	0.23	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	1	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.13)	0.07
Staaf	2	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.33)	0.71
Staaf	3	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.23)	0.70
Staaf	4	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.13)	0.07
Staaf	5	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.23)	0.23
Staaf	6	BC / Sit.	18 / 1	UC frm(6.17)	0.18

Project.....:
Onderdeel....:

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 7 BC / Sit. 11 / 1 UC frm(6.23) 0.20

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
1	Dak	1250	Ja	Nee	30	1	-9.8	-10.0	2*0.004	*-15.4*	-10.0	2*0.004
2	Dak	13750	Nee	Nee	30	1	-30.7	-55.0	0.004	-33.3	-55.0	0.004
3	Dak	5700	Nee	Nee	30	1	3.0	22.8	0.004	4.7	22.8	0.004
4	Dak	1250	Nee	Ja	30	1	-1.5	-10.0	2*0.004	-2.4	-10.0	2*0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

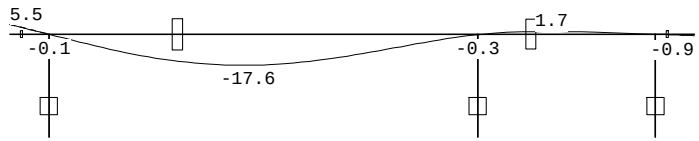
Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
1	Dak	1250	Ja	Nee	0.0	*29*	*1*	-12.1	-10.0	2*0.004
2	Dak	13750	Nee	Nee	15.0	29	1	-37.8	-55.0	0.004
3	Dak	5700	Nee	Nee	0.0	29	1	3.6	22.8	0.004
4	Dak	1250	Nee	Ja	0.0	29	1	-1.8	-10.0	2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar [h/]
5	3300	21	1	-1.7	-5.5	600
6	3300	25	1	1.7	5.5	600
7	3300	21	1	-0.0	-11.0	300

VERVORMINGEN w1

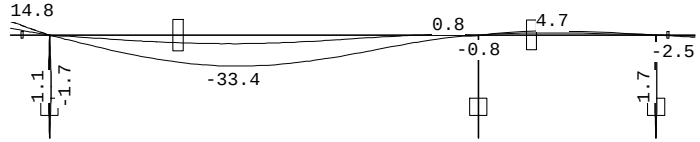
Blijvende combinatie



Project.....:
Onderdeel....:

VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke 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/]
1	1	Neg.	/	2500	-5.6	-3.3	-9.8	256	-15.4		-15.4	163
2	2	Neg.	6.384	13750	-17.6	-10.5	-30.7	448	-48.3	14.9	-33.4	412
3	3	Pos.	2.375	5700	1.7	1.0	3.0	1923	4.7		4.7	1226
4	4	Neg.	/	2500	-0.9	-0.6	-1.5	1627	-2.4		-2.4	1046

Project.....:
Onderdeel....:
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 10/05/2021
Bestand.....: R:\Projecten\2021\2021044 Praktijk Horst\Berekeningen\Uitvoer\2021044-175-spant as 6.rww

Belastingbreedte.: 3.300
Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
   Lineaire-elasticiteitstheorie

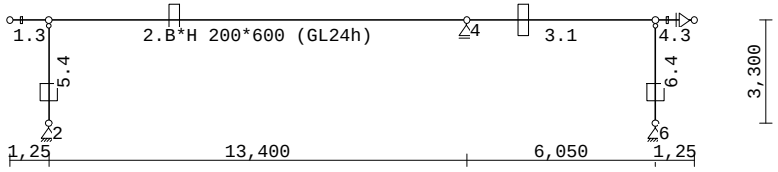
Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

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)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL24h	11500	3.8	4.6	1.00	5.0000e-06
2	GL24h	11500	3.8	4.6	1.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 200*600	1:GL24h	1.2000e+05	3.6000e+09	0.00
2	B*H 200*200	1:GL24h	4.0000e+04	1.3333e+08	0.00
3	B*H 200*600	2:GL24h	1.2000e+05	3.6000e+09	0.00
4	B*H 200*200	2:GL24h	4.0000e+04	1.3333e+08	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	600	300.0	0:RH				
2	0:Normaal	200	200	100.0	0:RH				
3	0:Normaal	200	600	300.0	0:RH				
4	0:Normaal	200	200	100.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 200*600

2 B*H 200*200

3 B*H 200*600

4 B*H 200*200

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	3.300	6	20.700	0.000
2	1.250	0.000	7	21.950	3.300
3	1.250	3.300			
4	14.650	3.300			
5	20.700	3.300			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	3:B*H 200*600	NDM	NDM	1.250	
2	3	4	1:B*H 200*600	NDM	NDM	13.400	
3	4	5	1:B*H 200*600	NDM	NDM	6.050	
4	5	7	3:B*H 200*600	NDM	NDM	1.250	
5	2	3	4:B*H 200*200	NDM	ND	3.300	
6	6	5	4:B*H 200*200	NDM	ND	3.300	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	110	0.00
2	4	010	0.00
3	6	110	0.00
4	7	100	0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50
Gebouwdiepte.....: 30.00 Gebouwhoogte.....: 3.30
Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 1.20

Project.....:
Onderdeel....:

