


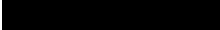


Onderwerp : STATISCHE BEREKENING

Project : Het plaatsen van een dakkapel aan de voorzijde
aan de Bogardeind 147 te Geldrop

Opdrachtgever : 




Project nr. : 2024-013

Geldrop, maandag 30 september 2024
Revisie: 0

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1. Uitgangspunten	2
1.1. Veiligheidsklasse	2
1.2. Gebieds indeling t.b.v. windbelasting	2
1.3. Voorschriften	3
1.4. Materialen	4
1.4.1. Staalconstructies	4
1.4.2. Betonconstructies	4
1.4.3. Houtconstructies	4
1.4.4. Steenconstructies	4
2. Belastingen	5
2.1 Hellend dak (bestaand)	5
2.2 Platdak "dakkapel" (nieuw)	5
2.3 Verdiepingsvloeren (bestaand)	6
2.4 Begane grondvloer (bestaand)	6
2.5 Gevels	6
2.6 Windbelasting	6
3. Kapplan	7
3.1 Gording t.p.v. bovenzijde dakkapel	7
3.2 Gording t.p.v. onderzijde dakkapel	8
3.3 Slaper	9
3.4 "Dragend" knieschot	10
4. Dakkapel	11
4.1 Houten balklaag	11
4.2 Houten randbalk	12
4.3 Houtskeletwand (zijwang)	13
5. Algemeen	14

1. Uitgangspunten

1.1. Veiligheidsklasse

bouwwerkaanduiding	: woning
veiligheidsklasse	: CC1
referentieperiode	: 50 jaar
referentiefactor	: $F_t = 1,00$

1.2. Gebieds indeling t.b.v. windbelasting

Lokatie van het bouwwerk	: Geldrop
gebiedsindeling	: gebied III
terreingebied	: onbebouwd
gebouwdiepte:	: 8,04 m
gebouwbreedte:	: 14,64 m
gebouwhoogte:	: 9,15 m

1.3. Voorschriften

- Grondslagen voor het constructief ontwerp	<u>Eurocode 0</u> NEN-EN 1990	<u>Nationale bijlage</u> NEN-EN 1990:/NB
<u>Belastingen op constructies</u>	<u>Eurocode 1</u>	
- Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen	NEN-EN 1991-1-1	NEN-EN 1991-1-1:/NB
- Algemene belastingen - Belastingen bij brand	NEN-EN 1991-1-2	NEN-EN 1991-1-2:/NB
- Algemene belastingen - Sneeuwbelasting	NEN-EN 1991-1-3	NEN-EN 1991-1-3:/NB
- Algemene belastingen - Windbelasting	NEN-EN 1991-1-4	NEN-EN 1991-1-4:/NB
- Algemene belastingen - Thermische belasting	NEN-EN 1991-1-5	NEN-EN 1991-1-5:/NB
- Algemene belastingen - Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen	NEN-EN 1991-1-7	NEN-EN 1991-1-7:/NB
<u>Ontwerp en berekening van betonconstructies</u>	<u>Eurocode 2</u>	
- Algemene regles en regels voor gebouwen	NEN-EN 1992-1-1	NEN-EN 1992-1-1:/NB
- Algemene regles - Ontwerp en berekening van constructies bij brand	NEN-EN 1992-1-2	NEN-EN 1992-1-2:/NB
<u>Ontwerp en berekening van staalconstructies</u>	<u>Eurocode 3</u>	
- Algemene regles en regels voor gebouwen (inclusief C1)	NEN-EN 1993-1-1 + C1	NEN-EN 1993-1-1+C1/NB
- Algemene regles - Ontwerp en berekening van constructies bij brand (inclusief C1)	NEN-EN 1993-1-2 + C1	NEN-EN 1993-1-2+C1:/NB
- Ontwerp en berekeningen van verbindingen (inclusief C1)	NEN-EN 1993-1-8 + C1	NEN-EN 1993-1-8+C1/NB
- Materiaalbaarheid en eigenschappen in de dikterichting (inclusief C1)	NEN-EN 1993-1-10 + C1	NEN-EN 1993-1-10+C1/NB
<u>Ontwerp en berekening van staal- betonconstructies</u>	<u>Eurocode 4</u>	
- Algemene regles en regels voor gebouwen	NEN-EN 1994-1-1	NEN-EN 1994-1-1:/NB
- Algemene regles - Ontwerp en berekening van constructies bij brand	NEN-EN 1994-1-2	NEN-EN 1994-1-2:/NB
<u>Ontwerp en berekening van houtconstructies</u>	<u>Eurocode 5</u>	
- Algemeen - Gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen (inclusief C1)	NEN-EN 1995-1-1 + C1	NEN-EN 1995-1-1 + C1/NB
<u>Ontwerp en berekening van metselwerk</u>	<u>Eurocode 6</u>	
- Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk	NEN-EN 1996-1-1	NEN-EN 1996-1-1:/NB
- Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand	NEN-EN 1996-1-2	NEN-EN 1996-1-2:/NB

