



Adviesbureau voor
Bouwconstructies

Web: www.vanderlinden-constructieadvies.nl

STATISCHE BEREKENING

Werknummer : 25044

Project : Verbouw van een woonhuis
en herbouw van een bijgebouw
aan de Voortseweg 9a Deurne

Onderdeel : Boven- en onderbouw

Rapportnr. : 25044_16-251006_ber_0

Opdrachtgever : [redacted] en [redacted]
[redacted]
[redacted]

Architect : [redacted]
[redacted]
[redacted]

Constructeur : ing. M.J.M. van der Linden

Versie	Datum	Omschrijving	Berekend	Gezien
0	6-10-2025	Berekening blz 1 t/m 121	ing. [redacted]	...

Inhoudsopgave

1. Algemeen	2
1.1 Projectomschrijving	2
1.2 Normen	2
1.3 Materialen	2
1.3.1 Uitvoeringsklasse staalconstructie	3
1.4 Betrouwbaarheidsklasse	4
1.4.1 Belastingfactoren Uiterste Grenstoestand (ULS)	4
1.5 Ontwerplevensduur	5
1.6 Stabiliteit	5
2. Belastingen	6
2.1 Sneeuwbelasting	6
2.2 Windbelasting	7
2.2.1 Inwendige winddruk	10
2.3 Belastingen gevel, bouwmuren, puien e.d.	11
2.4 Belastingen daken, vloeren, balkons, trappen en ontsluitingswegen	12
2.5 Lijn- en puntlasten op vloeren	13
3. Houtconstructies	15
3.1 Gordingen woonhuis achterzijde	15
3.2 Muurplaat op betonvloer achterzijde	20
3.3 Gording voorzijde woonhuis t.p.v. badkamer	21
3.4 Gording voorzijde woonhuis slaapkamer 1	26
3.5 Gordingen bijgebouw	31
3.6 Nokgording woonhuis	36
3.7 Nokgording woonhuis uitbouw voorzijde	37
3.8 Randbalk zoldervloer – hellend dak woonhuis	38
3.9 Balklaag	39
3.9.1 Zoldervloer woonhuis	39
3.9.2 Raveelbalk vlieringtrap woonhuis	41
3.9.3 Zolder bijgebouw	43
3.9.4 Raveelbalk tafel-sparing	45
3.9.5 Plat dak bijgebouw	47
3.10 Hoek- en kilkepers woonhuis en bijgebouw	49
3.11 Sporen dakkapellen	52
4. Staalconstructie	55
4.1 Lateien	55
4.1.1 Latei achtergevel zitkamer	55
4.1.2 Latei rechter zijgevel	56
4.1.3 Latei(en) bijgebouw	57
4.1.4 Latei bijgebouw achtergevel binnen	58
4.2 Randligger plat dak bijgebouw	59
4.3 Halfspant bijgebouw	64
4.4 Spant bijgebouw	82
4.5 Randligger zoldervloer bijgebouw	103
4.6 Hoekkeper bijgebouw	104
5. Betonconstructies	119
5.1 Fundering	119

1. Algemeen

1.1 Projectomschrijving

Het project betreft de verbouw van woonhuis en herbouw van een bijgebouw aan de Voortseweg 9a te Deurne.

Voor de grondgesteldheid zie sonderingsrapport opgesteld door de firma Hooyberg Sonderingen met opdrachtnummer 250190 en de datum 2 oktober 2025.

De bovenste grondlagen bestaan voornamelijk uit zandlagen met een conus weerstand van 2 tot 28 Mpa.

De dikte van die laag bedraagt ongeveer 3,5 a 4,0 m t.o.v. maaiveld.

T.b.v. grondverbetering dienen de volgende minimale ontgravingsniveau's worden aangehouden:

Sondering	Omschrijving	Ontgravingsdiepte in m+NAP
S1	Hoek woning links voor	24,1
S2	Hoek woning rechts achter	24,1
S3	Hoek bijgebouw links voor	24,3
S4	Hoek mantelzorgunit	22,5
S5	Hoek mantelzorgunit	22,6

Het grondwater is aangetroffen op een diepte van 3,33 m – maaiveld.

1.2 Normen

Eurocode 0	:	Grondslagen
Eurocode 1	:	Belastingen op constructies
Eurocode 2	:	Betonconstructies
Eurocode 3	:	Staalconstructies
Eurocode 4	:	Staal-betonconstructies
Eurocode 5	:	Houtconstructies
Eurocode 6	:	Constructies van metselwerk

Waar van toepassing worden de Nationale Bijlages toegepast.

1.3 Materialen

Beton	:	C20/25
Betonstaal	:	B500
Constructiestaal	:	S235
Bouten	:	8.8
Ankerbouten	:	4.6
Hout, klasse C (standaard bouwhout)	:	C18
Europees Eiken	:	D30
Gevelmetselwerk	:	$f_k = 4,8 \text{ N/mm}^2$
Binnenmetselwerk	:	$f_k = 5,2 \text{ N/mm}^2$

Voor bovenstaande materialen geldt: tenzij anders vermeld zover van toepassing.

1.3.1 Uitvoeringsklasse staalconstructie

Gevolgklasse : CC1

Type belasting : Statisch, quasi-statisch, kranen klasse S0, seismisch DCL*

* DCL, DCM en DCH: Ductiliteitsklasse volgens EN 1998-1

** Vermoeing volgens NEN-EN 1993-1-9

Is er sprake van:

Gelaste onderdelen geprefabriceerd van producten van staalsoorten S355 en hoger.	Nee
Onderdelen die fundamenteel zijn voor de constructieve samenhang en op de bouwplaats door middel van lassen moeten worden samengesteld.	Nee
Onderdelen die met behulp van warmtebehandeling worden gefabriceerd of een warmtebehandeling ondergaan tijdens fabricage.	Nee
Onderdelen of vakwerkliggers uit ronde buizen die een profilering aan de uiteinden vereisen	Nee
Speciale constructie of constructies met extreme gevolgen van constructief bezwijken (bijv. een kerncentrale)	Nee

Uitvoeringsklasse of executieklasse staalconstructie : EXC1

1.4 Betrouwbaarheidsklasse

Type bouwwerk : Eengezinswoning maximaal 3 bouwlagen, landbouwbedrijfsgebouw, tuinbouwkas, industriegebouw maximaal 2 bouwlagen

Toe te passen norm : Eurocode (nieuwbouw en verbouw bouwwerk jonger dan 15 jaar)

Gevolgklasse : CC1

Betrouwbaarheidsklasse : RC1 K_{FI} -factor = 0,90

Reductiefactor ongunstige, blijvende belasting (belastingcombinatie verg. 6.10b) ξ = 0,89

1.4.1 Belastingfactoren Uiterste Grenstoestand (ULS)

Groep A (EQU)

Belastingcombinatie	$G_{ong.}$	$G_{gunstig}$	Q_1	$\psi_0 Q_1$	$\psi_0 Q_i$
Verg. 6.10	1,10	0,90	1,50		1,50

Groep B (STR/GEO)

Wind niet dominant					
Belastingcombinatie	$G_{ong.}$	$G_{gunstig}$	Q_1	$\psi_0 Q_1$	$\psi_0 Q_i$
Verg. 6.10a	1,22	0,90		1,35	1,35
Verg. 6.10b	1,08	0,90	1,35		1,35
Wind dominant					
Belastingcombinatie	$G_{ong.}$	$G_{gunstig}$	Q_1	$\psi_0 Q_1$	$\psi_0 Q_i$
Verg. 6.10a	1,22	0,90		1,35	1,35
Verg. 6.10b	1,08	0,90	1,35		1,35

Groep C (STR/GEO)

Belastingcombinatie	$G_{ong.}$	$G_{gunstig}$	Q_1	$\psi_0 Q_1$	$\psi_0 Q_i$
Verg. 6.10	1,00	1,00	1,30		1,30

1.5 Ontwerplevensduur

Ontwerplevensduurklasse : 3
 Ontwerplevensduur : 50 jaar
 Toepassing : Gebouwen en andere gewone construties
 Referentieperiode = 50 jaar (bij nieuwbouw = ontwerplevensduur)

Reductiefactor extreme waarde van de veranderlijke gelijkmatig verdeelde belasting, t = 50 jaar

Belasting	ψ_1	ψ_T
Categorie A: woon- en verblijfsruimtes	0,50	1,00
Categorie B: kantoorruimtes	0,50	1,00
Categorie C: bijeenkomstruimtes	0,70	1,00
Categorie D: winkelruimtes	0,70	1,00
Categorie E: opslagruimtes	0,90	1,00
Categorie F: verkeersruimte, voertuiggewicht ≤ 30 kN	0,70	1,00
Categorie G: verkeersruimte, $30 \text{ kN} < \text{voertuiggewicht} \leq 160 \text{ kN}$	0,50	1,00
Categorie H: daken	0,00	1,00

Reductiefactor sneeuw, wind en thermische belasting, t = 50 jaar

Belasting	ψ_T
Sneeuw*	1,00
Wind, gebied I	1,00
Wind, gebied II	1,00
Wind, gebied III	1,00
Temp-max	1,00
Temp-min	1,00
* De waarde van de variatiecoëfficiënt van de jaarlijkse maximale sneeuwbelasting in Nederland is: $V = 0,8$	

1.6 Stabiliteit

De stabiliteit wordt verzorgd door de metselwerk wanden in samenwerking met de schijfwerking van de verdiepingsvloer.

2. Belastingen

2.1 Sneeuwbelasting

Karakteristieke sneeuwbelasting op grond

$$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

Herhalingstijd ($\geq$ refentieperiode)

$$n = 50 \text{ jaren}$$

Variatiecoëfficiënt van de jaarlijkse maximale sneeuwbelasting

$$V = 0,8$$

Reductiefactor

$$\psi_T = 1,00$$

Sneeuwbelasting op grond met een herhalingstijd van n jaar

$$s_n = 0,70 \times 1,00 = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

Sneeuwbelasting op daken voor blijvende of tijdelijke ontwerpsituaties

Blootstellingscoëfficiënt

$$C_e = 1,0$$

Warmtecoëfficiënt

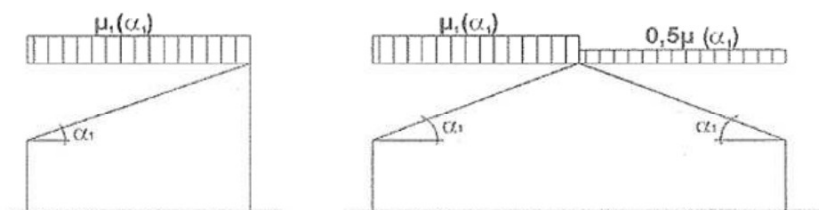
$$C_t = 1,0$$

Sneeuwbelasting

$$s = \mu_i C_e C_t s_n$$

Sneeuwbelasting lessenaarsdak, zadeldak en daken met meer dan één overspanning

Dakhelling	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
μ_1	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,67	0,53	0,40	0,27	0,13	0,00
$s_1 = \mu_1 C_e C_t s_n$	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,47	0,37	0,28	0,19	0,09	0,00



2.2 Windbelasting

BEPALING EXTREME STUWDRIK

Windgebied	:	NL-III
Terrein	:	Onbebouwd
Referentiehoogte	z =	7,5 m
Basiswindsnelheid		
Fund. basiswindsnelheid	vb,0 =	24,5 m/s
Windrichtingsfactor	C _{dir} =	1,0
Seizoensfactor	C _{season} =	1,0
Basiswindsnelheid	vb =	24,5 m/s
Waarschijnlijkheidsfactor		
Ontwerplevensduur	t =	50 jaar
Jaarlijkse overschrijdingskans	p =	0,020
Vormparameter	K =	0,281
Exponent	n =	0,5
Waarschijnlijkheidsfactor	C _{prop} =	1,000

Terreinruwheid

Ruwheidslengte	z0 =	0,2 m
zmin	=	4 m
Terreinfoactor	kr =	0,21
Ruwheidsfactor	cr(z) =	0,76

Gemiddelde wind

Orografiefactor	c0(z) =	1,0
Gemiddelde windsnelheid	vm(z) =	18,6 m/s

Windturbulentie

Turbulentiefactor	kl =	1
Turbulentie-intensiteit	lv(z) =	0,28

Extreme stuwdruk

Dichtheid lucht tijdens storm	ρ =	1,25 kg/m ³
Extreme stuwdruk	qp(z) =	0,63 kN/m ²

WINDDRUK OP LANGSGEVEL b>d)

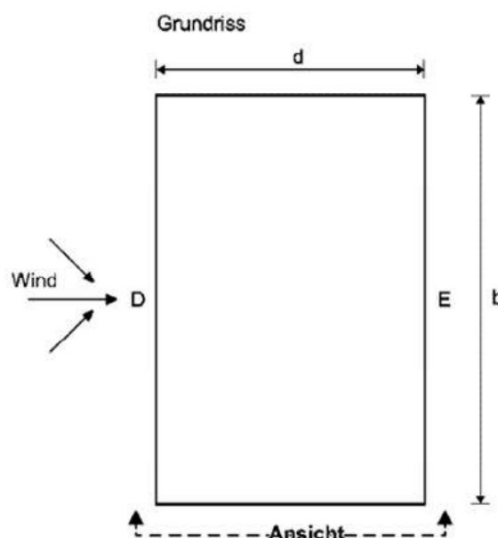
Hoogte	h =	7,5 m
Afmeting loodrecht op de wind	b =	13,3 m
Diepte	d =	10,4 m
Kleinste waarde van b of 2 h	e =	13,3 m
Verhouding	h/d =	0,72

Zone	b m	qp(h) kN/m ²	Winddruk		Windzuiging	
			cpe,10	we kN/m ²	cpe,10	we kN/m ²
A	2,7	0,63			-1,2	-0,76
B	7,7	0,63			-0,8	-0,50
C		0,63			-0,5	-0,32
D	13,3	0,63	0,8	0,50		0,00
E	13,3	0,63			-0,5	-0,32

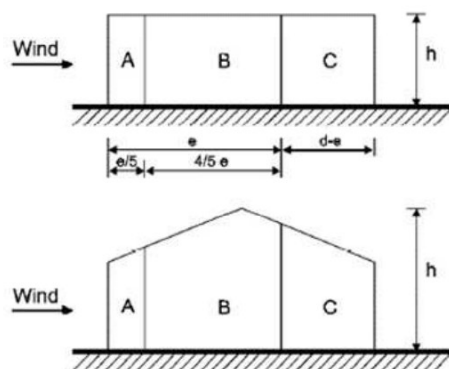
WINDDRUK OP KOPGEVEL (b<d)

Hoogte	h =	7,5 m
Afmeting loodrecht op de wind	b =	10,4 m
Diepte	d =	13,3 m
Kleinste waarde van b of 2 h	e =	10,4 m
Verhouding	h/d =	0,56

Zone	b m	qp(h) kN/m ²	Winddruk		Windzuiging	
			cpe,10	we kN/m ²	cpe,10	we kN/m ²
A	2,1	0,63			-1,2	-0,76
B	8,3	0,63			-0,8	-0,50
C	2,9	0,63			-0,5	-0,32
D	10,4	0,63	0,8	0,50		0,00
E	10,4	0,63			-0,5	-0,32



Ansicht für e < d



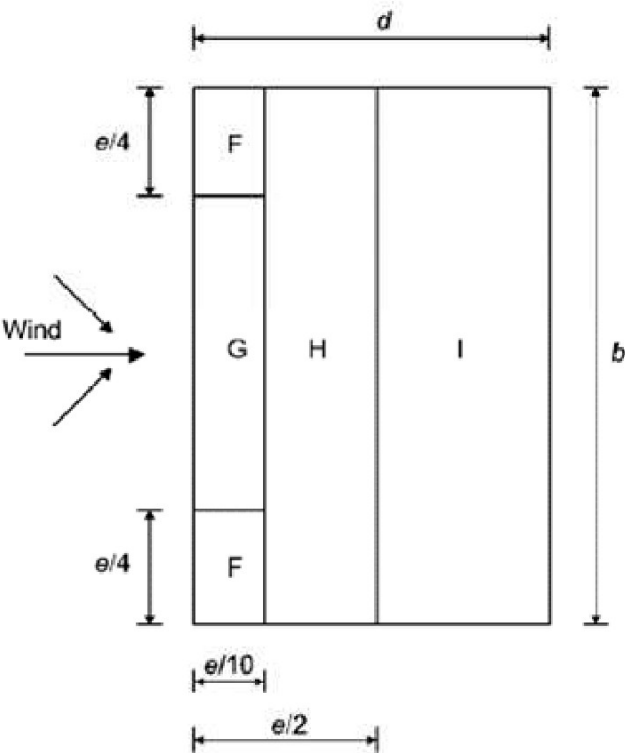
WINDDRUK PLAT DAK

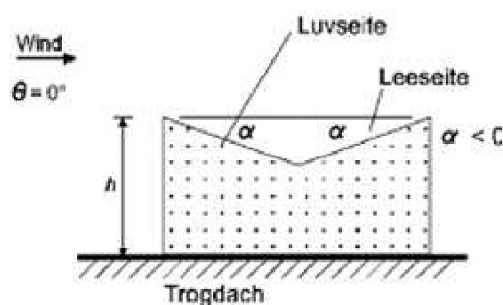
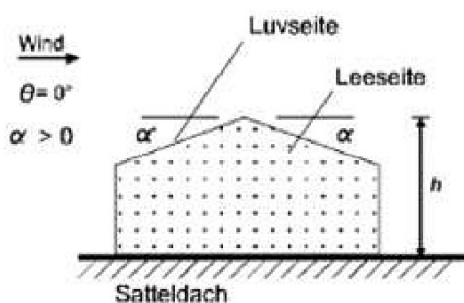
Hoogte h = 7,5 m

Afmeting loodrecht op de wind b = 5,5 m

Kleinste waarde van b of 2 h e = 5,5 m

Zone	b m	d m	qp(h) kN/m ²	Winddruk		Windzuiging	
				cpe,10	we kN/m ²	cpe,10	we kN/m ²
F	1,4	0,6	0,63			-1,8	-1,13
G	2,8	0,6	0,63			-1,2	-0,76
H	5,5	2,2	0,63			-0,7	-0,44
I	5,5	rest	0,63	0,2	0,13	-0,2	-0,13