WIND

```
Terrein categorie ...[4.3.2]...: Bebouwd
Windgebied ....................:      3  Vb,0 ..[4.2]..........: 24.500
Positie spant in het gebouw....:  6.000  Kr ....[4.3.2]........:  0.223
z0 ...................[4.3.2]...:  0.500  Zmin ..[4.3.2]........:  7.000
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

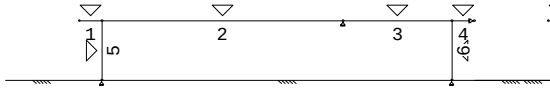
```
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :    0.70
Sneeuwbelasting (sn)  n jaar :    0.70
```

STAAFTYPEN

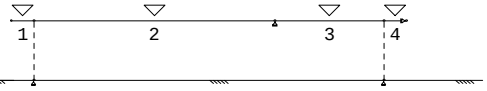
Type	staven
5:Linker gevel.	: 5
6:Rechter gevel.	: 6
7:Dak.	: 1-4

LASTVELDEN

Wind staven



Sneeuw staven

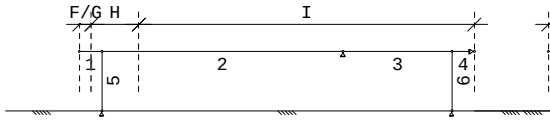


WIND DAKTYPES

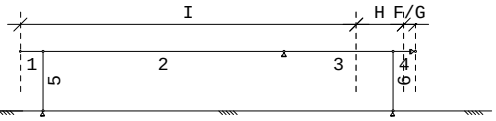
Nr.	Staaf	Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	5	Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	1-4	Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
3	6	Gevel	1.000	1.000	7.2.2

WIND ZONES

Wind van links



Wind van rechts



Project.....:
Onderdeel....:

WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	5	0.000	3.300	D
2	1-4	0.000	0.660	F/G
3	1-4	0.660	2.640	H
4	1-4	3.300	18.650	I
5	6	0.000	3.300	E

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	6	0.000	3.300	D
2	1-4	0.000	0.660	F/G
3	1-4	0.660	2.640	H
4	1-4	3.300	18.650	I
5	5	0.000	3.300	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.475	3.300		-0.470	-i	
Qw2		-0.300	0.475	3.300		0.470	-i	
Qw3	1.00	0.800	0.475	3.300		-1.253	D	
Qw4	1.00	-0.800	0.475	3.300		1.253	F	0.0
Qw5	1.00	-1.200	0.475	3.300		1.879	G	0.0
Qw6	1.00	-0.800	0.475	3.300		1.253	H	0.0
Qw7	1.00	-0.700	0.475	3.300		1.096	H	0.0
Qw8	1.00	-0.200	0.475	3.300		0.313	I	0.0
Qw9	1.00	0.500	0.475	3.300		-0.783	E	
Qw10		-0.040	0.475	3.300		0.063		0.0
Qw11		-0.200	0.475	3.300		0.313	+i	
Qw12		0.200	0.475	3.300		-0.313	+i	
Qw13	1.00	0.200	0.475	3.300		-0.313	I	0.0
Qw14	1.00	-0.800	0.475	3.300		1.253	D	
Qw15	1.00	0.500	0.475	3.300		-0.783	I	0.0
Qw16	1.00	-0.500	0.475	3.300		0.783	E	
Qw17		0.040	0.475	3.300		-0.063		0.0

SNEEUW DAKTYPEN

Staaf	artikel
1-4	5.3.2 Lessenaarsdak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.2	0.800	0.70	1.00		3.300	1.848	0.0

BELASTINGGEVALLEN

	B.G.	Omschrijving		Type
	1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
g	2	Wind van links onderdruk A		7
g	3	Wind van links overdruk A		8
g	4	Wind van links onderdruk B		9
g	5	Wind van links overdruk B		10
g	6	Wind van rechts onderdruk A		11
g	7	Wind van rechts overdruk A		12
g	8	Wind van rechts onderdruk B		13
g	9	Wind van rechts overdruk B		14
g	10	Sneeuw A		22

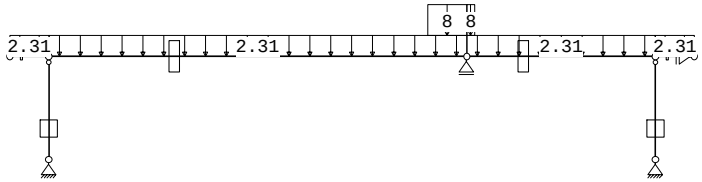
g = gegenereerd belastinggeval

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



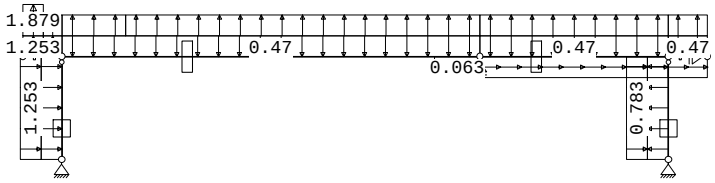
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.31	-2.31	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-2.31	-2.31	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-2.31	-2.31	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-2.31	-2.31	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-0.00	-0.00	8.750	2.000			
2	1:QZLokaal	-8.00	-8.00	12.150	0.000			
3	1:QZLokaal	-8.00	-8.00	0.000	5.800			

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

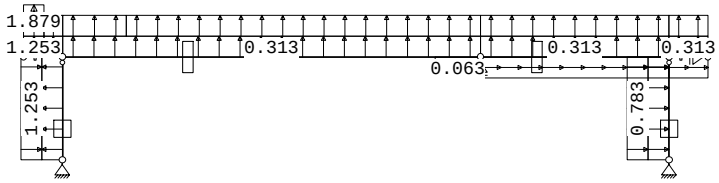
B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.47	0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.25	1.25	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.25	1.25	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	11.350	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	11.950	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A



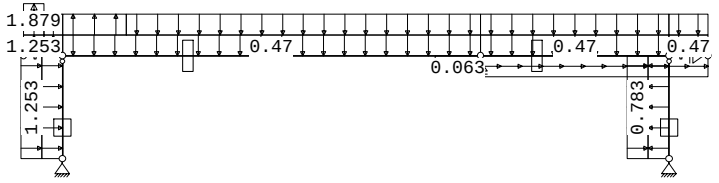
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.25	1.25	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.25	1.25	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	11.350	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	11.950	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.47	0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.25	1.25	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

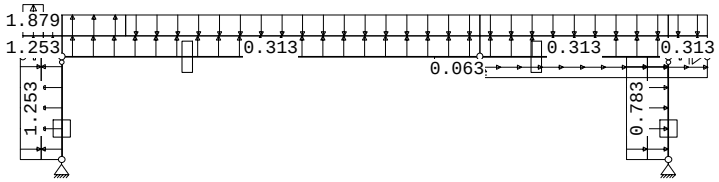
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.25	1.25	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	11.350	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	11.950	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B



STAAFBELASTINGEN

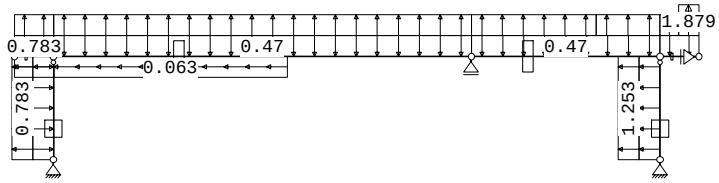
B.G:5 Wind van links overdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.25	1.25	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.25	1.25	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	11.350	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	11.950	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts onderdruk A



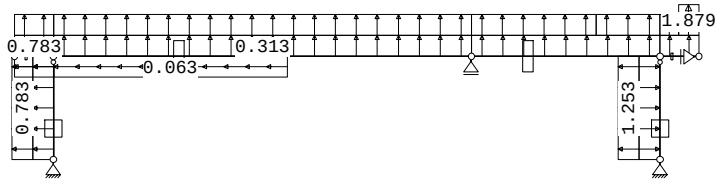
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.47	0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.25	1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	4.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.78	0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	5.900	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Wind van rechts overdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind van rechts overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.25	1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	4.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

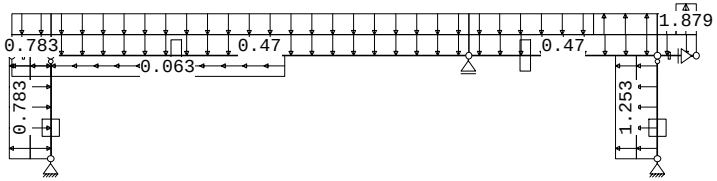
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind van rechts overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw8	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.78	0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	5.900	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk B



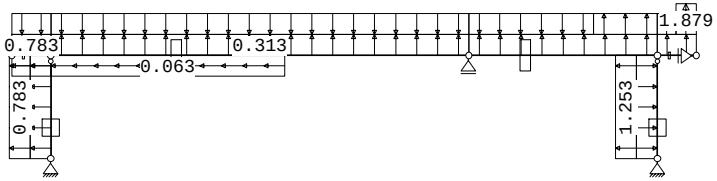
STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.47	0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.25	1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	4.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.78	0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	5.900	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk B



Project.....:
Onderdeel....:

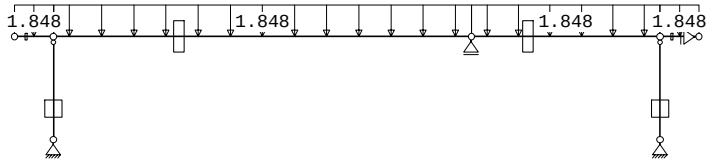
STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.25	1.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.88	1.88	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	1.10	1.10	4.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.78	-0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw13	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.78	0.78	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.06	-0.06	0.000	5.900	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:10 Sneeuw A



STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Sneeuw A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	Qs1	-1.85	-1.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	Qs1	-1.85	-1.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	Qs1	-1.85	-1.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	3:QZgeProj.	Qs1	-1.85	-1.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
2	1	0.00	20.18	
2	2	-2.84	-4.27	
2	3	-1.55	-8.54	
2	4	-2.84	-2.01	
2	5	-1.55	-6.28	
2	6	0.52	1.48	
2	7	1.81	-2.78	
2	8	0.52	5.74	
2	9	1.81	1.47	
2	10	0.00	12.52	

Project.....:
Onderdeel....:

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
4	1		51.13	
4	2		2.24	
4	3		-8.43	
4	4		10.56	
4	5		-0.10	
4	6		1.96	
4	7		-8.71	
4	8		10.25	
4	9		-0.42	
4	10		24.95	
6	1	0.00	4.78	
6	2	-0.52	0.22	
6	3	-1.81	-1.06	
6	4	-0.52	1.31	
6	5	-1.81	0.04	
6	6	2.84	-2.72	
6	7	1.55	-3.99	
6	8	2.84	-3.58	
6	9	1.55	-4.85	
6	10	0.00	3.09	
7	1	0.00		
7	2	-3.91		
7	3	-3.91		
7	4	-3.91		
7	5	-3.91		
7	6	3.91		
7	7	3.91		
7	8	3.91		
7	9	3.91		
7	10	0.00		

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt

Project.....:
Onderdeel....:

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
17	3	Nauwkeurigheid bereikt
18	3	Nauwkeurigheid bereikt
19	3	Nauwkeurigheid bereikt
20	3	Nauwkeurigheid bereikt
21	1	Lineaire berekening
22	1	Lineaire berekening
23	1	Lineaire berekening
24	1	Lineaire berekening
25	1	Lineaire berekening
26	1	Lineaire berekening
27	1	Lineaire berekening
28	1	Lineaire berekening
29	1	Lineaire berekening
30	1	Lineaire berekening
31	1	Lineaire berekening
32	1	Lineaire berekening
33	1	Lineaire berekening
34	1	Lineaire berekening
35	1	Lineaire berekening
36	1	Lineaire berekening
37	1	Lineaire berekening
38	1	Lineaire berekening
39	1	Lineaire berekening
40	1	Lineaire berekening
41	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$			
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$			
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$
6	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$
7	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,6}$
8	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,7}$
