
map : A

inhoud : blz 1 t/m 6

datum : 5 mei 2001

werknummer : --

werk : verbouwing ski-accomodatie

architect : Scana houtbouwsystemen te Huissen

onderdeel : Statische berekening

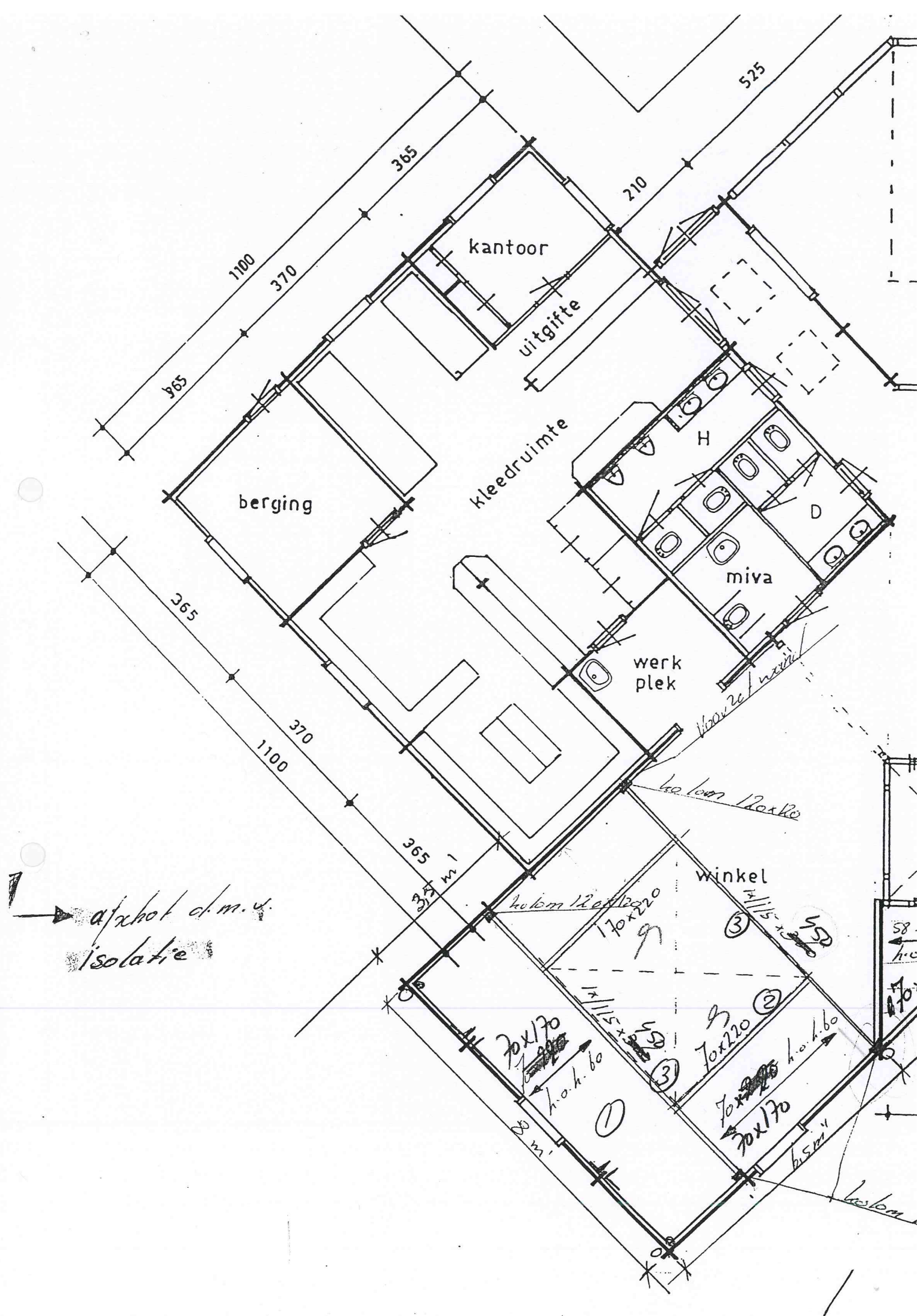
inhoudsopgave

schema's van de te berekenen onderdelen

blz. 2

computeruitvoer van de berekende schema's

blz. 3



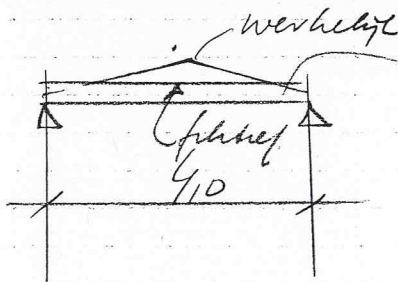
1. buchtlaag pladda

$$l = 4,0 \text{ m}$$

$$h_{oh} = 0,60$$

$$G_{rep} = 0,60 \quad Q_{rep} = 1,10 \quad \left(70 \times 170 / 600 \right)$$

2. ravelball lamp lichtkapel

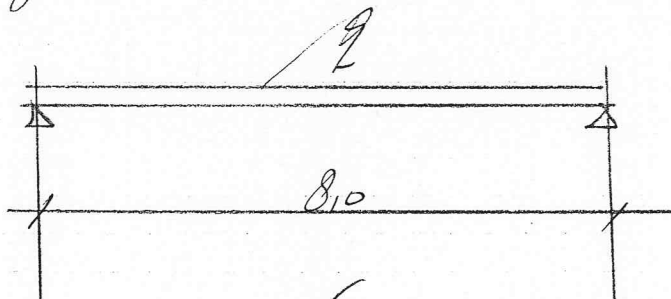