1.4. Materialen

1.4.1. Staalconstructies

walsprofielen	: staalsoort S 235	$f_{y,rep} = 235 \text{ N/mm}^2$	(warmgewalst)
gelaste liggers	: staalsoort S 235	$f_{y,rep} = 235 \text{ N/mm}^2$	(koud gevormd)
kokerprofielen	: staalsoort S 275	$f_{y,rep} = 275 \text{ N/mm}^2$	(koud gevormd)
ankerbouten	: sterkteklasse 4.6 (gerolde draad)	$f_{y,b,rep} = 240 \text{ N/mm}^2$ $f_{t,b,rep} = 400 \text{ N/mm}^2$	
bouten	: sterkteklasse 8.8 (gerolde draad)	$f_{y,b,rep} = 640 \text{ N/mm}^2$ $f_{t,b,rep} = 800 \text{ N/mm}^2$	

1.4.2. Betonconstructies

beton in het werk gestort	:	sterkteklasse C 20/25
prefab onderdelen	:	sterkteklasse C 28/35
betonstaal	:	staalsoort FeB 500

1.4.3. Houtconstructies

hout	:	sterkteklasse C 18 / C 24
underlayment (d = 19 mm)	:	spreidingsfactor bij een houten balklaag: h.o.h. 610 mm = 0,78 h.o.h. 500 mm = 0,69

1.4.4. Steenconstructies

Binnenwanden:	kalkzandsteen CS12
Buitenwanden:	baksteen 25
Mortelkwaliteit:	M10

2. Belastingen

2.1 Hellend dak (bestaand)

gebruikersklasse: H Daken $\alpha \geq 20^\circ$

$$\alpha = 40^\circ$$

① Permanente belasting: G_{rep}

$$\begin{aligned} p_{rep}: \quad & \text{e.g. pannendak} = 0,71 / \cos \alpha & = & 0,93 \quad \text{kN/m}^2 \\ & \text{e.g. zonnepanelen} = 0,20 / \cos \alpha & = & 0,26 \quad \text{kN/m}^2 \\ & & = & \underline{1,19} \quad \text{kN/m}^2 \end{aligned}$$

② Veranderlijke belasting: Q_{rep}

$$\begin{aligned} \text{-T.g.v. sneeuwbelasting: } \psi_0 = 0,00; \psi_1 = 0,20; \psi_2 = 0,00; S_k = 0,70 \text{ kN/m}^2 \\ p_{rep}: \quad \mu_1 = 0,8 * ((60-40)/30) = 0,53 \Rightarrow \mu_1 * S_k & = & 0,37 \quad \text{kN/m}^2 \\ Q_k: & = & 2,00 \quad \text{kN} \end{aligned}$$

2.2 Platdak "dakkapel" (nieuw)

gebruikersklasse: H Daken $0^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$

① Permanente belasting:

$$\begin{aligned} G_k: \quad & \text{e.g. plat dak (balken, beschot, dakbedekking en isolatie)} & = & 0,36 \quad \text{kN/m}^2 \\ & \text{e.g. plafond} & = & 0,20 \quad \text{kN/m}^2 \\ & & = & \underline{0,56} \quad \text{kN/m}^2 \end{aligned}$$

② Veranderlijke belasting:

$$\begin{aligned} \text{-T.g.v. sneeuwbelasting: } \psi_0 = 0,00; \psi_1 = 0,20; \psi_2 = 0,00 \\ q_k: \quad \mu_{1/2} = 0,8 \Rightarrow \mu_{1/2} * S_k & = & 0,56 \quad \text{kN/m}^2 \\ \text{-T.g.v. reparatie en onderhoud: } \psi_0 = 0,00; \psi_1 = 0,20; \psi_2 = 0,00 \\ q_k: & = & 1,00 \quad \text{kN/m}^2 \\ Q_k: \quad \text{bouwphase} & = & 2,00 \quad \text{kN} \end{aligned}$$

2.3 Verdiepingsvloeren (bestaand)

gebruikersklasse: **A Wonen en huishoudelijk gebruik vloeren**

① Permanente belasting:

$$\begin{array}{l} G_k: \quad \text{e.g. betonvloer dik 150 mm} = 0,15 \cdot 25,0 \\ \quad \quad \text{e.g. afwerklaag 50 mm} = 0,05 \cdot 20,0 \end{array} \quad \begin{array}{l} = \quad 3,75 \quad \text{kN/m}^2 \\ = \quad \underline{1,00} \quad \text{kN/m}^2 \\ \quad \quad 4,75 \quad \text{kN/m}^2 \end{array}$$