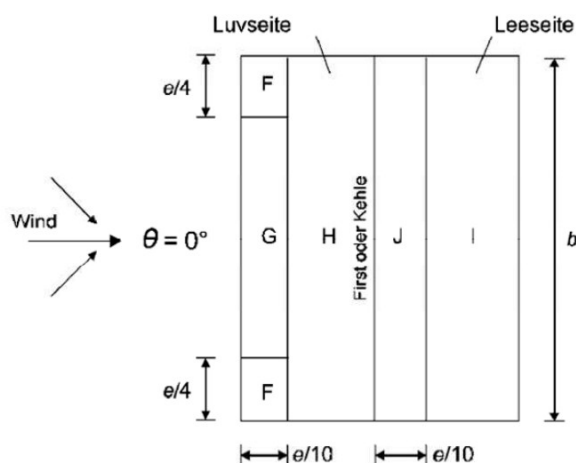




WINDDRUK ZAELEDAK VOOR WINDRICHTING 0°

Dakhelling $\alpha = 47^\circ$
 Hoogte $h = 7,5 \text{ m}$
 Afmeting loodrecht op windrichting $b = 13,3 \text{ m}$
 Kleinste waarde van b of $2 h$ $e = 13,3 \text{ m}$

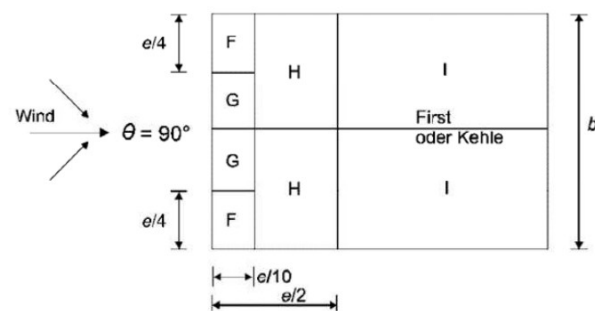
Zone	b m	d m	qp(h) kN/m ²	Winddruk		Windzuiging	
				cpe,10	we kN/m ²	cpe,10	we kN/m ²
F	3,3	1,3	0,63	0,7	0,44	0	0,00
G	6,7	1,3	0,63	0,7	0,44	0	0,00
H	13,3	rest	0,63	0,61	0,38	0	0,00
I	13,3	rest	0,63	0	0,00	-0,2	-0,13
J	13,3	1,3	0,63	0	0,00	-0,3	-0,19



WINDDRUK ZAELEDAK VOOR WINDRICHTING 90°

Dakhelling $\alpha = 47^\circ$
 Hoogte $h = 7,5 \text{ m}$
 Afmeting loodrecht op windrichting $b = 8,2 \text{ m}$
 Kleinste waarde van b of $2 h$ $e = 8,2 \text{ m}$

Zone	b m	d m	qp(h) kN/m ²	Windzuiging	
				cpe,10	we kN/m ²
F	2,1	0,8	0,63	-1,1	-0,69
G	4,1	0,8	0,63	-1,37	-0,86
H	8,2	6,6	0,63	-0,89	-0,56
I	8,2	rest	0,63	-0,5	-0,32

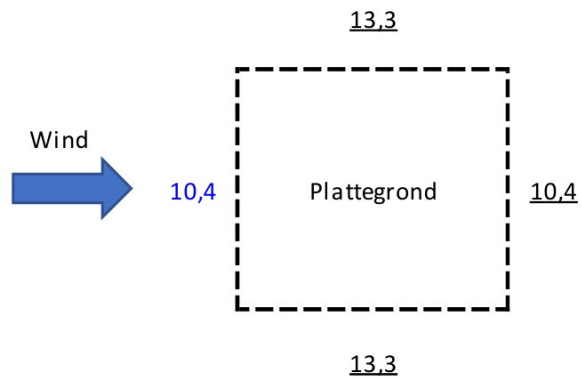


2.2.1 Inwendige winddruk

INWENDIGE WINDDRUK VOOR GELIJKMATIG VERDEELDE OPENINGEN

Hoogte gebouw $h = 7,5$ m

Diepte gebouw $d = 13,3$ m



Oppervlakte van openingen met $c_{pe} \leq 0,0$	=	13,3	+	10,4	+	13,3	=	37
Oppervlakte van alle openingen	=	10,4	+	37			=	47,4
Openingsverhouding	=	37	/	47,4			=	0,78
Verhouding	$h/d =$	0,56						
Inwendige drukcoëfficiënt gebouw	$c_{pi} =$	-0,21						
Minimale maximale waarde	$c_{pi} >$	0,2						
Minimale minimale waarde	$c_{pi} <$	-0,3						
Overdruk	$w_{i,over} =$	0,20	x	0,63	=	0,13	kN/m^2	
Onderdruk	$w_{i,onder} =$	-0,30	x	0,63	=	-0,19	kN/m^2	

2.3 Belastingen gevel, bouwmuren, puien e.d.

	Onderdeel	Dikte m		γ kN/m ³		qk kN/m ²
21	Halfst. metselwerk	0,100	x	20,00	=	2,00
22	Metselwerk d=120	0,125	x	20,00	=	2,50
23	Metselwerk d=140	0,150	x	20,00	=	3,00
24	Spouwmuur 120-sp-100	0,225	x	20,00	=	4,50
25	Spouwmuur 140-sp-100	0,250	x	20,00	=	5,00
26	Pui c.q. houten wand	1,000	x	0,50	=	0,50
27					=	0,00
28					=	0,00
29					=	0,00
30					=	0,00
31					=	0,00
32					=	0,00
33					=	0,00
34					=	0,00
35					=	0,00
36					=	0,00
37					=	0,00
38					=	0,00
39					=	0,00
40					=	0,00
41					=	0,00
42					=	0,00
43					=	0,00
44					=	0,00

2.4 Belastingen daken, vloeren, balkons, trappen en ontsluitingswegen

1

Hellend dak woning 47,5 grad

helling = 47,5

t = 50

$\psi_0 = 0,00$

$\psi_T = 1,00$

$\psi_1 = 0,20$

$\psi_2 = 0,00$

G

Q

kN/m²

kN/m²

Pannen dak (keramische)

0,65 / 0,68 = 0,96

Plafond, evt. toekomstige zonnepanelen

0,25 / 0,68 = 0,37

(q-schuin = 0,90 kN/m²) (0,33 x Ce x Ci x 0,7)

Sneeuw

1,00 x 0,23 = 0,23

qk = 1,33 0,23

2

Hellend dak woning 52,5 grad

helling = 52,5

t = 50

$\psi_0 = 0,00$

$\psi_T = 1,00$

$\psi_1 = 0,20$

$\psi_2 = 0,00$

G

Q

kN/m²

kN/m²

Pannen dak (keramische)

0,65 / 0,61 = 1,07

Plafond, evt. toekomstige zonnepanelen

0,25 / 0,61 = 0,41

(q-schuin = 0,90 kN/m²) (0,2 x Ce x Ci x 0,7)

Sneeuw

1,00 x 0,14 = 0,14

qk = 1,48 0,14

3

Hellend dak bijgebouw

helling = 47,5

t = 50

$\psi_0 = 0,00$

$\psi_T = 1,00$

$\psi_1 = 0,20$

$\psi_2 = 0,00$

G

Q

kN/m²

kN/m²

Pannen dak (keramische)

0,65 / 0,68 = 0,96

Evt. toekomstige zonnepanelen

0,15 / 0,68 = 0,22

(q-schuin = 0,80 kN/m²) (0,33 x Ce x Ci x 0,7)

Sneeuw

1,00 x 0,23 = 0,23

qk = 1,18 0,23

4

Plat dak bijgebouw

helling = 0

t = 50

$\psi_0 = 0,00$

$\psi_T = 1,00$

$\psi_1 = 0,20$

$\psi_2 = 0,00$

G

Q

kN/m²

kN/m²

Houten balklaag + beplating + dakbedekking

0,35 / 1,00 = 0,35

Evt. toekomstige zonnepanelen incl. ballast

0,35 / 1,00 = 0,35

(q-schuin = 0,70 kN/m²)

H-daken (A ≤ 10 m2)

1,00 x 1,00 = 1,00

qk = 0,70 1,00

5

Zoldervloer

helling = 0

t = 50

$\psi_0 = 0,40$

$\psi_T = 1,00$

$\psi_1 = 0,50$

$\psi_2 = 0,30$

G

Q

kN/m²

kN/m²

Houten balklaag + beplating

0,30 / 1,00 = 0,30

Plafond

0,20 / 1,00 = 0,20

Scheidingswanden met een eigen gewicht ≤ 1,0 kN/m wandlengte

1,00 x 0,50 = 0,50

A-vloeren

1,00 x 1,75 = 1,75

qk = 0,50 2,25

6

Verdiepingsvloer

helling = 0

t = 50

$\psi_0 = 0,40$

$\psi_T = 1,00$

$\psi_1 = 0,50$

$\psi_2 = 0,30$

G

Q

kN/m²

kN/m²

Afwerkvloer

0,080 x 20,00 / 1,00 = 1,60

Betonvloer

0,260 x 25,00 / 1,00 = 6,50

Scheidingswanden met een eigen gewicht ≤ 1,0 kN/m wandlengte

1,00 x 0,50 = 0,50

A-vloeren

1,00 x 1,75 = 1,75

qk = 8,10 2,25

2.5 Lijn- en puntlasten op vloeren

Berekening lijn- en puntlasten op vloeren

q1			Metselwerk						
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ0	qgk kN/m	qqk,e kN/m	qqk,m kN/m
21	auto	Halfst. metselwerk	2,8	2,00	0,00	0	5,60	(0,00)	0,00
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch							qk =	5,60	0,00

q2			Metselwerk						
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ0	qgk kN/m	qqk,e kN/m	qqk,m kN/m
21	auto	Halfst. metselwerk	4,7	2,00	0,00	0	9,40	(0,00)	0,00
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch							qk =	9,40	0,00

q3			Metselwerk + hellend dak						
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ0	qgk kN/m	qqk,e kN/m	qqk,m kN/m
1	auto	Hellend dak woning 47,5 grad	2	1,33	0,23	0	2,66	(0,46)	0,00
21	auto	Halfst. metselwerk	4	2,00	0,00	0	8,00	0,00	0,00
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch							qk =	10,66	0,46

q4			Metselwerk + hellend dak + zoldervloer						
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ0	qgk kN/m	qqk,e kN/m	qqk,m kN/m
1	auto	Hellend dak woning 47,5 grad	4,8	1,33	0,23	0	6,38	0,00	0,00
5	auto	Zoldervloer	4,4	0,50	2,25	0,4	2,20	(9,90)	3,96
23	auto	Metselwerk d=140	3	3,00	0,00	0	9,00	0,00	0,00
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch							qk =	17,58	9,90

q5			Metselwerk + hellend dak + zoldervloer						
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ0	qgk kN/m	qqk,e kN/m	qqk,m kN/m
1	auto	Hellend dak woning 47,5 grad	2,9	1,33	0,23	0	3,86	0,00	0,00
5	auto	Zoldervloer	2,9	0,50	2,25	0,4	1,45	(6,53)	2,61
21	auto	Halfst. metselwerk	2,8	2,00	0,00	0	5,60	0,00	0,00
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch							qk =	10,91	6,53

q6			Metselwerk knieschot						
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m2	Q kN/m2	ψ0	qgk kN/m	qqk,e kN/m	qqk,m kN/m
21	auto	Halfst. metselwerk	1,2	2,00	0,00	0	2,40	(0,00)	0,00
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch							qk =	2,40	0,00

q7			Metselwerk + hellend dak						
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m2	Q kN/m2	ψ0	qgk kN/m	qqk,e kN/m	qqk,m kN/m
1	auto	Hellend dak woning 47,5 grad	2	1,33	0,23	0	2,66	(0,46)	0,00
23	auto	Metselwerk d=140	2,5	3,00	0,00	0	7,50	0,00	0,00
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch							qk =	10,16	0,46

q8			Hellend dak + afschuifbel.						
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m2	Q kN/m2	ψ0	qgk kN/m	qqk,e kN/m	qqk,m kN/m
1	e	Hellend dak woning 47,5 grad	1,7	1,33	0,23	0	2,26	(0,39)	0,00
1	e	Hellend dak woning 47,5 grad $47,5^2 \times 2,5 =$	1,36	1,33	0,23	0	1,81	(0,31)	0,00
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch							qk =	4,07	0,70

3. Houtconstructies

3.1 Gordingen woonhuis achterzijde

- Enkel buiging
- Z-belasting op te nemen door muurplaat op betonvloer

BEREKENING ENKELVELDS GORDING VOLGENS EUROCODE 5

Onderdeel : Gordingen woonhuis achterzijde

140x240 mm

BALKGEGEVENS, MATERIAAL-, HOOGTE-, EN MODIFICATIEFACTOREN

Houtsoort	= Vuren: kwaliteit C - bouw hout	Materiaalfactor sterkte	$Y_M = 1,3$
Materiaal	= Gezaagd	Hoogtefactor buiging y-as	$k_h = 1,00$
Sterkteklasse	= naaldhout C18	Hoogtefactor buiging z-as	$k_h = 1,01$
Klimaatklasse	= 1	Modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,9$
Belastingduurklasse	= Kort	Modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,6$
Balkbreedte	b = 140 mm	Door gording op te vangen in y-richting:	
Balkhoogte	h = 240 mm	van permanente belasting	= 0%
Overspanning	L1 = 4 m	van opgelegde belasting	= 0%
Lengte dakvlak	L2 = 5,7 m	van sneeuwbelasting	= 0%
Aantal gordingen	n = 1 stuk	Perc. veranderlijke belasting tbv doorbuiging:	
Steunpuntsfactor	= 1,1	van opgelegde belasting	= 100% ⁽¹⁾
H.o.h. afstand in dakvlak	a = 2,85 m	van sneeuwbelasting	= 100% ⁽¹⁾
Belastingsbreedte	= 3,14 m	van windbelasting	= 100% ⁽¹⁾
Dakhelling	$\alpha = 47,5^\circ$	Eis maximale doorbuiging:	
Factor volume-effect	s = 0,12 (bij LVL)	Bijkomende doorbuiging	= L / 250
k_{def} gezaagd hout verhogen:	nee (bij gezaagd hout)	Einddoorbuiging	= L / 250

1) Volgens NEN6702 art. 10.4.2 hoeft er geen eis te worden gesteld aan de doorbuiging in eindtoestand, indien de bruikbaarheid van het bouwwerk of constructie-onderdeel niet wordt geschaad.

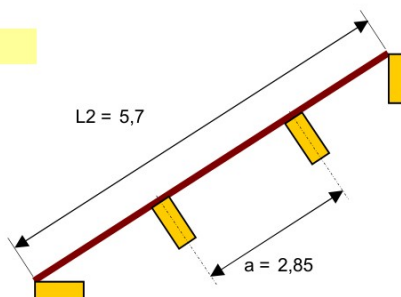
Aangezien deze berekening een gording in een hellend dak betreft, MAG er met een percentage van 0% gerekend worden!

MATERIAAL- EN PROFIELGEGEVENS

	k_h	k_{mod}	X_k	Y_M	
Buigsterkte y-as	$f_{m;y;d} = 1,00$	0,9	18	/	1,3 = 12,46 N/mm ²
Buigsterkte z-as	$f_{m;z;d} = 1,01$	0,9	18	/	1,3 = 12,63 N/mm ²
Traagheidsmoment y-as	$I_y = 1/12$	x	140	x	240 ³ = 16128 cm ⁴
Traagheidsmoment z-as	$I_z = 1/12$	x	240	x	140 ³ = 5488 cm ⁴
Weerstandsmoment y-as	$W_y = 1/6$	x	140	x	240 ² = 1344 cm ³
Weerstandsmoment z-as	$W_z = 1/6$	x	240	x	140 ² = 784 cm ³
Elasticiteitsmodule	$E_{0;mean} =$				= 9000 N/mm ²
Elasticiteitsmod. fin	$E_{0;mean;fin} = 9000$	/	(1 + 0,6)		= 5625 N/mm ²

BELASTINGGEGEVENS

Toe te passen norm	= Eurocode nieuwbouw
Gevolgklasse	= CC1
Verg. 6.10a	$Y_G = 1,22$
Verg. 6.10b	$Y_G = 1,08$
Verg. 6.10a en 6.10b	$Y_G = 0,90$ (gunstig)
Verg. 6.10b	$Y_Q = 1,35$
Verg. 6.10b	$Y_Q = 1,35$ (bij wind)