$$q: 6: \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0,50 = 0,50 \text{ kn/m}$$

$$g: \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0,56 = 0,56 \text{ ..}$$

$$(70 \times 220)$$

3. grote ravelballen



$$q: 6 \text{ pladda} \cdot \frac{6,50}{2} \cdot 0,60 = \underline{\underline{1,95}}$$

$$g \quad \frac{6,50}{2} \cdot 0,56 = \underline{\underline{1,82}}$$

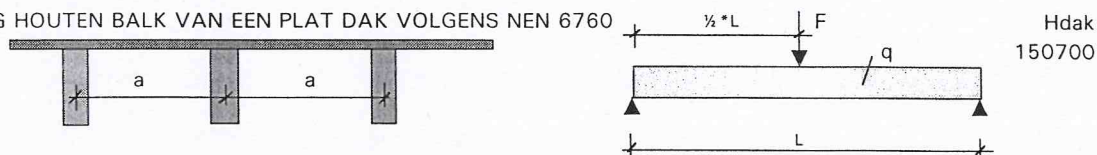
$$(115 \times 450 \text{ gelamineerd})$$

4. kolom $h_c = 3,0 \text{ m}$

$$N'_d = \frac{1}{2} \cdot (1,2 \cdot 1,95 + 1,5 \cdot 1,82) \cdot 8 = 20,3 \text{ kN}$$