② Veranderlijke belasting: Q_{rep}

-T.g.v. personen, meubilair en aankleding: $\psi_0 = 0,40$; $\psi_1 = 0,50$; $\psi_2 = 0,30$

$$\begin{array}{l} q_k: \quad \text{vloerbelasting} \\ \quad \quad \text{lichte scheidingswanden} \end{array} \quad \begin{array}{l} = \quad 1,75 \quad \text{kN/m}^2 \\ = \quad \underline{0,80} \quad \text{kN/m}^2 \\ \quad \quad 2,55 \quad \text{kN/m}^2 \end{array}$$

$$Q_k: \quad \quad \quad = \quad 3,00 \quad \text{kN}$$

2.4 Begane grondvloer (bestaand)

gebruikersklasse: **A Wonen en huishoudelijk gebruik vloeren**

① Permanente belasting:

$$\begin{array}{l} G_k: \quad \text{e.g. betonvloer dik 100 mm} = 0,10 \cdot 25,0 \\ \quad \quad \text{e.g. afwerklaag 50 mm} = 0,05 \cdot 20,0 \end{array} \quad \begin{array}{l} = \quad 2,50 \quad \text{kN/m}^2 \\ = \quad \underline{1,00} \quad \text{kN/m}^2 \\ \quad \quad 3,50 \quad \text{kN/m}^2 \end{array}$$

② Veranderlijke belasting: Q_{rep}

-T.g.v. personen, meubilair en aankleding: $\psi_0 = 0,40$; $\psi_1 = 0,50$; $\psi_2 = 0,30$

$$\begin{array}{l} q_k: \quad \text{vloerbelasting} \\ \quad \quad \text{lichte scheidingswanden} \end{array} \quad \begin{array}{l} = \quad 1,75 \quad \text{kN/m}^2 \\ = \quad \underline{0,80} \quad \text{kN/m}^2 \\ \quad \quad 2,55 \quad \text{kN/m}^2 \end{array}$$

$$Q_k: \quad \quad \quad = \quad 3,00 \quad \text{kN}$$

2.5 Gevels

$$\begin{array}{l} \text{e.g. metselwerk 100 mm} \\ \text{e.g. pui/kozijn} \end{array} \quad \begin{array}{l} = \quad 2,00 \quad \text{kN/m}^2 \\ = \quad 0,50 \quad \text{kN/m}^2 \end{array}$$

2.6 Windbelasting

$$\begin{array}{l} \text{stuwdruk } q_p \\ \text{windvormfactoren } C_{pe} \text{ per onderdeel te bepalen} \\ \text{bouwwerkfactor } C_s C_d \\ C_0 \end{array} \quad \begin{array}{l} = \quad 0,68 \quad \text{kN/m}^2 \\ = \quad - \\ = \quad 1,0 \quad - \\ = \quad 1,0 \quad - \end{array}$$

3. Kapplan

3.1 Gording t.p.v. bovenzijde dakkapel

Beschrijving:	= Gording, t.p.v. aansluiting onderzijde dakkapel					
Gebruiksklasse:	= H Daken $\alpha \geq 20^\circ$					
Veiligheidsklasse	= CC1	Overspanning	lt	= 3,9 m.	Windgebied:	= III
Ontwerplevensduurklasse	= 50 jaar	Dakhelling	α	= 40°	Terreincategorie:	= II
Klimaatklasse:	= I	Afm. Gebouw	h	= 9,2 m.	Zone	= H
Belastingduurklasse	= IV (kort durende belasting)	l	= 14,6 m.			
Ft	= 1,00					

Belastingen:

Kap

eigen gewicht	= 1,19	/cos α	= 1,55 kN/m
sneeuw	= 0,53 x 0,7		= 0,37 kN/m
wind	= 0,68 x 0,83 /cos α^2		= 0,97 kN/m
puntlast	= 2,0		= 2,0 kN

Combinaties: (NEN-EN 1990:2002/NB2007 Tabel A1.2(B))

	(ξ) γ_G	γ_Q
6.10(a)	= 1,22	1,35
6.10(b)	= 1,08	1,35

Profielkeuze:

breedte	= 95 mm.	km	= 0,7
hoogte	= 195 mm.	kmod(a)	= 0,5
h.o.h. (grondvlak)	= 1,00 m.	kmod(b)	= 0,8
Wy	= 6,02E+05 mm ³	kdef	= 0,6
Wz	= 2,93E+05 mm ³	γ_M	= 1,30
		kh-z	= 1,10
		kh-y	= 1,00

Materiaalkeuze / eigenschappen:

Sterkteklasse:	C18	
fm;0;rep	= 18	N/mm ²
fv;0;rep	= 2,0	N/mm ²
E0;ser;rep	= 9000	N/mm ²
E0;u;rep	= 6000	N/mm ²



Gording op enkele buiging

Krachten:



	y-as	z-as	comb.	momenten:	y-as	z-as	
1) eigen gewicht	1,19	1,00	1) +2)	6.10(a)	= 2,7 kN*m	0,0 kN*m	
2) sneeuw	0,29	0,24	1) +2)	6.10(b)	= 3,2 kN*m	0,0 kN*m	
3) wind	0,74		1) +3)	6.10(b)	= 4,3 kN*m	0,0 kN*m	
4) puntlast	1,53	1,29	1) +4)	6.10(b)	= 4,5 kN*m	0,0 kN*m	<== maatgevende