VERVOLG GORDINGBEREKENING**140x240 mm****Ontwerplevensduur:**

Klasse = 3 Jaren = 50

Toepassing = Gebouwen en andere gewone constructies

Permanente en opgelegde belasting:Eigen gewicht dak $p_{g;k} = 0,90$ kN/m² Opgelegd klasse H $p_{q;k} = 0,00$ kN/m²Puntlast $Q_{q;k} = 2,0$ kN**Sneeuwbelasting:**Dakvorm = Zadeldak (μ_1) $\cos \alpha_1 = 0,68$ Dakhelling dakvlak $\alpha_1 = 47,5^\circ$ $\sin \alpha_1 = 0,74$ Helling aansluitend dakvlak $\alpha_2 = 47,5^\circ$ Kar. sneeuwbelasting $s_k = 0,7$ kN/m²Gemiddelde dakhelling $\alpha_{gem} = 47,5^\circ$ Factor referentieperiode $\psi_t = 1,00$ Sneeuwbelasting $p_{sn;k} = 0,33 \cdot 1,00 \cdot 0,70 = 0,23$ kN/m² grondvlak**Windbelasting:**Dakvorm = Zadeldak Zone FGH Referentiehoogte $z = 7,5$ mHoogte $h = 7,5$ m Extreme stuwdruk $q_{p(z)} = 0,63$ kN/m²Afmeting loodrecht op wind $b = 13,3$ m $w_{e;druk} = 0,64 \cdot 0,63 = 0,40$ kN/m² ⁽²⁾Windgebied = III $w_{e;zuig} = -0,99 \cdot 0,63 = -0,63$ kN/m² ⁽²⁾Terreincategorie = Onbebouwd $w_{i;onder} = -0,30 \cdot 0,63 = -0,19$ kN/m² ⁽²⁾Orografiefactor $co(z) = 1,0$ $w_{i;over} = 0,20 \cdot 0,63 = 0,13$ kN/m² ⁽²⁾Onderdruk $c_{pi} = -0,30 < 0$, dus Ok 2) waarde kracht positief is naar dakvlak toe gericht enOverdruk $c_{pi} = 0,20 > 0$, dus Ok waarde kracht negatief is van dakvlak af gerichtWinddruk + onderdruk $p_{w;druk;k} = 0,40 + 0,19 = 0,59$ kN/m²Windzuiging + overdruk $p_{w;zuig;k} = -0,63 - 0,13 = -0,75$ kN/m²**Balkbelastingen verticaal:**Eigen gewicht $q_{g;k} = 0,90 \cdot 3,14 = 2,82$ kN/mOpgelegd $q_{q;k} = 0,00 \cdot 0,68 \cdot 3,14 = 0,00$ kN/mSneeuwbelasting $q_{sn;k} = 0,23 \cdot 0,68 \cdot 3,14 = 0,49$ kN/mPuntlast $Q_{q;k} = 2,00$ kN**Balkbelasting z-richting (bij buiging om y-as):**Eigen gewicht $q_{g;z;k} = 2,82 \cdot 0,68 = 1,91$ kN/mOpgelegd $q_{q;z;k} = 0,00 \cdot 0,68 = 0,00$ kN/mSneeuwbelasting $q_{sn;z;k} = 0,49 \cdot 0,68 = 0,33$ kN/mWinddruk + onderdruk $q_{w;druk;k} = 0,59 \cdot 3,14 = 1,86$ kN/mWinddruk + overdruk $q_{w;zuig;k} = -0,75 \cdot 3,14 = -2,37$ kN/mPuntlast $Q_{q;k} = 2,0 \cdot 0,68 = 1,35$ kN**Balkbelasting y-richting (bij buiging om z-as):**Eigen gewicht $q_{g;y;k} = 2,82 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 0\% = 0,00$ kN/mOpgelegd $q_{q;y;k} = 0,00 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 0\% = 0,00$ kN/mSneeuwbelasting $q_{sn;y;k} = 0,49 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 0\% = 0,00$ kN/mPuntlast $Q_{q;k} = 2,0 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 0\% = 0,00$ kN

VERVOLG GORDINGBEREKENING**140x240 mm****UITERSTE GRENSTOESTAND****Balkbelasting z-richting (bij buiging om y-as):**

		Y_G	G_k		Y_Q	Q_k			
FC1	=	1,22	1,91				=	2,33	kN/m
FC2	=	1,08	1,91	+	1,35	0,00	=	2,06	kN/m
FC3	=	1,08	1,91	+	1,35	0,33	=	2,51	kN/m
FC4	=	1,08	1,91	+	1,35	1,86	=	4,57	kN/m
FC5	=	0,90	1,91	+	1,35	-2,37	=	-1,48	kN/m
FC6	=	1,08	1,91				=	2,06	kN/m
	=			+	1,35	1,35	=	1,82	kN

Balkbelasting y-richting (bij buiging om z-as):

		Y_G	G_k		Y_Q	Q_k			
FC1	=	1,22	0,00				=	0,00	kN/m
FC2	=	1,08	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00	kN/m
FC3	=	1,08	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00	kN/m
FC4	=	1,08	0,00				=	0,00	kN/m
FC5	=	1,08	0,00				=	0,00	kN/m
FC6	=	1,08	0,00				=	0,00	kN/m
	=			+	1,35	0,00	=	0,00	kN

Optredende spanningen:

Belastingcombinatie		$M_{y;Ed}$ kNm	$\sigma_{m;y;d}$ N/mm ²	UC	$M_{z;Ed}$ kNm	$\sigma_{m;z;d}$ N/mm ²	UC
FC1	(Y_G . Eigen gewicht)	4,65	3,46	0,28	0,00	0,00	0,00
FC2	(Y_G . Eg + Y_Q . Opgelegd)	4,12	3,06	0,25	0,00	0,00	0,00
FC3	(Y_G . Eg + Y_Q . Sneeuw)	5,02	3,73	0,30	0,00	0,00	0,00
FC4	(Y_G . Eg + Y_Q . Winddruk)	9,13	6,80	0,55	0,00	0,00	0,00
FC5	(Y_G . Eg + Y_Q . Windzuiging)	-2,96	2,20	0,18	0,00	0,00	0,00
FC6	(Y_G . Eg + Y_Q . Puntlast)	5,94	4,42	0,35	0,00	0,00	0,00

Unity check dubbele buiging:

	k_m	$UC_{\sigma_{m;y;d}}$		k_m	$UC_{\sigma_{m;z;d}}$			
FC1	=	1,0	0,28	+	0,7	0,00	=	0,28 Ok
	=	0,7	0,28	+	1,0	0,00	=	0,19 Ok
FC2	=	1,0	0,25	+	0,7	0,00	=	0,25 Ok
	=	0,7	0,25	+	1,0	0,00	=	0,17 Ok
FC3	=	1,0	0,30	+	0,7	0,00	=	0,30 Ok
	=	0,7	0,30	+	1,0	0,00	=	0,21 Ok
FC4	=	1,0	0,55	+	0,7	0,00	=	0,55 Ok
	=	0,7	0,55	+	1,0	0,00	=	0,38 Ok
FC5	=	1,0	0,18	+	0,7	0,00	=	0,18 Ok
	=	0,7	0,18	+	1,0	0,00	=	0,12 Ok
FC6	=	1,0	0,35	+	0,7	0,00	=	0,35 Ok
	=	0,7	0,35	+	1,0	0,00	=	0,25 Ok

VERVOLG GORDINGBEREKENING**140x240 mm****Belasting y-richting op te vangen door een ander constructieonderdeel
per strekkende meter dakvlak:**

Eigen gewicht	$q_{g;y;k} =$	2,82	0,74	x	100%	/	3,14	=	0,66 kN/m
Opgelegd	$q_{q;y;k} =$	0,00	0,74	x	100%	/	3,14	=	0,00 kN/m
Sneeuwbelasting	$q_{sn;y;k} =$	0,49	0,74	x	100%	/	3,14	=	0,12 kN/m
Puntlast	$Q_{q;y;k} =$	2,00	0,74	x	100%			=	1,47 kN

Oplegreactie

Belasting- combinatie	Lokaal		Globaal		Resultante	
	$R_{z;Ed}$	$R_{y;Ed}$	$R_{vert;Ed}$	$R_{horiz;Ed}$	Grote	Hoek
	kN	kN	kN	kN	kN	°
FC1	4,65	0,00	3,14	3,43	4,65	42,5
FC2	4,12	0,00	2,78	3,04	4,12	42,5
FC3	5,02	0,00	3,39	3,70	5,02	42,5
FC4	9,13	0,00	6,17	6,73	9,13	42,5
FC5	<u>-2,96</u>	0,00	<u>-2,00</u>	<u>-2,18</u>	2,96	42,5
FC6	5,94	0,00	4,01	4,38	5,94	42,5

Trek bij oplegging dus stormankers toepassen!

VERVOLG GORDINGBEREKENING**140x240 mm****BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND****Doorbuiging z-richting (bij buiging om y-as):**

Kar.C1 (Eigen gewicht + Opgelegd)	=	1,91	+	0,00	=	1,91	kN/m
Kar.C2 (Eigen gewicht + Sneeuw)	=	1,91	+	0,33	=	2,24	kN/m
Kar.C3 (Eigen gewicht + Winddruk)	=	1,91	+	1,86	=	3,76	kN/m
w_1	=	5	$1,91 \cdot 4000^4 / (384 \cdot 9000 \cdot 16128 \cdot 10000)$	=	4,38	mm	
w_2	=	0,6	$\times 4,38 \cdot (k_{def} \cdot w_1)$	=	2,63	mm	
Belasting- combinatie	w_3	$w_2 + w_3$ (u_{bij})	$u_{bij;toe}$	w_3	w_{max} (u_{eind})	$u_{eind;toe}$	
	mm	mm	L /	mm	mm	L /	
Kar.C1	0,00	2,63	1523	16,00	250	100%	0,00 7,00 571 16,00 250
Kar.C2	0,77	3,39	1179	16,00	250	100%	0,77 7,77 515 16,00 250
Kar.C3	4.27	6.89	580	16.00	250	100%	4.27 11.27 355 16.00 250

Doorbuiging y-richting (bij buiging om z-as):

Kar.C1 (Eigen gewicht + Opgelegd)	=	0,00	+	0,00	=	0,00	kN/m				
Kar.C2 (Eigen gewicht + Sneeuw)	=	0,00	+	0,00	=	0,00	kN/m				
Kar.C3 (Eigen gewicht + Winddruk)	=	0,00			=	0,00	kN/m				
w ₁	=	5	0,00	4000 ⁴ / (384	9000	5488	10000) = 0,00 mm				
w ₂	=	0,6	x	0,00 (k _{def} . w ₁)			= 0,00 mm				
Belasting- combinatie	w ₃	w ₂ +w ₃ (u _{bij})	u _{bij;toe}		w ₃	w _{max} (u _{eind})	u _{eind;toe}				
	mm	mm	L /	mm	L /	perc.	mm	mm	L /	mm	L /
Kar.C1	0,00	0,00	#####	16,00	250	100%	0,00	0,00	#####	16,00	250
Kar.C2	0,00	0,00	#####	16,00	250	100%	0,00	0,00	#####	16,00	250
Kar.C3	0,00	0,00	#####	16,00	250	100%	0,00	0,00	#####	16,00	250

Toetsing doorbuiging:

Belasting- combinatie	$w_2 + w_3$ (u_{bij})	$u_{bij;toe}$	u_{bij}	w_{max} (u_{eind})	$u_{eind;toe}$	u_{eind}
	mm	L /	mm	L /	mm	L /
Kar.C1	2,63	1523	16,00	250	0,16	7,00 571 16,00 250 0,44
Kar.C2	3,39	1179	16,00	250	0,21	7,77 515 16,00 250 0,49
Kar.C3	6,89	580	16,00	250	0,43	11,27 355 16,00 250 0,70

Doorbuiging niet gecontroleerd voor "Eigen gewicht + Windzuiging" en "Eigen gewicht + Puntlast"

3.2 Muurplaat op betonvloer achterzijde

$$q_{hor,Ed,1} = \cos 47,5 \times 5,7 \times (1,08 \times 0,66 + 1,35 \times 0,12) = 3,37 \text{ kN/m} = \text{maatgevend!}$$

$$q_{hor,Ed,2} = \cos 47,5 \times 5,7 \times (1,22 \times 0,66) = 3,10 \text{ kN/m}$$

Ankers M16 in beton

$$FRd = 0,75 \times 16 \times 16^2 = 3072 \text{ N (conservatief)}$$

$$\text{Minimale hartmaat ankers: } 3,07 / 3,37 = 0,91 \text{ m} \rightarrow \text{kies h.o.h. 800 mm}$$

3.3 Gording voorzijde woonhuis t.p.v. badkamer

- Dubbele buiging
- Europees Eiken

BEREKENING ENKELVELDS GORDING VOLGENS EUROCODE 5

Onderdeel : Gordingen voorzijde woonhuis t.p.v. badkamer

190x240 mm

BALKGEGEVENS, MATERIAAL-, HOOGTE-, EN MODIFICATIEFACTOREN

Houtsoort	= Eiken (Europees)	Materiaalfactor sterkte	$\gamma_M = 1,3$
Materiaal	= Gezaagd	Hoogtefactor buiging y-as	$k_h = 1,00$
Sterkteklasse	= loofhout D30	Hoogtefactor buiging z-as	$k_h = 1,00$
Klimaatklasse	= 1	Modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,9$
Belastingduurklasse	= Kort	Modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,6$
Balkbreedte	$b = 190$ mm	Door gording op te vangen in y-richting: van permanente belasting = 90% van opgelegde belasting = 90% van sneeuwbelasting = 90% Perc. veranderlijke belasting tbv doorbuiging: van opgelegde belasting = 100% ⁽¹⁾ van sneeuwbelasting = 100% ⁽¹⁾ van windbelasting = 100% ⁽¹⁾ Eis maximale doorbuiging: Bijkomende doorbuiging = $L / 250$ Einddoorbuiging = $L / 250$	
Balkhoogte	$h = 240$ mm		
Overspanning	$L_1 = 4,1$ m		
Lengte dakvlak	$L_2 = 6,2$ m		
Aantal gordingen	$n = 1$ stuk		
Steunpuntsfactor	= 1	Eis maximale doorbuiging: Bijkomende doorbuiging = $L / 250$ Einddoorbuiging = $L / 250$	
H.o.h. afstand in dakvlak	$a = 3,10$ m		
Belastingsbreedte	= 3,10 m		
Dakhelling	$\alpha = 47,5^\circ$		
Factor volume-effect	$s = 0,12$ (bij LVL)		
k_{def} gezaagd hout verhogen:	nee (bij gezaagd hout)		

1) Volgens NEN6702 art. 10.4.2 hoeft er geen eis te worden gesteld aan de doorbuiging in eindtoestand, indien de bruikbaarheid van het bouwwerk of constructie-onderdeel niet wordt geschaad.

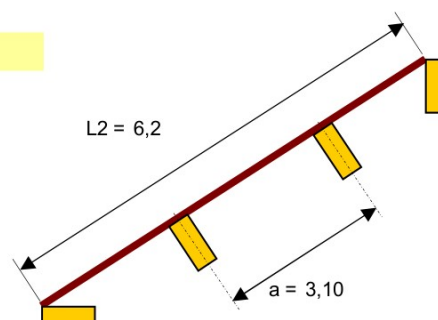
Aangezien deze berekening een gording in een hellend dak betreft, MAG er met een percentage van 0% gerekend worden!

MATERIAAL- EN PROFIELGEGEVENS

		k_h	k_{mod}	X_k	γ_M		
Buigsterkte y-as	$f_{m;y;d} =$	1,00	0,9	30	/	1,3	= 20,77 N/mm ²
Buigsterkte z-as	$f_{m;z;d} =$	1,00	0,9	30	/	1,3	= 20,77 N/mm ²
Traagheidsmoment y-as	$I_y =$	1/12	x	190	x	240 ³	= 21888 cm ⁴
Traagheidsmoment z-as	$I_z =$	1/12	x	240	x	190 ³	= 13718 cm ⁴
Weerstandsmoment y-as	$W_y =$	1/6	x	190	x	240 ²	= 1824 cm ³
Weerstandsmoment z-as	$W_z =$	1/6	x	240	x	190 ²	= 1444 cm ³
Elasticiteitsmodule	$E_{0;mean} =$						= 11000 N/mm ²
Elasticiteitsmod. fin	$E_{0;mean;fin} =$	11000	/	(1 + 0,6)			= 6875 N/mm ²

BELASTINGGEGEVENS

Toe te passen norm	= Eurocode nieuwbouw
Gevolgklasse	= CC1
Verg. 6.10a	$\gamma_G = 1,22$
Verg. 6.10b	$\gamma_G = 1,08$
Verg. 6.10a en 6.10b	$\gamma_G = 0,90$ (gunstig)
Verg. 6.10b	$\gamma_Q = 1,35$
Verg. 6.10b	$\gamma_Q = 1,35$ (bij wind)



VERVOLG GORDINGBEREKENING**190x240 mm****Ontwerplevensduur:**

Klasse = 3 Jaren = 50

Toepassing = Gebouwen en andere gewone constructies

Permanente en opgelegde belasting:Eigen gewicht dak $p_{g;k} = 0,90$ kN/m² Opgelegd klasse H $p_{q;k} = 0,00$ kN/m²Puntlast $Q_{q;k} = 2,0$ kN**Sneeuwbelasting:**Dakvorm = Zadeldak (μ_1) $\cos \alpha_1 = 0,68$ Dakhelling dakvlak $\alpha_1 = 47,5^\circ$ $\sin \alpha_1 = 0,74$ Helling aansluitend dakvlak $\alpha_2 = 47,5^\circ$ Kar. sneeuwbelasting $s_k = 0,7$ kN/m²Gemiddelde dakhelling $\alpha_{gem} = 47,5^\circ$ Factor referentieperiode $\Psi_t = 1,00$ Sneeuwbelasting $p_{sn;k} = 0,33 \cdot 1,00 \cdot 0,70 = 0,23$ kN/m² grondvlak**Windbelasting:**Dakvorm = Zadeldak Zone FGH Referentiehoogte $z = 7,5$ mHoogte $h = 7,5$ m Extreme stuwdruk $q_{p(z)} = 0,63$ kN/m²Afmeting loodrecht op wind $b = 13,3$ m $w_{e;druk} = 0,63 \cdot 0,63 = 0,40$ kN/m² ⁽²⁾Windgebied = III $w_{e;zuig} = -0,99 \cdot 0,63 = -0,63$ kN/m² ⁽²⁾Terreincategorie = Onbebouwd $w_{i;onder} = -0,30 \cdot 0,63 = -0,19$ kN/m² ⁽²⁾Orografiefactor $co(z) = 1,0$ $w_{i;over} = 0,20 \cdot 0,63 = 0,13$ kN/m² ⁽²⁾Onderdruk $c_{pi} = -0,30 < 0$, dus Ok 2) waarde kracht positief is naar dakvlak toe gericht enOverdruk $c_{pi} = 0,20 > 0$, dus Ok waarde kracht negatief is van dakvlak af gerichtWinddruk + onderdruk $p_{w;druk;k} = 0,40 + 0,19 = 0,59$ kN/m²Windzuiging + overdruk $p_{w;zuig;k} = -0,63 - 0,13 = -0,76$ kN/m²**Balkbelastingen verticaal:**Eigen gewicht $q_{g;k} = 0,90 \cdot 3,10 = 2,79$ kN/mOpgelegd $q_{q;k} = 0,00 \cdot 0,68 \cdot 3,10 = 0,00$ kN/mSneeuwbelasting $q_{sn;k} = 0,23 \cdot 0,68 \cdot 3,10 = 0,49$ kN/mPuntlast $Q_{q;k} = 2,00$ kN**Balkbelasting z-richting (bij buiging om y-as):**Eigen gewicht $q_{g;z;k} = 2,79 \cdot 0,68 = 1,88$ kN/mOpgelegd $q_{q;z;k} = 0,00 \cdot 0,68 = 0,00$ kN/mSneeuwbelasting $q_{sn;z;k} = 0,49 \cdot 0,68 = 0,33$ kN/mWinddruk + onderdruk $q_{w;druk;k} = 0,59 \cdot 3,10 = 1,83$ kN/mWinddruk + overdruk $q_{w;zuig;k} = -0,76 \cdot 3,10 = -2,34$ kN/mPuntlast $Q_{q;k} = 2,0 \cdot 0,68 = 1,35$ kN**Balkbelasting y-richting (bij buiging om z-as):**Eigen gewicht $q_{g;y;k} = 2,79 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 90\% = 1,85$ kN/mOpgelegd $q_{q;y;k} = 0,00 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 90\% = 0,00$ kN/mSneeuwbelasting $q_{sn;y;k} = 0,49 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 90\% = 0,32$ kN/mPuntlast $Q_{q;k} = 2,0 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 90\% = 1,33$ kN

