



**Hop
Bouwbedrijf**

2026

Dakkapel

Berekening dakkapel in opdracht van vergunning en dakkapel.

Adres: Lijzijde 28, 1034 KP te Amsterdam

R Hop
Hop Bouwbedrijf
10-2-2026

Permanente belastingen

Dakpannen plus gordingen/sporen:	0,65 KN/m ²
Prefab dakconstructie:	0,45 KN/m ²
Raamkozijn:	0,50 KN/m ¹
Zijwangen:	0,30 KN/m ¹

Veranderlijke belastingen

Dakbelasting:	1,00 KN/m ²
Sneeuwophoping:	2,00 KN/m ²

Overige belastingen worden automatisch gegenereerd door Xframe2d of Xconstruct.

Stabiliteitsbeschouwing

De stabiliteit van het dak wordt gewaarborgd door de schrijfwering van het dak en de zijwangen. Op het dak wordt een 18 mm constructieve plaat geschroefd en verlijmd aan de balklaag. Voor de zijwangen wordt een 12 mm constructieve plaat geschroefd en verlijmd aan het regelwerk. Doordat alles stijf met elkaar is verbonden, blijft de constructie een stabiel geheel.

Fundering

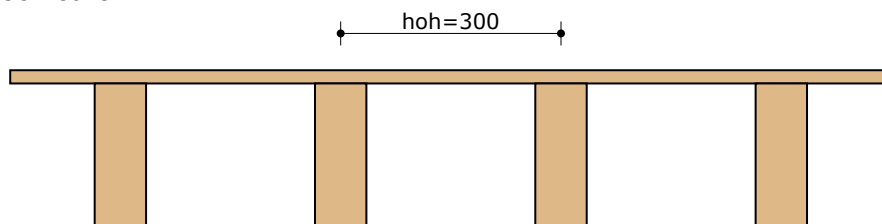
Een toetsing van de fundering wordt buiten beschouwing gelaten, aangezien de belastingverhoging door de dakkapel minimaal is. Het eigen gewicht van de bestaande vloer en dakconstructie is reeds aanwezig, en er is geen sprake van een functiewijziging die leidt tot hogere opgelegde belastingen. Indien de fundering zou worden getoetst met verlaagde veiligheidsfactoren volgens NEN 8700, mag worden aangenomen dat de bestaande fundering de geringe extra belasting ruimschoots kan opnemen.

ALGEMEEN

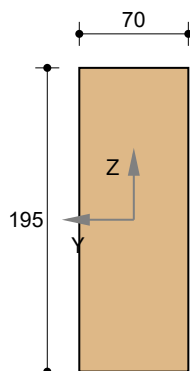
Bestand :Users\RHop\OneDrive\Bureaublad\Berekeningen\VenD\10-02-2026\Balklaag.xcst

Gebruiker :R. Hop

Gevolgklasse : CC1

GORDINGBEREKENING: Balklaag dakkapel**Geometrie**

Dagmaat	5400	mm	Opleglengte	0	mm
H.o.h afstand	300	mm	Dikte dakbescot	18	mm
Dakhelling	0 °		E dakbescot	5000	N/mm ²
I dakbescot	486000	mm ⁴			

70 x 195**Materiaalgegevens**

Sterkteklasse	C24
Klimaatklasse	1
Materiaaltype	Gezaagd hout; gammaM = 1,30; kdef = 0,60
Elasticiteitsmodulus	E = 11000 N/mm ²

Belastingsduurklasse	kmod	fm,k	ft,0,k	ft,90,k	fc,0,k	fc,90,k	fv,k
		fm,d	ft,0,d	ft,90,d	fc,0,d	fc,90,d	fv,d
Blijvend	0,60(0,50)	11,08	6,46	0,15	9,69	1,15	1,85 N/mm ²
Middellang	0,80(0,65)	14,77	8,62	0,20	12,92	1,54	2,46
Kort	0,90(0,80)	16,62	9,69	0,25	14,54	1,73	2,77

Volumieke massa	ρ_{mean} =	420 kg/m ³	ρ_k =	350 kg/m ³
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,\text{mean}}$ =	11000 N/mm ²	$E_{90,\text{mean}}$ =	370 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus (kruip)	$E_{0,\text{fin}}$ =	6875 N/mm ²	$E_{90,\text{fin}}$ =	231 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,05}$ =	7400 N/mm ²	$E_{0,d}$ =	8462 N/mm ²
Afschuifmodulus	G_{mean} =	690 N/mm ²	$G_{0,05}$ =	460 N/mm ²

Maximale coördinaat	y_{max}	=	35,0 mm	z_{max}	=	97,5 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	=	-35,0 mm	z_{min}	=	-97,5 mm
Zwaartelij	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	13650,0 mm ²	G	=	7,51 kg/m
Statisch moment	S_y	=	332719 mm ³	S_z	=	119438 mm ³
Traagheidsmoment	I_y	=	43253438 mm ⁴	I_z	=	5573750 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	=	56,3 mm	i_z	=	20,2 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y;el}$	=	443625 mm ³	$W_{z;el}$	=	159250 mm ³

Belastingen

Permanent

E.g. tegels / grind 0 kN/m² E.g. dakbedekking 0,04 kN/m²E.g. dakplaat 0,1 kN/m² E.g. plafond 0,4 kN/m²

Veranderlijk

 q_k 1 kN/m² Q_k 2 kN

Wind

Windgebied: II

Terreincategorie: III Bebouwd gebied

Referentieperiode wind T: 50 jaar

Hoogte boven maaiveld: 7,8 m

Sneeuw

Zone: 2

Klimaatgebied: Centraal_West

BEREKENING volgens Eurocode 5

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011/NB:2013 nl

$$L_{th} = 5400 + 2 \times \frac{0}{2} = 5400 \text{ mm}$$

Belastingsgeval 1 Permanent

$$P_{g,k,per \text{ gording}} = 0,300 \times 0,54 + 0,075 = 0,24 \text{ kN/m}$$

$$M_{g,k} = \frac{1}{8} \times 0,24 \times 5,400^2 = 0,86 \text{ kNm}$$

$$V_{g,k} = \frac{1}{2} \times 0,24 \times 5,400 = 0,64 \text{ kN}$$

$$u_{g,k} = \frac{5}{384} \times \frac{0,24 \times 5400^4}{11000 \times 43253438} = 5,52 \text{ mm}$$

Belastingsgeval 2 VeranderlijkKlasse H; Dakhelling 0° $q_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$

$$M_{q,k} = \frac{1}{8} \times 0,30 \times 5,400^2 = 1,09 \text{ kNm}$$

$$V_{q,k} = \frac{1}{2} \times 0,30 \times 5,400 = 0,81 \text{ kN}$$

$$u_{q,k} = \frac{5}{384} \times \frac{0,30 \times 5400^4}{11000 \times 43253438} = 6,98 \text{ mm}$$

Belastingsgeval 3 Veranderlijk Geconcentreerde last

$$k_r = 0,37 + \frac{0,8 a}{a_{ref}} - \frac{E_{0;ser;rep} I}{E_{0;ser;rep} I_1} = 0,37 + \frac{0,8 \times 0,300}{1,0} - \frac{2430}{50000} = 0,561$$

$$F_{Q,k} = 2,00 \times 0,561 = 1,12 \text{ kN}$$

$$M_{Q,k} = \frac{1}{4} \times 1,12 \times 5,400 = 1,52 \text{ kNm} \quad V_{Q,k} = 2,00 \text{ kN}$$

$$u_{Q,k} = \frac{1}{48} \times \frac{1,12 \times 5400^3}{11000 \times 43253438} = 7,74 \text{ mm}$$