Toetsing spanning: (Buiging vlg NEN-EN1995-1-1:2005+C1:2006 art.6.1.6)



6.10(a)

$km \times \sigma_m; y; d / f_m; y; d + \sigma_m; z; d / f_m; z; d \leq 1$	0,5	\leq	1		akkoord
$\sigma_m; y; d / f_m; y; d + km \times \sigma_m; z; d / f_m; z; d \leq 1$	0,66	\leq	1		akkoord

Maatgevende combinatie 6.10(b)

$km \times \sigma_m; y; d / f_m; y; d + \sigma_m; z; d / f_m; z; d \leq 1$	0,5	\leq	1		akkoord
$\sigma_m; y; d / f_m; y; d + km \times \sigma_m; z; d / f_m; z; d \leq 1$	0,67	\leq	1		akkoord

Toetsing doorbuiging: (Bruikbaarheidsgrenstoestanden vlg NEN-EN1995-1-1:2005+C1:2006 art.2.2.3)

u;max	0,004 x	3900	=	15,6 mm.	\geq	15,1 mm.		akkoord
u;bij	0,004 x	3900	=	15,6 mm.	\geq	8,3 mm.		akkoord

u;inst;G	=	6,8 mm.	u;fin;G	=	10,9 mm.
u;inst;sneeuw	=	1,6 mm.	u;fin;	=	4,2 mm.
u;inst>wind	=	4,2 mm.			
u;inst;Q	=	3,6 mm.	u;fin;Tot	=	15,1 mm.

Houten gording 95x195 mm

3.2 Gording t.p.v. onderzijde dakkapel

Beschrijving:	= Gording, t.p.v. aansluiting onderzijde dakkapel					
Gebruiksklasse:	=	H Daken $\alpha \geq 20^\circ$				
Veiligheidsklasse	=	CC1	Overspanning	lt	=	3,9 m.
Ontwerp levensduurklasse	=	50 jaar	Dakhelling	α	=	40°
Klimaatklasse:	=	I	Afm. Gebouw	h	=	9,2 m.
Belastingduurklasse	=	IV (kort durende belasting)	l	=	14,6 m.	
Ft	=	1,00				
			Windgebied:		=	III
			Terreincategorie:		=	II
			Zone		=	H

Belastingen:

Kap

eigen gewicht	=	1,19	/cos α	=	1,55 kN/m
sneeuw	=	0,53 x 0,7		=	0,37 kN/m
wind	=	0,68 x 0,83 /cos α^2		=	0,97 kN/m
puntlast	=	2,0		=	2,0 kN

Combinaties: (NEN-EN 1990;2002/NB2007 Tabel A1.2(B))

	(ξ) γ_G	γ_Q
6.10(a)	=	1,22 1,35
6.10(b)	=	1,08 1,35

Profielkeuze:

breedte	=	150 mm.	km	=	0,7
hoogte	=	195 mm.	kmod(a)	=	0,5
h.o.h. (grondvlak)	=	1,50 m.	kmod(b)	=	0,8
Wy	=	9,51E+05 mm ³	kdef	=	0,6
Wz	=	7,31E+05 mm ³	γ_M	=	1,30
			kh-z	=	1,00
			kh-y	=	1,00

Materiaalkeuze / eigenschappen:

Sterkteklasse:	C18	
fm;0;rep	=	18 N/mm ²
fv;0;rep	=	2,0 N/mm ²
E0;ser;rep	=	9000 N/mm ²
E0;u;rep	=	6000 N/mm ²

Gording op enkele buiging



Krachten:

	y-as	z-as	comb.	momenten:	y-as	z-as	
1) eigen gewicht	1,79	1,50	1) +2)	6.10(a)	=	4,1 kN*m	0,0 kN*m
2) sneeuw	0,43	0,36	1) +2)	6.10(b)	=	4,8 kN*m	0,0 kN*m
3) wind	1,11		1) +3)	6.10(b)	=	6,5 kN*m	0,0 kN*m
4) puntlast	1,53	1,29	1) +4)	6.10(b)	=	5,7 kN*m	0,0 kN*m



<== maatgevende

Toetsing spanning: (Buiging vlgs NEN-EN1995-1-1:2005+C1:2006 art.6.1.6)



6.10(a)

$km \times \sigma_m; y; d / fm; y; d + \sigma_m; z; d / fm; z; d \leq 1$	0,4	\leq	1		akkoord
$\sigma_m; y; d / fm; y; d + km \times \sigma_m; z; d / fm; z; d \leq 1$	0,63	\leq	1		akkoord

Maatgevende combinatie 6.10(b)