120-120 voldact

BEREKENING HOUTEN BALK VAN EEN PLAT DAK VOLGENS NEN 6760



Onderdeel = 1 plat dak balklaag

				Materiaalgrootheden			sterkteklasse K17		
Veiligheidsklasse	=	2	-				(-rep)	(-d)	(bruikbaarheid)
Referentieperiode	=	50	jaar						
Houtsterkteklasse	nr	3	-	$f_{m;0}$	=	17	12,85	-	N/mm ²
Klimaatklasse	=	1	-	ρ	=	380	-	-	kg/m ³
Belastingduurklasse	=	3	-	$E_{0;ser}$	=	10000	-	10000	N/mm ²
Balklengte	L =	4	m.	$f_{v;0}$	=	1,8	1,28	-	N/mm ²
hart op hart balklaag	a =	600	mm.	K_h	=	1,07	W_y	337	cm ³
dikte beplanking	t =	16	mm	$Y_{m;u;d}$	=	1,2	I_y	2866	cm ⁴
$E_{0;ser;rep}$ beplanking	=	6000	N/mm ²	$Y_{m;ser;d}$	=	1	i_y	49,1	mm
G: eigen gewicht	Prep =	0,6	kN/m ²	$K_{mod;d}$	=	0,85	W_z	139	cm ³
Q: Personen e.d.	Prep =	1	kN/m ²	$K_{mod;ft}$	=	0,75	I_z	486	cm ⁴
Regenwater	Prep =	1	kN/m ²	$K_{mod;ser}$	=	1	i_z	20,2	mm
Sneeuw	Prep =	0,56	kN/m ²	ψ_{krip}	=	1	(kruipfactor)		
puntlast	Frep =	2	kN	Reduktiefactor ψ_t	=	1,00	(Qe)		
doorbuiging	U;eind <=	250	*L	Reduktiefactor ψ_r	=	0,81	(Fe)		
doorbuiging	U;bij <=	333	*L	Belastingfactoren			Yf;g	Yf;q	
Houtafmeting	breedte b =	70	mm.	fundamentele combinatie 1			1,2	1,3	
	hoogte h =	170	mm.	fundamentele combinatie 2			1,35	0	
				U;eind	<=	16,00	mm	U;eind =	15,35
				U;bij	<=	12,01	mm	U;bij =	11,17

unity chec	sterkte:	0,68	dwarskracht:	0,34	doorbuiging:	0,96	0,77	0,93	0,67
------------	----------	------	--------------	------	--------------	------	------	------	------

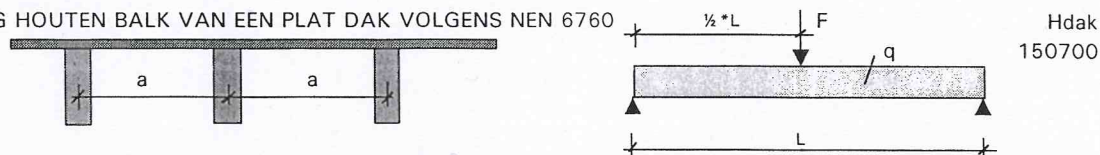
REPRESENTATIEVE WAARDEN				Belastingen		q en F		Moment	Reactie
				representatief		extreem		extreem	extreem
G: eigen gewicht	Prep =	0,6	kN/m ²		q;d =	0,36	kN/m	0,72	0,72
Q: Personen e.d.	Prep =	1	kN/m ²		q;d =	0,60	kN/m	1,20	1,20
Regenwater	Prep =	1	kN/m ²		q;d =	0,60	kN/m	1,20	1,20
Sneeuw	Prep =	0,56	kN/m ²		q;d =	0,34	kN/m	0,67	0,67
puntlast	Frep =	2	kN		F;d =	1,62	kN	1,62	2,00

UITERSTE GRENSTOESTAND		Moment	1a	1b	Reactie	1a	1b
		extreem			extreem		
G: eigen gewicht		0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Q: Maatgevende belasting		1,56	1,56		1,56	1,56	
puntlast		2,10		2,10	2,60		2,60
belastingcombinatie 2:		1.35xG			1.35xG		
TOTALE		0,97	2,42	2,97	0,97	2,42	3,46

Toetsing NEN 6760 art.11.8	M:	maatgevend moment	$M_d =$	2,97	kNm
		buigspanning	$\sigma_{m;0;d} =$	8,80	N/mm ²
		buigsterkte	$f_{m;0;u;d} =$	12,85	N/mm ²
	V:	maatgevende dwarskracht	$V_d =$	3,46	kN
		schuifspanning	$\tau_{v;0;d} =$	0,44	N/mm ²
		schuifsterkte	$f_{v;u;d} =$	1,28	N/mm ²

BRUIKBAARHEDSGRENSTOESTAND			doorbuigingen in mm.			
	U	U kruip	U tot.	U tot.	U bij.	U bij.
G: eigen gewicht	4,19	4,19	4,19	4,19		
Q: Regenwater	6,98		6,98		6,98	
Sneeuw	3,91			3,91		3,91
totale kruip =		4,19	4,19	4,19	4,19	4,19
Toetsing NEN 6702 art 10		doorbuiging:	15,35	12,28	11,17	8,10
		toelaatbaar:	16,00	16,00	12,01	12,01