Belastingsgeval 4 Sneeuwbelasting

$$P_{sn,rep} = \mu_1 s_k = 0,800 \times 2,00 = 1,60 \text{ kN/m}^2 \text{ / grondvlak}$$

$$q_{sn,rep} = 0,300 \times 1,60 = 0,48 \text{ kN/m (dakvlak)}$$

$$M_{g,k} = \frac{1}{8} \times 0,48 \times 5,400^2 = 1,75 \text{ kNm} \quad V_{g,k} = \frac{1}{2} \times 0,48 \times 5,400 = 1,30 \text{ kN}$$

$$u_{g,k} = \frac{5}{384} \times \frac{0,48 \times 5400^4}{11000 \times 43253438} = 11,17 \text{ mm}$$

Belastingsgeval 5 Windbelasting

Windgebied: II

Referentieperiode wind T: 50 jaar

Terreincategorie: III Bebouwd gebied

Hoogte boven maaiveld: 7,8 m

$$q_p(Z_e) = q_p(7,8) = 0,608 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{pe} = -0,70 \text{ zone F-G-H} \quad C_{pi} = -0,30$$

$$P_{w,rep} = (-0,70 + 0,30) \times 0,608 = -0,243 \text{ kN/m}^2 \quad q_{w,rep} = 0,300 \times -0,243 = -0,07 \text{ kN/m}$$

$$M_{q,w,k} = \frac{1}{8} \times -0,07 \times 5,400^2 = -0,27 \text{ kNm} \quad V_{q,w,k} = \frac{1}{2} \times -0,07 \times 5,400 = -0,20 \text{ kN}$$

$$u_{q,w,k} = \frac{5}{384} \times \frac{-0,07 \times 5400^4}{11000 \times 43253438} = -1,70 \text{ mm}$$

Toetsing BGT

$$w_{fin,y} = (1 + 0,60) \times 5,52 + (1 + 0,60 \times 0,00) \times 11,17 = 20,00 \text{ mm} < 0,004 \times 5400 = 21,60 \text{ mm}$$

$$\frac{W_{fin,y}}{W_{fin,y,max}} = 0,93 < 1,00 \text{ voldoet}$$

Toetsing UGT

Permanent + Veranderlijk

$$M_{yEd} = 1,08 \times 0,86 + 1,35 \times 1,09 = 2,41 \text{ kNm} \quad V_{zEd} = 1,08 \times 0,64 + 1,35 \times 0,81 = 1,78 \text{ kN}$$

Permanent + Veranderlijk Geconcentreerde last

$$M_{yEd} = 1,08 \times 0,86 + 1,35 \times 1,52 = 2,98 \text{ kNm} \quad V_{zEd} = 1,08 \times 0,64 + 1,35 \times 2,00 = 3,39 \text{ kN}$$

Permanent + Sneeuwbelasting

$$M_{yEd} = 1,08 \times 0,86 + 1,35 \times 1,75 = 3,30 \text{ kNm} \quad V_{zEd} = 1,08 \times 0,64 + 1,35 \times 1,30 = 2,44 \text{ kN}$$

Permanent + Windbelasting

$$M_{yEd} = 1,08 \times 0,86 + 1,35 \times -0,27 = 0,57 \text{ kNm} \quad V_{zEd} = 1,08 \times 0,64 + 1,35 \times -0,20 = 0,43 \text{ kN}$$

Permanent + Sneeuwbelasting

Belastingsduurklasse : Kort

Buiging

art. 6.1.6

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{3,295 \times 10^6}{444 \times 10^3} = 7,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{7,4}{16,6} = 0,45 < 1,00 \quad (6.11)$$

Permanent + Veranderlijk Geconcentreerde last

Belastingsduurklasse : Kort

Afschuiving

art. 6.1.7

$$\tau_d = \frac{V_{Ed} S}{b I_y} = \frac{3391,3 \times 332719}{70 \times 43253438} = 0,37 \text{ N/mm}^2 < f_{v,d} = 2,8 \text{ N/mm}^2 \quad (6.13)$$

Conclusie: Balklaag dakkapel voldoet.

Bestand :Berekeningen\VenD\10-02-2026\HSB-wanden.xfr2

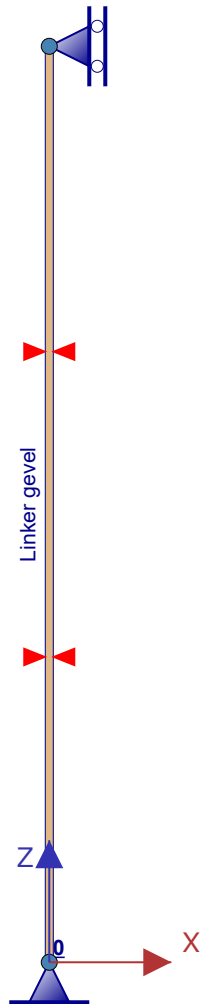
Gebruiker :R. Hop

Inhoudsopgave

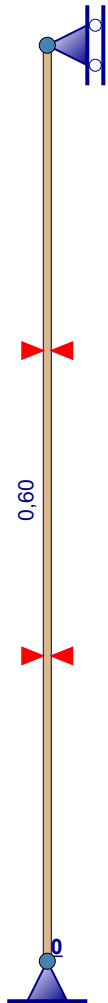
1.1 KNOPEN.....	2
1.2 STAVEN.....	2
1.3 PROFIELEN.....	2
1.4 Sneeuwbelasting.....	4
1.5 Winddrukken.....	4
1.6 Windbelastingen.....	5
1.7 BELASTINGSGEVALLEN.....	5
1.8 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht.....	6
1.9 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk.....	7
1.10 BELASTINGSGEVAL 3 Sneeuw 1.....	8
1.11 BELASTINGSGEVAL 4 Wind van links A + Onderdruk.....	9
1.12 BELASTINGSGEVAL 5 Wind van links A + Overdruk.....	10
1.13 BELASTINGSGEVAL 6 Wind van links B + Onderdruk.....	11
1.14 BELASTINGSGEVAL 7 Wind van links B + Overdruk.....	12
1.15 BELASTINGSGEVAL 8 Wind van rechts A + Onderdruk.....	13
1.16 BELASTINGSGEVAL 9 Wind van rechts A + Overdruk.....	14
1.17 BELASTINGSGEVAL 10 Wind van rechts B + Onderdruk.....	15
1.18 BELASTINGSGEVAL 11 Wind van rechts B + Overdruk.....	16
1.19 BELASTINGSGEVAL 12 Wind loodrecht A + Onderdruk.....	17
1.20 BELASTINGSGEVAL 13 Wind loodrecht A + Overdruk.....	18

Gehanteerde normen : NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011/NB:2013 nl
Gevolgklasse : CC1
Zwaartekrachtversnelling g : 9,81 m/s²

1 Invoergegevens




Belastingbreedten



1.1 KNOPEN

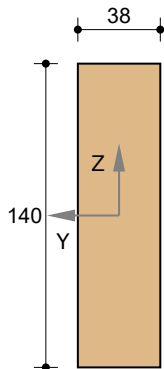
Knoop- nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry
1	0	0	A	A	
2	-0	2600	A		

1.2 STAVEN

Staafl- nummer	Knoop		Staafl- type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	2		38 x 140	2600

1.3 PROFIELEN

Profiel- nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	I _y [mm ⁴]	Wy;el_1 [mm ³]	Wy;el_2 [mm ³]
1	38 x 140	2,0	9000	5,32E3	8,6893E6	1,2413E5	1,2413E5

38 x 140**Materiaalgegevens**

Sterkteklasse	C18
Klimaatklasse	1
Materiaaltype	Gezaagd hout; gammaM = 1,30; kdef = 0,60; kh = 1,01
Elasticiteitsmodulus	E = 9000 N/mm ²