9	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,8}$
10	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,9}$
11	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,10}$
12	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
13	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
14	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$
15	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$
16	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,6}$
17	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,7}$
18	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,8}$
19	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,9}$
20	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,10}$
21	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
22	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
23	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
24	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,5}$
25	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,6}$
26	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,7}$
27	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,8}$
28	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,9}$
29	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,10}$
30	Quas.	1.00 $G_{k,1}$				
31	Freq.	1.00 $G_{k,1}$				
32	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$
33	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,3}$
34	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,4}$
35	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,5}$
36	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,6}$
37	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,7}$
38	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,8}$
39	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,9}$
40	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,10}$
41	Blij.	1.00 $G_{k,1}$				

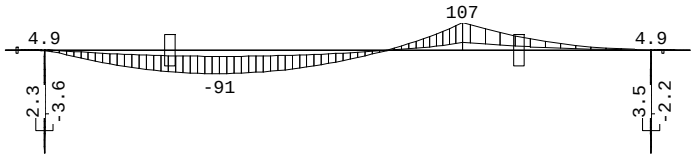
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Alle staven de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Geen
10	Geen
11	Geen
12	Alle staven de factor:0.90
13	Alle staven de factor:0.90
14	Alle staven de factor:0.90
15	Alle staven de factor:0.90
16	Alle staven de factor:0.90
17	Alle staven de factor:0.90
18	Alle staven de factor:0.90
19	Alle staven de factor:0.90
20	Alle staven de factor:0.90

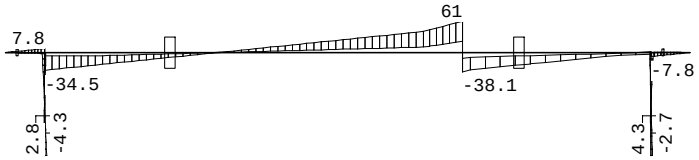
Project.....:
Onderdeel....:

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN 2e orde 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		0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	14	0.00	1	0.00	1
1	3		-0.05	11	0.12	17	-1.96	14	7.76	11	-1.45	14	4.85	11
2	3		-4.21	12	2.99	10	-34.50	11	-6.78	13	-1.45	14	4.85	11
2		0.287	-4.21	12	3.01	10	-32.72	11	-6.64	13	-6.78	5	0.00	17
2		5.608	-4.24	12	3.46	10	-0.15	17	0.31	11	-91.01	11	-24.02	17
2		10.938	-4.21	12	3.68	10	8.57	17	33.41	11	-2.49	8	0.00	20
2		11.127	-4.21	12	3.68	10	8.88	17	34.58	11	0.00	17	5.46	11
2	4		-4.37	12	3.65	10	21.60	17	60.70	11	30.08	17	107.43	11
3	4		-4.61	5	3.51	17	-38.09	11	-11.35	17	30.08	17	107.43	11
3		5.567	-5.04	5	3.53	19	-3.91	9	-0.66	15	0.69	17	4.67	11
3		5.885	-5.07	5	3.53	19	-3.53	19	1.01	11	0.00	19	4.79	11
3	5		-5.09	5	3.53	19	-3.32	19	1.88	11	-0.36	19	4.85	11
4	5		-5.86	5	5.85	17	-7.76	11	0.20	19	-0.36	19	4.85	11
4		0.625	-5.91	5	5.85	17	-3.88	11	0.45	19	-0.14	19	1.21	11
4	7		-5.97	5	5.85	17	-0.01	5	0.01	9	0.00	18	0.00	9
5	2		-43.00	11	-5.36	13	-4.33	5	2.77	10	0.00	1	0.00	1
5		1.650	-42.63	11	-5.08	13	-0.01	5	0.01	10	-3.59	5	2.29	10
5	3		-42.27	11	-4.81	13	-2.76	10	4.33	5	0.00	13	0.00	5
6	6		-10.37	11	2.98	19	-2.72	6	4.27	7	0.00	1	0.00	1
6		1.650	-10.01	11	3.25	19	-0.00	6	0.00	7	-2.25	6	3.52	7
6	5		-9.64	11	3.53	19	-4.27	7	2.72	6	0.00	7	0.00	16

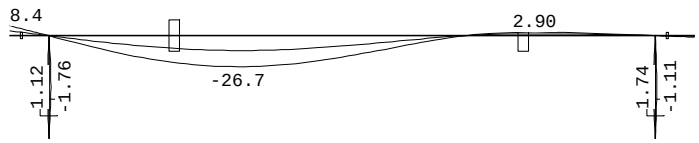
Project.....:
Onderdeel....:

REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	-4.26	2.71	5.36	43.00		
4			32.95	98.79		
6	-2.71	4.26	-2.97	10.37		
7	-5.97	5.85				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Omschrijving	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	GL24h	24	385	462	19.2	0.5	24.0	2.5	3.5
2	GL24h	24	385	462	19.2	0.5	24.0	2.5	3.5

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Omschrijving	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	GL24h	650	9600	300	11500	I	0.60	7188
2	GL24h	650	9600	300	11500	III	2.00	3833

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	1.25	0;1,25
		onder:	1.25	0;1,25
2	1.0*h	boven:	13.40	13,4
		onder:	13.40	13,4
3	1.0*h	boven:	6.05	6,05
		onder:	6.05	6,05
4	1.0*h	boven:	1.25	1,25
		onder:	1.25	1,25
5	1.0*h	boven:	3.30	0;3.300
		onder:	3.30	0;3.300
6	0.0*h	boven:	3.30	0;3.300
		onder:	3.30	0;3.300

Project.....:
Onderdeel....:

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	200	600	1250	nvt 1250	7.2	21.7	0.115	0.345	0.1	0.497	0.562	1.019	0.995
2	200	600	13400	nvt 13400	77.4	232.1	1.231	3.694	0.1	1.305	7.492	0.576	0.071
3	200	600	6050	nvt 6050	34.9	104.8	0.556	1.668	0.1	0.667	1.959	0.965	0.335
4	200	600	1250	nvt 1250	7.2	21.7	0.115	0.345	0.1	0.497	0.562	1.019	0.995
5	200	200	3300	nvt 3300	57.2	57.2	0.910	0.910	0.1	0.944	0.944	0.835	0.835
6	200	200	3300	nvt 3300	57.2	57.2	0.910	0.910	0.1	0.944	0.944	0.835	0.835

STABILITEIT (vervolg)

Staaf	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1250	825	605.09	0.20	1.00
2	13400	13100	38.11	0.79	0.96
3	0	5145	97.03	0.50	1.00
4	0	825	605.09	0.20	1.00
5	1650	3370	444.39	0.23	1.00
6	1650	3370	444.39	0.23	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	1	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.13)	0.05
Staaf	2	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.33)	0.54
Staaf	3	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.23)	0.52
Staaf	4	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.13)	0.05
Staaf	5	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.23)	0.23
Staaf	6	BC / Sit.	7 / 1	UC frm(6.23)	0.18

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
1	Dak	1250	Ja	Nee	30	1	-6.4	-10.0	2*0.004	*-11.7*	-10.0	2*0.004
2	Dak	13400	Nee	Nee	30	1	-20.0	-53.6	0.004	-21.4	-53.6	0.004
3	Dak	6050	Nee	Nee	30	1	2.2	24.2	0.004	4.0	24.2	0.004
4	Dak	1250	Nee	Ja	30	1	-1.1	-10.0	2*0.004	-2.0	-10.0	2*0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
1	Dak	1250	Ja	Nee	0.0	29	1	-8.6	-10.0	2*0.004
2	Dak	13400	Nee	Nee	15.0	29	1	-26.6	-53.6	0.004
3	Dak	6050	Nee	Nee	0.0	29	1	2.9	24.2	0.004
4	Dak	1250	Nee	Ja	0.0	29	1	-1.4	-10.0	2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar [h/]

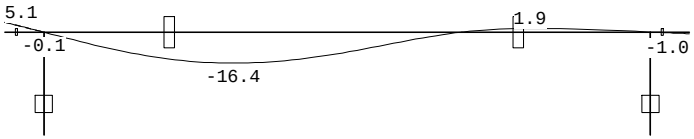
Project.....:
Onderdeel....:

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
5	3300	21	1	-1.7	-5.5	600
6	3300	25	1	1.7	5.5	600

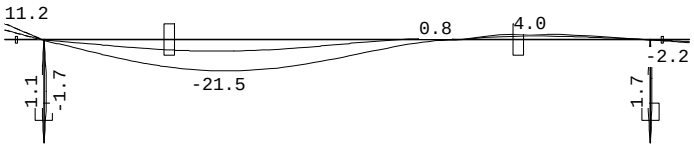
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke 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/]
1	1	Neg.	/	2500	-5.3	-3.1	-6.4	389	-11.7		-11.7	213
2	2	Neg.	6.075	13400	-16.4	-9.8	-20.0	671	-36.4	14.9	-21.5	624
3	3	Pos.	2.183	6050	1.9	1.1	2.2	2773	4.0		4.0	1499
4	4	Neg.	/	2500	-0.9	-0.6	-1.1	2237	-2.0		-2.0	1226

Project.....:
Onderdeel....:
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 10/05/2021
Bestand.....: R:\Projecten\2021\2021044 Praktijk Horst\Berekeningen\Uitvoer\2021044-192-spant as 9.rww

Belastingbreedte.: 2.800
Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
   Lineaire-elasticiteitstheorie

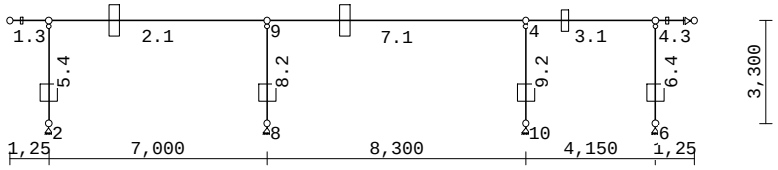
Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

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)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL24h	11500	3.8	4.6	1.00	5.0000e-06
2	GL24h	11500	3.8	4.6	1.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 200*600	1:GL24h	1.2000e+05	3.6000e+09	0.00
2	B*H 200*200	1:GL24h	4.0000e+04	1.3333e+08	0.00
3	B*H 200*450	2:GL24h	9.0000e+04	1.5187e+09	0.00
4	B*H 200*200	2:GL24h	4.0000e+04	1.3333e+08	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	600	300.0	0:RH				
2	0:Normaal	200	200	100.0	0:RH				
3	0:Normaal	200	450	225.0	0:RH				
4	0:Normaal	200	200	100.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 200*600

2 B*H 200*200

3 B*H 200*450

4 B*H 200*200

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	3.300	6	20.700	0.000
2	1.250	0.000	7	21.950	3.300
3	1.250	3.300	8	8.250	0.000
4	16.550	3.300	9	8.250	3.300
5	20.700	3.300	10	16.550	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	3:B*H 200*450	NDM	NDM	1.250	
2	3	9	1:B*H 200*600	NDM	NDM	7.000	
3	4	5	1:B*H 200*600	NDM	NDM	4.150	
4	5	7	3:B*H 200*450	NDM	NDM	1.250	
5	2	3	4:B*H 200*200	NDM	ND	3.300	
6	6	5	4:B*H 200*200	NDM	ND	3.300	
7	9	4	1:B*H 200*600	NDM	NDM	8.300	
8	8	9	2:B*H 200*200	NDM	ND-	3.300	
9	10	4	2:B*H 200*200	NDM	ND-	3.300	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	110	0.00
2	6	110	0.00
3	7	100	0.00
4	8	110	0.00
5	10	110	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