VERVOLG GORDINGBEREKENING**190x240 mm****UITERSTE GRENSTOESTAND****Balkbelasting z-richting (bij buiging om y-as):**

	Y_G	G_k		Y_Q	Q_k		
FC1	=	1,22	1,88			=	2,30 kN/m
FC2	=	1,08	1,88	+	1,35	0,00	= 2,04 kN/m
FC3	=	1,08	1,88	+	1,35	0,33	= 2,48 kN/m
FC4	=	1,08	1,88	+	1,35	1,83	= 4,51 kN/m
FC5	=	0,90	1,88	+	1,35	-2,34	= -1,47 kN/m
FC6	=	1,08	1,88				= 2,04 kN/m
	=			+	1,35	1,35	= 1,82 kN

Balkbelasting y-richting (bij buiging om z-as):

	Y_G	G_k		Y_Q	Q_k		
FC1	=	1,22	1,85			=	2,26 kN/m
FC2	=	1,08	1,85	+	1,35	0,00	= 2,00 kN/m
FC3	=	1,08	1,85	+	1,35	0,32	= 2,44 kN/m
FC4	=	1,08	1,85			=	2,00 kN/m
FC5	=	1,08	1,85			=	2,00 kN/m
FC6	=	1,08	1,85			=	2,00 kN/m
	=			+	1,35	1,33	= 1,79 kN

Optredende spanningen:

Belastingcombinatie	$M_{y;Ed}$ kNm	$\sigma_{m;y;d}$ N/mm ²	UC	$M_{z;Ed}$ kNm	$\sigma_{m;z;d}$ N/mm ²	UC
FC1 (Y_G . Eigen gewicht)	4,83	2,65	0,13	4,75	3,29	0,16
FC2 (Y_G . Eg + Y_Q . Opgelegd)	4,28	2,35	0,11	4,20	2,91	0,14
FC3 (Y_G . Eg + Y_Q . Sneeuw)	5,21	2,86	0,14	5,12	3,55	0,17
FC4 (Y_G . Eg + Y_Q . Winddruk)	9,48	5,20	0,25	4,20	2,91	0,14
FC5 (Y_G . Eg + Y_Q . Windzuiging)	-3,08	1,69	0,08	4,20	2,91	0,14
FC6 (Y_G . Eg + Y_Q . Puntlast)	6,15	3,37	0,16	6,04	4,18	0,20

Unity check dubbele buiging:

	k_m	$UC_{\sigma_{m;y;d}}$		k_m	$UC_{\sigma_{m;z;d}}$		
FC1	=	1,0	0,13	+	0,7	0,16	= 0,24 Ok
	=	0,7	0,13	+	1,0	0,16	= 0,25 Ok
FC2	=	1,0	0,11	+	0,7	0,14	= 0,21 Ok
	=	0,7	0,11	+	1,0	0,14	= 0,22 Ok
FC3	=	1,0	0,14	+	0,7	0,17	= 0,26 Ok
	=	0,7	0,14	+	1,0	0,17	= 0,27 Ok
FC4	=	1,0	0,25	+	0,7	0,14	= 0,35 Ok
	=	0,7	0,25	+	1,0	0,14	= 0,32 Ok
FC5	=	1,0	0,08	+	0,7	0,14	= 0,18 Ok
	=	0,7	0,08	+	1,0	0,14	= 0,20 Ok
FC6	=	1,0	0,16	+	0,7	0,20	= 0,30 Ok
	=	0,7	0,16	+	1,0	0,20	= 0,31 Ok

VERVOLG GORDINGBEREKENING

190x240 mm

Belasting y-richting op te vangen door een ander constructieonderdeel per strekkende meter dakvlak:

Eigen gewicht	$q_{g;y;k} =$	2,79	0,74	x	10%	/	3,10	=	0,07	kN/m
Opgelegd	$q_{q;y;k} =$	0,00	0,74	x	10%	/	3,10	=	0,00	kN/m
Sneeuwbelasting	$q_{sn;y;k} =$	0,49	0,74	x	10%	/	3,10	=	0,01	kN/m
Puntlast	$Q_{q;y;k} =$	2,00	0,74	x	10%			=	0,15	kN

Oplegreactie

Belasting- combinatie	Lokaal		Globaal		Resultante	
	$R_{z;Ed}$	$R_{y;Ed}$	$R_{vert;Ed}$	$R_{horiz;Ed}$	Grote	Hoek
	kN	kN	kN	kN	kN	°
FC1	4,71	4,63	6,60	0,35	6,61	87,0
FC2	4,17	4,10	5,84	0,31	5,85	87,0
FC3	5,09	5,00	7,12	0,38	7,13	87,0
FC4	9,25	4,10	9,27	4,05	10,12	66,4
FC5	<u>-3,01</u>	4,10	0,99	<u>-4,99</u>	5,08	-11,2
FC6	6,00	5,89	8,39	0,44	8,41	87,0

Trek bij oplegging dus stormankers toepassen!

VERVOLG GORDINGBEREKENING**190x240 mm****BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND****Doorbuiging z-richting (bij buiging om y-as):**

Kar.C1 (Eigen gewicht + Opgelegd)	=	1,88	+	0,00	=	1,88	kN/m				
Kar.C2 (Eigen gewicht + Sneeuw)	=	1,88	+	0,33	=	2,22	kN/m				
Kar.C3 (Eigen gewicht + Winddruk)	=	1,88	+	1,83	=	3,72	kN/m				
w_1	=	5	$1,88 \cdot 4100^4 / (384 \cdot 11000 \cdot 21888 \cdot 10000)$	=	2,88	mm					
w_2	=	0,6	$\times 2,88 \cdot (k_{def} \cdot w_1)$	=	1,73	mm					
Belasting-combinatie	w_3	$w_2 + w_3$	(u_{bij})	$u_{bij;toe}$	w_3	$w_{max} (u_{eind})$	$u_{eind;toe}$				
	mm	mm	L /	mm	L /	perc.	mm	mm	L /	mm	L /
Kar.C1	0,00	1,73	2372	16,40	250	100%	0,00	4,61	890	16,40	250
Kar.C2	0,51	2,23	1836	16,40	250	100%	0,51	5,11	802	16,40	250
Kar.C3	2,80	4,53	905	16,40	250	100%	2,80	7,41	553	16,40	250

Doorbuiging y-richting (bij buiging om z-as):

Kar.C1 (Eigen gewicht + Opgelegd)	=	1,85	+	0,00	=	1,85	kN/m				
Kar.C2 (Eigen gewicht + Sneeuw)	=	1,85	+	0,32	=	2,18	kN/m				
Kar.C3 (Eigen gewicht + Winddruk)	=	1,85			=	1,85	kN/m				
w ₁	=	5	1,85	4100 ⁴ / (384	11000	13718	10000) = 4,51 mm				
w ₂	=	0,6	x	4,51 (k _{def} . w ₁)			= 2,71 mm				
Belasting-combinatie	w ₃	w ₂ +w ₃ (u _{bij})	u _{bij;toe}		w ₃	w _{max} (u _{eind})	u _{eind;toe}				
	mm	mm	L /	mm	L /	perc.	mm	mm	L /	mm	L /
Kar.C1	0,00	2,71	1514	16,40	250	100%	0,00	7,22	568	16,40	250
Kar.C2	0,79	3,50	1171	16,40	250	100%	0,79	8,01	512	16,40	250
Kar.C3	0,00	2,71	1514	16,40	250	100%	0,00	7,22	568	16,40	250

Toetsing doorbuiging:

Belasting-combinatie	$w_2 + w_3$ (u_{bij})		$u_{bij;toe}$		u_{bij}	w_{max} (u_{eind})		$u_{eind;toe}$		u_{eind}
	mm	L /	mm	L /	UC	mm	L /	mm	L /	UC
Kar.C1	3,21	1276	16,40	250	0,20	8,57	479	16,40	250	0,52
Kar.C2	4,15	988	16,40	250	0,25	9,51	431	16,40	250	0,58
Kar.C3	5,28	777	16,40	250	0,32	10,35	396	16,40	250	0,63

Doorbuiging niet gecontroleerd voor "Eigen gewicht + Windzuiging" en "Eigen gewicht + Puntlast"

3.4 Gording voorzijde woonhuis slaapkamer 1

- Dubbele buiging
- Europees Eiken
- Gordingen doorgaand uitvoeren (gerberen)
- Berekening doorbuiging als doorgaande gordingen 50% ingeklemd

BEREKENING ENKELVELDS GORDING VOLGENS EUROCODE 5

Onderdeel : Gording voorzijde woonhuis slaapkamer 1

190x240 mm

BALKGEGEVENS, MATERIAAL-, HOOGTE-, EN MODIFICATIEFACTOREN

Houtsoort	= Eiken (Europees)	Materiaalfactor sterkte	$Y_M = 1,3$
Materiaal	= Gezaagd	Hoogtefactor buiging y-as	$k_h = 1,00$
Sterkteklasse	= loofhout D30	Hoogtefactor buiging z-as	$k_h = 1,00$
Klimaatklasse	= 1	Modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,9$
Belastingduurklasse	= Kort	Modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,6$
Balkbreedte	$b = 190$ mm	Door gording op te vangen in y-richting:	
Balkhoogte	$h = 240$ mm		
Overspanning	$L1 = 5,4$ m		
Lengte dakvlak	$L2 = 5$ m	van permanente belasting	= 100%
Aantal gordingen	$n = 1$ stuk	van opgelegde belasting	= 100%
Steunpuntsfactor	= 1,1	van sneeuwbelasting	= 100%
H.o.h. afstand in dakvlak	$a = 2,50$ m	Perc. veranderlijke belasting tbv doorbuiging:	
Belastingsbreedte	= 2,75 m		
Dakhelling	$\alpha = 47,5^\circ$		
Factor volume-effect	$s = 0,12$ (bij LVL)	van opgelegde belasting	= 100% ⁽¹⁾
k_{def} gezaagd hout verhogen:	nee (bij gezaagd hout)	van sneeuwbelasting	= 100% ⁽¹⁾
		van windbelasting	= 100% ⁽¹⁾
		Eis maximale doorbuiging:	
		Bijkomende doorbuiging	= $L / 250$
		Einddoorbuiging	= $L / 250$

1) Volgens NEN6702 art. 10.4.2 hoeft er geen eis te worden gesteld aan de doorbuiging in eindtoestand,

indien de bruikbaarheid van het bouwwerk of constructie-onderdeel niet wordt geschaad.

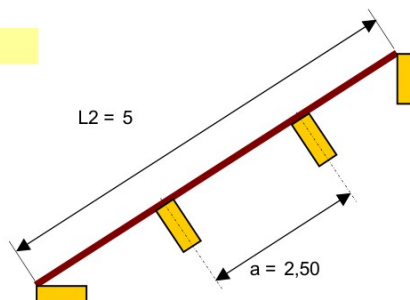
Aangezien deze berekening een gording in een hellend dak betreft, MAG er met een percentage van 0% gerekend worden!

MATERIAAL- EN PROFIELGEGEVENS

		k_h	k_{mod}	X_k	Y_M		
Buigsterkte y-as	$f_{m;y;d}$	1,00	0,9	30	/	1,3	= 20,77 N/mm ²
Buigsterkte z-as	$f_{m;z;d}$	1,00	0,9	30	/	1,3	= 20,77 N/mm ²
Traagheidsmoment y-as	I_y	1/12	x	190	x	240 ³	= 21888 cm ⁴
Traagheidsmoment z-as	I_z	1/12	x	240	x	190 ³	= 13718 cm ⁴
Weerstandsmoment y-as	W_y	1/6	x	190	x	240 ²	= 1824 cm ³
Weerstandsmoment z-as	W_z	1/6	x	240	x	190 ²	= 1444 cm ³
Elasticiteitsmodule	$E_{0;mean}$						= 11000 N/mm ²
Elasticiteitsmod. fin	$E_{0;mean;fin}$	11000	/	(1	+	0,6)	= 6875 N/mm ²

BELASTINGGEGEVENS

Toe te passen norm	= Eurocode nieuwbouw
Gevolklasse	= CC1
Verg. 6.10a	$\gamma_G = 1,22$
Verg. 6.10b	$\gamma_G = 1,08$
Verg. 6.10a en 6.10b	$\gamma_G = 0,90$ (gunstig)
Verg. 6.10b	$\gamma_Q = 1,35$
Verg. 6.10b	$\gamma_Q = 1,35$ (bij wind)



VERVOLG GORDINGBEREKENING

190x240 mm

Ontwerplevensduur:

Klasse = 3 Jaren = 50

Toepassing = Gebouwen en andere gewone constructies

Permanente en opgelegde belasting:

Eigen gewicht dak $p_{g;k} = 0,90$ kN/m² Opgelegd klasse H $p_{q;k} = 0,00$ kN/m²

Puntlast $Q_{q;k} = 2,0$ kN

Sneeuwbelasting:

Dakvorm = Zadeldak (μ_1) $\cos \alpha_1 = 0,68$

Dakhelling dakvlak $\alpha_1 = 47,5^\circ$ $\sin \alpha_1 = 0,74$

Helling aansluitend dakvlak $\alpha_2 = 47,5^\circ$ Kar. sneeuwbelasting $s_k = 0,7$ kN/m²

Gemiddelde dakhelling $\alpha_{gem} = 47,5^\circ$ Factor referentieperiode $\psi_t = 1,00$

Sneeuwbelasting $p_{sn;k} = 0,33 \cdot 1,00 \cdot 0,70 = 0,23$ kN/m² grondvlak

Windbelasting:

Dakvorm = Zadeldak Zone FGH Referentiehoogte $z = 7,5$ m

Hoogte $h = 7,5$ m Extreme stuwdruk $q_{p(z)} = 0,63$ kN/m²

Afmeting loodrecht op wind $b = 13,3$ m $w_{e;druk} = 0,64 \cdot 0,63 = 0,40$ kN/m² ⁽²⁾

Windgebied = III $w_{e;zuig} = -0,96 \cdot 0,63 = -0,61$ kN/m² ⁽²⁾

Terreincategorie = Onbebouwd $w_{i;onder} = -0,30 \cdot 0,63 = -0,19$ kN/m² ⁽²⁾

Orografiefactor $co(z) = 1,0$ $w_{i;over} = 0,20 \cdot 0,63 = 0,13$ kN/m² ⁽²⁾

Onderdruk $c_{pi} = -0,30 < 0$, dus Ok 2) waarde kracht positief is naar dakvlak toe gericht en

Overdruk $c_{pi} = 0,20 > 0$, dus Ok waarde kracht negatief is van dakvlak af gericht

Winddruk + onderdruk $p_{w;druk;k} = 0,40 + 0,19 = 0,59$ kN/m²

Windzuiging + overdruk $p_{w;zuig;k} = -0,61 - 0,13 = -0,73$ kN/m²

Balkbelastingen verticaal:

Eigen gewicht $q_{g;k} = 0,90 \cdot 2,75 = 2,48$ kN/m

Opgelegd $q_{q;k} = 0,00 \cdot 0,68 \cdot 2,75 = 0,00$ kN/m

Sneeuwbelasting $q_{sn;k} = 0,23 \cdot 0,68 \cdot 2,75 = 0,43$ kN/m

Puntlast $Q_{q;k} = 2,00$ kN

Balkbelasting z-richting (bij buiging om y-as):

Eigen gewicht $q_{g;z;k} = 2,48 \cdot 0,68 = 1,67$ kN/m

Opgelegd $q_{q;z;k} = 0,00 \cdot 0,68 = 0,00$ kN/m

Sneeuwbelasting $q_{sn;z;k} = 0,43 \cdot 0,68 = 0,29$ kN/m

Winddruk + onderdruk $q_{w;druk;k} = 0,59 \cdot 2,75 = 1,63$ kN/m

Winddruk + overdruk $q_{w;zuig;k} = -0,73 \cdot 2,75 = -2,02$ kN/m

Puntlast $Q_{q;k} = 2,0 \cdot 0,68 = 1,35$ kN

Balkbelasting y-richting (bij buiging om z-as):

Eigen gewicht $q_{g;y;k} = 2,48 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 100\% = 1,82$ kN/m

Opgelegd $q_{q;y;k} = 0,00 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 100\% = 0,00$ kN/m

Sneeuwbelasting $q_{sn;y;k} = 0,43 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 100\% = 0,32$ kN/m

Puntlast $Q_{q;k} = 2,0 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 100\% = 1,47$ kN

VERVOLG GORDINGBEREKENING**190x240 mm****UITERSTE GRENSTOESTAND****Balkbelasting z-richting (bij buiging om y-as):**

	Y_G	G_k		Y_Q	Q_k		
FC1	=	1,22	1,67			=	2,04 kN/m
FC2	=	1,08	1,67	+	1,35	0,00	= 1,81 kN/m
FC3	=	1,08	1,67	+	1,35	0,29	= 2,20 kN/m
FC4	=	1,08	1,67	+	1,35	1,63	= 4,01 kN/m
FC5	=	0,90	1,67	+	1,35	-2,02	= -1,22 kN/m
FC6	=	1,08	1,67				= 1,81 kN/m
	=			+	1,35	1,35	= 1,82 kN