Belastingsduurklasse	kmod	fm,k	ft,0,k	ft,90,k	fc,0,k	fc,90,k	fv,k	N/mm ²
		fm,d	ft,0,d	ft,90,d	fc,0,d	fc,90,d	fv,d	
Blijvend	0,60(0,50)	18,25	11,15	0,40	18,00	2,20	3,40	N/mm ²
Middellang	0,80(0,65)	8,42	5,15	0,15	8,31	1,02	1,57	N/mm ²
Kort	0,90(0,80)	11,23	6,86	0,20	11,08	1,35	2,09	
		12,63	7,72	0,25	12,46	1,52	2,35	

Volumieke massa	ρ_{mean} =	380 kg/m ³	ρ_k =	320 kg/m ³
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean}$ =	9000 N/mm ²	$E_{90,mean}$ =	300 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus (kruip)	$E_{0,fin}$ =	5625 N/mm ²	$E_{90,fin}$ =	188 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,05}$ =	6000 N/mm ²	$E_{0,d}$ =	6923 N/mm ²
Afschuifmodulus	G_{mean} =	560 N/mm ²	$G_{0,05}$ =	380 N/mm ²

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max} =	19,0 mm	Z_{max} =	70,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min} =	-19,0 mm	Z_{min} =	-70,0 mm
Zwaartelij	Z_s =	0,0 mm	y_s =	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A =	5320,0 mm ²	G =	2,0 kg/m
Statisch moment	S_y =	93100 mm ³	S_z =	25270 mm ³
Traagheidsmoment	I_y =	8689333 mm ⁴	I_z =	640173 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y =	40,4 mm	i_z =	11,0 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$ =	124133 mm ³	$W_{z,el}$ =	33693 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz} =	0 mm ³	hoek =	-0,00 °
Traagheidsmoment	I_{max} =	8689333 mm ⁴	I_{min} =	640173 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max} =	40,4 mm	i_{min} =	11,0 mm

1.4 Sneeuwbelasting

Karakteristieke sneeuwbelasting op de grond : $0,700 \text{ kN/m}^2$

Let op! De belastinggenerator houdt geen rekening met situatie voor $\mu 3$ (sneeuwophoping voor daken met meer dan één overspanning) volgens art. 5.3.4 - figuur 5.4!

Belastingsschikkingen

art. 5.2

1.5 Winddrukken

Windgebied	: II	Referentieperiode wind T	: 50 jaar
Terreincategorie	: III Bebouwd gebied		
Hoogte van het gebouw h	: 7,80 m	Hoogte boven maaiveld	: 7,8 m
Breedte van het gebouw	: 5,40 m	Diepte van het gebouw d	: 5,0 m
A - De afstand kopgevel - hart spant	: 0,00 m	B - Belastingbreedte spant	: 0,6 m

Terreinruwheid

art. 4.3.2

$$k_r(z) = 0,19 \times \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,19 \times \left(\frac{0,5}{0,05} \right)^{0,07} = 0,223 \quad (4.5)$$

$$z_{\min}(7) < z < z_{\max}(200) \quad c_r(z) = k_r \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0,223 \times \ln\left(\frac{7,8}{0,5}\right) = 0,613 \quad (4.4)$$

Variatie met hoogte

art. 4.3.1

$$V_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot V_{b,0} = 1,000 \times 1,000 \times 27 = 27 \text{ m/s} \quad (4.1)$$

$$V_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot V_b = 0,613 \times 1,000 \times 27 = 16,558 \text{ m/s} \quad (4.3)$$

Windturbulentie

art. 4.4

$$\sigma_v = k_r \cdot V_b \cdot k_l = 0,223 \times 27,00 \times 1,000 = 6,027 \text{ m/s} \quad (4.6)$$

$$z_{\min} < z < z_{\max} \quad I_v(z) = \frac{\sigma_v}{V_m(z)} = \frac{6,027}{16,558} = 0,364 \quad (4.7)$$

Extreme stuwdruk

art. 4.5

$$q_p(z) = (1 + 7 \cdot I_v(z)) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_m^2(z) = (1 + 7 \times 0,364) \times \frac{1}{2} \times 1,25 \times 16,558^2 = 0,608 \text{ kN/m}^2 \quad (4.8)$$

Bepaling van $c_s c_d$

art. 6.2

$$c_s c_d = 1,00$$

ze1 [m]	ze2 [m]	qp(ze1) [kN/m2]	qp(ze2) [kN/m2]
0,00	5,40	0,578	0,578
2,40	7,80	0,608	0,608

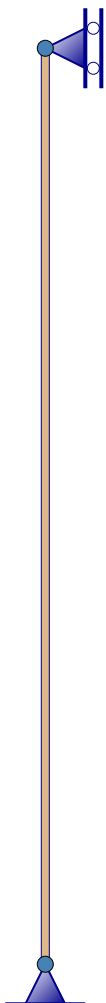
1.6 Windbelastingen

Ref.	Hoek [graden]	Zone	Cpi/Cpe	ze [m]	qp(ze) [kN/m2]	breedte [m]	qw [kN/m]	Art.
qw01		D	+0,800	5,40	0,578	0,6	0,277	Art. 7.2.2 *)
qw02		E	-0,528	5,40	0,578	0,6	-0,183	"
qw03	0,0	A	-1,200	5,40	0,578	0,6	-0,416	Art. 7.4.1
qw04		D	+0,800	7,80	0,608	0,6	0,292	Art. 7.2.2 *)
qw05		E	-0,528	7,80	0,608	0,6	-0,193	"
qw06	0,0	A	-1,200	7,80	0,608	0,6	-0,438	Art. 7.4.1
qw07		→	-0,300	5,40	0,578	0,6	-0,104	Art. 7.2.9
qw08		→	+0,200	5,40	0,578	0,6	0,069	"
qw09		→	-0,300	7,80	0,608	0,6	-0,109	"
qw10		→	+0,200	7,80	0,608	0,6	0,073	"
qw11		←	-0,300	5,40	0,578	0,6	-0,104	"
qw12		←	+0,200	5,40	0,578	0,6	0,069	"
qw13		←	-0,300	7,80	0,608	0,6	-0,109	"
qw14		←	+0,200	7,80	0,608	0,6	0,073	"
qw15		↑	-0,450	5,40	0,578	0,6	-0,156	"
qw16		↑	+0,720	5,40	0,578	0,6	0,250	"
qw17		↑	-0,450	7,80	0,608	0,6	-0,164	"
qw18		↑	+0,720	7,80	0,608	0,6	0,263	"

1.7 BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ0	ψ1	ψ2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	A:Woonfunctie en logiesfunctie	0,40	0,50	0,30
3	Sneeuw 1	Sneeuw	0,00	0,20	0,00
4	Wind van links A + Onderdruk	Wind	0,00	0,20	0,00
5	Wind van links A + Overdruk	Wind	0,00	0,20	0,00
6	Wind van links B + Onderdruk	Wind	0,00	0,20	0,00
7	Wind van links B + Overdruk	Wind	0,00	0,20	0,00
8	Wind van rechts A + Onderdruk	Wind	0,00	0,20	0,00
9	Wind van rechts A + Overdruk	Wind	0,00	0,20	0,00
10	Wind van rechts B + Onderdru	Wind	0,00	0,20	0,00
11	Wind van rechts B + Overdruk	Wind	0,00	0,20	0,00
12	Wind loodrecht A + Onderdruk	Wind	0,00	0,20	0,00
13	Wind loodrecht A + Overdruk	Wind	0,00	0,20	0,00

1.8 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht



*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!

Totaal eigen gewicht: : 5 kg.