```
Betrouwbaarheidsklasse.......:   2     Referentieperiode.....:  50
Gebouwdiepte.................:  30.00  Gebouwhoogte..........:   3.30
Niveau aansl.terrein.........:   0.00  E.g. scheid.w. [kN/m2]:   1.20
```

WIND

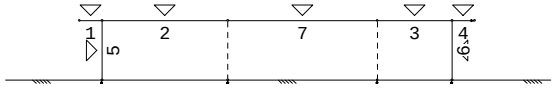
```
Terrein categorie ...[4.3.2]...: Bebouwd
Windgebied ....................:      3  Vb,0 ..[4.2]..........: 24.500
Positie spant in het gebouw....:  6.000  Kr ....[4.3.2].........:  0.223
z0 ..................[4.3.2]...:  0.500  Zmin ..[4.3.2].........:  7.000
Co  wind van links ..[4.3.3]...:  1.000  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
```

STAAFTYPEN

Type	staven
4:Wand / kolom.	: 8,9
5:Linker gevel.	: 5
6:Rechter gevel.	: 6
7:Dak.	: 1-4,7

LASTVELDEN

Wind staven Sneeuw staven



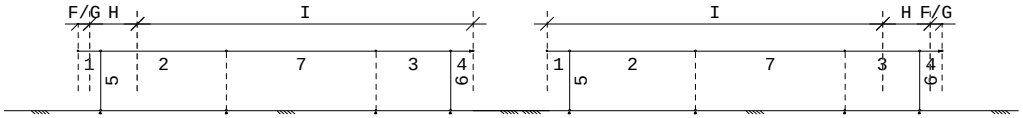
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaf	Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	5	Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	1-4	Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
3	6	Gevel	1.000	1.000	7.2.2

Project.....:
Onderdeel....:

WIND ZONES

Wind van links Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	5	0.000	3.300	D
2	1-4	0.000	0.660	F/G
3	1-4	0.660	2.640	H
4	1-4	3.300	18.650	I
5	6	0.000	3.300	E

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	6	0.000	3.300	D
2	1-4	0.000	0.660	F/G
3	1-4	0.660	2.640	H
4	1-4	3.300	18.650	I
5	5	0.000	3.300	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.475	2.800		-0.399	-i	
Qw2		-0.300	0.475	2.800		0.399	-i	
Qw3	1.00	0.800	0.475	2.800		-1.063	D	
Qw4	1.00	-0.800	0.475	2.800		1.063	F	0.0
Qw5	1.00	-1.200	0.475	2.800		1.595	G	0.0
Qw6	1.00	-0.800	0.475	2.800		1.063	H	0.0
Qw7	1.00	-0.700	0.475	2.800		0.930	H	0.0
Qw8	1.00	-0.200	0.475	2.800		0.266	I	0.0
Qw9	1.00	0.500	0.475	2.800		-0.664	E	
Qw10		-0.040	0.475	2.800		0.053		0.0
Qw11		-0.200	0.475	2.800		0.266	+i	
Qw12		0.200	0.475	2.800		-0.266	+i	
Qw13	1.00	0.200	0.475	2.800		-0.266	I	0.0
Qw14	1.00	-0.800	0.475	2.800		1.063	D	
Qw15	1.00	0.500	0.475	2.800		-0.664	I	0.0
Qw16	1.00	-0.500	0.475	2.800		0.664	E	
Qw17		0.040	0.475	2.800		-0.053		0.0

BELASTINGGEVALLEN

	B.G.	Omschrijving		Type
	1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
g	2	Wind van links onderdruk A		7
g	3	Wind van links overdruk A		8
g	4	Wind van links onderdruk B		9
g	5	Wind van links overdruk B		10
g	6	Wind van rechts onderdruk A		11
g	7	Wind van rechts overdruk A		12
g	8	Wind van rechts onderdruk B		13

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGGEVALLEN

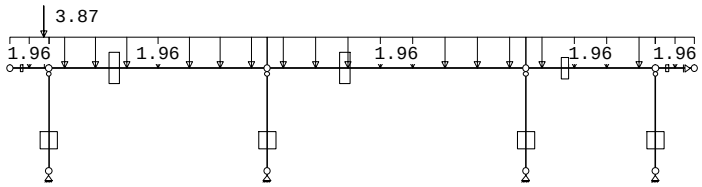
	B.G.	Omschrijving	Type
g	9	Wind van rechts overdruk B	14
	10	Sneeuw A	22

g = gegenereerd belastinggeval

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



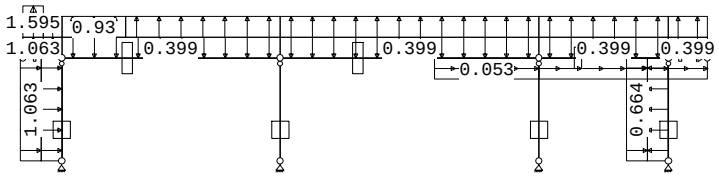
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.96	-1.96	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-1.96	-1.96	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-1.96	-1.96	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-1.96	-1.96	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-1.96	-1.96	0.000	0.000			
1	8:PZLokaal	-3.87		1.100				

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.40	0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.06	-1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.06	1.06	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.06	1.06	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

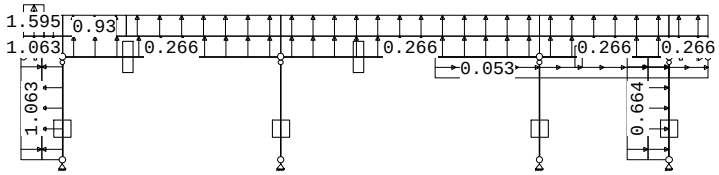
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	4.950	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	4.950	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A



STAAFBELASTINGEN

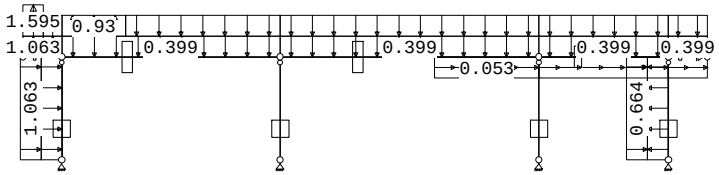
B.G:3 Wind van links overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.06	-1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.06	1.06	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.06	1.06	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	4.950	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	4.950	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B



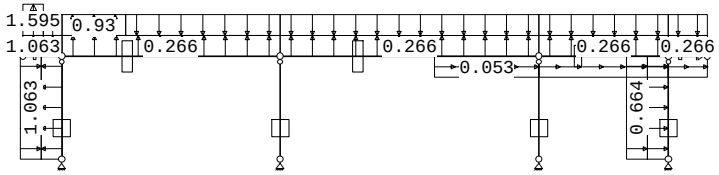
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.40	0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.06	-1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	1.06	1.06	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.06	1.06	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	4.950	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	4.950	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw3	-1.06	-1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

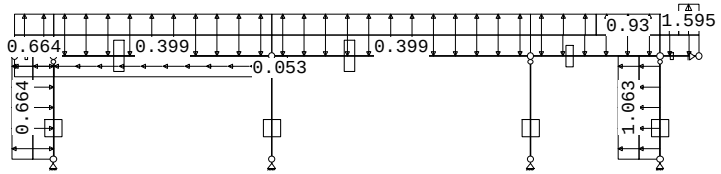
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw4	1.06	1.06	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.000	0.590	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.06	1.06	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.660	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	4.950	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	2.050	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	4.950	0.000	0.00	0.20	0.00
3	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	2:QXLokaal	Qw10	0.05	0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

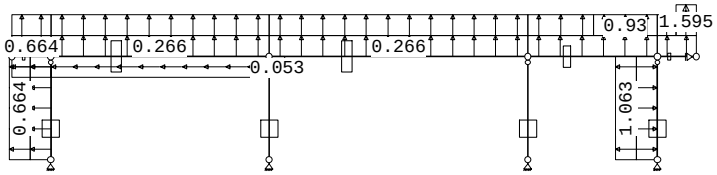
B.G:6 Wind van rechts onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.40	0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.06	1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	2.100	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	7.800	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGEN

B.G:7 Wind van rechts overdruk A



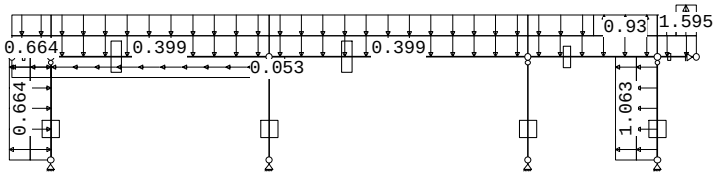
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind van rechts overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.06	1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	2.100	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw8	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	7.800	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw2	0.40	0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.06	1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

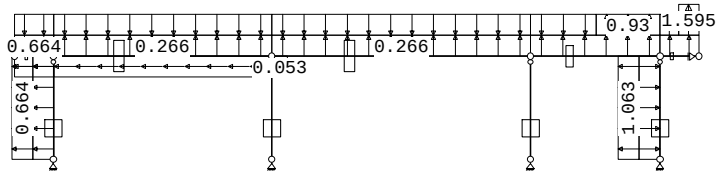
STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	2.100	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	7.800	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk B



STAAFBELASTINGEN

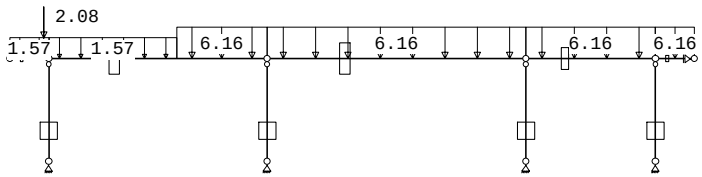
B.G:9 Wind van rechts overdruk B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw11	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw12	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	Qw14	1.06	1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	1.59	1.59	0.590	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	0.000	0.660	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.93	0.93	2.100	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	2.050	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw15	-0.66	-0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw13	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw16	0.66	0.66	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	2:QXLokaal	Qw17	-0.05	-0.05	0.000	7.800	0.00	0.20	0.00

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGEN

B.G:10 Sneeuw A



STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Sneeuw A

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.57	-1.57	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2	1:QZLokaal	-6.16	-6.16	4.100	0.000	0.00	0.00	0.00
3	1:QZLokaal	-6.16	-6.16	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	1:QZLokaal	-6.16	-6.16	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7	1:QZLokaal	-6.16	-6.16	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2	1:QZLokaal	-1.57	-1.57	0.000	2.900	0.00	0.00	0.00
1	8:PZLokaal	-2.08		1.100		0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
2	1	0.00	14.42	
2	2	-2.41	-4.04	
2	3	-1.32	-5.77	
2	4	-2.41	-3.55	
2	5	-1.32	-5.28	
2	6	0.44	0.90	
2	7	1.53	-0.83	
2	8	0.44	3.01	
2	9	1.53	1.28	
2	10	0.00	8.18	
6	1	0.00	6.67	