Balkbelasting y-richting (bij buiging om z-as):

	Y_G	G_k		Y_Q	Q_k		
FC1	=	1,22	1,82			=	2,23 kN/m
FC2	=	1,08	1,82	+	1,35	0,00	= 1,97 kN/m
FC3	=	1,08	1,82	+	1,35	0,32	= 2,40 kN/m
FC4	=	1,08	1,82			=	1,97 kN/m
FC5	=	1,08	1,82			=	1,97 kN/m
FC6	=	1,08	1,82			=	1,97 kN/m
	=			+	1,35	1,47	= 1,99 kN

Optredende spanningen:

Belastingcombinatie	$M_{y;Ed}$ kNm	$\sigma_{m;y;d}$ N/mm ²	UC	$M_{z;Ed}$ kNm	$\sigma_{m;z;d}$ N/mm ²	UC
FC1 (Y_G . Eigen gewicht)	7,44	4,08	0,20	8,11	5,62	0,27
FC2 (Y_G . Eg + Y_Q . Opgelegd)	6,58	3,61	0,17	7,18	4,97	0,24
FC3 (Y_G . Eg + Y_Q . Sneeuw)	8,02	4,40	0,21	8,76	6,06	0,29
FC4 (Y_G . Eg + Y_Q . Winddruk)	14,63	8,02	0,39	7,18	4,97	0,24
FC5 (Y_G . Eg + Y_Q . Windzuiging)	-4,44	2,44	0,12	7,18	4,97	0,24
FC6 (Y_G . Eg + Y_Q . Puntlast)	9,04	4,96	0,24	9,87	6,84	0,33

Unity check dubbele buiging:

	k_m	$UC_{\sigma_{m;y;d}}$		k_m	$UC_{\sigma_{m;z;d}}$		
FC1	=	1,0	0,20	+	0,7	0,27	= 0,39 Ok
	=	0,7	0,20	+	1,0	0,27	= 0,41 Ok
FC2	=	1,0	0,17	+	0,7	0,24	= 0,34 Ok
	=	0,7	0,17	+	1,0	0,24	= 0,36 Ok
FC3	=	1,0	0,21	+	0,7	0,29	= 0,42 Ok
	=	0,7	0,21	+	1,0	0,29	= 0,44 Ok
FC4	=	1,0	0,39	+	0,7	0,24	= 0,55 Ok
	=	0,7	0,39	+	1,0	0,24	= 0,51 Ok
FC5	=	1,0	0,12	+	0,7	0,24	= 0,28 Ok
	=	0,7	0,12	+	1,0	0,24	= 0,32 Ok
FC6	=	1,0	0,24	+	0,7	0,33	= 0,47 Ok
	=	0,7	0,24	+	1,0	0,33	= 0,50 Ok

VERVOLG GORDINGBEREKENING**190x240 mm****Belasting y-richting op te vangen door een ander constructieonderdeel
per strekkende meter dakvlak:**

Eigen gewicht	$q_{g;y;k} =$	2,48	0,74	x	0%	/	2,75	=	0,00	kN/m
Opgelegd	$q_{q;y;k} =$	0,00	0,74	x	0%	/	2,75	=	0,00	kN/m
Sneeuwbelasting	$q_{sn;y;k} =$	0,43	0,74	x	0%	/	2,75	=	0,00	kN/m
Puntlast	$Q_{q;y;k} =$	2,00	0,74	x	0%			=	0,00	kN

Oplegreactie

Belasting- combinatie	Lokaal		Globaal		Resultante	
	$R_{z;Ed}$	$R_{y;Ed}$	$R_{vert;Ed}$	$R_{horiz;Ed}$	Grote	Hoek
	kN	kN	kN	kN	kN	°
FC1	5,51	6,01	8,15	0,00	8,15	90,0
FC2	4,88	5,32	7,22	0,00	7,22	90,0
FC3	5,94	6,49	8,80	0,00	8,80	90,0
FC4	10,83	5,32	11,24	4,39	12,07	68,7
FC5	<u>-3,29</u>	5,32	1,70	<u>-6,02</u>	6,26	-15,8
FC6	6,70	7,31	9,92	0,00	9,92	90,0

Trek bij oplegging dus stormankers toepassen!

VERVOLG GORDINGBEREKENING**190x240 mm****BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND****Doorbuiging z-richting (bij buiging om y-as):**

Kar.C1 (Eigen gewicht + Opgelegd)	=	1,67	+	0,00	=	1,67	kN/m
Kar.C2 (Eigen gewicht + Sneeuw)	=	1,67	+	0,29	=	1,97	kN/m
Kar.C3 (Eigen gewicht + Winddruk)	=	1,67	+	1,63	=	3,31	kN/m
w_1	=	3	1,67	5400 ⁴ / (	384	11000 21888 10000)	= 4,61 mm
w_2	=	0,6	x	4,61	($k_{def} \cdot w_1$)	=	2,77 mm
Belasting-combinatie	w_3	$w_2 + w_3$ (u_{bij})	$u_{bij;toe}$	w_3	w_{max} (u_{eind})	$u_{eind;toe}$	
	mm	mm	L /	mm	mm	L /	mm
Kar.C1	0,00	2,77	1951	21,60	250	100%	0,00
Kar.C2	0,81	3,58	1510	21,60	250	100%	0,81
Kar.C3	4,51	7,28	742	21,60	250	100%	4,51

Doorbuiging y-richting (bij buiging om z-as):

Kar.C1 (Eigen gewicht + Opgelegd)	=	1,82	+	0,00	=	1,82	kN/m
Kar.C2 (Eigen gewicht + Sneeuw)	=	1,82	+	0,32	=	2,14	kN/m
Kar.C3 (Eigen gewicht + Winddruk)	=	1,82			=	1,82	kN/m
w_1	=	3	1,82	5400 ⁴ / (	384	11000 13718 10000)	= 8,03 mm
w_2	=	0,6	x	8,03	($k_{def} \cdot w_1$)	=	4,82 mm
Belasting-combinatie	w_3	$w_2 + w_3$ (u_{bij})	$u_{bij;toe}$	w_3	w_{max} (u_{eind})	$u_{eind;toe}$	
	mm	mm	L /	mm	mm	L /	mm
Kar.C1	0,00	4,82	1120	21,60	250	100%	0,00
Kar.C2	1,41	6,23	867	21,60	250	100%	1,41
Kar.C3	0,00	4,82	1120	21,60	250	100%	0,00

Toetsing doorbuiging:

Belasting-combinatie	$w_2 + w_3$ (u_{bij})	$u_{bij;toe}$	u_{bij}	w_{max} (u_{eind})	$u_{eind;toe}$	u_{eind}
	mm	L /	mm	L /	mm	L /
Kar.C1	5,56	972	21,60	250	0,26	14,82
Kar.C2	7,18	752	21,60	250	0,33	16,45
Kar.C3	8,73	619	21,60	250	0,40	17,51

Doorbuiging niet gecontroleerd voor "Eigen gewicht + Windzuiging" en "Eigen gewicht + Puntlast"

Doorbuiging berekend als doorgaande gording 50% ingeklemd!

LET OP! GORDING DOORGAAND UITVOEREN I.V.M. DOORBUIGING

3.5 Gordingen bijgebouw

- Enkele buiging
- Z-belasting op te vangen door stalen nok/ randbalk en muurplaat gekoppeld aan zolderbalklaag.

BEREKENING ENKELVELDS GORDING VOLGENS EUROCODE 5

Onderdeel : Gordingen bijgebouw

70x195 mm

BALKGEGEVENS, MATERIAAL-, HOOGTE-, EN MODIFICATIEFACTOREN

Houtsoort	= Vuren: kwaliteit C - bouwhout	Materiaalfactor sterkte	$Y_M = 1,3$
Materiaal	= Gezaagd	Hoogtefactor buiging y-as	$k_h = 1,00$
Sterkteklasse	= naaldhout C18	Hoogtefactor buiging z-as	$k_h = 1,16$
Klimaatklasse	= 1	Modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,9$
Belastingduurklasse	= Kort	Modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,6$
Balkbreedte	$b = 70$ mm	Door gording op te vangen in y-richting:	
Balkhoogte	$h = 195$ mm	van permanente belasting	= 0%
Overspanning	$L1 = 3,8$ m	van opgelegde belasting	= 0%
Lengte dakvlak	$L2 = 3,7$ m	van sneeuwbelasting	= 0%
Aantal gordingen	$n = 1$ stuk	Perc. veranderlijke belasting tbv doorbuiging:	
Steunpuntsfactor	= 1,1	van opgelegde belasting	= 100% ⁽¹⁾
H.o.h. afstand in dakvlak	$a = 1,85$ m	van sneeuwbelasting	= 100% ⁽¹⁾
Belastingsbreedte	= 2,04 m	van windbelasting	= 100% ⁽¹⁾
Dakhelling	$\alpha = 47,5^\circ$	Eis maximale doorbuiging:	
Factor volume-effect	$s = 0,12$ (bij LVL)	Bijkomende doorbuiging	= $L / 250$
k_{def} gezaagd hout verhogen:	nee (bij gezaagd hout)	Einddoorbuiging	= $L / 250$

1) Volgens NEN6702 art. 10.4.2 hoeft er geen eis te worden gesteld aan de doorbuiging in eindtoestand,

indien de bruikbaarheid van het bouwwerk of constructie-onderdeel niet wordt geschaad.

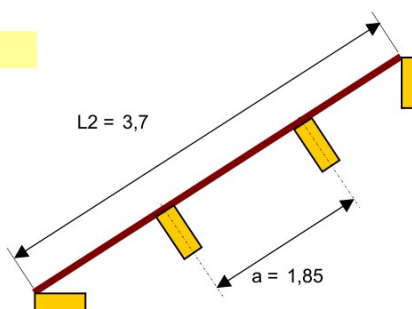
Aangezien deze berekening een gording in een hellend dak betreft, MAG er met een percentage van 0% gerekend worden!

MATERIAAL- EN PROFIELGEGEVENS

		k_h	k_{mod}	X_k	Y_M		
Buigsterkte y-as	$f_{m;y;d}$	1,00	0,9	18	/	1,3	= 12,46 N/mm ²
Buigsterkte z-as	$f_{m;z;d}$	1,16	0,9	18	/	1,3	= 14,51 N/mm ²
Traagheidsmoment y-as	I_y	1/12	x	70	x	195 ³	= 4325 cm ⁴
Traagheidsmoment z-as	I_z	1/12	x	195	x	70 ³	= 557 cm ⁴
Weerstandsmoment y-as	W_y	1/6	x	70	x	195 ²	= 444 cm ³
Weerstandsmoment z-as	W_z	1/6	x	195	x	70 ²	= 159 cm ³
Elasticiteitsmodule	$E_{0;mean}$						= 9000 N/mm ²
Elasticiteitsmod. fin	$E_{0;mean;fin}$	9000	/	(1 + 0,6)			= 5625 N/mm ²

BELASTINGGEGEVENS

Toe te passen norm	= Eurocode nieuwbouw
Gevolgsklasse	= CC1
Verg. 6.10a	$\gamma_G = 1,22$
Verg. 6.10b	$\gamma_G = 1,08$
Verg. 6.10a en 6.10b	$\gamma_G = 0,90$ (gunstig)
Verg. 6.10b	$\gamma_Q = 1,35$
Verg. 6.10b	$\gamma_Q = 1,35$ (bij wind)



VERVOLG GORDINGBEREKENING

70x195 mm

Ontwerplevensduur:

Klasse = 3 Jaren = 50

Toepassing = Gebouwen en andere gewone constructies

Permanente en opgelegde belasting:

Eigen gewicht dak $p_{g;k} = 0,90$ kN/m² Opgelegd klasse H $p_{q;k} = 0,00$ kN/m²

Puntlast $Q_{q;k} = 2,0$ kN

Sneeuwbelasting:

Dakvorm = Zadeldak (μ_1) $\cos \alpha_1 = 0,68$

Dakhelling dakvlak $\alpha_1 = 47,5^\circ$ $\sin \alpha_1 = 0,74$

Helling aansluitend dakvlak $\alpha_2 = 47,5^\circ$ Kar. sneeuwbelasting $s_k = 0,7$ kN/m²

Gemiddelde dakhelling $\alpha_{gem} = 47,5^\circ$ Factor referentieperiode $\psi_t = 1,00$

Sneeuwbelasting $p_{sn;k} = 0,33 \cdot 1,00 \cdot 0,70 = 0,23$ kN/m² grondvlak

Windbelasting:

Dakvorm = Zadeldak Zone FGH Referentiehoogte $z = 5,8$ m

Hoogte $h = 5,8$ m Extreme stuwdruk $q_{p(z)} = 0,57$ kN/m²

Afmeting loodrecht op wind $b = 10$ m $w_{e;druk} = 0,64 \cdot 0,57 = 0,37$ kN/m² ⁽²⁾

Windgebied = III $w_{e;zuig} = -0,96 \cdot 0,57 = -0,55$ kN/m² ⁽²⁾

Terreincategorie = Onbebouwd $w_{i;onder} = -0,30 \cdot 0,57 = -0,17$ kN/m² ⁽²⁾

Orografiefactor $co(z) = 1,0$ $w_{i;over} = 0,20 \cdot 0,57 = 0,11$ kN/m² ⁽²⁾

Onderdruk $c_{pi} = -0,30 < 0$, dus Ok 2) waarde kracht positief is naar dakvlak toe gericht en

Overdruk $c_{pi} = 0,20 > 0$, dus Ok waarde kracht negatief is van dakvlak af gericht

Winddruk + onderdruk $p_{w;druk;k} = 0,37 + 0,17 = 0,54$ kN/m²

Windzuiging + overdruk $p_{w;zuig;k} = -0,55 - 0,11 = -0,67$ kN/m²

Balkbelastingen verticaal:

Eigen gewicht $q_{g;k} = 0,90 \cdot 2,04 = 1,83$ kN/m

Opgelegd $q_{q;k} = 0,00 \cdot 0,68 \cdot 2,04 = 0,00$ kN/m

Sneeuwbelasting $q_{sn;k} = 0,23 \cdot 0,68 \cdot 2,04 = 0,32$ kN/m

Puntlast $Q_{q;k} = 2,00$ kN

Balkbelasting z-richting (bij buiging om y-as):

Eigen gewicht $q_{g;z;k} = 1,83 \cdot 0,68 = 1,24$ kN/m

Opgelegd $q_{q;z;k} = 0,00 \cdot 0,68 = 0,00$ kN/m

Sneeuwbelasting $q_{sn;z;k} = 0,32 \cdot 0,68 = 0,22$ kN/m

Winddruk + onderdruk $q_{w;druk;k} = 0,54 \cdot 2,04 = 1,10$ kN/m

Winddruk + overdruk $q_{w;zuig;k} = -0,67 \cdot 2,04 = -1,36$ kN/m

Puntlast $Q_{q;k} = 2,0 \cdot 0,68 = 1,35$ kN

Balkbelasting y-richting (bij buiging om z-as):

Eigen gewicht $q_{g;y;k} = 1,83 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 0\% = 0,00$ kN/m

Opgelegd $q_{q;y;k} = 0,00 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 0\% = 0,00$ kN/m

Sneeuwbelasting $q_{sn;y;k} = 0,32 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 0\% = 0,00$ kN/m

Puntlast $Q_{q;k} = 2,0 \cdot 0,74 \cdot x \cdot 0\% = 0,00$ kN

VERVOLG GORDINGBEREKENING**70x195 mm****UITERSTE GRENSTOESTAND****Balkbelasting z-richting (bij buiging om y-as):**

	Y_G	G_k		Y_Q	Q_k		
FC1	=	1,22	1,24			=	1,51 kN/m
FC2	=	1,08	1,24	+	1,35	0,00	= 1,34 kN/m
FC3	=	1,08	1,24	+	1,35	0,22	= 1,63 kN/m
FC4	=	1,08	1,24	+	1,35	1,10	= 2,82 kN/m
FC5	=	0,90	1,24	+	1,35	-1,36	= -0,72 kN/m
FC6	=	1,08	1,24				= 1,34 kN/m
	=			+	1,35	1,35	= 1,82 kN

Balkbelasting y-richting (bij buiging om z-as):

	Y_G	G_k		Y_Q	Q_k		
FC1	=	1,22	0,00			=	0,00 kN/m
FC2	=	1,08	0,00	+	1,35	0,00	= 0,00 kN/m
FC3	=	1,08	0,00	+	1,35	0,00	= 0,00 kN/m
FC4	=	1,08	0,00			=	0,00 kN/m
FC5	=	1,08	0,00			=	0,00 kN/m
FC6	=	1,08	0,00			=	0,00 kN/m
	=			+	1,35	0,00	= 0,00 kN

Optredende spanningen:

Belastingcombinatie	$M_{y;Ed}$ kNm	$\sigma_{m;y;d}$ N/mm ²	UC	$M_{z;Ed}$ kNm	$\sigma_{m;z;d}$ N/mm ²	UC
FC1 (Y_G . Eigen gewicht)	2,72	6,14	0,49	0,00	0,00	0,00
FC2 (Y_G . Eg + Y_Q . Opgelegd)	2,41	5,44	0,44	0,00	0,00	0,00
FC3 (Y_G . Eg + Y_Q . Sneeuw)	2,94	6,63	0,53	0,00	0,00	0,00
FC4 (Y_G . Eg + Y_Q . Winddruk)	5,09	11,46	0,92	0,00	0,00	0,00
FC5 (Y_G . Eg + Y_Q . Windzuiging)	-1,30	2,93	0,24	0,00	0,00	0,00
FC6 (Y_G . Eg + Y_Q . Puntlast)	4,14	9,34	0,75	0,00	0,00	0,00

Unity check dubbele buiging:

	k_m	$UC_{\sigma_{m;y;d}}$		k_m	$UC_{\sigma_{m;z;d}}$		
FC1	=	1,0	0,49	+	0,7	0,00	= 0,49 Ok
	=	0,7	0,49	+	1,0	0,00	= 0,35 Ok
FC2	=	1,0	0,44	+	0,7	0,00	= 0,44 Ok
	=	0,7	0,44	+	1,0	0,00	= 0,31 Ok
FC3	=	1,0	0,53	+	0,7	0,00	= 0,53 Ok
	=	0,7	0,53	+	1,0	0,00	= 0,37 Ok
FC4	=	1,0	0,92	+	0,7	0,00	= 0,92 Ok
	=	0,7	0,92	+	1,0	0,00	= 0,64 Ok
FC5	=	1,0	0,24	+	0,7	0,00	= 0,24 Ok
	=	0,7	0,24	+	1,0	0,00	= 0,16 Ok
FC6	=	1,0	0,75	+	0,7	0,00	= 0,75 Ok
	=	0,7	0,75	+	1,0	0,00	= 0,52 Ok

VERVOLG GORDINGBEREKENING

70x195 mm

Belasting y-richting op te vangen door een ander constructieonderdeel per strekkende meter dakvlak:

Eigen gewicht	$q_{g;y;k} =$	1,83	0,74	x	100%	/	2,04	=	0,66	kN/m
Opgelegd	$q_{q;y;k} =$	0,00	0,74	x	100%	/	2,04	=	0,00	kN/m
Sneeuwbelasting	$q_{sn;y;k} =$	0,32	0,74	x	100%	/	2,04	=	0,12	kN/m
Puntlast	$Q_{q;y;k} =$	2,00	0,74	x	100%			=	1,47	kN

Oplegreactie

Belasting- combinatie	Lokaal		Globaal		Resultante	
	$R_{z;Ed}$	$R_{y;Ed}$	$R_{vert;Ed}$	$R_{horiz;Ed}$	Grote	Hoek
	kN	kN	kN	kN	kN	°
FC1	2,87	0,00	1,94	2,11	2,87	42,5
FC2	2,54	0,00	1,72	1,87	2,54	42,5
FC3	3,10	0,00	2,09	2,28	3,10	42,5
FC4	5,35	0,00	3,62	3,95	5,35	42,5
FC5	<u>-1,37</u>	0,00	<u>-0,93</u>	<u>-1,01</u>	1,37	42,5
FC6	4,36	0,00	2,95	3,22	4,36	42,5

Trek bij oplegging dus stormankers toepassen!