1.8.1 Staafbelastingen

Staaf- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	q	-0,020 kN/m	-0,020 kN/m	-90,0	1	0	2600

Hop

Berekeningsnummer : 10022026

Projectnummer : 10022026

Projectomschrijving : Dakkapel

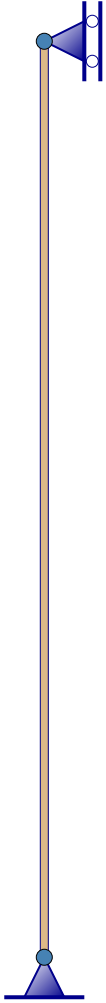
Onderdeel : HSB-wanden

Revisie :

Datum : 10-02-2026

Blad 8 van 19

1.9 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk



Hop

Berekeningsnummer : 10022026

Projectnummer : 10022026

Projectomschrijving : Dakkapel

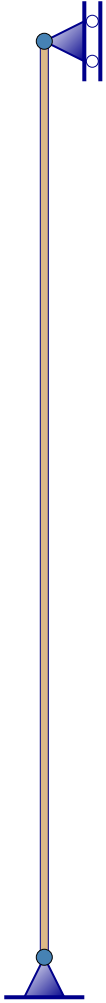
Onderdeel : HSB-wanden

Revisie :

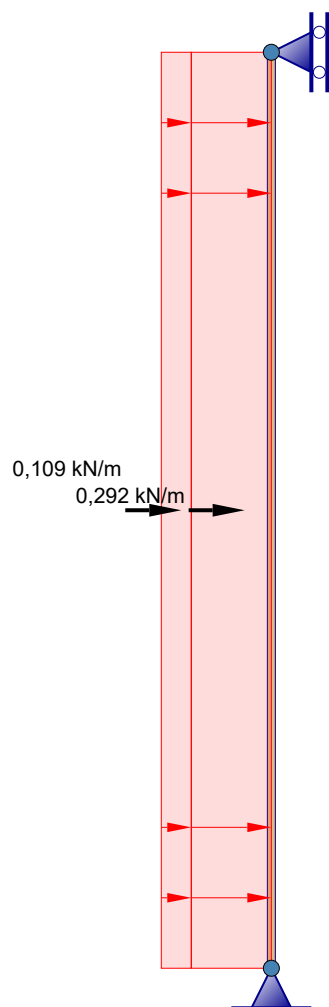
Datum : 10-02-2026

Blad 9 van 19

1.10 BELASTINGSGEVAL 3 Sneeuw 1



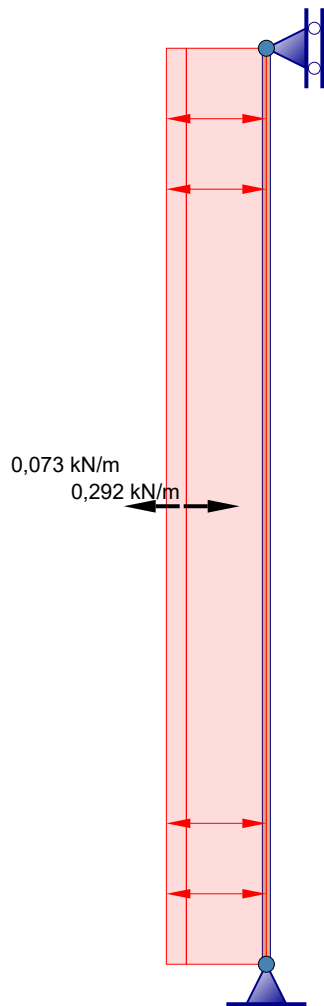
1.11 BELASTINGSGEVAL 4 Wind van links A + Onderdruk



1.11.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	qw09	-0,109 kN/m	-0,109 kN/m	0,0	1	0	2600
1	qw04	-0,292 kN/m	-0,292 kN/m	0,0	1	0	2600

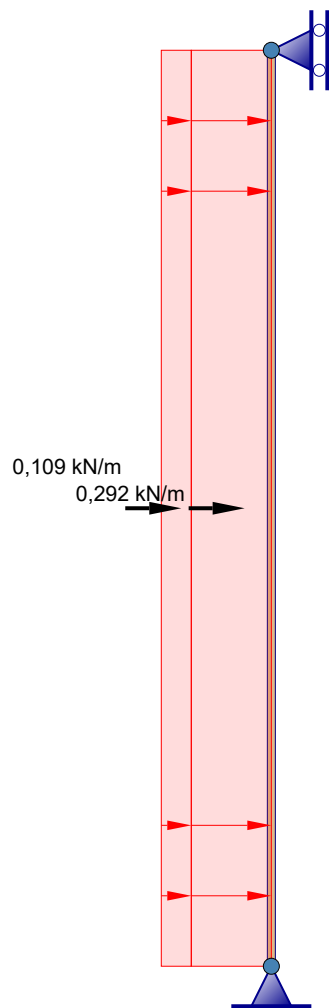
1.12 BELASTINGSGEVAL 5 Wind van links A + Overdruk



1.12.1 Staalbelastingen

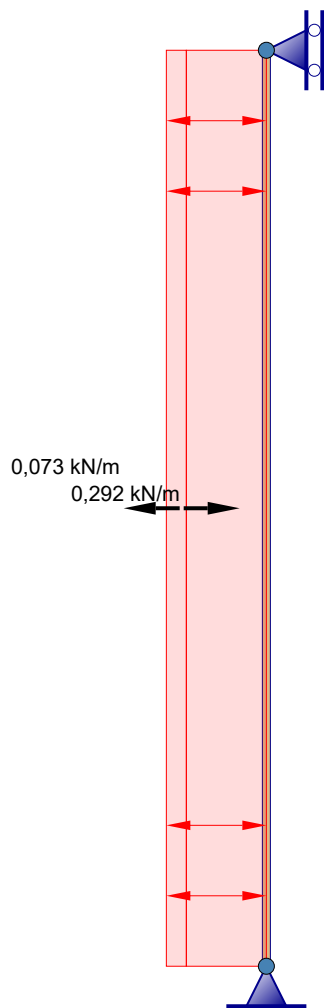
Staalnummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	qw10	0,073 kN/m	0,073 kN/m	0,0	1	0	2600
1	qw04	-0,292 kN/m	-0,292 kN/m	0,0	1	0	2600

1.13 BELASTINGSGEVAL 6 Wind van links B + Onderdruk

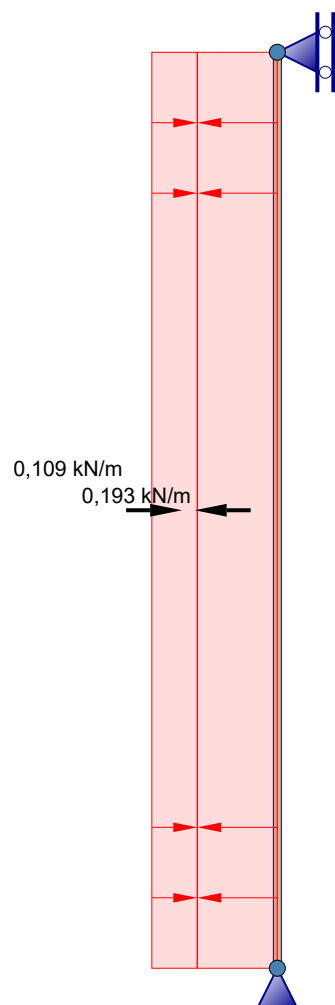


1.13.1 Staafbelastingen

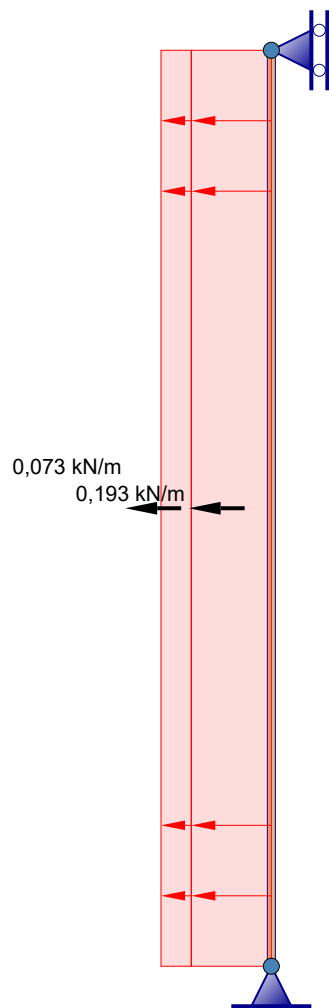
Staaf-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	qw09	-0,109 kN/m	-0,109 kN/m	0,0	1	0	2600
1	qw04	-0,292 kN/m	-0,292 kN/m	0,0	1	0	2600

