

van Aaken  
constructief advies

## Statische berekening

**Project:** Oprichten dakkapel  
Aan de Jan de Preestraat  
Te Steenbergen

**Projectnummer:** 15126

**Constructeur:** Van Aaken constructief advies  
Naaldakker 12  
5094 HC Lage Mierde  
Tel: 06-55848116  
Fax: 013-5904407  
e-mail: info@vanaakenconstructiefadvies.nl

**Architect:** geWOON Architecten  
Brouwerstraat 3  
4871 EG Etten-Leur

**Opdrachtgever:**

**Datum:** 22 oktober 2015

Behoort bij beschikking

d.d. 04-11-2015

nr.(s) ZK15001045

Medewerker  
Publiekszaken/vergunningen

## INHOUDSOPGAVE.

<b>INHOUDSOPGAVE.</b> -----	<b>1</b>
<b>ALGEMENE GEGEVENS.</b> -----	<b>2</b>
<b>KAPPLAN.</b> -----	<b>4</b>
<b>SLAPERS.</b> -----	<b>5</b>
SLAPERS TBV ZIJGEVELS DAKKAPEL. -----	5
<b>BALKLAGEN.</b> -----	<b>12</b>
BALKLAAG DAKKAPEL. -----	12
RANDBALK DAKKAPEL. -----	15

**ALGEMENE GEGEVENS.****Gebouwclassificatie:**

Gebouwfunctie:	eengezinswoning	
Ontwerplevensduurklasse:	3	
Ontwerplevensduur:	50 jaar	
Gevolgklasse:	CC1	
Betrouwbaarheidsklasse:	RC1	$k_{FI} = 0,90$

**Combinatie factoren:**

Uiterste grenstoestand:	Bruikbaarheids grenstoestand:		
- evenwicht: $\psi_0$	- karakteristiek	$\psi_0$	(onomkeerbaar)
- fundamenteel: $\psi_0$	- frequent	$\psi_1, \psi_2$	(omkeerbaar)
- bijzonder: $\psi_1, \psi_2$	- quasi-blijvend	$\psi_2$	(lange termijn)

**Partiele factoren:****Groep A:**

Toets EQU 6.10:	blijvend: 1,10	veranderlijk: $1,50 + 1,50 \times \psi_{0,i} (i>1)$
blijvend gunstig:	blijvend: 0,90	veranderlijk: $1,50 + 1,50 \times \psi_{0,i} (i>1)$

**Groep B:**

Toets STR/GEO 6.10a:	blijvend: $1,35 \times k_{FI}$	veranderlijk: $1,50 \times \psi_{0,i} (i \geq 1) \times k_{FI}$
blijvend gunstig:	blijvend: 0,90	veranderlijk: $1,50 \times \psi_{0,i} (i \geq 1) \times k_{FI}$
Toets STR/GEO 6.10b:	blijvend: $1,35 \times \xi \times k_{FI}$	veranderlijk: $1,50 \times k_{FI} + 1,50 \times \psi_{0,i} (i>1) \times k_{FI}$
blijvend gunstig:	blijvend: 0,90	veranderlijk: $1,50 \times k_{FI} + 1,50 \times \psi_{0,i} (i>1) \times k_{FI}$

Reductie blijvende belasting:

 $\xi = 0,89$  volgens de nationale bijlage

Blijvende belasting:

6.10a:  $\gamma_g = 1,35 \times k_{FI} = 1,35 \times 0,90 = 1,22$  /  $\gamma_g = 0,90$ 6.10b:  $\gamma_g = 1,35 \times \xi \times k_{FI} = 1,35 \times 0,89 \times 0,90 = 1,08$  /  $\gamma_g = 0,90$ 

Veranderlijke belasting:

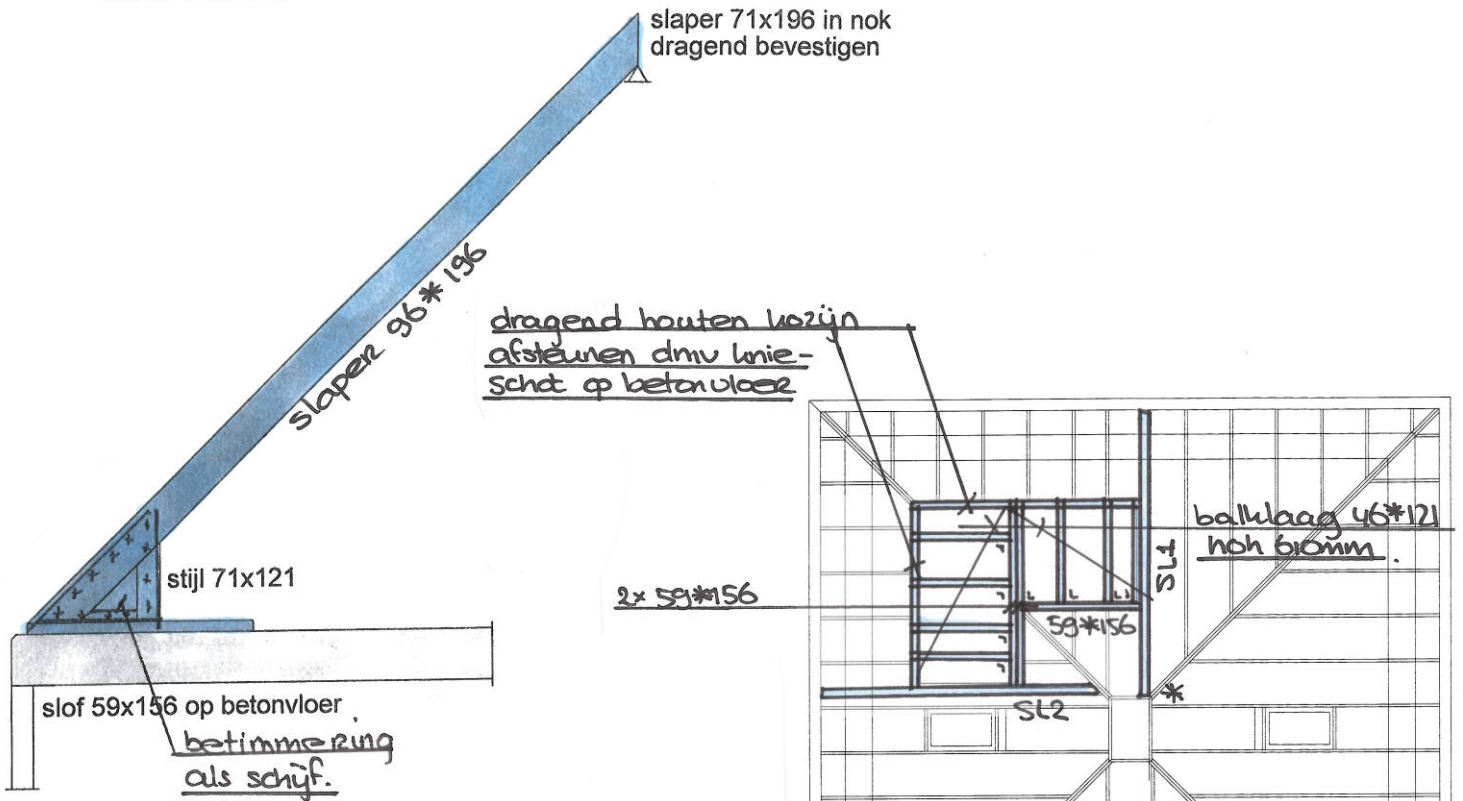
6.10a/b:  $\gamma_q = 1,50 \times k_{FI} = 1,50 \times 0,90 = 1,35$ **Groep C:**

Toets STR/GEO 6.10:	blijvend: 1,00	veranderlijk: $1,30 + 1,30 \times \psi_{0,i} (i>1)$
---------------------	----------------	---

**Belastingen:**

KAP:	<u>veranderlijk:</u> <u>blijvend:</u> pannen, gordingen en beschoot:	volgens NEN-EN 1991-1-1/3/4 $g_k = 0.65 \text{ kN/m}^2$
PLAT DAK:	<u>veranderlijk:</u> <u>blijvend:</u> dakbedekking en isolatie: balken en beschoot:	volgens NEN-EN 1991-1-1/3/4 $g_k = 0.15 \text{ kN/m}^2$ $g_k = 0.30 \text{ kN/m}^2$ $g_k = 0.45 \text{ kN/m}^2$
WINDBELASTING:		wind gebied III, onbebouwd

## KAPPLAN.



SL1 = slaper 96\*196 met kreupele stijl 71\*121 t.p.v. knieschot. Uitgangspunt is afsteuning op bestaande betonvloer. Erz dient gecontroleerd te worden of het inderdaad een betonnen vloer betreft.

SL2 = slaper 96\*196, dragend en afgesteund op onderliggende, bestaande houten wand op betonnen zoldervloer. E.e.a. dient in het werk gecontroleerd te worden.

\* = slaper in nok dragend bevestigen.

Houtkwaliteit: standaard kaphout C18

Staalkwaliteit: constructiestaal Fe360.

Toegepaste bouten minimaal M16-8.8, minimale lassen a=5mm.

Ligger en lateien altijd opleggen met een minimale opleglengte van 160mm,

Indien dakranden hoger zijn dan 100mm => noodoverstorten toepassen!

Dit alles geldt tenzij het anders is aangegeven.