6	2	-0.44	0.34	
6	3	-1.53	-1.32	
6	4	-0.44	1.65	
6	5	-1.53	-0.01	
6	6	2.41	-2.17	
6	7	1.32	-3.83	
6	8	2.41	-2.40	
6	9	1.32	-4.06	
6	10	0.00	14.80	
7	1	0.00		
7	2	-3.32		
7	3	-3.32		
7	4	-3.32		
7	5	-3.32		
7	6	3.32		
7	7	3.32		
7	8	3.32		
7	9	3.32		
7	10	-0.00		

Project.....:
Onderdeel....:

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
8	1	0.00	22.22	
8	2	0.00	1.28	
8	3	0.00	-4.56	
8	4	0.00	5.72	
8	5	0.00	-0.13	
8	6	0.00	1.12	
8	7	0.00	-4.72	
8	8	0.00	5.73	
8	9	0.00	-0.11	
8	10	0.00	45.96	
10	1	0.00	17.84	
10	2	0.00	0.88	
10	3	0.00	-3.64	
10	4	0.00	4.55	
10	5	0.00	0.04	
10	6	0.00	0.77	
10	7	0.00	-3.75	
10	8	0.00	4.18	
10	9	0.00	-0.33	
10	10	0.00	43.79	

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt
17	3	Nauwkeurigheid bereikt
18	3	Nauwkeurigheid bereikt
19	3	Nauwkeurigheid bereikt
20	3	Nauwkeurigheid bereikt
21	1	Lineaire berekening
22	1	Lineaire berekening
23	1	Lineaire berekening
24	1	Lineaire berekening
25	1	Lineaire berekening
26	1	Lineaire berekening
27	1	Lineaire berekening

Project.....:
Onderdeel....:

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
28	1	Lineaire berekening
29	1	Lineaire berekening
30	1	Lineaire berekening
31	1	Lineaire berekening
32	1	Lineaire berekening
33	1	Lineaire berekening
34	1	Lineaire berekening
35	1	Lineaire berekening
36	1	Lineaire berekening
37	1	Lineaire berekening
38	1	Lineaire berekening
39	1	Lineaire berekening
40	1	Lineaire berekening
41	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$			
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$			
3	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
5	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$
6	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$
7	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,6}$
8	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,7}$
9	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,8}$
10	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,9}$
11	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,10}$
12	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
13	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
14	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$
15	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$
16	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,6}$
17	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,7}$
18	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,8}$
19	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,9}$
20	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,10}$
21	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
22	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
23	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$
24	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$
25	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$
26	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,7}$
27	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,8}$
28	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,9}$
29	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,10}$
30	Quas.	1.00	$G_{k,1}$			
31	Freq.	1.00	$G_{k,1}$			
32	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,2}$

Project.....:
Onderdeel....:

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
33	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,3}$
34	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,4}$
35	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,5}$
36	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,6}$
37	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,7}$
38	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,8}$
39	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,9}$
40	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 ψ_1	$Q_{k,10}$
41	Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

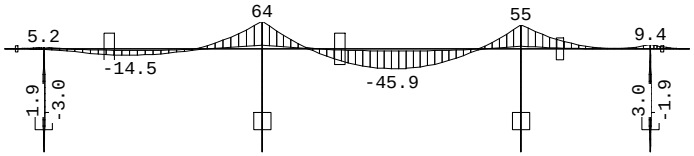
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Alle staven de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Geen
10	Geen
11	Geen
12	Alle staven de factor:0.90
13	Alle staven de factor:0.90
14	Alle staven de factor:0.90
15	Alle staven de factor:0.90
16	Alle staven de factor:0.90
17	Alle staven de factor:0.90
18	Alle staven de factor:0.90
19	Alle staven de factor:0.90
20	Alle staven de factor:0.90

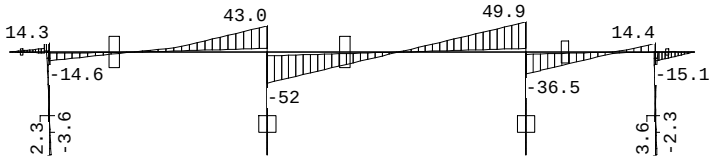
Project.....:
Onderdeel....:

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN 2e orde 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		0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
1		1.100	-0.00	11	0.09	17	-1.59	14	5.73	11	-1.02	14	3.15	11
1		1.100	-0.00	11	0.09	17	1.89	14	13.49	11	-1.02	14	3.15	11
1	3		-0.00	11	0.10	17	1.76	14	14.27	11	-0.75	14	5.23	11
2	3		-3.62	12	2.41	10	-14.57	11	-2.01	13	-0.75	14	5.23	11
2		0.722	-3.62	12	2.47	10	-10.69	11	-1.67	13	-4.78	5	0.00	17
2		2.750	-3.62	12	2.63	10	-0.26	8	0.22	20	-14.51	11	-3.51	17
2		3.000	-3.62	12	2.65	10	0.12	17	1.55	11	-14.17	11	-3.57	17
2		4.812	-3.62	12	2.79	10	2.78	17	16.19	11	-3.12	5	0.00	20
2		5.210	-3.62	12	2.82	10	3.36	17	21.06	11	0.00	13	6.87	11
2	9		-3.62	14	2.96	10	5.98	17	43.00	11	8.64	17	63.80	11
3	4		-3.89	5	3.00	10	-36.51	11	-4.11	17	6.18	17	55.41	11
3		2.719	-4.10	14	3.00	10	-3.18	11	-0.31	13	0.00	3	1.57	20
3		2.767	-4.11	14	3.00	10	-2.60	11	-0.24	13	-0.03	3	1.32	20
3	5		-4.22	14	3.00	10	-0.41	19	14.36	11	-0.34	19	9.45	11
4	5		-4.88	14	4.98	9	-15.11	11	0.23	19	-0.34	19	9.45	11
4		0.625	-4.92	14	4.98	9	-7.56	11	0.41	19	-0.13	19	2.36	11
4	7		-4.97	14	4.98	9	-0.00	5	0.00	9	0.00	11	0.00	20
5	2		-29.57	11	-4.32	13	-3.65	5	2.33	10	0.00	1	0.00	1
5		1.650	-29.21	11	-4.04	13	-0.01	5	0.01	10	-3.02	5	1.93	10
5	3		-28.84	11	-3.77	13	-2.33	10	3.65	5	0.00	17	0.00	14

Project.....:
Onderdeel....:

STAAFKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

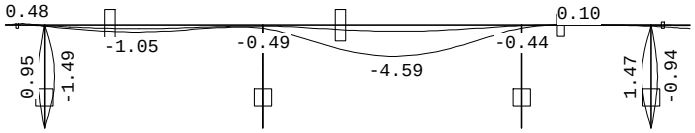
			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
6	6		-30.20	11	0.09	19	-2.32	6	3.63	7	0.00	1	0.00	1
6		1.650	-29.84	11	0.37	19	-0.00	6	0.00	7	-1.91	6	3.00	7
6	5		-29.47	11	0.64	19	-3.63	7	2.31	6	0.00	6	0.00	7
7	9		-3.62	12	2.97	10	-51.88	11	-6.38	17	8.64	17	63.80	11
7		1.439	-3.61	12	3.01	10	-34.24	11	-4.27	17	0.00	17	3.31	5
7		1.790	-3.61	12	3.01	10	-29.94	11	-3.75	17	-9.35	11	0.00	13
7		4.150	-3.62	12	3.01	10	-1.01	11	-0.30	17	-45.94	11	-5.03	13
7		4.381	-3.62	12	3.01	10	-0.00	12	1.81	11	-45.52	11	-5.06	13
7		6.927	-3.77	12	3.01	10	3.75	13	33.03	11	-1.72	11	0.00	13
7		7.096	-3.79	12	3.01	10	4.00	13	35.10	11	0.00	17	4.91	11
7	4		-3.88	12	3.01	10	5.76	13	49.86	11	6.18	17	55.41	11
8	8		-95.61	11	-12.91	17	-0.00	5	0.00	8	0.00	1	0.00	1
8	9		-94.88	11	-12.36	17	-0.00	8	0.00	5	0.00	19	0.00	12
9	10		-87.10	11	-10.44	17	-0.00	5	0.00	10	0.00	1	0.00	1
9	4		-86.37	11	-9.89	17	-0.00	10	0.00	5	0.00	4	0.00	12

REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	-3.62	2.30	4.32	29.57		
6	-2.30	3.62	-0.09	30.20		
7	-4.97	4.98				
8	-0.00	0.00	12.91	95.61		
10	-0.00	0.00	10.44	87.10		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Omschrijving	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	GL24h	24	385	462	19.2	0.5	24.0	2.5	3.5
2	GL24h	24	385	462	19.2	0.5	24.0	2.5	3.5

Project.....:
Onderdeel....:

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Omschrijving	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	GL24h	650	9600	300	11500	I	0.60	7188
2	GL24h	650	9600	300	11500	III	2.00	3833

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	1.25	0;1,25
		onder:	1.25	0;1,25
2-3	1.0*h	boven:	19.45	13,75;5,7
		onder:	19.45	13,75;5,7
4	1.0*h	boven:	1.25	1,25
		onder:	1.25	1,25
5	1.0*h	boven:	3.30	0;3.300
		onder:	3.30	0;3.300
6	0.0*h	boven:	3.30	0;3.300
		onder:	3.30	0;3.300
8	1.0*h	boven:	3.30	0;3.300
		onder:	3.30	0;3.300
9	1.0*h	boven:	3.30	0;3.300
		onder:	3.30	0;3.300

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	200	450	1250	nvt 1250	9.6	21.7	0.153	0.345	0.1	0.504	0.562	1.015	0.995
2	200	600	7000	nvt 19450	112.3	336.9	1.787	5.362	0.1	2.171	15.127	0.294	0.034
3	200	600	4150	nvt 19450	112.3	336.9	1.787	5.362	0.1	2.171	15.127	0.294	0.034
4	200	450	1250	nvt 1250	9.6	21.7	0.153	0.345	0.1	0.504	0.562	1.015	0.995