1.14 BELASTINGSGEVAL 7 Wind van links B + Overdruk**1.14.1 Staafbelastingen**

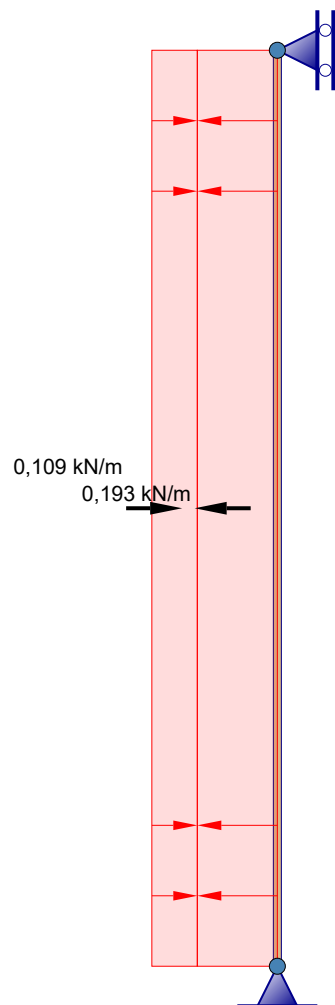
Staaf- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	qw10	0,073 kN/m	0,073 kN/m	0,0	1	0	2600
1	qw04	-0,292 kN/m	-0,292 kN/m	0,0	1	0	2600

1.15 BELASTINGSGEVAL 8 Wind van rechts A + Onderdruk**1.15.1 Staafbelastingen**

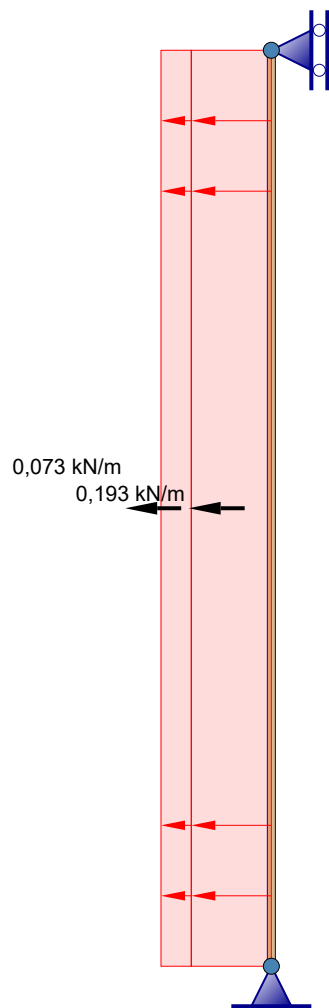
Staaf- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	qw13	-0,109 kN/m	-0,109 kN/m	0,0	1	0	2600
1	qw05	0,193 kN/m	0,193 kN/m	0,0	1	0	2600

1.16 BELASTINGSGEVAL 9 Wind van rechts A + Overdruk**1.16.1 Staafbelastingen**

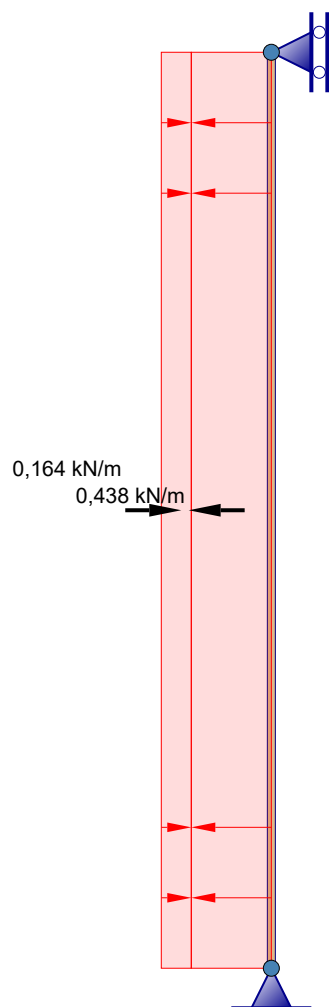
Staaf- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	qw14	0,073 kN/m	0,073 kN/m	0,0	1	0	2600
1	qw05	0,193 kN/m	0,193 kN/m	0,0	1	0	2600

1.17 BELASTINGSGEVAL 10 Wind van rechts B + Onderdruk**1.17.1 Staafbelastingen**

Staaf- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	qw13	-0,109 kN/m	-0,109 kN/m	0,0	1	0	2600
1	qw05	0,193 kN/m	0,193 kN/m	0,0	1	0	2600

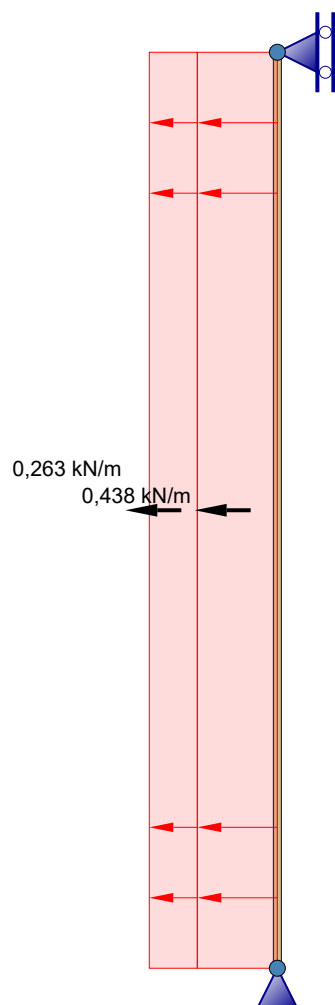
1.18 BELASTINGSGEVAL 11 Wind van rechts B + Overdruk**1.18.1 Staafbelastingen**

Staaf- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	qw14	0,073 kN/m	0,073 kN/m	0,0	1	0	2600
1	qw05	0,193 kN/m	0,193 kN/m	0,0	1	0	2600

1.19 BELASTINGSGEVAL 12 Wind loodrecht A + Onderdruk**1.19.1 Staafbelastingen**

Staaf- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	qw17	-0,164 kN/m	-0,164 kN/m	0,0	1	0	2600
1	qw06	0,438 kN/m	0,438 kN/m	0,0	1	0	2600

1.20 BELASTINGSGEVAL 13 Wind loodrecht A + Overdruk



1.20.1 Staafbelastingen

Staaf- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	qw18	0,263 kN/m	0,263 kN/m	0,0	1	0	2600
1	qw06	0,438 kN/m	0,438 kN/m	0,0	1	0	2600