VERVOLG GORDINGBEREKENING**70x195 mm****BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND****Doorbuiging z-richting (bij buiging om y-as):**

Kar.C1 (Eigen gewicht + Opgelegd)	=	1,24	+	0,00	=	1,24	kN/m				
Kar.C2 (Eigen gewicht + Sneeuw)	=	1,24	+	0,22	=	1,45	kN/m				
Kar.C3 (Eigen gewicht + Winddruk)	=	1,24	+	1,10	=	2,33	kN/m				
w_1	=	3	1,24	3800	$^4 / (384 \cdot 9000 \cdot 4325 \cdot 10000)$	=	5,18 mm				
w_2	=	0,6	x	5,18	$(k_{def} \cdot w_1)$	=	3,11 mm				
Belasting-combinatie	w_3	$w_2 + w_3$	(u_{bij})	$u_{bij;toe}$	w_3	$w_{max} (u_{eind})$	$u_{eind;toe}$				
	mm	mm	L /	mm	L /	perc.	mm	mm	L /	mm	L /
Kar.C1	0,00	3,11	1223	15,20	250	100%	0,00	8,28	459	15,20	250
Kar.C2	0,91	4,01	947	15,20	250	100%	0,91	9,19	413	15,20	250
Kar.C3	4.59	7.70	494	15.20	250	100%	4.59	12.88	295	15.20	250

Doorbuiging y-richting (bij buiging om z-as):

Kar.C1 (Eigen gewicht + Opgelegd)	=	0,00	+	0,00	=	0,00	kN/m				
Kar.C2 (Eigen gewicht + Sneeuw)	=	0,00	+	0,00	=	0,00	kN/m				
Kar.C3 (Eigen gewicht + Winddruk)	=	0,00			=	0,00	kN/m				
w ₁	=	3	0,00	3800	⁴ / (384	9000 557 10000)	= 0,00 mm				
w ₂	=	0,6	x	0,00	(k _{def} . w ₁)		= 0,00 mm				
Belasting-combinatie	w ₃	w ₂ +w ₃	(u _{bij})	u _{bij;toe}	w ₃	w _{max} (u _{eind})	u _{eind;toe}				
	mm	mm	L /	mm	L /	perc.	mm	mm	L /	mm	L /
Kar.C1	0,00	0,00	#####	15,20	250	100%	0,00	0,00	#####	15,20	250
Kar.C2	0,00	0,00	#####	15,20	250	100%	0,00	0,00	#####	15,20	250
Kar.C3	0,00	0,00	#####	15,20	250	100%	0,00	0,00	#####	15,20	250

Toetsing doorbuiging:

Belasting-combinatie	$w_2 + w_3$ (u_{bij})		$u_{bij;toe}$		u_{bij}	w_{max} (u_{eind})		$u_{eind;toe}$		u_{eind}
	mm	L /	mm	L /	UC	mm	L /	mm	L /	UC
Kar.C1	3,11	1223	15,20	250	0,20	8,28	459	15,20	250	0,55
Kar.C2	4,01	947	15,20	250	0,26	9,19	413	15,20	250	0,60
Kar.C3	7,70	494	15,20	250	0,51	12,88	295	15,20	250	0,85

Doorbuiging niet gecontroleerd voor "Eigen gewicht + Windzuiging" en "Eigen gewicht + Puntlast"

3.6 Nokgording woonhuis

HOUTEN LIGGER MET q-LAST

Nokgordingen woonhuis

Neem 140 x 195 mm,

unity-check :

M y	U bij	U eind
0,60	0,47	1,09

BALKGEGEVENS

Overspanning	$l_{sys} =$	4,1	m	Traagheidsmoment	$I =$	8651	cm ⁴
Belastingbreedte	$=$	1,60	m	Weerstandsmoment	$W =$	887	cm ³
Balkbreedte	$b =$	140	mm	γ_M	$=$	1,30	
Balkhoogte	$h =$	195	mm	k_h	$=$	1,00	
Houtsoort	$=$	Gezaagd		k_{mod}	$=$	0,80	
Houtkwaliteit	$=$	C18		k_{def}	$=$	0,60	
Klimaatklasse	$=$	1		$f_{m;0;k}$	$=$	18,00	N/mm ²
Belastingsduurklasse	$=$	Middellang		E_{mean}	$=$	9000	N/mm ²

BELASTINGEGEVENS

Blijvende belasting	$G_k =$	1,33	x	1,60	$=$	2,13	kN/m
Veranderlijke bel.	$Q_k =$	0,23	x	1,60	$=$	0,37	kN/m
ψ_0	$=$	0					
ψ_2	$=$	0					
Gevolgklasse	$=$	CC1		γ_G	$=$	1,22	
ξ	$=$	0,89		γ_Q	$=$	1,35	

TOETSING STERKTE

Comb.	q d	M Ed	$\sigma_{m;d}$	$f_{m;0;d}$	UC
	kN/m	kNm	N/mm ²	N/mm ²	
6.10 a	2,59	5,43	6,12	11,08	0,55
6.10 b	2,80	5,88	6,63	11,08	0,60

BEREKENING DOORBUIGING

Door-	G	Q	Totaal	w 1	
buiging	mm	mm	mm	w 2	
u inst	10,06	1,74	11,80	w 3	
u fin	16,09	1,74	17,83	w2+w3	
u creep	6,03	0,00	6,03	w max	

TOETSING DOORBUIGING

Door-	Optredend	Toelaatbaar	UC
buiging	mm	L / mm	
U bij	7,77	250	16,40
U eind	17,83	250	16,40

In verband met afschuinen 1 maat hoger kiezen. Kies 2x 70x220!

In verband met doorbuiging doorgaand uitvoeren!

3.7 Nokgording woonhuis uitbouw voorzijde

HOUTEN LIGGER MET q-LAST

Nokgording woonhuis uitbouw voorzijde

Neem 140 x 240 mm,

unity-check :

M y	U bij	U eind
0,35	0,18	0,44

BALKGEGEVENS

Overspanning	$l_{sys} =$	3,4	m	Traagheidsmoment	$I =$	16128	cm ⁴
Belastingbreedte	$=$	2,00	m	Weerstandsmoment	$W =$	1344	cm ³
Balkbreedte	$b =$	140	mm	γ_M	$=$	1,30	
Balkhoogte	$h =$	240	mm	k_h	$=$	1,00	
Houtsoort	$=$	Gezaagd		k_{mod}	$=$	0,80	
Houtkwaliteit	$=$	C18		k_{def}	$=$	0,60	
Klimaatklasse	$=$	1		$f_{m;0;k}$	$=$	18,00	N/mm ²
Belastingsduurklasse	$=$	Middellang		E_{mean}	$=$	9000	N/mm ²

BELASTINGGEGEVENS

Blijvende belasting	$G_k =$	1,48	x	2,00	$=$	2,96	kN/m
Veranderlijke bel.	$Q_k =$	0,14	x	2,00	$=$	0,28	kN/m
ψ_0	$=$	0					
ψ_2	$=$	0					
Gevolgsklasse	$=$	CC1		γ_G	$=$	1,22	
ξ	$=$	0,89		γ_Q	$=$	1,35	

TOETSING STERKTE

Comb.	q d	M Ed	$\sigma_{m;d}$	$f_{m;0;d}$	UC
	kN/m	kNm	N/mm ²	N/mm ²	
6.10 a	3,60	5,20	3,87	11,08	0,35
6.10 b	3,58	5,17	3,85	11,08	0,35

BEREKENING DOORBUIGING

Door-	G	Q	Totaal	w 1	
buiging	mm	mm	mm	w 2	
u inst	3,55	0,34	3,88	w 3	
u fin	5,68	0,34	6,01	w2+w3	
u creep	2,13	0,00	2,13	w max	

TOETSING DOORBUIGING

Door-	Optredend	Toelaatbaar	UC
buiging	mm	L / mm	
U bij	2,46	250	0,18
U eind	6,01	250	0,44

Niet afgeschuind!

3.8 Randbalk zoldervloer – hellend dak woonhuis

q1				3.8 Randbalk zoldervloer-hellend dak woonhuis					
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ ₀	q _{gk} kN/m	q _{qk} kN/m	
5	auto	Zoldervloer	0,3	0,50	2,25	0,4	0,15	0,27	
1	auto	Hellend dak woning 47,5 grad	2	1,33	0,23	0	2,66	0,00	
	auto	Winddruk + onderdruk	2	0,00	0,60	0	0,00	(1,20)	
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch						q _k =	2,81	1,47	

HOUTEN LIGGER MET q-LAST

Randbalk zoldervloer-hellend dak woonhuis

Neem 140 x 220 mm,

unity-check :

M y	U bij	U eind
0,84	0,63	0,96

BALKGEGEVENS

Overspanning	l sys =	4,1	m	Traagheidsmoment	I =	12423	cm ⁴
Belastingbreedte	=	1,00	m	Weerstandsmoment	W =	1129	cm ³
Balkbreedte	b =	140	mm	γ M	=	1,30	
Balkhoogte	h =	220	mm	k h	=	1,00	
Houtsoort	=	Gezaagd		k mod	=	0,80	
Houtkwaliteit	=	C18		k def	=	0,60	
Klimaatklasse	=	1		f m;0;k	=	18,00	N/mm ²
Belastingsduurklasse	=	Middellang		E mean	=	9000	N/mm ²

BELASTINGGEGEVENS

Blijvende belasting	G k =	2,81	x	1,00	=	2,81	kN/m
Veranderlijke bel.	Q k =	1,47	x	1,00	=	1,47	kN/m
ψ ₀	=	0					
ψ ₂	=	0					
Gevolgsklasse	=	CC1		γ G	=	1,22	
ξ	=	0,89		γ Q	=	1,35	

TOETSING STERKTE

Comb.	q d	M Ed	σ m;d	f m;0;d	UC
	kN/m	kNm	N/mm ²	N/mm ²	
6.10 a	3,41	7,17	6,35	11,08	0,57
6.10 b	5,02	10,55	9,35	11,08	0,84

BEREKENING DOORBUIGING

Door- buiging	G	Q	Totaal	w 1	=	9,25	mm
	mm	mm	mm	w 2	=	5,55	mm
u inst	9,25	4,84	14,09	w 3	=	4,84	mm
u fin	14,80	4,84	19,63	w2+w3	=	10,39	mm
u creep	5,55	0,00	5,55	w max	=	19,63	mm

TOETSING DOORBUIGING

Door- buiging	Optredend	Toelaatbaar	UC
	mm	L / mm	
U bij	10,39	250	0,63
U eind	19,63	200	0,96

I.v.m. afschuining en doorbuiging 1 maat groter toepassen -> kies 2x70x245

3.9 Balklaag

3.9.1 Zoldervloer woohuis

HOUTEN BALKLAAG (Eurocode 5) : Zoldervloer woonhuis

Neem 70 x 220 h.o.h. 610 mm

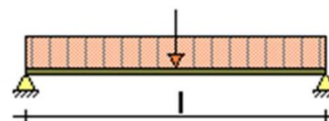
$M_{Ed,y}$	$V_{Ed,z}$	$R_{Ed,z}$	U bij	U eind	Absoluut
4,59 kNm	4,73 kN	4,73 kN	7,3 mm	9,4 mm	13,9 mm
0,73	0,21	0,59	0,60	0,57	0,41

GEGEVENS BALKLAAG

Soort balklaag	=	Vloer			
Overspanning	l_{sys} =	4,10 m	Balkdoorsnede	A =	15400 mm ²
H.o.h. afstand	a =	0,61 m	Weerstandsmoment	W _y =	565 cm ³
Balkbreedte	b =	70 mm	Traagheidsmoment	I _y =	6211 cm ⁴
Balkhoogte	h =	220 mm	Oplegvlak = b*(l + 30)	A _{ef} =	5600 mm ²
Opleglengte	l_{opleg} =	50 mm	Factor oplegdruk	k _{c;90} =	1,00
Houtsoort	=	Gezaagd			
Materiaal	=	Vuren: kwaliteit C - bouwhout			
Sterkteklasse	=	C18	γ_M	=	1,30
Klimaatklasse	=	1	k _h	=	1,00
Beschotdikte	=	18 mm	f _{m;0;k}	=	18,00 N/mm ²
E _{0;ser;rep} (beschot)	=	5000 N/mm ²	f _{v;0;k}	=	3,4 N/mm ²
Reductiefactor lastspreiding	=	0,81	f _{c;90;k}	=	2,2 N/mm ²

BELASTINGEN

Gevolgklasse	=	CC1	
Norm	=	Eurocode nieuwbouw	
Verg. 6.10a	γ_{Gka} =	1,22	
Verg. 6.10b	γ_{Gkb} =	1,08	
γ_{Qk}	=	1,35	
p _{Gk}	=	0,5 kN/m ²	ψ_0
p _{Qk}	=	2,25 kN/m ²	ψ_1
Punlast	Q _k =	3 kN	ψ_2



=	0,4
=	0,5
=	0,3

BELASTINGSCOMBINATIE UITERSTE GRENSTOESTAND

FC 1	p _d = $\gamma_{Gkb} \times G_k + \gamma_{Qk} \times Q_k$	=	3,58 kN/m ²
FC 2	p _d = $\gamma_{Gka} \times G_k + \gamma_{Qk} \times \psi_0 \times Q_k$	=	1,83 kN/m ²
FC 3	p _d = $\gamma_{Gka} \times G_k$	=	0,54 kN/m ²
	F _d = $\gamma_{Qk} \times F_{Qk}$	=	4,05 kN

REKENSTERKTE

Comb.	Belasting-duurkl.	k mod	f _{m;y;d} N/mm ²	f _{v;0;d} N/mm ²	f _{c;90;d} N/mm ²
FC 1	Middellang	0,8	11,08	2,09	1,35
FC 2	Blijvend	0,6	8,31	1,57	1,02
FC 3	Kort	0,9	12,46	2,35	1,52

KRACHTEN EN REKENSPPANNING

Comb.	M _{y;Ed} kNm	V _{z;Ed} kN	$\sigma_{m;y;d}$ N/mm ²	$\tau_{v;z;d}$ N/mm ²	$\sigma_{c;90;d}$ N/mm ²
FC 1	4,59	4,47	8,12	0,44	0,80
FC 2	2,34	2,28	4,14	0,22	0,41
FC 3	4,05	4,73	7,18	0,46	0,84

Vervolg 70 x 220 h.o.h. 610 mm

UC DOORSNEDE PER BELASTINGCOMBINATIE

FC 1	M y	: UC =	8,12	/	11,08	=	0,73	Ok
	V z	: UC =	0,44	/	2,09	=	0,21	Ok
	R z	: UC =	0,80	/ (	1,00 1,35)	=	0,59	Ok
FC 2	M y	: UC =	4,14	/	8,31	=	0,50	Ok
	V z	: UC =	0,22	/	1,57	=	0,14	Ok
	R z	: UC =	0,41	/ (	1,00 1,02)	=	0,40	Ok
FC 3	M y	: UC =	7,18	/	12,46	=	0,58	Ok
	V z	: UC =	0,46	/	2,35	=	0,20	Ok
	R z	: UC =	0,84	/ (	1,00 1,52)	=	0,55	Ok

BELASTINGSCOMBINATIE BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Kar.C	p = Gk + Qk	=	2,75	kN/m2
Freq.C	p = Gk + Ψ_1 x Qk	=	1,63	kN/m2
Qua.C	p = Gk + Ψ_2 x Qk	=	1,18	kN/m2
Blijvend	p = Gk	=	0,50	kN/m2

BEREKENING DOORBUIGING

k def	=	0,6		Door-	G	Q	Totaal
E mean	=	9000	N/mm2	buiging	mm	mm	mm
E mean,fin	=	5625	N/mm2	u inst	2,01	9,03	11,04
w1	=	2,01	mm	u fin	3,21	10,66	13,87
w2	=	2,83	mm	u creep	1,20	1,63	2,83