## SLAPERS.

### Slapers tbv zijgevels dakkapel.

#### **Belastinggeval 1: Permanente belasting.**

$$g_{k;1} = 0.30 \times 0.65 = 0.20 \text{ kN/m}$$

$$g_{k;2} = 3.00/2 \times 0.50 + 1.50 \times 0.50 = 1.50 \text{ kN/m}$$

#### **Belastinggeval 2: Veranderlijke belasting (wind).**

$$h = 8.00\text{m}$$

$$q_p = 0.65 \text{ kN/m}^2$$

$C_{pi,10}$  mag worden aangehouden.

#### Wind van links met onderdruk:

$$q_{wk1} = 3.0/2 \times 0.65 \times (0.80+0.30) = 1.07 \text{ kN/m}$$

$$q_{wk2} = 0.30 \times 0.65 \times (0.80+0.30) = 0.21 \text{ kN/m}$$

#### **Belastinggeval 3: Veranderlijke belasting (sneeuw).**

$$\alpha_1 = 45$$

$$\alpha_2 = 0$$

$$\mu_1(\alpha_1) = 0.80 \times (60-45)/30 = 0.40$$

$$\mu_2(\alpha_2) = 0.80$$

$$q_{sk;1} = 0.30 \times 0.70 \times 0.40 = 0.08 \text{ kN/m}$$

$$q_{sk;2} = 3.0/2 \times 0.70 \times 0.80 = 0.84 \text{ kN/m}$$

Voor de afmetingen van de slaper, zie de computerberekening hieronder.

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

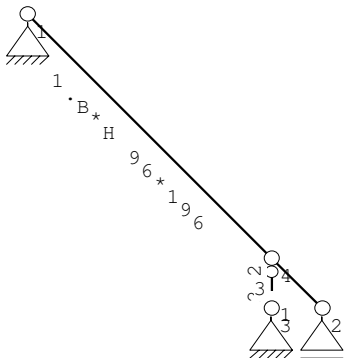
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

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

### GEOMETRIE



### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005
2	C18	9000	3.2	3.8	0.00 5.0000e-006

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

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 96*196	2:C18	1.8816e+004	6.0236e+007	0.00
2	B*H 96*121	2:C18	1.1616e+004	1.4172e+007	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	96	196	98.0	0:RH				
2	0:Normaal	96	121	60.5	0:RH				

### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	3.500
2	3.500	0.000
3	2.900	0.000
4	2.900	0.600

### STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	4	1:B*H 96*196	NDM	NDM	4.101	
2	4	3	2:B*H 96*121	ND-	NDM	0.600	
3	4	2	1:B*H 96*196	NDM	NDM	0.849	

**VASTE STEUNPUNTEN**

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

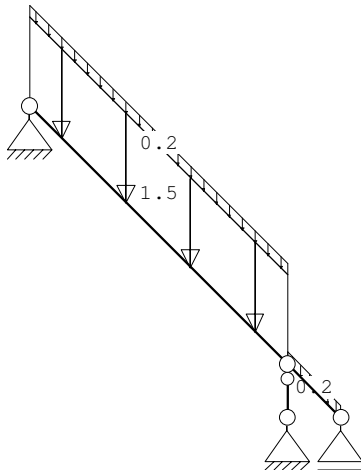
**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type	e.g.X	e.g.Z
1	Permanente belasting	1	0.00	-1.00
2	Sneeuw	22	0.00	0.00
3	Windbelasting	7	0.00	0.00

**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	psi0	psi1	psi2
1	5:QZGlobaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000			
3	5:QZGlobaal	-0.20	-0.20	0.000	0.000			
1	5:QZGlobaal	-0.20	-0.20	0.000	0.000			

**REACTIES**

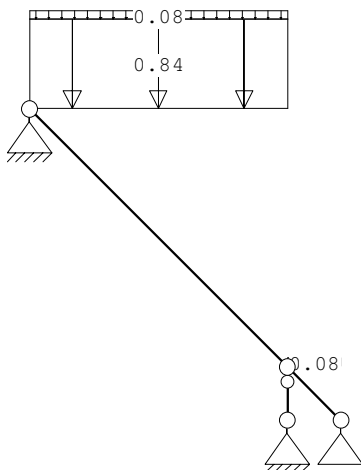
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	2.89	
2		-3.47	
3	0.00	8.10	
	0.00	7.53	: Som van de reacties
	0.00	-7.53	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:2 Sneeuw





**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Sneeuw

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1 3:QZgeProj.	-0.84	-0.84	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3 3:QZgeProj.	-0.08	-0.08	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
1 3:QZgeProj.	-0.08	-0.08	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