Bestand :VenD\10-02-2026\Balk onder kozijnen.xfr2

Gebruiker :R. Hop

Inhoudsopgave

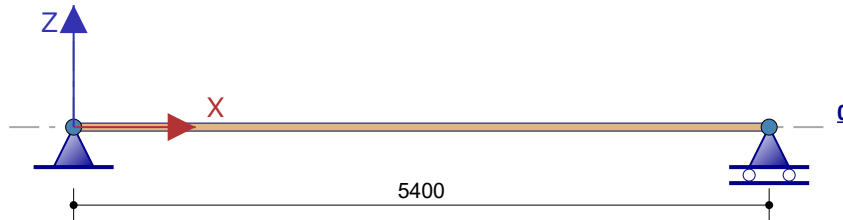
1.1 KNOPEN.....	2
1.2 STAVEN.....	2
1.3 PROFIELEN.....	2
1.4 BELASTINGSGEVALLEN.....	3
1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht.....	4
1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk.....	4
2.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT).....	5
2.1.2 Omhullende reactiekrachten.....	6
2.1.3 Omhullende staafkrachten.....	6
2.2 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT).....	6
2.2.2 Omhullende knoopverplaatsingen.....	7
2.3 EN1995 TOETSINGEN.....	7
2.4 BEREKENING VAN UNITY CHECKS.....	8
2.4.1 Staaf 1 - 70 x 245 (C18 Klimaatklasse:1).....	8

Gehanteerde normen : NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011/NB:2013 nl

Gevolgklasse : CC1

Zwaartekrachtversnelling g : 9,81 m/s²

1 Invoergegevens



1.1 KNOPEN

Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry
1	0	0	A	A	
2	5400	0		A	

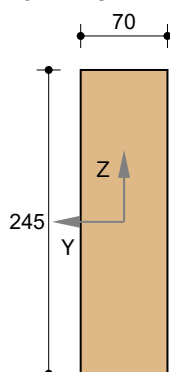
1.2 STAVEN

StAAF-nummer	Knoop		StAAF-type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	2		70 x 245	5400

1.3 PROFIELEN

Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	I _y [mm ⁴]	Wy;el_1 [mm ³]	Wy;el_2 [mm ³]
1	70 x 245	6,5	9000	1,715E4	8,5786E7	7,0029E5	7,0029E5

70 x 245



Materiaalgegevens

Sterkteklasse

C18

Klimaatklasse

1

Materiaaltype

Gezaagd hout; gamma_M = 1,30; k_{def} = 0,60

Elasticiteitsmodulus

E = 9000 N/mm²

Belastingsduurklasse	kmod	fm,k	ft,0,k	ft,90,k	fc,0,k	fc,90,k	fv,k
		fm,d	ft,0,d	ft,90,d	fc,0,d	fc,90,d	fv,d
Blijvend	0,60(0,50)	8,31	5,08	0,15	8,31	1,02	1,57 N/mm ²
Middellang	0,80(0,65)	11,08	6,77	0,20	11,08	1,35	2,09
Kort	0,90(0,80)	12,46	7,62	0,25	12,46	1,52	2,35

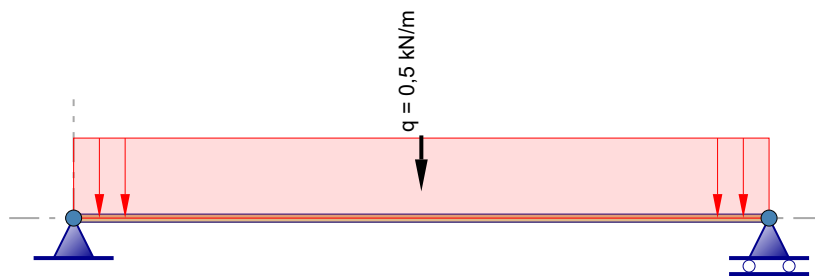
Volumieke massa	ρ_{mean}	=	380 kg/m ³	ρ_k	=	320 kg/m ³
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,\text{mean}}$	=	9000 N/mm ²	$E_{90,\text{mean}}$	=	300 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus (kruip)	$E_{0,\text{fin}}$	=	5625 N/mm ²	$E_{90,\text{fin}}$	=	188 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,05}$	=	6000 N/mm ²	$E_{0,d}$	=	6923 N/mm ²
Afschuifmodulus	G_{mean}	=	560 N/mm ²	$G_{0,05}$	=	380 N/mm ²

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	=	35,0 mm	z_{max}	=	122,5 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	=	-35,0 mm	z_{min}	=	-122,5 mm
Zwaartelij	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	17150,0 mm ²	G	=	6,5 kg/m
Statisch moment	S_y	=	525219 mm ³	S_z	=	150063 mm ³
Traagheidsmoment	I_y	=	85785729 mm ⁴	I_z	=	7002917 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	=	70,7 mm	i_z	=	20,2 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,\text{el}}$	=	700292 mm ³	$W_{z,\text{el}}$	=	200083 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0 mm ³	hoek	=	-0,00 °
Traagheidsmoment	I_{max}	=	85785729 mm ⁴	I_{min}	=	7002917 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	=	70,7 mm	i_{min}	=	20,2 mm

1.4 BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	A:Woonfunctie en logiesfunctie	0,40	0,50	0,30

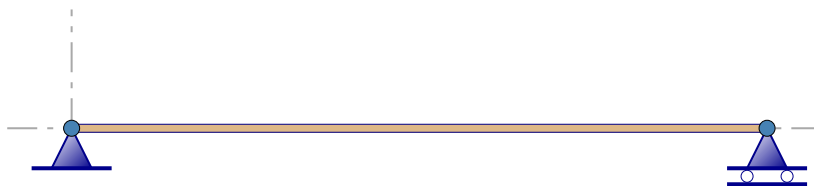
1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!

Totaal eigen gewicht: : 35 kg.

1.5.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1		-0,064 kN/m	-0,064 kN/m	-0,0	1	0	5400
1		-0,500 kN/m	-0,500 kN/m	0,0	1	0	5400

1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk

2 Berekeningsresultaten

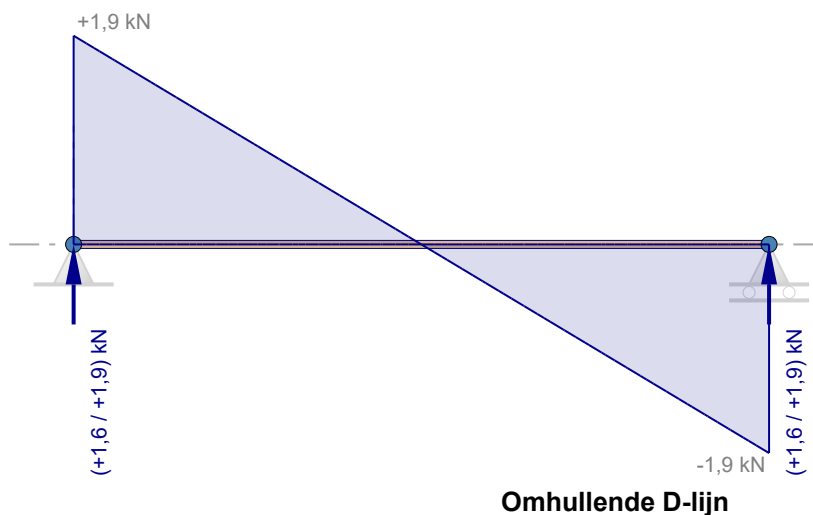
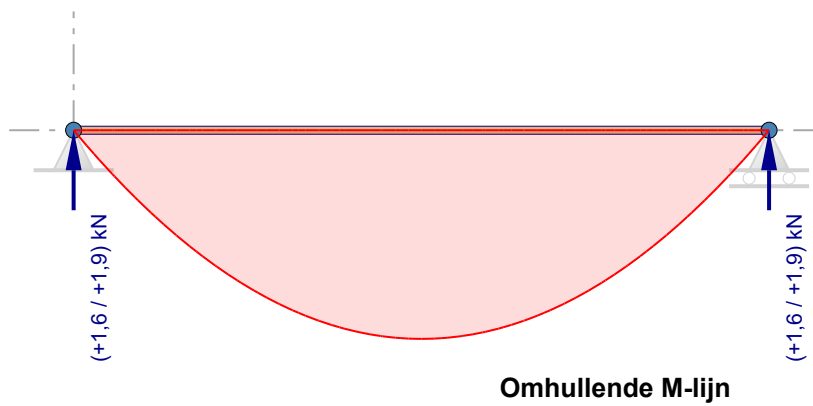
2.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)