$km \times \sigma_m; y; d / fm; y; d + \sigma_m; z; d / fm; z; d \leq 1$	0,4	\leq	1		akkoord
$\sigma_m; y; d / fm; y; d + km \times \sigma_m; z; d / fm; z; d \leq 1$	0,62	\leq	1		akkoord

Toetsing doorbuiging: (Bruikbaarheidsgrenstoestanden vlgs NEN-EN1995-1-1:2005+C1:2006 art.2.2.3)

u;max	0,004 x	3900	=	15,6 mm.	\geq	14,3 mm.		akkoord
u;bij	0,004 x	3900	=	15,6 mm.	\geq	7,9 mm.		akkoord

u;inst;G	=	6,4 mm.	u;fin;G	=	10,3 mm.
u;inst;sneeuw	=	1,5 mm.	u;fin;	=	4,0 mm.
u;inst>wind	=	4,0 mm.			
u;inst;Q	=	2,3 mm.	u;fin;Tot	=	14,3 mm.

Bestaande houten gording 80x180 mm + nieuwe houten gording 70x195 mm (gekoppeld)

3.3 Slaper

Beschrijving:	=	Kap					
Gebruiksklasse:	=	H Daken $\alpha \geq 20^\circ$					
Veiligheidsklasse	=	CC1	Overspanning	lt	=	2,0 m.	Windgebied: = III
Ontwerplevensduurklasse	=	50 jaar	Dakhelling	α	=	40°	Terreincategorie: = II
Klimaatklasse:	=	I	Nokhoogte		=	9,2 m.	Zone = H
Belastingduurklasse	=	IV (kort durende belasting)					
Ft	=	1,00					

Belastingen:

Kap

eigen gewicht	=	1,2	x $\cos \alpha$	=	0,9 kN/m
sneeuw	=	0,53	x 0,7 x $\cos^2 \alpha$	=	0,22 kN/m
wind	=	0,68	x 0,83	=	0,57 kN/m
puntlast	=	2,0	x $\cos \alpha$	=	1,5 kN

Combinaties: (NEN-EN 1990;NB Tabel A1.2(B))

		(ξ) γ_G	γ_Q
6.10(a)	=	1,22 +	1,35
6.10(b)	=	1,08 +	1,35

Profielkeuze:

breedte	=	70 mm.	km	=	0,7
hoogte	=	195 mm.	$k_{mod(a)}$	=	0,5
h.o.h.	=	2,5 m.	$k_{mod(b)}$	=	0,8
Wy	=	4,44E+05 mm ³	k_{def}	=	0,6
Wz	=	1,59E+05 mm ³	γ_M	=	1,30
			kh	=	1,00



Materiaalkeuze / eigenschappen:

Sterkteklasse:	C18	
$f_{m;0;rep}$	=	18 N/mm ²
$f_{v;0;rep}$	=	2,0 N/mm ²
$E_{0;ser;rep}$	=	9000 N/mm ²
$E_{0;u;rep}$	=	6000 N/mm ²



Krachten:

	momenten:	y-as	$\sigma_{m;y;d}$
e.g.	6.10(a)	= 2,4 kN*m	5,3 N/mm ²
e.g. + sn.	6.10(b)	= 2,7 kN*m	6,1 N/mm ²
e.g. + wind	6.10(b)	= 3,7 kN*m	8,4 N/mm ²
e.g. + puntlast	6.10(b)	= 2,3 kN*m	5,1 N/mm ²

Toetsing spanning: (Rekenwaarde van materiaaleigenschappen vlg NEN-EN1995-1-1:2005+C1:2006 art.2.4.1)

<u>6.10(a)</u>					
$\sigma_{m;y;d} / (f_{m;y;rep} * k_{mod(a)} / \gamma_M * kh)$		0,8	≤	1	 akkoord
<u>Maatgevende combinatie 6.10(b)</u>					
$\sigma_{m;y;d} / (f_{m;y;rep} * k_{mod(b)} / \gamma_M * kh)$		0,8	≤	1	 akkoord

Toetsing doorbuiging: (Bruikbaarheidsgrenstoestanden vlg NEN-EN1995-1-1:2005+C1:2006 art.2.2.3)

		lt (mm.)			
u;max	0,004 x	2611	=	10,4 mm. ≥	7,9 mm.  akkoord
u;bij	0,004 x	2611	=	10,4 mm. ≥	4,3 mm.  akkoord
u;inst;G	=	3,5 mm.	u;fin;G	=	5,7 mm.
u;inst;sneeuw	=	0,9 mm.	u;fin;	=	2,2 mm.
u;inst>wind	=	2,2 mm.			
u;inst;Q	=	1,5 mm.	u;fin;Tot	=	7,9 mm.

Slaper 70x195 mm.