**REACTIES**

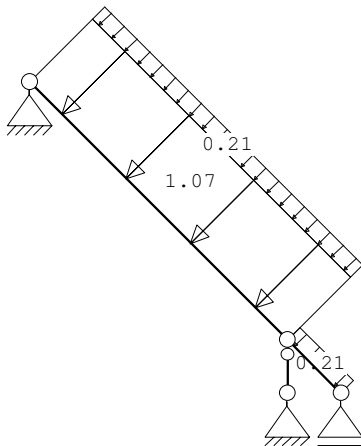
1e orde

B.G:2 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	0.00	1.06	
2		-1.29	
3	0.00	2.94	
	0.00	2.72	: Som van de reacties
	0.00	-2.72	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:3 Windbelasting



**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Windbelasting

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1 1:QZLokaal	-1.07	-1.07	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3 1:QZLokaal	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
1 1:QZLokaal	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

**REACTIES**

1e orde

B.G:3 Windbelasting

Kn.	X	Z	M
1	3.84	-0.88	
2		-3.52	
3	0.00	8.24	
	3.84	3.84	: Som van de reacties
	-3.84	-3.84	: Som van de belastingen

**BEREKENINGSTATUS**

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	1	Lineaire berekening
4	1	Lineaire berekening
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35				
2 Fund.	1 Perm	1.08	3 Extr	1.35				
3 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
4 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00				
5 Blij.	1 Perm	1.00						
6 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00	3 psi2	1.00		

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking

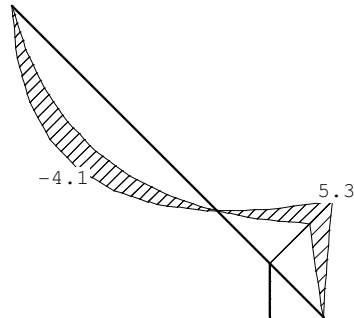
- 1 Geen
- 2 Geen

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

**MOMENTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie



**STAAFKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj					
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-2.26	2	3.25	1	-5.06	2	-3.21	1	0.00	1	0.00	1
1	1.823		-4.76	2	-0.37	1	0.36	1	0.57	2	-4.10	2	-2.60	1
1	1.823		-4.76	2	-0.37	1	0.36	1	0.59	2	-4.10	2	-2.60	1
1	3.249		-6.66	2	-3.17	1	3.20	1	5.04	2	-0.08	2	0.00	1
1	3.265		-6.69	2	-3.20	1	3.23	1	5.09	2	0.00	2	0.06	1
1	4		-7.82	2	-4.85	1	4.88	1	7.65	2	3.39	1	5.32	2
2	4		-19.93	2	-12.69	1	-0.00	2	-0.00	1	0.00	1	0.00	1
2	3		-19.96	2	-12.71	1	0.00	2	0.00	1	0.00	2	0.00	1
3	4		4.10	1	6.22	2	-6.49	2	-4.11	1	3.39	1	5.32	2
3	2		3.88	1	6.07	2	-6.05	2	-3.88	1	0.00	1	0.00	2

**REACTIES**

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	5.20	1.92	4.57		
2			-8.57	-5.49		
3	-0.02	-0.00	12.71	19.96		

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**

**REACTIES**

1e orde

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	3.84	2.01	3.96		
2			-6.99	-4.76		
3	0.00	0.00	11.04	16.34		

**MATERIAALGEGEVENS**

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\rho_{mean}$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$f_{t,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{t,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
C18	18	320	380	11	0.4	18	2.2	3.4

**MATERIAALGEGEVENS (vervolg)**

Materiaal	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,05}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{90,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Klimaatklasse	$k_{def}$	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
C18	560	6000	300	9000	I	0.60	5625

**ZIJDELINGSE STEUNEN**

Staaflengte	Zijde	Steunafstanden
[mm]	[mm]	[mm]
1 4101	Hart	0; 1500
2 600	Hart	0; 600
3 849	Hart	849

**STABILITEIT**

Staaflengte	$b_{gem}$	$h_{gem}$	$l_{sys}$	$l_{buc,z}$	$\lambda_z$	$\lambda_{rel,z}$	$\beta_c$	$k_z$	$k_{c,z}$	$k_{c,y}$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]						
1	96.0	196.0	4101	2400	86.6	1.510	0.2	1.761	0.375	0.504
2	96.0	121.0	600	600	21.7	0.377	0.2	0.579	0.982	1.000
3	96.0	196.0	849	849	30.6	0.534	0.2	0.666	0.940	0.504

**STABILITEIT (vervolg)**

Staaflengte	positie	$l_{ef,y}$	$\sigma_{my,crit}$	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm <sup>2</sup> ]		
1	4101.00	3842.00	57.28	0.56	1.00
2	399.00	842.00	423.34	0.21	1.00
3	0.00	3842.00	57.28	0.56	1.00