2.1.1 Belastingscombinaties

(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1	Combinatie1 (6.10a)	UGT
2	Combinatie2 (6.10b)	UGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)			
	1	2		
1	1,00x1,22	0,40x1,35		
2	1,00x1,08	1,00x1,35		



2.1.2 Omhullende reactiekrachten

Knoop-nummer	Combinatie nummer	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1		1,858	
	2		1,644	
2	1		1,858	
	2		1,644	
Minimale / maximale waarden				
1	2		1,644	
2	1		1,858	

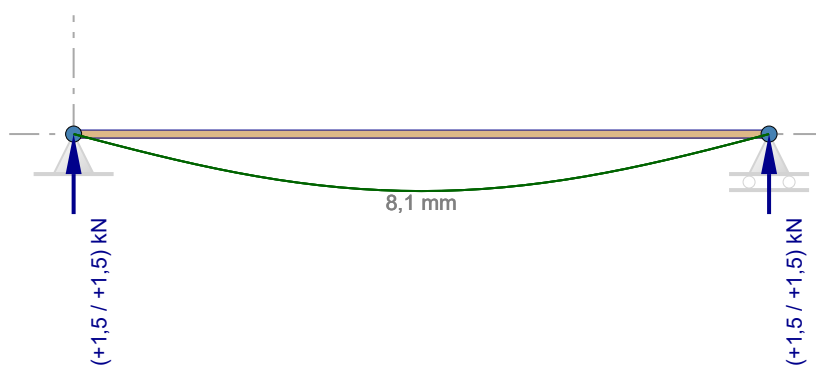
2.1.3 Omhullende staafkrachten

Staafl-nummer	Combinatie nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	1	1		0,000	1,858	-0,000
	2	1		0,000	1,644	-0,000
	1		2700	0,000	0,000	2,508
	1	2		0,000	1,858	-0,000
	2	2		0,000	1,644	0,000

2.2 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT)**2.2.1 Belastingscombinaties****(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling**

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
3	BGT Blijvend	BGT Blijvend
4	BGT Quasi blijvend (i.v.m. kruip)	BGT Quasi blijvend
5	Combinatie	BGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)			
	1	2		
3	1,00x1,00			
4	1,00x1,00	0,30x1,00		
5	1,00x1,00	1,00x1,00		



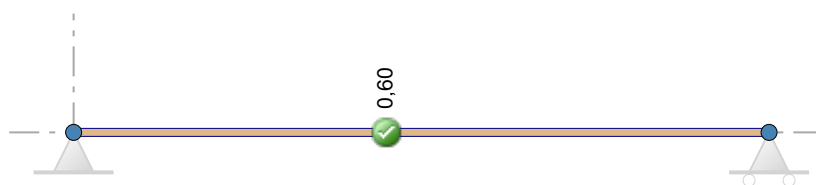
Omhullende verplaatsing

2.2.2 Omhullende knoopverplaatsingen

Knoop-nummer	Combinatie nummer	dx [mm]	dz [mm]	dr [mrad]
1	3	0,0	-0,0	-4,8
2	3	0,0	-0,0	4,8
Minimale / maximale waarden				
1	3	0,0		
1	3	0,0		
1	3		-0,0	
2	3		-0,0	
1	3			-4,8
2	3			4,8

2.3 EN1995 TOETSINGEN

De toetsing van de houtprofielen in de uiterste grenstoestand volgens EN 1995-1-1 is gebaseerd op een geometrische niet-lineaire krachtsverdeling (tweede orde analyse) inclusief de gegeven imperfecties volgens art.5.4.4.



Staaft-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
1	70 x 245	3	6.1.6	0,35
		3	6.1.7	0,08
		3	6.3.3	0,44
		5	Doorbuiging	0,60

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
1	70 x 245	5	Doorbuiging	0,30

2.4 BEREKENING VAN UNITY CHECKS

2.4.1 Staaf 1 - 70 x 245 (C18 Klimaatklasse:1)

Buiging

art. 6.1.6

Combinatie : 3 x = 2700 mm Nx = 0 kN Vz = 0 kN My = 2,056 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{2,056 \times 10^6}{700 \times 10^3} = 2,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{2,9}{8,3} = 0,35 < 1,00 \quad (6.11)$$

Afschuiving

art. 6.1.7

Combinatie : 3 x = 5400 mm Nx = 0 kN Vz = -1,523 kN My = -0 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

$$\tau_d = \frac{V_{z,Ed} S}{b I_y} = \frac{1522,6 \times 525219}{70 \times 85785729} = 0,1 \text{ N/mm}^2 < f_{v,d} = 1,6 \text{ N/mm}^2 \quad (6.13)$$

Liggers onderworpen aan druk of aan druk en buiging

art. 6.3.3

Combinatie : 3 x = 2700 mm Nx = 0 kN Vz = -1,523 kN My = 2,056 kNm

Belastingsduurklasse : Blijvend

Aantal kipsteunen: 0 Op twee steunpunten: Gelijkmatig verdeelde belasting

$$\rightarrow l_{ef} = 0,9 \times l = 0,9 \times 5400 = 4860 \text{ mm} \quad l_{ef} = l_{ef} + 2h = 4860 + 2 \times 245 = 5350 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \times 70^2}{245 \times 5350} \times 6000 = 17,5 \text{ N/mm}^2 \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{18}{17,5}} = 1,014 \quad (6.30)$$

$$0,75 < \lambda_{rel,m} < 1,4 \quad \rightarrow k_{crit} = 1,56 - 0,75 \lambda_{rel,m} = 1,56 - 0,75 \times 1,014 = 0,799 \quad (6.34)$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = \frac{2,056 \times 10^6}{700 \times 10^3} = 2,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,9 \text{ N/mm}^2 < k_{crit} f_{m,d} = 0,80 \times 8,3 = 6,6 \text{ N/mm}^2 \quad (6.33)$$

Doorbuiging

Combinatie : 5 x = 2700 mm Nx = 0 kN Vz = -0 kN My = 2,056 kNm

Belastingsduurklasse : Middellang

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = -0 \text{ mm}$ $d_{z2} = -0 \text{ mm}$

$$W_{\text{eind},z} = W_z + k_{\text{def}} W_{\text{BGT Quasi blijvend},z} = -8,1 + 0,6 \times -8,1 = -12,9 \text{ mm}$$

$$\frac{|W_{\text{eind},z}|}{W_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|-12,9|}{5400 / 250} = \frac{|-12,9|}{21,6} = 0,60 < 1,0$$

$$W_{\text{bijk},z} = W_{\text{eind},z} - W_{\text{BGT Blijvend},z} = -12,9 + 8,1 = -4,9 \text{ mm}$$

$$\frac{|W_{\text{bijk},z}|}{W_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|-4,9|}{5400 / 333} = \frac{|-4,9|}{16,2} = 0,30 < 1,0$$

Doorbuiging

Combinatie : 5 $x = 2700 \text{ mm}$ $N_x = 0 \text{ kN}$ $V_z = -0 \text{ kN}$ $M_y = 2,056 \text{ kNm}$

Belastingsduurklasse : Middellang

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = -0 \text{ mm}$ $d_{z2} = -0 \text{ mm}$