BEREKENING HOUTEN BALK VAN EEN PLAT DAK VOLGENS NEN 6760



Onderdeel = 2 raveelbalk langs daklicht

Veiligheidsklasse	=	2	-	Materiaalgrootheden			sterkteklasse K17	
Referentieperiode	=	50	jaar		(-rep)	(- d)	(bruikbaarheid)	
Houtsterkteklasse	nr	3	-	$f_{m;0}$	=	17	12,04	- N/mm ²
Klimaatklasse	=	1	-	ρ	=	380	-	- kg/m ³
Belastingduurklasse	=	3	-	$E_{0;ser}$	=	10000	-	10000 N/mm ²
Balklengte	L =	4	m.	$f_{v;0}$	=	1,8	1,28	- N/mm ²
hart op hart balklaag	a =	1000	mm.	K_h	=	1,00	W_y	565 cm ³
dikte beplanking	t =	16	mm	$Y_{m;u;d}$	=	1,2	I_y	6211 cm ⁴
$E_{0;ser;rep}$ beplanking	=	6000	N/mm ²	$Y_{m;ser;d}$	=	1	i_y	63,5 mm
G: eigen gewicht	Prep =	0,6	kN/m ²	$K_{mod;d}$	=	0,85	W_z	180 cm ³
Q: Personen e.d.	Prep =	1	kN/m ²	$K_{mod;ft}$	=	0,75	I_z	629 cm ⁴
Regenwater	Prep =	1	kN/m ²	$K_{mod;ser}$	=	1	i_z	20,2 mm
Sneeuw	Prep =	0,56	kN/m ²	ψ_{krp}	=	1 (kruipfactor)		
puntlast	Frep =	2	kN	Reduktiefactor ψ_t	=	1,00	(Qe)	
doorbuiging	U;eind <=	250	*L	Reduktiefactor ψ_r	=	1,00	(Fe)	
doorbuiging	U;bij <=	333	*L	Belastingfactoren			Yf;g	Yf;q
Houtafmeting	breedte b =	70	mm.	fundamentele combinatie 1		1,2		1,3
	hoogte h =	220	mm.	fundamentele combinatie 2		1,35		0
				U;eind	<=	16,00	mm	U;eind = 11,81
				U;bij	<=	12,01	mm	U;bij = 8,59

unity chec	sterkte:	0,59	dwarskracht:	0,31	doorbuiging:	0,74	0,59	0,71	0,52
------------	----------	------	--------------	------	--------------	------	------	------	------

REPRESENTATIEVE WAARDEN			Belastingen	q en F	Moment	Reactie
			representatief	extreem	extreem	extreem
G: eigen gewicht	Prep =	0,6 kN/m ²		q;d = 0,60 kN/m	1,20	1,20
Q: Personen e.d.	Prep =	1 kN/m ²		q;d = 1,00 kN/m	2,00	2,00
Regenwater	Prep =	1 kN/m ²		q;d = 1,00 kN/m	2,00	2,00
Sneeuw	Prep =	0,56 kN/m ²		q;d = 0,56 kN/m	1,12	1,12
puntlast	Frep =	2 kN		F;d = 2,00 kN	2,00	2,00

UITERSTE GRENSTOESTAND		Moment	1a	1b	Reactie	1a	1b
		extreem			extreem		
G: eigen gewicht		1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
Q: Maatgevende belasting		2,60	2,60		2,60	2,60	
puntlast		2,60		2,60	2,60		2,60
belastingcombinatie 2:		1.35xG			1.35xG		
TOTALE		1,62	4,04	4,04	1,62	4,04	4,04

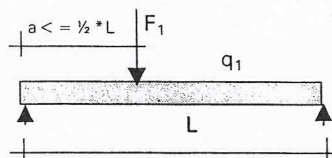
Toetsing NEN 6760 art.11.8	M:	maatgevend moment	$M_d =$	4,04	kNm
		buigspanning	$\sigma_{m;0;d} =$	7,15	N/mm ²
		buigsterkte	$f_{m;0;u;d} =$	12,04	N/mm ²
	V:	maatgevende dwarskracht	$V_d =$	4,04	kN
		schuifspanning	$\tau_{v;0;d} =$	0,39	N/mm ²
		schuifsterkte	$f_{v;u;d} =$	1,28	N/mm ²