**TOETSING SPANNINGEN**

Staaflengte	positie	BC Sit.	2 / 1	UC frm(6.23)	0.76
1					
2				UC frm(6.24)	0.14
3				UC frm(6.17)	0.74

**TOETSING DOORBUIGING**

Stf	Soort	$l_{sys}$	Overstek	BC Sit	$u_{bij}$	Toelaatbaar	$u_{fin,net}$	Toelaatbaar
		[mm]	i j		[mm]	[mm] *1	[mm]	[mm] *1
1	Dak	4101	Nee Nee	6 1	-7.2	-16.4 0.004	-11.6	-16.4 0.004
3	Dak	849	Nee Nee	6 1	0.3	3.4 0.004	0.5	3.4 0.004

**TOETSING DOORBUIGING (vervolg)**

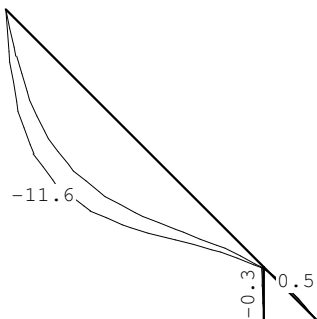
Stf	Soort	$l_{sys}$	Overstek	BC Sit	$u_{inst}$	Toelaatbaar
		[mm]	i j		[mm]	[mm] *1
1	Dak	4101	Nee Nee	4 1	-9.0	-16.4 0.004
3	Dak	849	Nee Nee	4 1	0.4	3.4 0.004

**TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING**

Staaflengte	$l_{sys}$	BC Sit	$w_{tot}$	Toelaatbaar
[mm]	[mm]		[mm]	[mm] [h/ ]
2	600	4 1	-0.2	-2.0 300

**VERVORMINGEN Wmax**

Karakteristieke combinatie



**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$w_{bij}$	$w_{tot}$	$w_c$	$w_{max}$	
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	
1	1	Neg.	1.823	4101	-4.4	-2.7	-7.2	571	-11.6	-11.6	353
2	3	Pos.	0.424	849	0.2	0.1	0.3	2979	0.5	0.5	1841

**HORIZONTALE VERPLAATSING**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	w <sub>1</sub> [mm]	w <sub>2</sub> [mm]	w <sub>3</sub> [mm]	-- w <sub>t o t</sub> --  [mm]	--  [h/]
3	2	Pos.	600	0.1		0.2	0.3	2268

## BALKLAGEN.

### Balklaag dakkapel.

Maximale overspanning:  $L = 1500\text{mm}$

H.o.h afstand van de balklaag:  $610\text{mm}$

Voor balkafmetingen zie de computerberekening hieronder.

### Houtcontrole volgens NEN-EN1995:2008/NB:2011

#### 1. Balklaag in plat dak R46x121

##### profiel eigenschappen

breedte	b	46 mm
hoogte	h	121 mm
gebied	A	5566 mm <sup>2</sup>
weerstandsmoment	W <sub>x</sub>	67 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
weerstandsmoment	W <sub>y</sub>	112 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
weerstandsmoment	W <sub>z</sub>	43 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
traagheidsmoment	I <sub>tor</sub>	298 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
traagheidsmoment	I <sub>y</sub>	679 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
traagheidsmoment	I <sub>z</sub>	98 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
materiaaleigenschappen C18	f <sub>m,0,k</sub>	18 N/mm <sup>2</sup>
	f <sub>c,0,k</sub>	18 N/mm <sup>2</sup>
	f <sub>t,0,k</sub>	11 N/mm <sup>2</sup>
	f <sub>v,0,k</sub>	3.4 N/mm <sup>2</sup>

Klimaatklasse I	gamma <sub>m</sub>	1.30
	k <sub>mod</sub> (I (Permanent))	0.60
	k <sub>mod</sub> (II (Lange termijn))	0.70
	k <sub>mod</sub> (III (Middellange termijn))	0.80
	k <sub>mod</sub> (IV (Korte termijn))	0.90
	k <sub>mod</sub> (V (Onmiddellijk))	1.10
	k <sub>h,y</sub>	1.04
	k <sub>h,z</sub>	1.27
	Beta <sub>c</sub>	0.2

Ontwerplevensduur: 50 Jaar	Betrouwbaarheidsklasse: 1	lsys: 1.500 m
Zeeg: 0 mm	hoh afstand Lt = 0.610 m	Beschot kwaliteit: C18
Beschot dikte: 18 mm		
Doorbuigingen beschouwen: Ja		
Stootbelasting: Nee		
Reductiefactor spreiding: 0.77		