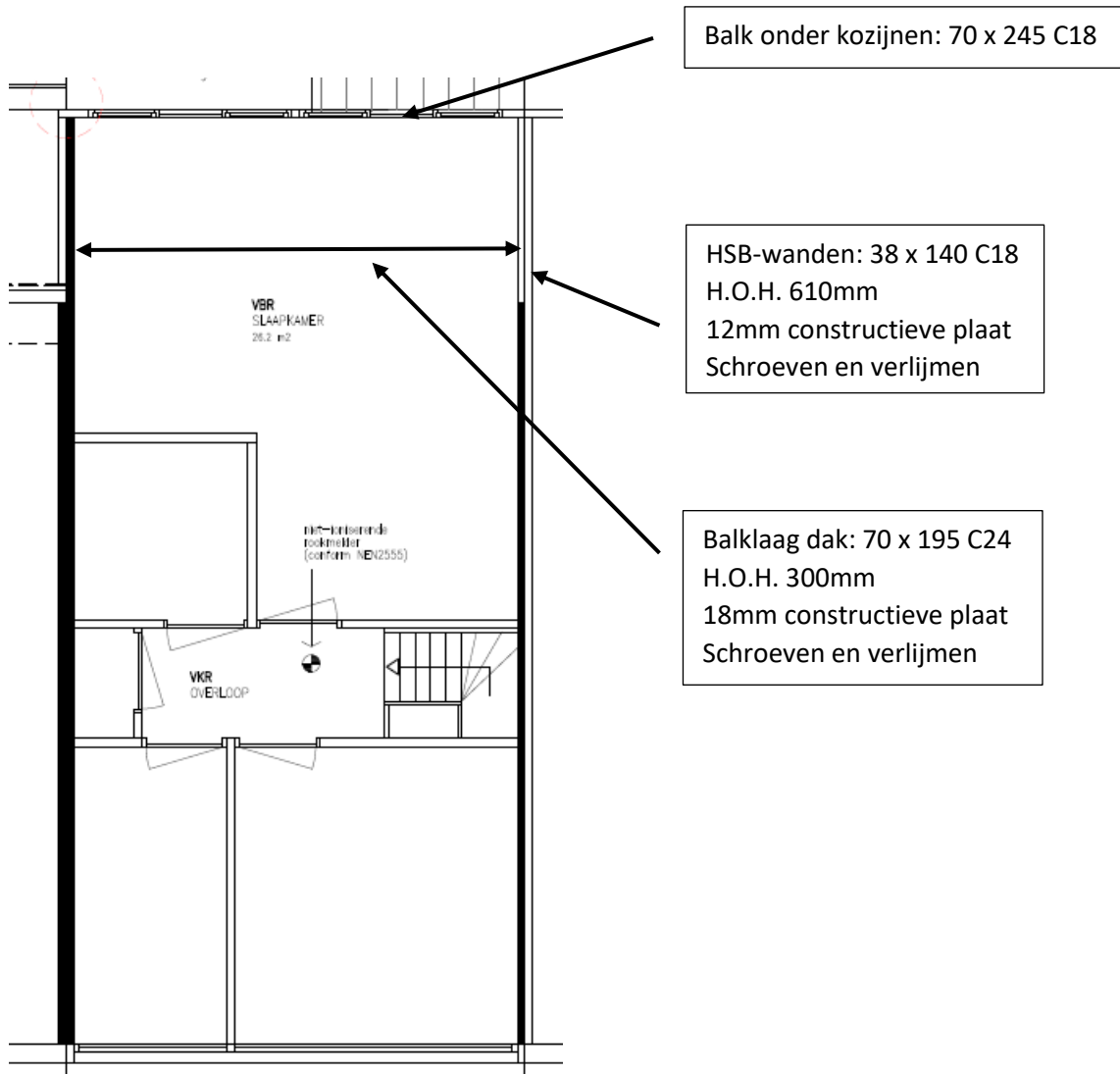
$$W_{\text{eind},z} = W_z + k_{\text{def}} W_{\text{BGT Quasi blijvend},z} = -8,1 + 0,6 \times -8,1 = -12,9 \text{ mm}$$

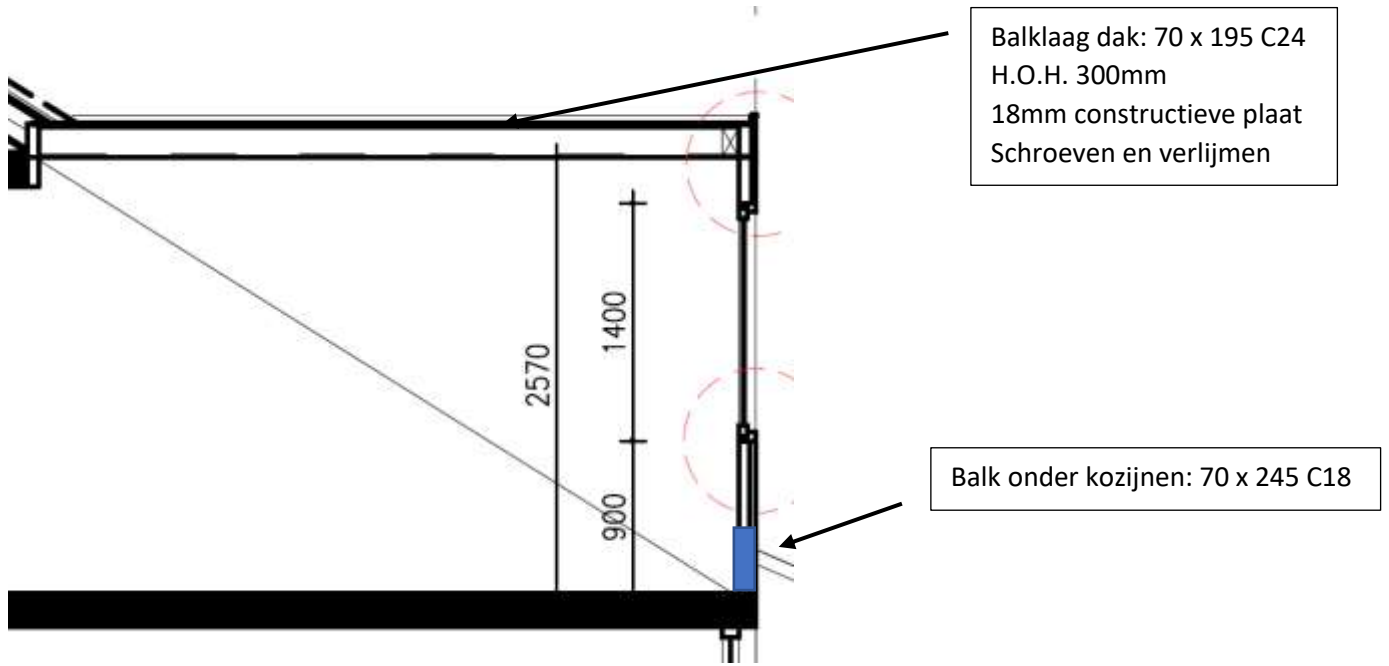
$$\frac{|W_{\text{eind},z}|}{W_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|-12,9|}{5400 / 250} = \frac{|-12,9|}{21,6} = 0,60 < 1,0$$

$$W_{\text{bijk},z} = W_{\text{eind},z} - W_{\text{BGT Blijvend},z} = -12,9 + 8,1 = -4,9 \text{ mm}$$

$$\frac{|W_{\text{bijk},z}|}{W_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|-4,9|}{5400 / 333} = \frac{|-4,9|}{16,2} = 0,30 < 1,0$$

Tekening





Balklaag dak: 70 x 195 C24
H.O.H. 300mm
18mm constructieve plaat
Schroeven en verlijmen

Balk onder kozijnen: 70 x 245 C18