BRUIKBAARHEDSGRENSTOESTAND			doorbuigingen in mm.			
	U	U kruip	U tot.	U tot.	U bij.	U bij.
G: eigen gewicht	3,22	3,22	3,22	3,22		
Q: Regenwater	5,37		5,37		5,37	
Sneeuw	3,01			3,01		3,01
totale kruip =		3,22	3,22	3,22	3,22	3,22
Toetsing NEN 6702 art 10		doorbuiging:	11,81	9,45	8,59	6,23
		toelaatbaar:	16,00	16,00	12,01	12,01

BEREKENING VAN EEN HOUTEN LIGGER VOLGENS NEN 676

- 2 steunpunten , vrij opgelegd, q1 over gehele lengte

- puntlast F1 op a meter van linker steunpunt (maat a <= L/2)



Hligger1
150700

onderdeel = 3 grote raveelbalk

veiligheidsklasse = 3 -

liggerlengte L = 8 m

q1;rep permanent = 1.95 kN/m'

extreem-momentaan = 1.82 kN/m'

momentaan = 0 kN/m'

F1;rep permanent = 0 kN

extreem-momentaan = 0 kN

momentaan = 0 kN

maat a vanaf links a = 0 m

doorbuiging U;eind <= 1: 250 x L

doorbuiging U;bij <= 1: 333 x L

aangebrachte zeeg = 0 mm

klimaatklasse = 1 -

kruipfactor psi krp = 1 -

houtsterkteklasse = 19 -

Materiaal en profielgegevens

houtsterkteklasse LH24 gelamineerd hout

buigsterkte $f_{m;o;rep}$ = 24.0 N/mm²

buigsterkte $f_{m;o;d}$ = 17.0 N/mm²

elasticiteitsmodulus E_d = 11000 N/mm²

materiaalfactor $\gamma_{m,m}$ = 1.20 -

hoogtefactor K_h = 1.00 -

belastingfactor $\gamma_{m,g}$ = 1.20 -

$\gamma_{m,q}$ = 1.50 -

faktor tbv de sterkte K_{mod} = 0.85 -

tbv de vervorming K_{mod} = 1 -

BENODIGD: W_y = 2386 cm³

I_y = 86495 cm⁴

AANWEZIG: W_y = 3881 cm³

I_y = 87328 cm⁴

Profielkeuze: breedte b = 115 mm

hoogte h = 450 mm

bij gekozen breedte b: h_{min} = 449 mm

balkafmeting voldoet

doorbuiging is maatgevend

UC sterkte : 0.61

UC einddoorbuiging : 0.99

UC bijkomende door 0.87

UITERSTE GRENSTOESTAND (fundamentele combinaties)

komb.1 qd = 5.07 kN/m' Mmax = 40.56 kNm V;d1 = 20.28 kN

Fd = 0.00 kN V;d2 = 20.28 kN

komb.2 qd = 2.63 kN/m' Mmax = 21.06 kNm V;d1 = 10.53 kN

(1.35G) Fd = 0.00 kN V;d2 = 10.53 kN

Maatgevend waarden: $M_{y;d}$ = 40.56 kNm V;d = 20.28 kN

Toetsing doorsnede volgens art 11.8 W_y = 2386 cm³

BRUIKBAAARHEIDSGRENSTOESTAND (incidentele combinaties)

doorbuigingen U tgv q = $5 \cdot q \cdot L^4 / 384 \cdot E \cdot I$

U tgv F = $F \cdot a \cdot (3 \cdot L^2 - 4 \cdot a^2) / 48 \cdot E \cdot I$

permanente belasting tgv q = 1.95 kN/m U = 10.83 mm

tgv F = 0.00 kN U = 0.00 mm

U;el;pb = 10.83 mm

veranderl. belasting tgv q = 1.82 kN/m U = 10.10 mm

tgv F = 0.00 kN U = 0.00 mm

U;el;vb = 10.10 mm

kruipbelasting tgv q = 1.95 kN/m U = 10.83 mm

tgv F = 0.00 kN U = 0.00 mm

U;krp = 10.83 mm

kruipbelasting = psi;krp x (permanente belasting + 0,6 x momentane belasting)