5	200	200	3300	nvt 3300	57.2	57.2	0.910	0.910	0.1	0.944	0.944	0.835	0.835
6	200	200	3300	nvt 3300	57.2	57.2	0.910	0.910	0.1	0.944	0.944	0.835	0.835
7	200	600	8300	nvt 19450	112.3	336.9	1.787	5.362	0.1	2.171	15.127	0.294	0.034
8	200	200	3300	nvt 3300	57.2	57.2	0.910	0.910	0.1	0.944	0.944	0.835	0.835
9	200	200	3300	nvt 3300	57.2	57.2	0.910	0.910	0.1	0.944	0.944	0.835	0.835

STABILITEIT (vervolg)

Staaf	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1250	1025	649.37	0.19	1.00
2	7000	13450	37.12	0.80	0.96
3	0	5400	92.44	0.51	1.00
4	0	900	739.56	0.18	1.00
5	1650	3370	444.39	0.23	1.00
6	1650	3370	444.39	0.23	1.00
7	0	13450	37.12	0.80	0.96

Project.....:
Onderdeel....:

STABILITEIT (vervolg)

Staaf	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
8	0	3200	468.00	0.23	1.00
9	0	3700	404.76	0.24	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	1	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.13)	0.12
Staaf	2	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.33)	0.32
Staaf	3	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.23)	0.27
Staaf	4	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.13)	0.13
Staaf	5	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.23)	0.18
Staaf	6	BC / Sit.	7 / 1	UC frm(6.23)	0.16
Staaf	7	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.33)	0.32
Staaf	8	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.23)	0.17
Staaf	9	BC / Sit.	11 / 1	UC frm(6.23)	0.15

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
1	Dak	1250	Ja	Nee	30	1	-0.3	-10.0	2*0.004	-0.7	-10.0	2*0.004
2	Dak	19450	Nee	Nee	30	1	-0.6	-77.8	0.004	-1.2	-77.8	0.004
3	Dak	19450	Nee	Nee	30	1	0.3	77.8	0.004	0.4	77.8	0.004
4	Dak	1250	Nee	Ja	30	1	-0.4	-10.0	2*0.004	-0.5	-10.0	2*0.004
7	Dak	19450	Nee	Nee	30	1	-3.9	-77.8	0.004	-5.0	-77.8	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
1	Dak	1250	Ja	Nee	0.0	23	1	-0.6	-10.0	2*0.004
2	Dak	19450	Nee	Nee	0.0	29	1	-0.9	-77.8	0.004
3	Dak	19450	Nee	Nee	0.0	29	1	-0.3	-77.8	0.004
4	Dak	1250	Nee	Ja	0.0	29	1	-0.4	-10.0	2*0.004
7	Dak	19450	Nee	Nee	0.0	29	1	-4.5	-77.8	0.004

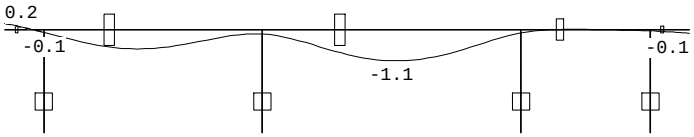
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar [h/]
5	3300	21	1	-1.5	-5.5	600
6	3300	25	1	1.5	5.5	600
8	3300	21	1	-0.0	-11.0	300
9	3300	21	1	-0.0	-11.0	300

Project.....:
Onderdeel....:

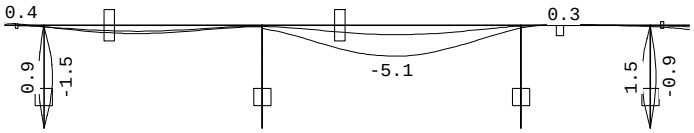
VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke 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/]
1	1	Neg.	/	2500	-0.3	-0.1	-0.3	7708	-0.7		-0.7	3752
2	2-3	Neg.	11.150	19450	-1.1	-0.6	-4.0	4887	-5.1		-5.1	3808
3	4	Neg.	/	2500	-0.1	-0.1	-0.4	5957	-0.5		-0.5	4885

Technosoft Liggers release 6.71 24 jun 2021
Constructeur.: Willem van der Zanden
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 23/06/2021
Bestand.....: R:\Projecten\2021\2021044 Praktijk Horst\Berekeningen\Uitvoer\2021044-211-ligger as 10.dlw

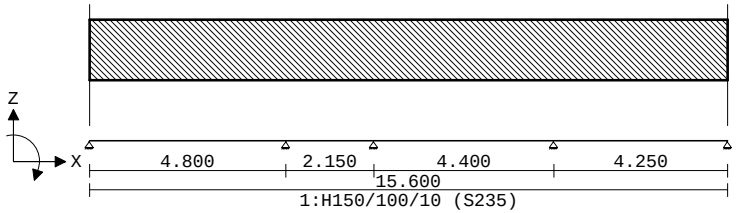
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.800	4.800
2	4.800	6.950	2.150
3	6.950	11.350	4.400
4	11.350	15.600	4.250

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	H150/100/10	1:S235	2.4180e+03	5.5200e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	150	48.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 H150/100/10

Technosoft Liggers release 6.71 24 jun 2021

BELASTINGGEVALLEN

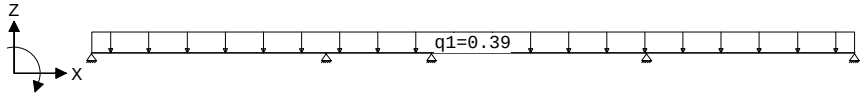
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	22 Sneeuw A

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	q1	-0.390	-0.390		0.000	15.600

REACTIES

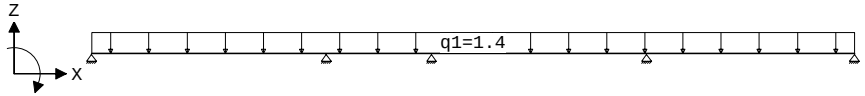
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	1.14	0.00
2	2.61	0.00
3	1.37	0.00
4	2.98	0.00
5	0.94	0.00

9.05 : (absoluut) grootste som reacties
-9.05 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	q1	-1.400	-1.400		0.000	15.600

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	F	M
1	2.76	0.00
2	6.31	0.00
3	3.30	0.00
4	7.20	0.00
5	2.27	0.00

21.84 : (absoluut) grootste som reacties
-21.84 : (absoluut) grootste som belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
3	Fund.	1	Perm	0.90									
4	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
5	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
6	Freq.	1	Perm	1.00									
7	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
8	Quas.	1	Perm	1.00									
9	Blij.	1	Perm	1.00									

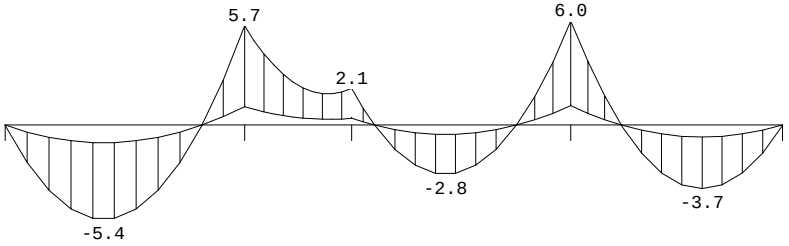
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle velden de factor:0.90
4	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

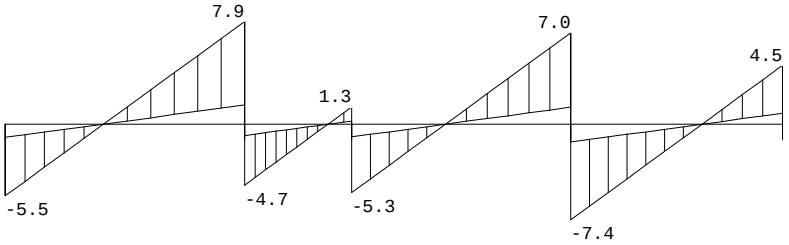
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:1.03	2.35	1.23	2.69	0.85
Fmax:5.5	12.6	6.6	14.4	4.53

REACTIES

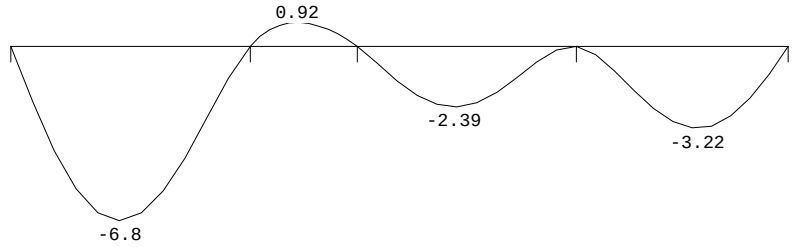
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	1.03	5.52	0.00	0.00
2	2.35	12.59	0.00	0.00
3	1.23	6.59	0.00	0.00
4	2.69	14.39	0.00	0.00
5	0.85	4.53	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	H150/100/10	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.80	4.800
		onder:	4.80	4.800
2	1.0*h	boven:	2.15	2.150
		onder:	2.15	2.150
3	1.0*h	boven:	4.40	4.400
		onder:	4.40	4.400
4	1.0*h	boven:	4.25	4.250
		onder:	4.25	4.250

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]		Opm.
1	1	2	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.451	106		76
2	1	2	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.451	106		76
3	1	2	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.472	111		76
4	1	2	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.472	111		76

Opmerkingen:
[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

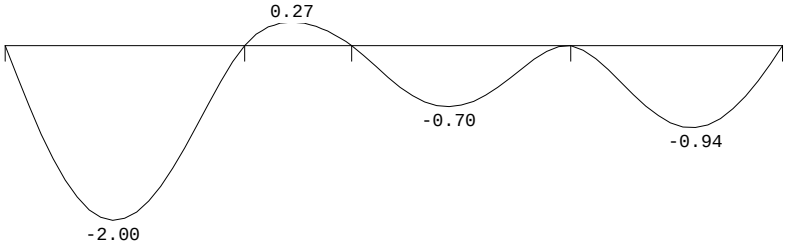
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	4.80	N	N	0.0	-6.8	5	1	Eind	-6.8	±19.2	0.004
		db						5	1	Bijk	-4.8	±14.4	0.003
2	Vloer	db	2.15	N	N	0.0	0.9	5	1	Eind	0.9	±8.6	0.004
		db						5	1	Bijk	0.7	±6.5	0.003
3	Vloer	db	4.40	N	N	0.0	-2.4	5	1	Eind	-2.4	±17.6	0.004
		db						5	1	Bijk	-1.7	±13.2	0.003
4	Vloer	db	4.25	N	N	0.0	-3.2	5	1	Eind	-3.2	±17.0	0.004
		db						5	1	Bijk	-2.3	±12.8	0.003

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Constructeur.: Willem van der Zanden
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 23/06/2021
Bestand.....: R:\Projecten\2021\2021044 Praktijk Horst\Berekeningen\Uitvoer\2021044-216-uitkrg ligger.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

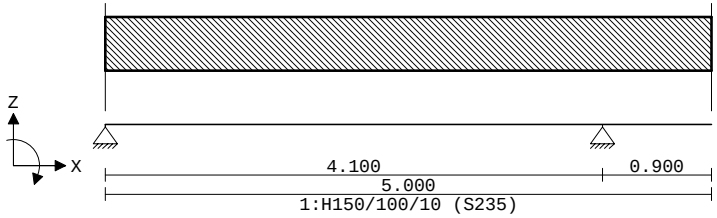
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

LIGGER:1

Profiel : H150/100/10

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.100	4.100
2	4.100	5.000	0.900

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	H150/100/10	1:S235	2.4180e+03	5.5200e+06	0.00
2	HEA100	1:S235	2.1240e+03	3.4900e+06	0.00

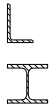
PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	150	48.0					
2	0:Normaal	100	96	48.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 H150/100/10

2 HEA100



BELASTINGGEVALLEN

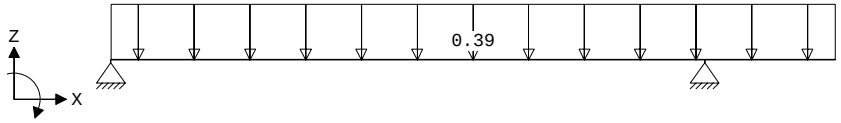
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	22 Sneeuw A

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-0.390	-0.390		0.000	5.000

REACTIES

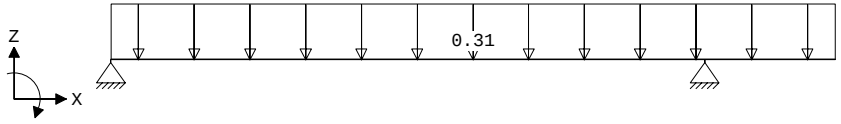
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	1.13	0.00
2	1.77	0.00

2.90 : (absoluut) grootste som reacties
-2.90 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-0.310	-0.310		0.000	5.000

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	F	M
1	0.60	0.00
2	0.95	0.00

1.55 : (absoluut) grootste som reacties
-1.55 : (absoluut) grootste som belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
3	Fund.	1	Perm	0.90									
4	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
5	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
6	Freq.	1	Perm	1.00									
7	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
8	Quas.	1	Perm	1.00									
9	Blij.	1	Perm	1.00									

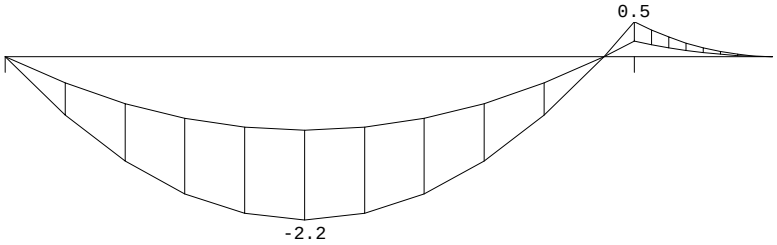
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle velden de factor:0.90
4	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