3.4 “Dragend” knieschot

Beschrijving: = Houten stijl- en regelwerk (binnen) "dragend" onder kozijn (knieschot)

Lengte kolom l_t = 1,0 m.
 gesteund in y richting = 1,0 m.
 gesteund in z richting = 1,0 m.
 Klimaatklasse: = I
 Belastingduurklasse = IV (kort durende belasting)

Belastingen:
 Rekenbelasting = $\frac{N_{Ed}}{5,00}$ kN $\frac{\sigma_{c;0;d}}{1,20}$ N/mm²

Profielkeuze:

breedte = 44 mm. $k_m = 0,7$
 hoogte = 95 mm. $k_{mod} = 0,8$
 $k_{def} = 0,6$
 $\gamma_M = 1,30$
 $k_{h,y} = 1,10$
 $k_{h,z} = 1,28$

Materiaalkeuze / eigenschappen:

Sterkteklasse: C18
 $f_{m;0;k} = 18,0$ N/mm²
 $f_{c;0;k} = 18,0$ N/mm²
 $E_{0;ser;k} = 9000$ N/mm²
 $E_{0;u;k} = 6000$ N/mm²

Toetsing spanning:

form.(6.23) = 0,11 ≤ 1
 form.(6.24) = 0,19 ≤ 1



	<u>y-as</u>		<u>z-as</u>
$f_{m;0;y;d}$	= 12	$f_{m;0;y;d}$	= 14
$f_{c;0;y;d}$	= 12	$f_{c;0;y;d}$	= 14
$\lambda_{rel,y}$	= 0,64	$\lambda_{rel,z}$	= 1,37
λ_y	= 36	λ_z	= 79
$k_{c,y}$	= 0,9	$k_{c,z}$	= 0,4
k_y	= 0,7	k_z	= 1,5
β_c	= 0,2	β_c	= 0,2
k_m	= 0,7	k_m	= 0,7

* - z-richting is de richting van de breedte van het profiel.

**Houten stijl- en regelwerk 44x95 mm h.o.h. 610 mm.
 Optie voor dubbele gording onderzijde kozijn/dakkapel.**

4. Dakkapel

4.1 Houten balklaag

Beschrijving:	=	Platdak, dakkapel
Gebruiksklasse:	=	H Daken $0^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$
Veiligheidsklasse	=	CC1
Ontwerplevensduurklasse	=	50 jaar
Klimaatklasse:	=	I
Belastingduurklasse	=	IV (kort durende belasting)
Overspanning	lt	= 2,0 m.
	b	= 5,0 m.
Minimum eigen freq.		= 8,0 Hz.

Belastingen:

Permanent		Veranderlijk	
eigen gewicht	= 0,56 kN/m ²	Qk	= 2,0 kN $\psi_0 = 0,00$
extra gewicht	= 0,00 kN/m ²	qk	= 1,00 kN/m ² $\psi_1 = 0,20$
lichte scheidingswanden	= 0,00 kN/m ²	Ft	= 1,00 $\psi_2 = 0,00$

Combinaties: (NEN-EN 1990:2002/NB2007 Tabel A1.2(B))

		γ_G		G_k		γ_Q		ψ_0	q_k/Q_k	Moment	Dwarskracht
6.10(a)	1)	1,22	x	0,3	+	1,35	x	0,00	x	0,2 kN*m	0,4 kN
6.10(b)	1)	1,08	x	0,3	+	1,35	x			0,6 kN*m	1,2 kN
	2)	1,08	x	0,3	+	1,35	x			1,5 kN*m	1,7 kN
	3)	1,08	x	0,3	+	1,35	x			0,2 kN*m	3,1 kN

Profielkeuze:

Balklaag:	Beplating:	Materiaalkeuze / eigenschappen:	Balklaag:	Beplating:
b = 44 mm.	d = 18 mm.	Balklaag: = C18	fm;0;rep = 18	fm;0;rep = 18 N/mm ²
h = 145 mm.	kh = 1,01	fv;0;rep = 2,0	fv;0;rep = 2,0	fv;0;rep = 2,0 N/mm ²
h.o.h. = 610 mm.	kmod = 0,80	E0;ser;rep = 9000	E0;ser;rep = 9000	E0;ser;rep = 9000 N/mm ²
$\gamma_M = 1,3$	kdef = 0,60	E0;u;rep = 6000	E0;u;rep = 6000	E0;u;rep = 6000 N/mm ²

Toetsing spanning: (Rekenwaarde van materiaaleigenschappen volgens NEN-EN1995-1-1:2005+C1:2006 art.2.4.1)

buiging $\sigma_m;0;d / f_m;0;d \leq 1$	=	0,89 \leq 1,00	akkoord
afschuiving $\sigma_v;0;d / f_v;0;d \leq 1$	=	0,39 \leq 1,00	akkoord

Toetsing doorbuiging: (Bruikbaarheidsgrenstoelstanden volgens NEN-EN1995-1-1:2005+C1:2006 art.2.2.3)

u;max	0,004 x 2000	=	8,0 mm.	\geq	4,4 mm.	akkoord
u;bij	0,004 x 2000	=	8,0 mm.	\geq	3,7 mm.	akkoord
u;inst;G	=	0,7 mm.	u;fin;G	=	1,1 mm.	
u;inst;q	=	1,3 mm.	u;fin;q	=	1,3 mm.	
u;inst;Q	=	3,3 mm.	u;fin;Q	=	3,3 mm.	
			u;fin;Tot;max	=	4,4 mm.	