Comb.	w3	w2+w3	w max
	mm	mm	mm
Kar.C	9,03	11,86	13,87
Freq.C	4,52	7,35	9,35

CONTROLE DOORBUIGING

Soort constructie	=	Vloer (3 Hz)
Belastingcombinatie	=	Freq.C
U bij (w2+w3)	=	7,3 mm
U eind (w max)	=	9,4 mm (frequente comb.: 6.15b)
Doorbuiging absoluut	=	13,9 mm
Toelaatbaar U bij	=	0,003 x 4100 = 12,3 mm
Toelaatbaar U eind	=	0,004 x 4100 = 16,4 mm
Limiet absoluut	=	34,0 mm
UC bij	=	7,3 / 12,3 = 0,60 Ok
UC eind	=	9,4 / 16,4 = 0,57 Ok
UC absoluut	=	13,9 / 34,0 = 0,41 Ok

opmerkingen

3.9.2 Raveelbalk vlieringtrap woonhuis

HOUTEN BALKLAAG (Eurocode 5) : Raveelbalk vloeringtrap woonhuis

Neem 140 x 220 h.o.h. 700 mm

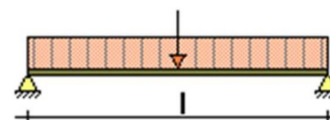
$M_{Ed,y}$	$V_{Ed,z}$	$R_{Ed,z}$	U bij	U eind	Absoluut
6,42 kNm	5,67 kN	5,67 kN	6,3 mm	8 mm	11,9 mm
0,51	0,13	0,37	0,46	0,44	0,35

GEGEVENS BALKLAAG

Soort balklaag	=	Vloer			
Overspanning	l_{sys} =	4,53 m	Balkdoorsnede	A =	30800 mm ²
H.o.h. afstand	a =	0,70 m	Weerstandsmoment	W _y =	1129 cm ³
Balkbreedte	b =	140 mm	Traagheidsmoment	I _y =	12423 cm ⁴
Balkhoogte	h =	220 mm	Oplegvlak = $b \cdot (l + 30)$	A _{ef} =	11200 mm ²
Opleglengte	l_{opleg} =	50 mm	Factor oplegdruk	$k_{c;90}$ =	1,00
Houtsoort	=	Gezaagd			
Materiaal	=	Vuren: kwaliteit C - bouwhout			
Sterkteklasse	=	C18	γ_M	=	1,30
Klimaatklasse	=	1	k_h	=	1,00
Beschotdikte	=	18 mm	$f_{m;0;k}$	=	18,00 N/mm ²
E 0;ser;rep (beschot)	=	5000 N/mm ²	$f_{v;0;k}$	=	3,4 N/mm ²
Reductiefactor lastspreiding	=	0,88	$f_{c;90;k}$	=	2,2 N/mm ²

BELASTINGEN

Gevolgklasse	=	CC1		
Norm	=	Eurocode nieuwbouw		
Verg. 6.10a	γ_{Gka} =	1,22		
Verg. 6.10b	γ_{Gkb} =	1,08		
γ_{Qk}	=	1,35		
p Gk	=	0,5 kN/m ²	ψ_0	= 0,4
p Qk	=	2,25 kN/m ²	ψ_1	= 0,5
Punlast	Q_k =	3 kN	ψ_2	= 0,3



BELASTINGSCOMBINATIE UITERSTE GRENSTOESTAND

FC 1	$p_d = \gamma_{Gkb} \times G_k + \gamma_{Qk} \times Q_k$	=	3,58 kN/m ²	
FC 2	$p_d = \gamma_{Gka} \times G_k + \gamma_{Qk} \times \psi_0 \times Q_k$	=	1,83 kN/m ²	
FC 3	$p_d = \gamma_{Gka} \times G_k$	=	0,54 kN/m ²	$F_d = \gamma_{Qk} \times F_{Qk} = 4,05 kN$

REKENSTERKTE

Comb.	Belasting-duurkl.	k mod	$f_{m;y;d}$ N/mm ²	$f_{v;0;d}$ N/mm ²	$f_{c;90;d}$ N/mm ²
FC 1	Middellang	0,8	11,08	2,09	1,35
FC 2	Blijvend	0,6	8,31	1,57	1,02
FC 3	Kort	0,9	12,46	2,35	1,52

KRACHTEN EN REKENSPANNING

Comb.	$M_{y;Ed}$ kNm	$V_{z;Ed}$ kN	$\sigma_{m;y;d}$ N/mm ²	$\tau_{v;z;d}$ N/mm ²	$\sigma_{c;90;d}$ N/mm ²
FC 1	6,42	5,67	5,69	0,28	0,51
FC 2	3,28	2,89	2,90	0,14	0,26
FC 3	5,01	4,91	4,44	0,24	0,44

Vervolg 140 x 220 h.o.h. 700 mm

UC DOORSNEDE PER BELASTINGCOMBINATIE

FC 1	M y	: UC =	5,69	/	11,08	=	0,51	Ok
	V z	: UC =	0,28	/	2,09	=	0,13	Ok
	R z	: UC =	0,51	/	(1,00 1,35)	=	0,37	Ok
FC 2	M y	: UC =	2,90	/	8,31	=	0,35	Ok
	V z	: UC =	0,14	/	1,57	=	0,09	Ok
	R z	: UC =	0,26	/	(1,00 1,02)	=	0,25	Ok
FC 3	M y	: UC =	4,44	/	12,46	=	0,36	Ok
	V z	: UC =	0,24	/	2,35	=	0,10	Ok
	R z	: UC =	0,44	/	(1,00 1,52)	=	0,29	Ok

BELASTINGSCOMBINATIE BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Kar.C	p = Gk + Qk	=	2,75	kN/m2
Freq.C	p = Gk + Ψ_1 x Qk	=	1,63	kN/m2
Qua.C	p = Gk + Ψ_2 x Qk	=	1,18	kN/m2
Blijvend	p = Gk	=	0,50	kN/m2

BEREKENING DOORBUIGING

k def	=	0,6		Door-	G	Q	Totaal
E mean	=	9000	N/mm2	buiging	mm	mm	mm
E mean,fin	=	5625	N/mm2	u inst	1,72	7,72	9,44
w1	=	1,72	mm	u fin	2,75	9,11	11,86
w2	=	2,42	mm	u creep	1,03	1,39	2,42

Comb.	w3	w2+w3	w max
	mm	mm	mm
Kar.C	7,72	10,14	11,86
Freq.C	3,86	6,28	8,00

CONTROLE DOORBUIGING

Soort constructie	=	Vloer (3 Hz)			
Belastingcombinatie	=	Freq.C			
U bij (w2+w3)	=	6,3	mm		
U eind (w max)	=	8,0	mm (frequente comb.: 6.15b)		
Doorbuiging absoluut	=	11,9	mm		
Toelaatbaar U bij	=	0,003	x	4530	= 13,6 mm
Toelaatbaar U eind	=	0,004	x	4530	= 18,1 mm
Limiet absoluut	=	34,0	mm		
UC bij	=	6,3	/	13,6	= 0,46 Ok
UC eind	=	8,0	/	18,1	= 0,44 Ok
UC absoluut	=	11,9	/	34,0	= 0,35 Ok

opmerkingen

3.9.3 Zolder bijgebouw

HOUTEN BALKLAAG (Eurocode 5) : Zoldervloer bijgebouw

Neem 70 x 195 h.o.h. 610 mm

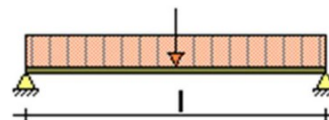
$M_{Ed,y}$	$V_{Ed,z}$	$R_{Ed,z}$	U bij	U eind	Absoluut
3,98 kNm	4,68 kN	4,68 kN	8 mm	10,1 mm	15 mm
0,81	0,22	0,55	0,69	0,66	0,44

GEGEVENS BALKLAAG

Soort balklaag	=	Vloer			
Overspanning	l_{sys} =	3,82 m	Balkdoorsnede	A =	13650 mm ²
H.o.h. afstand	a =	0,61 m	Weerstandsmoment	W _y =	444 cm ³
Balkbreedte	b =	70 mm	Traagheidsmoment	I _y =	4325 cm ⁴
Balkhoogte	h =	195 mm	Oplegvlak = $b \cdot (l + 30)$	A _{ef} =	5600 mm ²
Opleglengte	l_{opleg} =	50 mm	Factor oplegdruk	$k_{c;90}$ =	1,00
Houtsoort	=	Gezaagd			
Materiaal	=	Vuren: kwaliteit C - bouwhout			
Sterkteklasse	=	C18	γ_M	=	1,30
Klimaatklasse	=	1	k_h	=	1,00
Beschotdikte	=	18 mm	$f_{m;0;k}$	=	18,00 N/mm ²
E 0;ser;rep (beschot)	=	5000 N/mm ²	$f_{v;0;k}$	=	3,4 N/mm ²
Reductiefactor lastspreiding	=	0,81	$f_{c;90;k}$	=	2,2 N/mm ²

BELASTINGEN

Gevolgklasse	=	CC1			
Norm	=	Eurocode nieuwbouw			
Verg. 6.10a	γ_{Gka} =	1,22			
Verg. 6.10b	γ_{Gkb} =	1,08			
γ_{Qk}	=	1,35			
p Gk	=	0,5 kN/m ²	ψ_0	=	0,4
p Qk	=	2,25 kN/m ²	ψ_1	=	0,5
Punlast	Q_k =	3 kN	ψ_2	=	0,3



BELASTINGSCOMBINATIE UITERSTE GRENSTOESTAND

FC 1	$p_d = \gamma_{Gkb} \times G_k + \gamma_{Qk} \times Q_k$	=	3,58 kN/m ²		
FC 2	$p_d = \gamma_{Gka} \times G_k + \gamma_{Qk} \times \psi_0 \times Q_k$	=	1,83 kN/m ²		
FC 3	$p_d = \gamma_{Gka} \times G_k$	=	0,54 kN/m ²	$F_d = \gamma_{Qk} \times F_{Qk}$	= 4,05 kN

REKENSTERKTE

Comb.	Belasting-duurkl.	k mod	$f_{m;y;d}$ N/mm ²	$f_{v;0;d}$ N/mm ²	$f_{c;90;d}$ N/mm ²
FC 1	Middellang	0,8	11,08	2,09	1,35
FC 2	Blijvend	0,6	8,31	1,57	1,02
FC 3	Kort	0,9	12,46	2,35	1,52

KRACHTEN EN REKENSPANNING

Comb.	$M_{y;Ed}$ kNm	$V_{z;Ed}$ kN	$\sigma_{m;y;d}$ N/mm ²	$\tau_{v;z;d}$ N/mm ²	$\sigma_{c;90;d}$ N/mm ²
FC 1	3,98	4,17	8,97	0,46	0,74
FC 2	2,03	2,13	4,58	0,23	0,38
FC 3	3,73	4,68	8,41	0,51	0,84

Vervolg 70 x 195 h.o.h. 610 mm**UC DOORSNEDE PER BELASTINGCOMBINATIE**

FC 1	M y	: UC =	8,97	/	11,08	=	0,81	Ok
	V z	: UC =	0,46	/	2,09	=	0,22	Ok
	R z	: UC =	0,74	/	(1,00 1,35)	=	0,55	Ok
FC 2	M y	: UC =	4,58	/	8,31	=	0,55	Ok
	V z	: UC =	0,23	/	1,57	=	0,15	Ok
	R z	: UC =	0,38	/	(1,00 1,02)	=	0,37	Ok
FC 3	M y	: UC =	8,41	/	12,46	=	0,67	Ok
	V z	: UC =	0,51	/	2,35	=	0,22	Ok
	R z	: UC =	0,84	/	(1,00 1,52)	=	0,55	Ok

BELASTINGSCOMBINATIE BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Kar.C	p = Gk + Qk	=	2,75	kN/m2
Freq.C	p = Gk + Ψ_1 x Qk	=	1,63	kN/m2
Qua.C	p = Gk + Ψ_2 x Qk	=	1,18	kN/m2
Blijvend	p = Gk	=	0,50	kN/m2

BEREKENING DOORBUIGING

k def	=	0,6		Door-	G	Q	Totaal
E mean	=	9000	N/mm2	buiging	mm	mm	mm
E mean,fin	=	5625	N/mm2	u inst	2,17	9,78	11,95
w1	=	2,17	mm	u fin	3,48	11,54	15,01
w2	=	3,06	mm	u creep	1,30	1,76	3,06

Comb.	w3	w2+w3	w max
	mm	mm	mm
Kar.C	9,78	12,84	15,01
Freq.C	4,89	7,95	10,12

CONTROLE DOORBUIGING

Soort constructie	=	Vloer (3 Hz)			
Belastingcombinatie	=	Freq.C			
U bij (w2+w3)	=	8,0	mm		
U eind (w max)	=	10,1	mm (frequente comb.: 6.15b)		
Doorbuiging absoluut	=	15,0	mm		
Toelaatbaar U bij	=	0,003	x 3820	=	11,5 mm
Toelaatbaar U eind	=	0,004	x 3820	=	15,3 mm
Limiet absoluut	=	34,0	mm		
UC bij	=	8,0	/ 11,5	=	0,69 Ok
UC eind	=	10,1	/ 15,3	=	0,66 Ok
UC absoluut	=	15,0	/ 34,0	=	0,44 Ok

opmerkingen

3.9.4 Raveelbalk tafel-sparing

HOUTEN BALKLAAG (Eurocode 5) : Raveelbalk tafel-sparing

Neem 140 x 195 h.o.h. 1600 mm

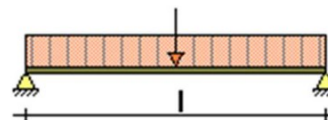
$M_{Ed,y}$	$V_{Ed,z}$	$R_{Ed,z}$	U bij	U eind	Absoluut
7,33 kNm	9,16 kN	9,16 kN	5,1 mm	6,5 mm	9,7 mm
0,75	0,24	0,60	0,53	0,51	0,29

GEGEVENS BALKLAAG

Soort balklaag	=	Vloer			
Overspanning	l_{sys} =	3,20 m	Balkdoorsnede	A =	27300 mm ²
H.o.h. afstand	a =	1,60 m	Weerstandsmoment	W _y =	887 cm ³
Balkbreedte	b =	140 mm	Traagheidsmoment	I _y =	8651 cm ⁴
Balkhoogte	h =	195 mm	Oplegvlak = $b \cdot (l + 30)$	A _{ef} =	11200 mm ²
Opleglengte	l_{opleg} =	50 mm	Factor oplegdruk	$k_{c;90}$ =	1,00
Houtsoort	=	Gezaagd			
Materiaal	=	Vuren: kwaliteit C - bouwhout			
Sterkteklasse	=	C18	γ_M	=	1,30
Klimaatklasse	=	1	k_h	=	1,00
Beschotdikte	=	18 mm	$f_{m;0;k}$	=	18,00 N/mm ²
E 0;ser;rep (beschot)	=	5000 N/mm ²	$f_{v;0;k}$	=	3,4 N/mm ²
Reductiefactor lastspreiding	=	1,00	$f_{c;90;k}$	=	2,2 N/mm ²

BELASTINGEN

Gevolgklasse	=	CC1		
Norm	=	Eurocode nieuwbouw		
Verg. 6.10a	γ_{Gka} =	1,22		
Verg. 6.10b	γ_{Gkb} =	1,08		
γ_{Qk}	=	1,35		
p Gk	=	0,5 kN/m ²	ψ_0	= 0,4
p Qk	=	2,25 kN/m ²	ψ_1	= 0,5
Punlast	Q_k =	3 kN	ψ_2	= 0,3



BELASTINGSCOMBINATIE UITERSTE GRENSTOESTAND

FC 1	$p_d = \gamma_{Gkb} \times G_k + \gamma_{Qk} \times Q_k$	=	3,58 kN/m ²	
FC 2	$p_d = \gamma_{Gka} \times G_k + \gamma_{Qk} \times \psi_0 \times Q_k$	=	1,83 kN/m ²	
FC 3	$p_d = \gamma_{Gka} \times G_k$	=	0,54 kN/m ²	$F_d = \gamma_{Qk} \times F_{Qk} = 4,05 \text{ kN}$

REKENSTERKTE

Comb.	Belasting-duurkl.	k mod	$f_{m;y;d}$ N/mm ²	$f_{v;0;d}$ N/mm ²	$f_{c;90;d}$ N/mm ²
FC 1	Middellang	0,8	11,08	2,09	1,35
FC 2	Blijvend	0,6	8,31	1,57	1,02
FC 3	Kort	0,9	12,46	2,35	1,52

KRACHTEN EN REKENSPANNING

Comb.	$M_{y;Ed}$ kNm	$V_{z;Ed}$ kN	$\sigma_{m;y;d}$ N/mm ²	$\tau_{v;z;d}$ N/mm ²	$\sigma_{c;90;d}$ N/mm ²
FC 1	7,33	9,16	8,26	0,50	0,82
FC 2	3,74	4,67	4,21	0,26	0,42
FC 3	4,35	5,43	4,90	0,30	0,49

Vervolg 140 x 195 h.o.h. 1600 mm

UC DOORSNEDE PER BELASTINGCOMBINATIE

FC 1	M y	: UC =	8,26	/	11,08	=	0,75	Ok
	V z	: UC =	0,50	/	2,09	=	0,24	Ok
	R z	: UC =	0,82	/	(1,00 1,35)	=	0,60	Ok
FC 2	M y	: UC =	4,21	/	8,31	=	0,51	Ok
	V z	: UC =	0,26	/	1,57	=	0,16	Ok
	R z	: UC =	0,42	/	(1,00 1,02)	=	0,41	Ok
FC 3	M y	: UC =	4,90	/	12,46	=	0,39	Ok
	V z	: UC =	0,30	/	2,35	=	0,13	Ok
	R z	: UC =	0,49	/	(1,00 1,52)	=	0,32	Ok

BELASTINGSCOMBINATIE BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Kar.C	p = Gk + Qk	=	2,75	kN/m2
Freq.C	p = Gk + Ψ_1 x Qk	=	1,63	kN/m2
Qua.C	p = Gk + Ψ_2 x Qk	=	1,18	kN/m2
Blijvend	p = Gk	=	0,50	kN/m2

BEREKENING DOORBUIGING

k def	=	0,6		Door-	G	Q	Totaal
E mean	=	9000	N/mm2	buiging	mm	mm	mm
E mean,fin	=	5625	N/mm2	u inst	1,40	6,31	7,72
w1	=	1,40	mm	u fin	2,24	7,45	9,69
w2	=	1,98	mm	u creep	0,84	1,14	1,98