U;el;pb = 10.8

U;el;vb = 10.1 +

U;el = 20.9

U;krp = 10.8 +

U;tot = 31.8

einddoorbuiging

U;tot = 31.8

U;zeeg = 0.0 +

U;eind = 31.8

eis: ;eind <= 32.0

voldoet

bijkomende doorbuiging

U;tot = 31.8

U;on = 10.8

U;bij = 20.9

eis: U;bij <= 24.0

voldoet

REPRESENTATIEVE WAARDEN OPLEGREAKTIES

REAKTIE R1;g = 7.80 kN

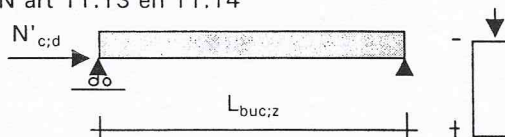
R1;q = 7.28 kN

REAKTIE R2;g = 7.80 kN

R2;q = 7.28 kN

STABILITEIT VAN PRISMATISCHE STAVEN art 11.13 en 11.14

Hkniko1
150700



Onderdeel = 4 kolommen

Veiligheidsklasse = 3 -

Referentieperiode = 50 jaar

Houtsterkteklasse = 3 -

Klimaatklasse = 1 -

Belastingduurklasse = 3 -

Kniklengte $L_{buc;z} = 3$ m

Gemiddeld moment $M_d = 1$ KNm

normaalkracht $N_{c;d} = 20.3$ KN

Exentriciteit $e = 60$ mm

Houtafmeting breedte $b = 120$ mm

hoogte $h = 120$ mm

Materiaalgrootheden sterkteklasse K17

	(-rep)	(-d)	bruikbaarheid
fm;0	17	14.77	- N/mm ²
ro	380	-	- kg/m ³
Eo;ser;	10000	-	10000 N/mm ²
ft;o;	9	7.82	- N/mm ²
ft;90;	0.3	0.19	- N/mm ²
fc;o;	17	12.04	- N/mm ²
fc;90;	5.2	3.68	- N/mm ²
fv;o;	1.8	1.28	- N/mm ²
Eo;u	6700	4746	- N/mm ²
Gser	630	-	630 N/mm ²
Kh	1.23		Kmod;d = 0.85
Ym;d	1.2		Kmod;ft = 0.75
Ym;rep	1		Kmod;rep = 1
Wy	288	Wz = 288	cm ³
Iy	1728	Iz = 1728	cm ⁴
iy	34.6	iz = 34.6	mm
ry	20.0	rz = 20.0	
ny	0.0058	nz = 0.0058	
labda y	86.6	abda z = 86.6	
ltor	3E+07	Cw = 1.87E+10	

sigma c;o;d = 0.31 -

Kcom . fc;o;u;d

sigma m;o;d = 0.20 -

Kins . fm;o;u;d

unity-check = 0.32

TOETSING ART. 11.13 EN ART. 11.14

$$K_{mc1} \cdot \frac{\sigma_{c;o;d}}{K_{com} \cdot f_{c;o;u;d}} + K_{mc2} \cdot \frac{\sigma_{m;o;d}}{K_{ins} \cdot f_{m;o;u;d}} \leq 1.00$$

$$1.00 \times 0.31 + 0.04 \times 0.20 = 0.32$$

Kmc1	=	1.00	-	Kmc2	=	0.04	-
sigma c;o;	=	1.41	N/mm2	sigma m;o;	=	3.47	N/mm2
Kcom	=	0.37	-	Kins	=	1.15	-
fc;o;u;d	=	12.04	N/mm2	fm;o;u;d	=	14.77	N/mm2

Overige factoren:

Kc	=	0.7196
KE;z	=	0.5186
ksi	=	1.7243
Km	=	1E+08
sigma m;cr	=	2E+09

6