Toetsing trillingen: (Trillingen volgens NEN-EN1995-1-1:2005+C1:2006 art.7.3.1)

f1 \geq 8,0 Hz.	21,31 \geq 8,0 Hz.	akkoord
v \leq $b^{11-k} - 1$	0,029 \leq 0,023	niet akkoord toets niet nodig
M / Q \leq a	1,66 \leq 1,0 mm/kN	niet akkoord toets niet nodig
a = 1,0 mm/kN		
$\xi = 0,01$		
b = 120		
n40 = 8,64		
v = 0,029		

Houten balklaag 44x145 mm, h.o.h. 610 mm.

4.2 Houten randbalk

Beschrijving:	=	Platdak, dakkapel
Gebruiksklasse:	=	H Daken $0^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$
Veiligheidsklasse	=	CC1
Ontwerplevensduurklasse	=	50 jaar
Klimaatklasse:	=	I
Belastingduurklasse	=	IV (kort durende belasting)
Overspanning	lt	= 3,0 m.
	b	= 5,0 m.
Minimum eigen freq.		= 8,0 Hz.

Belastingen:

Permanent		Veranderlijk	
eigen gewicht	= 0,56 kN/m ²	Qk	= 2,0 kN $\psi_0 = 0,00$
extra gewicht	= 0,00 kN/m ²	qk	= 1,00 kN/m ² $\psi_1 = 0,20$
lichte scheidingswanden	= 0,00 kN/m ²	Ft	= 1,00 $\psi_2 = 0,00$

Combinaties: (NEN-EN 1990:2002/NB2007 Tabel A1.2(B))

		yG		Gk		yQ		ψ_0	qk/Qk	Moment	Dwarskracht
6.10(a)	1)	1,22	x	0,6	+	1,35	x	0,00 x	1,2	0,9 kN*m	1,2 kN
6.10(b)	1)	1,08	x	0,6	+	1,35	x		1,2	2,5 kN*m	3,4 kN
	2)	1,08	x	0,6	+	1,35	x		2,0	2,8 kN*m	2,4 kN
	3)	1,08	x	0,6	+	1,35	x		2,0	0,8 kN*m	3,7 kN

Profielkeuze:

Balklaag:	
b	= 70 mm.
h	= 145 mm.
h.o.h.	= 1150 mm.
yM	= 1,3

Beplating:	
d	= 18 mm.
kh	= 1,01
kmod	= 0,80
kdef	= 0,60

Materiaalkeuze / eigenschappen:

Balklaag:	= C24	Beplating:	= C18
fm;0;rep	= 24	fm;0;rep	= 18 N/mm ²
fv;0;rep	= 2,5	fv;0;rep	= 2,0 N/mm ²
E0;ser;rep	= 11000	E0;ser;rep	= 9000 N/mm ²
E0;u;rep	= 7400	E0;u;rep	= 6000 N/mm ²

Toetsing spanning: (Rekenwaarde van materiaaleigenschappen vlgs NEN-EN1995-1-1:2005+C1:2006 art.2.4.1)

buiging $\sigma_m;0;d / f_m;0;d \leq 1$	=	0,77 ≤ 1,00	⇒	akkoord
afschuiving $\sigma_v;0;d / f_v;0;d \leq 1$	=	0,24 ≤ 1,00	⇒	akkoord

Toetsing doorbuiging: (Bruikbaarheidsgrenstoestanden vlgs NEN-EN1995-1-1:2005+C1:2006 art.2.2.3)

u;max	0,004 x 3000	=	12,0 mm.	≥	11,8 mm.	⇒	akkoord
u;bij	0,004 x 3000	=	12,0 mm.	≥	8,3 mm.	⇒	akkoord
u;inst;G	=	3,5 mm.	u;fin;G	=	5,6 mm.		
u;inst;q	=	6,2 mm.	u;fin;q	=	6,2 mm.		
u;inst;Q	=	5,8 mm.	u;fin;Q	=	5,8 mm.		
			u;fin;Tot;max	=	11,8 mm.		

Toetsing trillingen: (Trillingen vlgs NEN-EN1995-1-1:2005+C1:2006 art.7.3.1)

f1	≥ 8,0 Hz.	9,62 ≥ 8,0 Hz.	⇒	akkoord
v	≤ $b^{11-\xi}$	0,023 ≤ 0,013	⇒	niet akkoord toets niet nodig
M / Q	≤ a	2,88 ≤ 1,0 mm/kN	⇒	niet akkoord toets niet nodig
a	= 1,0 mm/kN			
ξ	= 0,01			
b	= 120			
n40	= 9,25			
v	= 0,023			

Houten randbalk 70x145 mm.