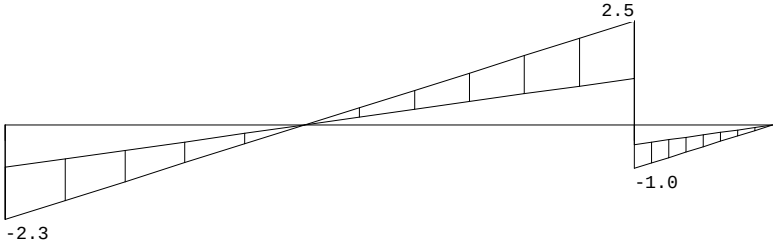
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:1.02 1.59
Fmax:2.26 3.54

REACTIES

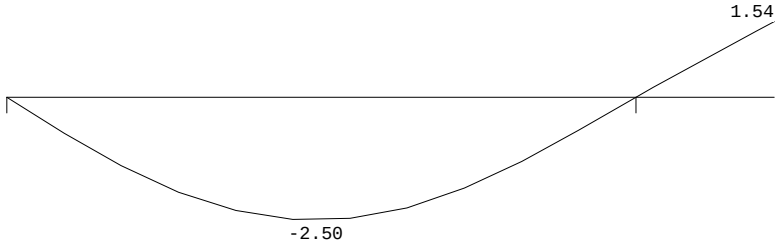
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	1.02	2.26	0.00	0.00
2	1.59	3.54	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	H150/100/10	235	Gewalst	1
2	HEA100	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.10	4.100
		onder:	4.10	4.100
2	1.0*h	boven:	1.80	0.900
		onder:	1.80	0.900

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste U.C.	toetsing [N/mm^2]	Opm.
1	1	2	1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.174	41	76
2	1	2	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.037	9	76

Opmerkingen:
[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

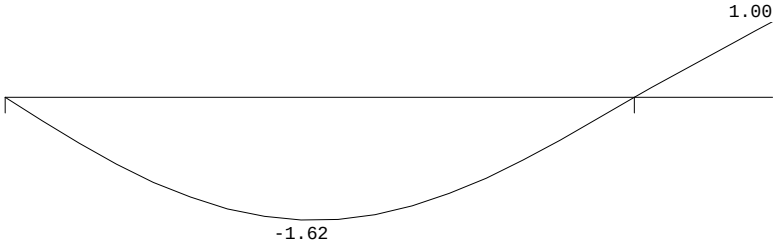
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	4.10	N	N	0.0	-2.5	5	1	Eind	-2.5	±16.4	0.004
		db						5	1	Bijk	-0.9	±12.3	0.003
2	Vloer	ss	0.90	N	J	0.0	1.5	5	1	Eind	1.5	±7.2	2*0.004
		ss						5	1	Bijk	0.5	±5.4	2*0.003

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

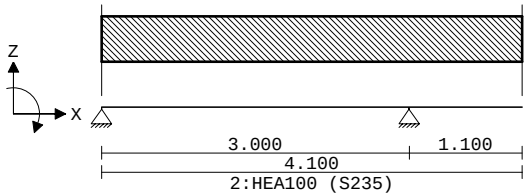
Ligger:1 Blijvende combinatie



LIGGER:2

GEOMETRIE

Ligger:2



VELDLENGTEN

Ligger:2

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.000	3.000
2	3.000	4.100	1.100

DOORSNEDEN

Ligger:2

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	4.100	4.100	2:HEA100	0.000	2:HEA100	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding Br.[mm]
1	0.000	4.100	4.100	1:Vast	

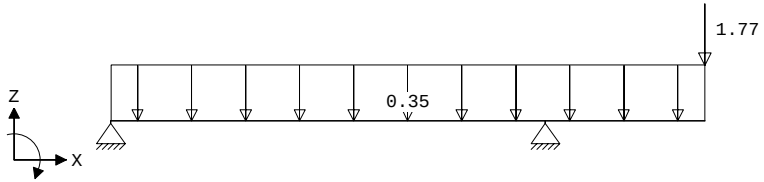
PROFIELVORMEN [mm]

1 H150/100/10

2 HEA100

VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.350	-0.350		0.000	4.100
2	8:Puntlast		-1.770			4.100	

REACTIES

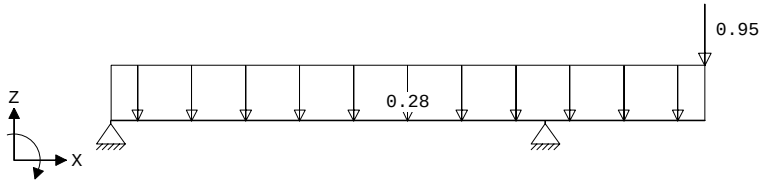
Ligger:2 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	0.02	0.00
2	3.87	0.00

3.89 : (absoluut) grootste som reacties
-3.89 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:2 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.280	-0.280		0.000	4.100
2	8:Puntlast		-0.950			4.100	

REACTIES

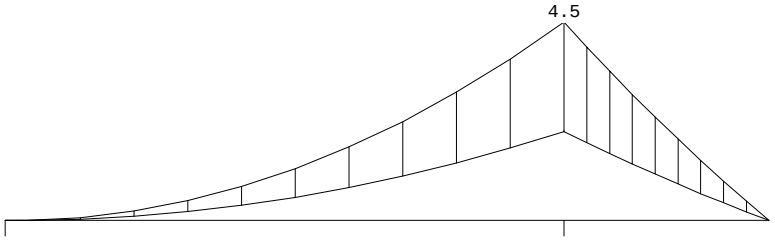
Ligger:2 B.G:2 Veranderlijk

Stp	F	M
1	0.02	0.00
2	2.08	0.00

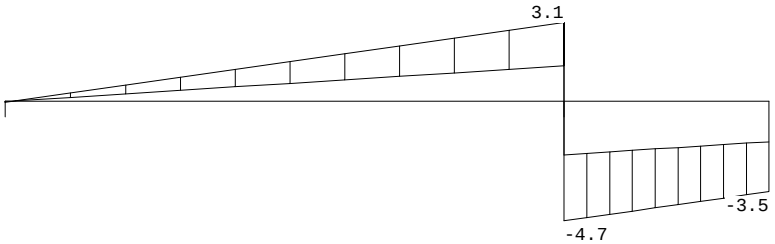
2.10 : (absoluut) grootste som reacties
-2.10 : (absoluut) grootste som belastingen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN
Ligger:2 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN
Ligger:2 Fundamentele combinatie



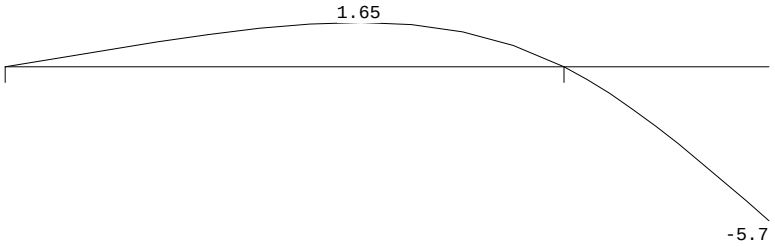
Fmin:0.02 3.48
Fmax:0.05 7.8

REACTIES
Ligger:2 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.02	0.05	0.00	0.00
2	3.48	7.76	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]
Ligger:2 Karakteristieke combinatie



KIPSTABILITEIT
Ligger:2

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000
2	1.0*h	boven:	2.20	1.100
		onder:	2.20	1.100

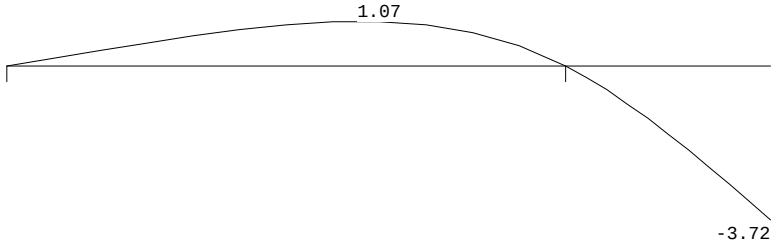
TOETSING SPANNINGEN
Ligger:2

Staaf nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	2	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.232	55	
2	2	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.232	55	

TOETSING DOORBUIGING
Ligger:2

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	3.00	N	N	0.0	1.6	5	1	Eind	1.6	±12.0	0.004
		db						5	1	Bijk	0.6	±9.0	0.003
2	Vloer	ss	1.10	N	J	0.0	-5.7	5	1	Eind	-5.7	±8.8	2*0.004
		ss						5	1	Bijk	-2.0	±6.6	2*0.003

DOORBUIGINGEN w1 [mm]
Ligger:2 Blijvende combinatie



balklaag in een plat dak
berekening volgens eurocode 5

59 mm x 156 mm - 610 mm
naaldhout C18

werk	=	Praktijk Horst
werknummer	=	2021044
onderdeel	=	Balklaag overstek

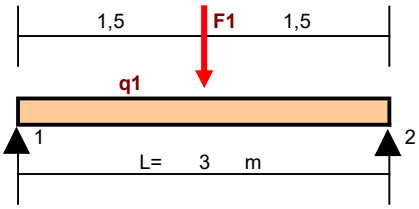
norm		Eurocode NIEUWBOUW	
ontwerplevensduur klasse	=	3	
gevolgklasse	=	CC2	
correctiefactor voor formule 6.10.b	ξ=	0,89	

de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

gebouwcategorie		H: daken	
ψ_0= (gewichtsberekening)	=	0	-
ψ_1= (elastische doorbuiging)	=	0	-
ψ_2= (kruip)	=	0	-
ψ_t = 1 + (1 - 0) /9*ln(50 / 50)=		1,00	-

ontwerplevensduur = 50 jaar
toepassing : gebouwen en andere gewone constructies

belasting-factoren	formule 6.10.a		formule 6.10.b	
$\gamma_{G;j}$=	1,35	-	$\xi\gamma_{G;j}$=	1,20 -
$\gamma_{Q;1}$=	1,50	-	$\gamma_{Q;1}$=	1,50 -
$\gamma_{Q;i}$=	1,50	-	$\gamma_{Q;i}$=	1,50 -



overige invoegegevens:

liggerlengte (theoretische overspanning)	L=	3	m
te dragen m' dak (h.o.h. balken)	a=	0,61	m
opleglengte t.p.v. ondersteuning	b_r=	50	mm
dikte beplanking	t=	18	mm
elasticiteitsmodulus beplanking	$E_{o;mean,k}$=	5000	N/mm^2

belastingen

eigen gewicht van de dakconstructie	$G_{k,j}$=	0,70	kN/m^2
personen	Q_{k1}=	1,00	kN/m^2
regen 0,10 m * 10 kN/m^3 =	Q_{k1}=	1,00	kN/m^2
sneeuw 1,00 0,80 0,70 =	Q_{k1}=	0,56	kN/m^2
puntlast	F=	1,5	kN

berekening eigen gewicht dakconstructie $G_{k,j}$ in kN/m^2

		d(m)	*	γ			
beplanking t		0,018	*	6,5	kN/m^3	=	0,12
plafond		0,01	*	9,0	kN/m^3	=	0,09
overige			*		kN/m^3	=	0,00
	b(m)	h(m)	γ	/	hoh(m)		
balken	0,059	0,156	5,0	/	0,61	=	0,08
n.t.b.				/		=	0,00
overige belastingen						=	0,00
					totaal $G_{k,j}$		0,28

vervormingseisen en zeeg

toelaatbare einddoorbuiging	1:	250	* L	u_{eind}	< =	3000	/	250	= 12,0 mm
toelaatbare bijkomende doorbuiging	1:	333,3	* L	u_{bij}	< =	3000	/	333,3	= 9,0 mm
toegepaste zeeg	=	0	mm						

materiaalfactoren, hoogtefactor en modificatiefactoren

Balklaag overstek

sterkteklasse	=	naaldhout C18	
materiaal	=	gezaagd hout	
houtbreedte	b=	59	mm
houthoogte	h=	156	mm
klimaatklasse	=	2	
belastingduurklasse comb. veranderlijk	=	kort	
factor voor volume-effect	s=	0,12	bij LVL

materiaalfactor sterkte	γ_M=	1,30	-
hoogtefactor treksterkte;breedte	k_h=	1,21	-
hoogtefactor buigsterkte;hoogte	k_h=	1,00	-
modificatiefactor sterkte	k_{mod}=	0,90	kort
modificatiefactor treksterkte	k_{mod}=	0,80	kort
modificatiefactor vervorming	k_{def}=	0,80	-

resultaten

M_{Ed}	1,94	V_{Ed}	2,90	u_{eind}	8,7	8,9	u_{bij}	6,0	6,2
u.c.	0,65	u.c.	0,20	u.c.	0,72	0,74	u.c.	0,66	0,69

materiaal- en profielgegevens

Balklaag overstek

				$f_{x;d}$=	c	k_h of k_l**	k_{mod}	$f_{x;rep}$	/	γ_M		kort	
buigsterkte	$f_{m;k}$	**18**	N/mm^2	$f_{m;d}$	1	1,00	0,90	18	/	1,30	=	12,46	N/mm^2
treksterkte	$f_{t;0;k}$	**10**	N/mm^2	$f_{t;0;d}$	1	1,00	1,21	0,90	10 /	1,30	=	8,34	N/mm^2
treksterkte	$f_{t;90;k}$	**0,4**	N/mm^2	$f_{t;90;d}$	1		0,80	0,4	/	1,30	=	0,25	N/mm^2
druksterkte	$f_{c;0;k}$	**18**	N/mm^2	$f_{c;0;d}$	1		0,90	18	/	1,30	=	12,46	N/mm^2
druksterkte	$f_{c;90;k}$	**2,2**	N/mm^2	$f_{c;90;d}$	1		0,90	2,2	/	1,30	=	1,52	N/mm^2
schuifsterkte	$f_{v;k}$	**3,4**	N/mm^2	$f_{v;d}$	1		0,90	3,4	/	1,30	=	2,35	N/mm^2
elasticiteitsmodulus	$E_{0;mean;k}$	**9000**	N/mm^2	$E_{0;mean;d}$	1		1,00	9000	/	1,00	=	9000	N/mm^2
volumieke massa	ρ_k	**320**	kg/m^3	$E_{0;u;d}$	1		0,90	9000	/	1,30	=	6231	N/mm^2
glijdingsmodulus	G_k	**560**	N/mm^2	G_d	1		1,00	560	/	1,00	=	560	N/mm^2
elasticiteitsmodı naaldhout	$E_{90;mean;k}$	**300**	N/mm^2	$E_{90;mean;}$	1		1,00	300	/	1,00	=	300	N/mm^2
elasticiteitsmodı loofhout	$E_{90;mean;k}$	**300**	N/mm^2	$E_{90;mean;}$	1		1,00	300	/	1,00	=	300	N/mm^2

elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k}$	**6000**	N/mm²	$E_{0,05,d}$	**1**		1,00	6000	/	1,00		=	6000	N/mm²
traagheidsmoment	I_y=	**1**	* $^1/_{12}$ bh³		=	1	$^1/_{12}$	59	156 ³			=	1867	10^4mm⁴
traagheidsmoment	I_z=	**1**	* $^1/_{12}$ hb³		=	1	$^1/_{12}$	156	59 ³			=	267	10^4mm⁴
weerstandsmoment	W_y=	**1**	* $^1/6$ bh²		=	1	$^1/_6$	59	156 ²			=	239	10^3mm³
weerstandsmoment	W_z=	**1**	* $^1/6$ hb²		=	1	$^1/_6$	156	59 ²			=	91	10^3mm³
oppervlak	A=	**1**	*bh		=	1		59	156			=	92	10^2mm²
traagheidsstraal	i_y= √ (I_y / A)				=	√	(	1867	/	92	)	=	45,0	mm
traagheidsstraal	i_z= √ (I_z / A)				=	√	(	267	/	92	)	=	17,0	mm

berekening belastingen

Balklaag overstek

q1	permanente belasting	$G_{k,j}$=	0,610	*	0,70							=	0,43	kN/m'
	opgelegde belasting	Q_{k1}=	0,610	*	1,00	maatgevende belasting t.g.v.:			**personen**			=	0,61	kN/m'
F1	spreiding puntlast	I=	0,018 ³ / 12 =		5E-07	m⁴ =	48,6	10^4mm⁴	EI=	5000	5E-07	10^6=	2430	kNm²
	k_r= >0,33 en <= 1,0	k_r=	0,37	+	0,8	0,610	-	2430	/	50000		=	0,81	-
	opgelegde belasting	F_k=	0,81	*	1,50							=	1,21	kN