##### Belastingen

Permanent	Eigen gewicht	0.03 kN/m <sup>2</sup>
	overig	0.45 kN/m <sup>2</sup>
	<b>Totaal</b>	<b>0.48 kN/m<sup>2</sup></b>
Opgelegd	q;k	1.00 kN/m <sup>2</sup>
	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	0.00; 0.20; 0.00
	Q;k	1.00 kN
Wind	Winddruk	0.00 kN/m <sup>2</sup>
	Windzuiging	0.00 kN/m <sup>2</sup>
Sneeuw	p <sub>sneeuw</sub>	0.56 kN/m <sup>2</sup>
Regenwater	Niveau dh <sub>w</sub>	0.100 m
Bijzonder	Bijzonder; Fbijz	0.00 kN
	Bijzonder; pbijz	0.00 kN/m <sup>2</sup>

**Maatgevende snedekrachten**

	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.27	0.00	0.10	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.20	0.00	0.07	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	0.86	0.00	0.32	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	0.24	0.00	0.09	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.20	0.00	0.07	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	0.59	0.00	0.22	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	0.86	0.00	0.32	0.00
Fu.C.8	0.00	0.00	1.59	0.00	0.48	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm

**Max UC snedekracht**

	Nc;s;d, Nt;s;d	Vy;s;d	Vz;s;d	Mx;s;d	My;s;d	Mz;s;d
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00
Fu.C.8	0.00	0.00	0.68	0.00	0.48	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm

**Rekensterkte**

	f <sub>m;y;d</sub>	f <sub>m;z;d</sub>	f <sub>t;0;d</sub>	f <sub>c;0;d</sub>	f <sub>v;0;d</sub>	Belasting duurklasse
Fu.C.1	8.67	10.52	5.30	8.31	1.57	I (Permanent)
Fu.C.2	8.67	10.52	5.30	8.31	1.57	I (Permanent)
Fu.C.3	11.56	14.03	7.07	11.08	2.09	III (Middellange termijn)
Fu.C.4	13.01	15.78	7.95	12.46	2.35	IV (Korte termijn)
Fu.C.5	13.01	15.78	7.95	12.46	2.35	IV (Korte termijn)
Fu.C.6	13.01	15.78	7.95	12.46	2.35	IV (Korte termijn)
Fu.C.7	13.01	15.78	7.95	12.46	2.35	IV (Korte termijn)
Fu.C.8	11.56	14.03	7.07	11.08	2.09	III (Middellange termijn)
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	

**Rekenspanning**

	sigma <sub>m;y;d</sub>	sigma <sub>m;z;d</sub>	sigma <sub>v;y;d</sub>	sigma <sub>v;z;d</sub>	sigma <sub>tor;d</sub>	sigma <sub>c(t);0;d</sub>
Fu.C.1	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.2	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.3	2.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.4	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.5	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.6	1.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.7	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.8	4.28	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>

**UC doorsnede per belastingscombinatie**

	formule	UC	Opmerking
Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.10	0.9 / 8.672 + 0.7 x 0 / 10.523
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.08	0.667 / 8.672 + 0.7 x 0 / 10.523
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.25	2.864 / 11.563 + 0.7 x 0 / 14.031
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.06	0.801 / 13.009 + 0.7 x 0 / 15.785
Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.05	0.667 / 13.009 + 0.7 x 0 / 15.785
Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.15	1.957 / 13.009 + 0.7 x 0 / 15.785
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.22	2.88 / 13.009 + 0.7 x 0 / 15.785
Fu.C.8	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.37	4.276 / 11.563 + 0.7 x 0 / 14.031
Fu.C.8	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz	0.09	0.182 / 2.092

**UC doorbuigingen per belastingscombinatie**

U\_delta\_max\_lim = L/250 = 6.0 mm

U\_delta\_2\_lim = L/250 = 6.0 mm

E-Mod = 6000.0 N/mm<sup>2</sup>E;0;ser;d;inst = E;mean =9000.0 N/mm<sup>2</sup>

E-Mod/E;0;ser;d;inst =0.67

w;onmid = 0.3 mm (Ka.C.on)

w;kruip = 0.2 mm (Qu.C.1)

w;c = 0.0 mm

E;0;ser;d;cr = E;mean / Kdef = 15000.0 N/mm<sup>2</sup>

E-Mod/E;0;ser;d;cr =0.40

	w;tot	w;bij	w;net;eind	UC;bij	UC;net;eind
Ka.C.1	0.5	0.2	0.5	0.03	0.09
Ka.C.2	1.2	0.8	1.2	0.14	0.19
Ka.C.3	0.5	0.2	0.5	0.03	0.09
Ka.C.4	0.5	0.2	0.5	0.03	0.09
Ka.C.5	0.9	0.6	0.9	0.09	0.15
Ka.C.6	1.2	0.9	1.2	0.14	0.20
	mm	mm	mm	-	-