4.3 Houtskeletwand (zijwang)

Beschrijving: = Houten stijl- en regelwerk (buiten) "dragend".

Gebruiksklasse: = A Wonen en huishoudelijk gebruik vloeren
 Veiligheidsklasse = CC1 Overspanning lt = 2,0 m. Windgebied: = III
 Ontwerplevensduurklasse = 50 jaar Afmetingen b = 14,6 m. Terreincategorie: = II
 Klimaatklasse: = I gebouw h = 9,2 m. Zone = B
 Belastingduurklasse = IV (kort durende belasting)
 Ft = 1,00

Belastingen:

Kolom
 wind = 0,68 x 1,10 = 0,75 kN/m

Belastingen:

	opp. m ²	G kN/m ²	Q kN/m ²	G kN	Q kN	ψ	Q kN	ψ
Kap	= 0,0	x 1,19	0,37	= 0,00	0,00	1,0	0,00	0,0
Platdak	= 1,0	x 0,56	1,00	= 0,56	1,00	1,0	0,00	0,0
Zoldervloer	= 0,0	x 0,00	0,00	= 0,00	0,00	0,4	0,00	0,4
			qk	= 0,56	1,00		0,00	

Combinaties:

	(ξ) γG	γQ1 / γQl*ψ	M'd kN*m	N'd kN	σm,y/z:d N/mm ²	σc:0:d N/mm ²
n.b. 6.10(a)	= 1,22 +	1,35	0,00 kN*m	2,03 kN	0,00 N/mm ²	0,45 N/mm ²
6.10(b)	= 1,08 +	1,35	0,00 kN*m	1,95 kN	0,00 N/mm ²	0,43 N/mm ²
wind 6.10(a)	= 1,22 +	1,35	0,31 kN*m	0,68 kN	3,38 N/mm ²	0,15 N/mm ²
6.10(b)	= 1,08 +	1,35	0,31 kN*m	0,60 kN	3,38 N/mm ²	0,13 N/mm ²

Profielkeuze:

breedte = 38 mm. km = 0,7
 hoogte = 120 mm. kmod = 0,8
 h.o.h. = 0,6 m. kdef = 0,6
 Wy = 9,12E+04 mm³ γM = 1,30
 Wz = 2,89E+04 mm³ kh,y = 1,05
 kh,z = 1,30

Materiaalkeuze / eigenschappen:

Sterkteklasse: C18
 fm;0;k = 18,0 N/mm²
 fc;0;k = 18,0 N/mm²
 E0;ser;k = 9000 N/mm²
 E0;u;k = 6000 N/mm²

Toetsing spanning:

form.(6.23) (kolom is in z-richting gesteund door beplating)

n.b. 6.10(a)	= 0,06	≤ 1		akkoord
6.10(b)	= 0,05	≤ 1		akkoord
wind 6.10(a)	= 0,31	≤ 1		akkoord
6.10(b)	= 0,31	≤ 1		akkoord

y-as		z-as	
fm;0;y;d	= 11,58	fm;0;y;d	= 14
fc;0;y;d	= 11,58	fc;0;y;d	= 14
λrel,y	= 1,01	λrel,z	= 3,18
λy	= 57,74	λy	= 182
kc,y	= 0,684	kc,y	= 0,1
ky	= 1,077	ky	= 5,8
βc	= 0,2	βc	= 0,2
km	= 0,7	km	= 0,7

Toetsing doorbuiging: (Bruikbaarheidsgrenstoestanden vlgs NEN-EN1995-1-1:2005+C1:2006 art.2.2.3)

lt

u;max	0,004 x	2000	=	8,0 mm.	≥	1,9 mm.		akkoord
u;bij	0,003 x	2000	=	6,0 mm.	≥	1,9 mm.		akkoord
u;inst;G	=	0,0 mm.		u;fin;G	=	0,0 mm.		
u;inst;q	=	1,9 mm.		u;fin;q	=	1,9 mm.		
				u;fin;Tot;ma	=	1,9 mm.		

Houten stijl- en regelwerk 38/44x120 mm h.o.h. 610 mm.

5. Algemeen

Opmerkingen:

Algemeen

- nieuwbouw dilateren van bestaande bebouwing
- indien aanneme bestaande constructie-onderdelen niet correct is: contact opnemen met constructeur
- blijvend afschot platte daken 16 mm/m rekening houdend met doorbuiging constructie
- stud- / stempelplan volgens derden
- prefab constructieonderdelen volgens opgave fabrikant / leverancier

Hout:

- houtkwaliteit C18, tenzij anders vermeld
- geen ballastlaag toepassen op platte daken, tenzij anders vermeld
- beplating op platte daken, underlayment d=18mm of gelijkwaardig
- beplating verspringen en geschroefd aanbrengen
- houtverbindingen volgens derden
- stormanker / haakankers toepassen volgens bouwbesluit
- dubbele houten balken altijd koppelen d.m.v. lijmen + draadeind rond 10 h.o.h. 700 mm.