belastingen voor de bruikbaarheidsgrenstoestand, NEN-EN 1995 formules 2.2 t/m 2.5

$G_{k,j}$	(u_{on})	=			0,43						=	0,43	kN/m'
Q_{k1}	(u_{elas})	=			0,61						=	0,61	kN/m'
k_{def}*(G_{kj}+$\psi_2 Q_{k,1}$)	(u_{kruip})	=	0,80	(	0,43	+	0,00	0,61	)		=	0,34	kN/m'
F_k=k_r * F	(u_{elas})	=									=	1,21	kN

belastingen voor de uiterste grenstoestand, NEN-EN 1990 formules 6.10.a en 6.10.b (resp. ULS1 en ULS2)

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	q_d=	1,35	0,43	+	1,50	0	0,61				=	0,58	kN/m'
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	q_d=	1,20	0,43	+	1,50	0,61			**personen**		=	1,43	kN/m'

eigen gewicht + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	q_d=	1,35	0,43	=	0,58	kN/m'	F_d=	1,50	0,00	1,21	=	0,00	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	q_d=	1,20	0,43	=	0,51	kN/m'	F_d=	1,50	1,21		=	1,82	kN

eigen gewicht + puntlast vlak bij de oplegging

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	q_d=	1,35	0,43	=	0,58	kN/m'	F_d=	1,50	0,00	1,50	=	0,00	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	q_d=	1,20	0,43	=	0,51	kN/m'	F_d=	1,50	1,50		=	2,25	kN

$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$	q_d=	1,50	0,00	0,61	t.b.v. berekening reductie dwarskracht	=	0,00	kN
$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$	q_d=	1,50	0,61		t.b.v. berekening reductie dwarskracht	=	0,92	kN

resultaten mechanicaberekeningen

Balklaag overstek

reacties

karakteristieke waarden t.b.v. afdracht naar andere constructieonderdelen

$G_{k,j}$	$R_{G,k,j}$=	0,5	0,43	3,000	=	0,64	kN
ψ_t * Q_{k1}	$R_{Q,k,j}$=	0,5	0,61	3,000	=	0,92	kN
k_{def}*(G_{kj}+$\psi_2 Q_{k,1}$)	R_{kruip}=	0,5	0,34	3,000	=	0,51	kN

uiterste grenstoestand : eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	R_{Ed}=$^1/_2$	0,58	3,000								=	0,86	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	R_{Ed}=$^1/_2$	1,43	3,000								=	2,14	kN

uiterste genstoestand : eigen gewicht + puntlast vlak bij de oplegging

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	R_{Ed}=$^1/_2$	0,58	3,000	+	0,00	(3,000	-	0,156	) /	3,000	=	0,86	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	R_{Ed}=$^1/_2$	0,51	3,000	+	2,25	(3,000	-	0,156	) /	3,000	=	2,90	kN
											R_{Ed}=	**2,90**	kN

dwarskrachten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting V_{red}= (0,5 b_r + h) * q_d

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	V_{Ed}=	0,86	-	(0,5	0,050	+	0,156	) *	0,00		=	0,86	kN
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	V_{Ed}=	2,14	-	(0,5	0,050	+	0,156	) *	0,92		=	1,98	kN

eigen gewicht + puntlast vlak bij de oplegging geen dwarskrachtreductie t.g.v. het eigen gewicht!

$\gamma_{G,j}G_{k,j}$+$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	V_{Ed}=	0,86	=	0,86	kN

$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	V_{Ed}=	2,90									=	2,90	kN
											V_{Ed}=	**2,90**	kN

momenten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	M_d=	0,125	0,58	3,000 ^{2}							=	0,65	kNm
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	M_d=	0,125	1,43	3,000 ^{2}							=	1,61	kNm

eigen gewicht + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k1}$ (ULS1)	M_d=	0,125	0,58	3,000 ^{2}	+	0,25	0	1,82	3,000		=	0,65	kNm
$\xi\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k1}$ (ULS2)	M_d=	0,125	0,51	3,000 ^{2}	+	0,25	1,82	3,000			=	1,94	kNm
											$M_{Ed,y}$=	**1,94**	kNm

vervormingen

$G_{k,j}$	$u_{1,2}$=	5	0,43	3000 ^{4}	/	(384	9000	1867	10^4	)	=	2,7	mm
ψ_{t} * Q_{k1}	$u_{1,2}$=	5	0,61	3000 ^{4}	/	(384	9000	1867	10^4	)	=	3,8	mm
k_{def}*($G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1}$)	$u_{1,2}$=	5	0,34	3000 ^{4}	/	(384	9000	1867	10^4	)	=	2,1	mm
$F_k=k_r$ * F	$u_{1,2}$=		1214	3000 ^{3}	/	(48	9000	1867	10^4	)	=	4,1	mm

alternatieve berekening kruip:	=	k_{def}*($G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1}$)										
met q-belasting	=	0,8	* (	2,7	+	0	*	3,8	q-last	)	=	2,1 mm
met puntlast	=	0,8	* (	2,7	+	0	*	4,1	F-last	)	=	2,1 mm

toetsingen uiterste grenstoestand

Balklaag overstek

art. 6.1.6 enkele buiging

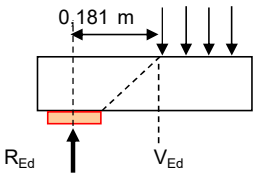
moment in y-richting $M_{Ed,y}$= **1,94** kNm W_y= 239 cm^3 $f_{m;y;d}$= 12,5 N/mm^2 b= 59 mm h= 156 mm

$\sigma_{m;y;d}$= $M_{Ed,y}$ / W_y = 1,94 10^6 / 239 10^3 = 8,1 N/mm^2

6,11 unity-check = $\sigma_{m;y;d}$ / $f_{m;y;d}$ = 8,1 / 12,5 = 0,65 -

art. 6.1.7 dwarskracht

oplegbreedte ondersteuning	b_r	=	50	mm	$f_{v;d}$=	2,35	N/mm^2	b=	59	mm
niet gereduceerde dwarskracht	V=R_{Ed}	=	2,90	kN				h=	156	mm
gereduceerde dwarskracht	V_{Ed} = V - V_{red}	=	2,90	kN						



met V_{red}= (0,5 b_r+h)*q_d = (0,5 0,050 + 0,156) * q_d = 0,181 q_d

τ_d= 3 V_{Ed} / 2bh = $\frac{3 \quad 2{,}90 \quad 1000}{2 \quad 59 \quad 156}$ = 0,47 N/mm^2

6,13 unity-check = τ_d / $f_{v;d}$ = 0,47 / 2,35 = 0,20 -

toetsingen bruikbaarheidsgrenstoestand

Balklaag overstek

combinatie											=	eg + q	eg + F
veld											=	$u_{1,2}$	$u_{1,2}$
u_{on}	=	$G_{k,j}$									=	2,68	2,68
$u_{elastisch}$	=	Q_{k1}	resp. k_r * F								=	3,83	4,07
u_{kruip}	=	k_{def}*($G_{kj}+\psi_2 Q_{k,1}$)									=	2,14	2,14
u_{zeeg}	=	volgens opgave									=	0,00	0,00
u_{eind}	=	u_{on} + u_{kruip} + $u_{elastisch}$ - u_{zeeg}									=	8,66	8,89
$u_{eind,toe}$	< =	3000	/	250	=	12,00	mm				=	12,00	12,00
u.c.	=	u_{eind} / $u_{toelaatbaar}$									=	0,72	0,74
u_{bij}	=	u_{kruip} + $u_{elastisch}$									=	5,97	6,21
$u_{bij,toe}$	< =	3000	/	333,3	=	9,00	mm				=	9,00	9,00
u.c.	=	u_{bij} / $u_{toelaatbaar}$									=	0,66	0,69

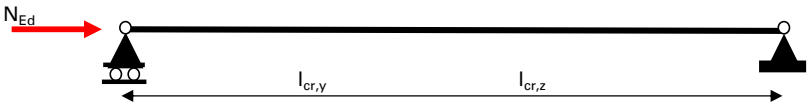
opmerking

prismatische op druk belaste staaf (centrisch belaste staalkolom) K 100 x 100 x 4

werk	Praktijk Horst						
werknummer	2021044	uc y-richting	0,32	materiaal	S275		
onderdeel	Stalen kolom as 6	uc z-richting	0,32	klasse	3	flensdikte	<40

art. 6.3.1 prismatische op druk belaste staven — Stalen kolom as 6

rekenwaarde normaalkracht	N_{Ed}	=	80	kN	profiel	=	K 100 x 100 x 4		E	=	210000	N/mm^2
kniklengte y-richting	$l_{cr,y}$	=	3000	mm	kwalite	=	S275		A	=	15,0	cm^2
kniklengte z-richting	$l_{cr,z}$	=	3000	mm	f_y	=	275	N/mm^2	γ_{M1}	=	1,00	-
reductie doorsnede	A_{red}	=	0	cm^2	y-richting				z-richting			
kipkromme aanpassen naar warmgewalste bu			nee		i_y	=	38,9	mm	i_z	=	38,9	mm
					kromm	=	c		kromm	=	c	



y-richting

6.46 $\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} <= 1,0 = \frac{80}{250} = 0,32$ -

6.47-48 $N_{b,Rd} = \chi_y \; A \; f_y \; / \gamma_{M1} = N_{b,Rd} = 0,607 \; 15,0 \; 275 \; 10^{-1} \; / \; 1,00 = 249,6$ kN

6.49 $\chi_y = \frac{1}{\Phi + \sqrt{(\Phi^2 - \bar{\lambda}_y^2)}} <= 1,0 \qquad \chi_y = \frac{1}{1,063 + \sqrt{(1,063^2 - 0,888^2)}} = 0,607$ -

$\Phi = 0,5\,[1+\alpha\,(\bar{\lambda}_y - 0,2) + \bar{\lambda}_y^2] = 0,5\,[1+ 0,49\,(0,888 - 0,2) + 0,888^2] = 1,063$ -

6.50 bij klasse 1, 2 en 3 gelc $\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 = 77,1 / 86,8 = 0,888$ -

$N_{cr} = A\,f_y / \bar{\lambda}_y^2 = 15,0 \; 275 \; 10^{-1} \; / \; 0,888^2 = 521,3$ kN (ter informatie)

(4) $N_{Ed} / N_{cr} = 80 / 521,3 = 0,153$

6.52 bij klasse 1, 2 en 3 gelc $\bar{\lambda}_T = \sqrt{(A\,f_y / N_{cr})} = \sqrt{(15,0 \; 10^2 \; 275 / 521,3 \; 10^3)} = 0,888$ -

6.53 bij klasse 4 geldt: $\bar{\lambda}_T = \sqrt{(A_{eff}\,f_y / N_{cr})} = \sqrt{(15,0 \; 10^2 \; 275 / 521,3 \; 10^3)} = 0,888$ -

conclusie: hier komt hetzelfde uit als uit formule 6.50. en 6.51

z-richting

6.46 $\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} <= 1,0 = \frac{80}{250} = 0,32$ -

6.47-48 $N_{b,Rd} = \chi_z \; A \; f_y \; / \gamma_{M1} = N_{b,Rd} = 0,607 \; 15,0 \; 275 \; 10^{-1} \; / \; 1,00 = 250$ kN

6.49 $\chi_z = \frac{1}{\Phi + \sqrt{(\Phi^2 - \bar{\lambda}_z^2)}} <= 1,0 \qquad \chi_z = \frac{1}{1,063 + \sqrt{(1,063^2 - 0,888^2)}} = 0,607$ -

$\Phi = 0,5\,[1+\alpha\,(\bar{\lambda}_z - 0,2) + \bar{\lambda}_z^2] = 0,5\,[1+ 0,49\,(0,888 - 0,2) + 0,888^2] = 1,063$ -

6.50 bij klasse 1, 2 en 3 geldt: $\bar{\lambda}_z = \lambda_z / \lambda_1 = 77,1 / 86,8 = 0,888$ -

$N_{cr} = A\,f_y / \bar{\lambda}^2 = 15,0 \; 275 \; 10^{-1} \; / \; 0,888^2 = 521,3$ kN (ter informatie)

(4) $N_{Ed} / N_{cr} = 80 / 521,3 = 0,153$