**Maatgevende krachten (Fu.C.8)**

normaalkracht	Nc;Ed, Nt;Ed	0.00 kN
dwarskracht	Vy;Ed	0.00 kN
dwarskracht	Vz;Ed	0.68 kN
torsie	Mx;Ed	0.00 kNm
moment	My;Ed	0.48 kNm
moment	Mz;s;d	0.00 kNm

**Maatgevende doorbuigingen (Ka.C.6)**

w;initial (Ka.C.on)	0.3 mm
w;creep (Qu.C.1)	0.2 mm
w;inst (Ka.C.6)	1.0 mm
w;fin	1.2 mm
w;bij	0.9 mm
w;net,fin	1.2 mm
w;bij;lim	6.0 mm
w;net,fin,lim	6.0 mm
UC;net,fin	0.20 -
UC;bij	0.14 -

**uitgevoerde controles**

	formule	UC	Opmerking
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz	0.20	0.428 / 2.092
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.37	4.276 / 11.563 + 0.7 x 0 / 14.031

Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging

Ligger Ok

**Randbalk dakkapel.**

Maximale overspanning:  $L = 3200\text{mm}$   
 H.o.h afstand van de balklaag:  $1400\text{mm}$

Voor balkafmetingen zie de computerberekening hieronder.

**Houtcontrole volgens NEN-EN1995:2008/NB:2011****1. Balklaag in plat dak R118x156****profiel eigenschappen**

breedte	b	118 mm
hoogte	h	156 mm
gebied	A	18408 mm <sup>2</sup>
weerstandsmoment	W <sub>x</sub>	488 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
weerstandsmoment	W <sub>y</sub>	479 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
weerstandsmoment	W <sub>z</sub>	362 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
traagheidsmoment	I <sub>tor</sub>	4637 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
traagheidsmoment	I <sub>y</sub>	3733 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
traagheidsmoment	I <sub>z</sub>	2136 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
materiaaleigenschappen C18	f,m,0,k	18 N/mm <sup>2</sup>
	f,c,0,k	18 N/mm <sup>2</sup>
	f,t,0,k	11 N/mm <sup>2</sup>
	f,v,0,k	3.4 N/mm <sup>2</sup>

Klimaatklasse I	gamma_m	1.30
	k_mod (I (Permanent))	0.60
	k_mod (II (Lange termijn))	0.70
	k_mod (III (Middellange termijn))	0.80
	k_mod (IV (Korte termijn))	0.90
	k_mod (V (Onmiddellijk))	1.10
	k_h_y	1.00
	k_h_z	1.05
	Beta_c	0.2

Ontwerplevensduur: 50 Jaar	Betrouwbaarheidsklasse: 1	l <sub>sys</sub> : 3.200 m
Zeeg: 0 mm	hoh afstand Lt = 1.400 m	Beschot kwaliteit: C18
Beschot dikte: 18 mm		
Doorbuigingen beschouwen: Ja		
Stootbelasting: Nee		
Reductiefactor spreiding: 1.00		

**Belastingen**

Permanent	Eigen gewicht	0.05 kN/m <sup>2</sup>
	overig	0.45 kN/m <sup>2</sup>
	<b>Totaal</b>	<b>0.50 kN/m<sup>2</sup></b>
Opgelegd	q;k	1.00 kN/m <sup>2</sup>
	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	0.00; 0.20; 0.00
	Q;k	1.00 kN
Wind	Winddruk	0.00 kN/m <sup>2</sup>
	Windzuiging	0.00 kN/m <sup>2</sup>
Sneeuw	p_sneeuw	0.56 kN/m <sup>2</sup>
Regenwater	Niveau dh <sub>w</sub>	0.100 m
Bijzonder	Bijzonder; Fbijz	0.00 kN
	Bijzonder; pbijz	0.00 kN/m <sup>2</sup>

**Maatgevende snedekrachten**

	N <sub>c</sub> ;E <sub>d</sub> , N <sub>t</sub> ;E <sub>d</sub>	V <sub>y</sub> ;E <sub>d</sub>	V <sub>z</sub> ;E <sub>d</sub>	M <sub>x</sub> ;E <sub>d</sub>	M <sub>y</sub> ;E <sub>d</sub>	M <sub>z</sub> ;E <sub>d</sub>
Fu.C.1	0.00	0.00	1.36	0.00	1.09	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	1.01	0.00	0.81	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	4.24	0.00	3.39	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	1.21	0.00	0.97	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	1.01	0.00	0.81	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	2.90	0.00	2.32	0.00



Fu.C.7	0.00	0.00	4.45	0.00	3.56	0.00
Fu.C.8	0.00	0.00	2.56	0.00	2.05	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm

**Max UC snedekracht**

	Nc;s;d, Nt;s;d	Vy;s;d	Vz;s;d	Mx;s;d	My;s;d	Mz;s;d
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	0.00	0.00	3.39	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	0.00	0.00	2.32	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	0.00	0.00	3.56	0.00
Fu.C.8	0.00	0.00	0.68	0.00	2.05	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm

**Rekensterkte**

	f <sub>m</sub> ;y;d	f <sub>m</sub> ;z;d	f <sub>t</sub> ;0;d	f <sub>c</sub> ;0;d	f <sub>v</sub> ;0;d	Belasting duurklasse
Fu.C.1	8.31	8.72	5.08	8.31	1.57	I (Permanent)
Fu.C.2	8.31	8.72	5.08	8.31	1.57	I (Permanent)
Fu.C.3	11.08	11.62	6.77	11.08	2.09	III (Middellange termijn)
Fu.C.4	12.46	13.07	7.62	12.46	2.35	IV (Korte termijn)
Fu.C.5	12.46	13.07	7.62	12.46	2.35	IV (Korte termijn)
Fu.C.6	12.46	13.07	7.62	12.46	2.35	IV (Korte termijn)
Fu.C.7	12.46	13.07	7.62	12.46	2.35	IV (Korte termijn)
Fu.C.8	11.08	11.62	6.77	11.08	2.09	III (Middellange termijn)
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	

**Rekenspanning**

	sigma <sub>m</sub> ;y;d	sigma <sub>m</sub> ;z;d	sigma <sub>v</sub> ;y;d	sigma <sub>v</sub> ;z;d	sigma <sub>tor</sub> ;d	sigma <sub>c</sub> (t);0;d
Fu.C.1	2.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.2	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.3	7.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.4	2.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.5	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.6	4.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.7	7.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.8	4.28	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>

**UC doorsnede per belastingscombinatie**

	formule	UC	Opmerking
Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.27	2.274 / 8.308 + 0.7 x 0 / 8.716
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.20	1.685 / 8.308 + 0.7 x 0 / 8.716
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.64	7.079 / 11.077 + 0.7 x 0 / 11.621
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.16	2.024 / 12.462 + 0.7 x 0 / 13.074
Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.14	1.685 / 12.462 + 0.7 x 0 / 13.074
Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.39	4.855 / 12.462 + 0.7 x 0 / 13.074
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.60	7.434 / 12.462 + 0.7 x 0 / 13.074
Fu.C.8	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.39	4.281 / 11.077 + 0.7 x 0 / 11.621
Fu.C.8	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz	0.03	0.055 / 2.092

**UC doorbuigingen per belastingscombinatie**

U<sub>delta\_max\_lim</sub> = L/250 = 12.8 mm

U<sub>delta\_2\_lim</sub> = L/250 = 12.8 mm

E-Mod = 6000.0 N/mm<sup>2</sup>

E;0;ser;d;inst = E;mean = 9000.0 N/mm<sup>2</sup>

E;0;ser;d;cr = E;mean / Kdef = 15000.0 N/mm<sup>2</sup>

E-Mod/E;0;ser;d;inst = 0.67

E-Mod/E;0;ser;d;cr = 0.40

w;onmid = 2.8 mm (Ka.C.on)

w;kruip = 1.7 mm (Qu.C.1)

w;c = 0.0 mm

	w;tot	w;bij	w;net;eind	UC;bij	UC;net;eind
Ka.C.1	4.6	1.7	4.6	0.13	0.36
Ka.C.2	10.2	7.4	10.2	0.58	0.80
Ka.C.3	4.6	1.7	4.6	0.13	0.36
Ka.C.4	4.6	1.7	4.6	0.13	0.36

Ka.C.5	7.7	4.9	7.7	0.38	0.60
Ka.C.6	10.6	7.8	10.6	0.61	0.83
	mm	mm	mm	-	-

**Maatgevende krachten (Fu.C.3)**

normaalkracht	Nc;Ed, Nt;Ed	0.00 kN
dwarskracht	Vy;Ed	0.00 kN
dwarskracht	Vz;Ed	0.00 kN
torsie	Mx;Ed	0.00 kNm
moment	My;Ed	3.39 kNm
moment	Mz;s;d	0.00 kNm

**Maatgevende doorbuigingen (Ka.C.6)**

w;initial (Ka.C.on)	2.8 mm
w;creep (Qu.C.1)	1.7 mm
w;inst (Ka.C.6)	8.9 mm
w;fin	10.6 mm
w;bij	7.8 mm
w;net,fin	10.6 mm
w;bij;lim	12.8 mm
w;net,fin,lim	12.8 mm
UC;net,fin	0.83 -
UC;bij	0.61 -

**uitgevoerde controles**

	formule	UC	Opmerking
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz	0.16	0.345 / 2.092
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.64	7.079 / 11.077 + 0.7 x 0 / 11.621

Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging

Ligger Ok