Comb.	w3	w2+w3	w max
	mm	mm	mm
Kar.C	6,31	8,29	9,69
Freq.C	3,16	5,13	6,54

CONTROLE DOORBUIGING

Soort constructie	=	Vloer (3 Hz)			
Belastingcombinatie	=	Freq.C			
U bij (w2+w3)	=	5,1	mm		
U eind (w max)	=	6,5	mm (frequente comb.: 6.15b)		
Doorbuiging absoluut	=	9,7	mm		
Toelaatbaar U bij	=	0,003	x 3200	=	9,6 mm
Toelaatbaar U eind	=	0,004	x 3200	=	12,8 mm
Limiet absoluut	=	34,0	mm		
UC bij	=	5,1	/ 9,6	=	0,53 Ok
UC eind	=	6,5	/ 12,8	=	0,51 Ok
UC absoluut	=	9,7	/ 34,0	=	0,29 Ok

opmerkingen

3.9.5 Plat dak bijgebouw

Balklaag plat dak volgens eurocode 5

Plat dak bijgebouw

Neem 58 x 145 h.o.h. 610 ,

unity-check :

M_{Ed}	V_{Ed}	R_{Ed}	U_{bij}	U_{eind}	U_{abs}
0,81	0,24	0,73	0,92	0,94	0,73

Veiligheidsklasse

Norm = Eurocode NIEUWBOUW
 Gevolgklasse = CC1
 Wind = Niet dominant
 Ontwerplevensduur = 50 jaar
 Toepassing = Gebouwen en andere gewone constructies

Belastingfactoren

Formule 6.10a $\gamma_G = 1,22$ $\gamma_Q = 1,35$ Formule 6.10b $\gamma_G = 1,08$ $\gamma_Q = 1,35$

Gegevens balklaag

Overspanning $l_{sys} = 2,9$ m Lengte beplating = 2,44 m
 H.o.h afstand = 0,61 m Aantal balkafstanden = 4 st
 Dikte beplating $t = 18$ mm $U_{bij,toe} = 0,003 \times L_{sys} = 8,7$ mm
 Elas.mod. beplating $E_{0,mean} = 5000$ N/mm² $U_{eind,toe} = 0,004 \times L_{sys} = 11,6$ mm
 Opleglengte $l_{opleg} = 50$ mm $U_{abs,toe} = toe. absolute doorbuig. = 15$ mm

Belastingen

Eigen gewicht $G_k = 0,7$ kN/m² Ψ_0 Ψ_1 Ψ_2
 Personen $Q_k = 1$ kN/m² Personen = 0 nvt 0
 Sneeuw 0,8 0,70 = $Q_k = 0,56$ kN/m² Sneeuw = 0 nvt 0
 Regenwater $Q_k = 1$ kN/m² Regenwater = 0 nvt 0
 Puntlast $F_k = 2$ kN Puntlast = nvt nvt 0

Materiaal-, hoogte-, en modificatiefactoren

Materiaal = Vuren: kwaliteit C - bouwhout
 Houtsoort = Gezaagd
 Sterkteklasse = C18 Materiaalfactor $\gamma_M = 1,3$
 Balkbreedte $b = 58$ mm Hoogtefactor $k_h = 1,01$
 Balkhoogte $h = 145$ mm Factor klimaat en bel.duur $k_{mod} = 0,9$
 Klimaatklasse = 1 Factor kruip $k_{def} = 0,6$
 Belastingsduurklasse = Kort Factor oplegdruk $k_{c,90} = 2,71$
 k_{def} verhogen i.v.m. vochtgehalte : Nee (k_{def} niet verhoogd met 1,0 i.v.m. vochtgeh. / of gel. gelam. hout)

Profiel-, en materiaalgegevens

Traagheidsmoment $I_y = 1/12 \times 58 \times 145^3 = 1474$ cm⁴
 Weerstandsmoment $W_y = 1/6 \times 58 \times 145^2 = 203$ cm³
 Buigsterkte $f_{m,d} = 1,01 \times 0,9 \times 18 / 1,3 = 12,55$ N/mm²
 Schuifsterkte $f_{v,d} = 0,9 \times 3,4 / 1,3 = 2,35$ N/mm²
 Druksterkte $f_{c,90,d} = 0,9 \times 2,2 / 1,3 = 1,52$ N/mm²
 Elasticiteitsmod. $E_{0,mean} = 9000$ N/mm²
 Elasticiteitsmod. fin $E_{0,mean,fin} = 9000 / (1 + 0,6) = 5625$ N/mm²

Vervolg : Plat dak bijgebouw 58 x 145 h.o.h. 610

Mechanicaberekening

$$q_{G;k} = 0,61 \times 0,7 = 0,43 \text{ kN/m}$$

$$q_{Q;k} = 0,61 \times 1 = 0,61 \text{ kN/m} \quad (\text{maatgevende bel.geval} = \text{Personen})$$

$$F_k = 2,00 \text{ kN}$$

$$\text{Reductiefactor puntlast : } k_{red} = 0,81$$

$$\text{Formule 6.10a } q_d = 1,22 \times 0,43 + 1,35 \times 0,61 = 0,52 \text{ kN/m}$$

$$\text{Formule 6.10b } q_d = 1,08 \times 0,43 + 1,35 \times 0,61 = 1,28 \text{ kN/m}$$

$$R_{Ed} = 1/2 \times 1,28 \times 2,9 = 1,86 \text{ kN} \quad (\text{maatg. comb.} = \text{Formule 6.10b})$$

$$V_{Ed} = 1,86 - 0,145 \times 1,28 = 1,68 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 1/8 \times 1,28 \times 2,9 \times 2,9 = 1,35 \text{ kNm} \quad (\text{maatg. comb.} = \text{Formule 6.10b})$$

$$\text{Formule 6.10b } q_d = 1,08 \times 0,43 = 0,46 \text{ kN/m}$$

$$F_d = 1,35 \times 2,00 = 2,70 \text{ kN}$$

$$R_{Ed} = 1/2 \times 0,46 \times 2,9 + 2,70 \times 2755 / 2900 = 3,23 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 3,23 - 0,145 \times 0,46 = 3,17 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 1/8 \times 0,46 \times 2,9^2 + 1/4 \times 0,81 \times 2,70 \times 2,9 = 2,07 \text{ kNm}$$

Toetsing sterkte

$$M_{Ed;max} = 2,07 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m;d} = 2,07 \times 1000 / 203 = 10,18 \text{ N/mm}^2$$

$$UC = \sigma_{m;d} / f_{m;d} = 10,18 / 12,55 = \boxed{0,81} < 1,0, \text{ dus Ok}$$

$$V_{Ed;max} = 3,17 \text{ kN}$$

$$\tau_d = 3 \times 3,17 \times 1000 / (2 \times 58 \times 145) = 0,56 \text{ N/mm}^2$$

$$UC = \tau_d / f_{v;d} = 0,56 / 2,35 = \boxed{0,24} < 1,0, \text{ dus Ok}$$

$$R_{Ed;max} = 3,23 \text{ kN}$$

$$\sigma_{c;90;d} = 3,23 \times 1000 / (50 \times 58) = 1,12 \text{ N/mm}^2$$

$$UC = \sigma_{c;90;d} / (k_{c;90} \times f_{c;90;d}) = 1,12 / (2,71 \times 1,52) = \boxed{0,73} < 1,0, \text{ dus Ok}$$

3.10 Hoek- en kilkepers woonhuis en bijgebouw

- Maatgevend hoekkeper bijgebouw
- Toepassen 2x 70x195

Adviesbureau voor bouwconstructies M. van der Linden
Mill
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-4-2026



H hoekkeper q-last EC
Versie : 3.5.13 ; NDP : NL
printdatum : 14-10-2025

vereenvoudigde berekening van een houten hoekkeper tussen dakschilden met een gelijke hellingshoek

140 x 195
naaldhout C18

werk = Vroonhoven Deurne
werknummer = 25044
onderdeel = Hoek- en kilkepers woonhuis en bijgebouw

norm	Eurocode NIEUWBOUW	ontwerplevensduur	= 50 jaar
ontwerplevensduur klasse	= 3	toepassing	gebouwen en andere gewone constructies
gevolgklasse	= CC1	belastingfactoren	
correctiefactor voor formule 6.10.b	x= 0,89	formule 6.10.a	$g_{S,j} = 1,22$ -
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage			$g_{Q,1} = 1,35$ -
gebouwcategorie	H: daken		$g_{Q,2} = 1,35$ -
(gewichtsberekening)	$y_0 = 0$ -	formule 6.10.b	$xg_{S,j} = 1,08$ -
(elastische doorbuiging)	$y_1 = 0$ -		$g_{Q,1} = 1,35$ -
(kruip)	$y_2 = 0$ -		$g_{Q,2} = 1,35$ -
		formule 6.10.a en b	$g_{S,j} = 0,90$ (gunstig)

dakvorm = zadeldak
dakhelling a= 47,5 graden
kan de sneeuw onbelemmerd afglijden : ja

eigen gewicht

eigen gewicht per m² dakvlak (schuin)

$G_{k,j} = 0,9$ kN/m²

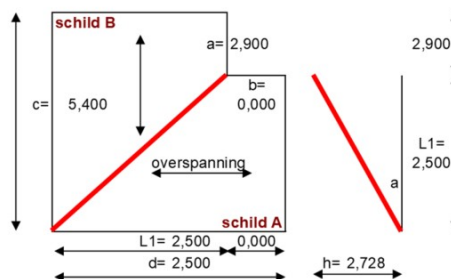
windbelasting

windgebied = III -
soort terrein onbebouwd II -
hoogte onderdeel boven maaiveld z= 6 m
totale gebouwbreedte;loodrecht op wind br= 11 m
totale gebouwhoogte ho= 6 m
totale gebouwdiepte;in windrichting d= 10 m

puntlast

grootte van de puntlast F= 2 kN
dikte beplanking t= 18 mm
elasticiteitsmodulus beplanking $E_{0,mean,k} = 5000$ N/mm²

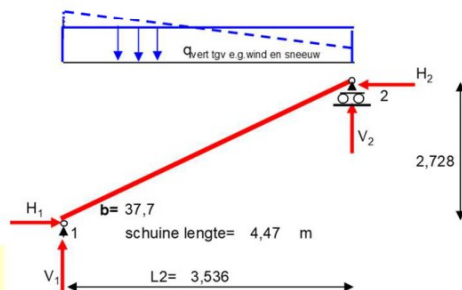
schematische tekening van de berekende constructie



specifieke spantvorm-afhankelijke invoer

horizontale maat (in grondvlak) L1= 2,5 m
horizontale maat (in grondvlak) a= 2,9 m
horizontale maat (in grondvlak) b= 0 m

$L_{schuin} = 3,536$ / $\cos \alpha = 4,47$ m
toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * $L_{schuin} = 17,9$ mm
 $u_{eind} < 4466$ / 250
toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 250 * $L_{schuin} = 17,9$ mm
 $u_{bij} < 4466$ / 250
aangrijpingspunt belasting = aan drukzijde
wijze van steunen = gesteund
aangrijpingspunt van steunen = aan drukzijde
ongesteunde staaf lengte in z-richting $l_z = 500$ mm
balk- en belastingtype 2 steunpunten + F-last



materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse	= naaldhout C18	materiaalfactor sterkte	$g_M = 1,30$ -
materiaal	= gezaagd hout	hoogtefactor treksterkte;breedte	$k_{t1} = 1,01$ -
soort doorsnede	= rechthoekig	hoogtefactor buigsterkte;hoogte	$k_{t2} = 1,00$ -
houtbreedte hoekkeper	b= 140 mm	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,90$ kort
houthoogte hoekkeper	h= 195 mm	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,80$ kort
klimaatklasse	= 1	modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,60$ -
belastingduurklasse comb. veranderlijk	= kort		
factor voor volume-effect	s= 0,1 bij LVL		
$s_{m,C18}$ berekenen met formule	6.32		

unity-checks	uiterste grenstoestand	0,55	veld	0,31	bruikbaarheidsgrenstoestand	u_{eind}	1,00	u_{bij}	0,49
--------------	------------------------	------	------	------	-----------------------------	------------	------	-----------	------

berekening karakteristieke belastingen in kN/m²

windbelasting loodrecht op dakvlak $w_e + w_i = (C_{pe} + C_{pi}) * q_{p(z)}$ = (0,63 + 0,30) 0,58 = 0,54 kN/m²

de hoekkepers worden berekend op een equivalente windbelasting in het grondvlak met dezelfde grootte als loodrecht op het dakvlak

windbelasting loodrecht op grondvlak $p_{w,vert} = (w_e + w_i) * L * \cos \alpha / L * \cos \alpha = w_e + w_i$ = 0,54 kN/m²

sneeuwbelasting in grondvlak $s_n = m_i * C_e * C_{it} * s_k * f$ = 0,33 1,00 1,00 0,70 1,00 = 0,23 kN/m²

puntlast (spreiding) $l = 0,018^3 / 12 = 5E-07$ m⁴ = 48,6 10⁴ mm⁴ $EI = 49$ 5E-07 10⁶ = 2430 kNm²

$k_r > 0,33$ en $\leq 1,0$ $k_r = 0,37$ + 0,8 10,000 - 2430 / 50000 = 1,000 -

opgelegde belasting $F_k = 1,000 * 2,00$ = 2,00 kN

personenbelasting grondvlak $p_{rep} = (4,0 - 0,2 a)$ met $15 < a < 20$ = (4,00 - 0,20 20,0) = 0,00 kN/m²

materiaal- en profielgegevens

	algemene formule : $f_{x,d} =$	c	k_h	k_{mod}	$f_{x,rep}$	/	g_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	$I_y = 1 \cdot \frac{1}{12} b h^3$	= 1	$\frac{1}{12}$	140	195 ³			= 8651 10 ⁴ mm ⁴
traagheidsmoment	$I_z = 1 \cdot \frac{1}{12} h b^3$	= 1	$\frac{1}{12}$	195	140 ³			= 4459 10 ⁴ mm ⁴
weerstandsmoment	$W_y = 1 \cdot \frac{1}{6} b h^2$	= 1	$\frac{1}{6}$	140	195 ²			= 887 10 ³ mm ³
weerstandsmoment	$W_z = 1 \cdot \frac{1}{6} h b^2$	= 1	$\frac{1}{6}$	195	140 ²			= 637 10 ³ mm ³
oppervlak	$A = 1 \cdot b h$	= 1		140	195			= 273 10 ² mm ²
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{I_y / A}$	= $\sqrt{}$	(	8651	/	273	)	= 56,3 mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{I_z / A}$	= $\sqrt{}$	(	4459	/	273	)	= 40,4 mm

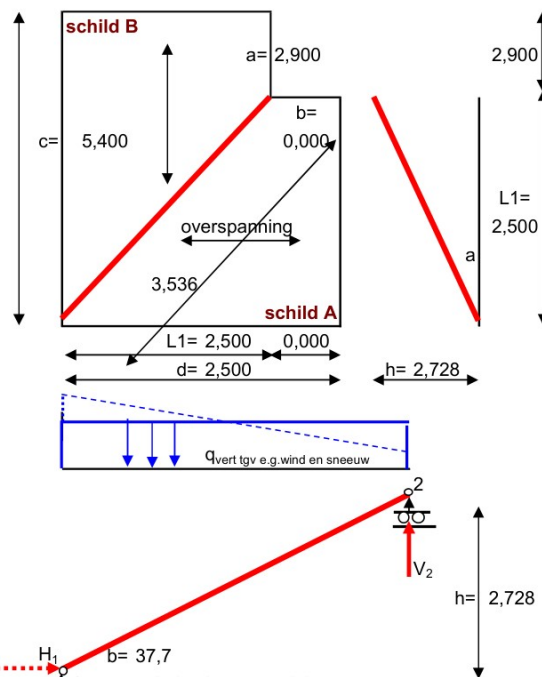
mechanicaberekening

Hoek- en kilkepers woonhuis en bijgebouw

dakhelling dakvlakken	a= 47,5 graden
horizontale maat	L1= 2,5 m
horizontale maat	a= 2,9 m
horizontale maat	b= 0 m

$h = l \cdot \tan a =$	2,500	*	1,09	= 2,728 m
$c = L1 + a =$	2,500	+	2,900	= 5,400 m
$d = L1 + b =$	2,500	+	0,000	= 2,500 m
$L2 = L1 \cdot \sqrt{2} =$	2,500	*	1,414	= 3,536 m
tangens b=	2,728	/	3,536	= 0,7717 -
helling hoekkeper				b= 37.7 graden

elasticiteitsmodulus	E= 9000 N/mm ²
traagheidsmoment	$I_y = 8651$ cm ⁴
belastingfactoren voor formule 6.10.b	$x_{G,j} = 1,08$ -
(formule 6.10.a is niet maatgevend)	$g_{O,j} = 1,35$ -
eigen gewicht per m ² dakvlak	$G_{rep} = 0,9$ KN/m ²
sneeuwbelasting $s_n = m_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \cdot f$	= 0,23 kN/m ²
windbelasting $w_e + w_i = (C_{pe} + C_{pi}) \cdot q_{p(z)}$	= 0,54 kN/m ²
puntlast F in veld 1-2	F= 2,00 kN



berekening oppervlak dakschilden

$A = 0,5 \cdot (2,500 + 0,000) \cdot 2,500 =$	3,13
$B = 0,5 \cdot (5,400 + 2,900) \cdot 2,500 =$	10,38
totaal oppervlak	13,50
hiervan rust 50% op de hoekkeper	0,5 13,50 = 6,75 per m'
voor windbelasting rekenen met	0,5 10,38 = 5,19 per m'

berekening belastingen per m2 in het grondvlak

eigen gewicht	$q_{g,rep} = e1 \cdot G_{k,j} / \cos a$	= 1,91	0,9 / 0,79	= 2,17 kN/m'	vertikaal
windbelasting	$q_{w,rep} = e2 \cdot (w_e + w_i)$	= 1,47	0,54	= 0,80 kN/m'	vertikaal
sneeuwbelasting	$q_{vert,rep} = e1 \cdot s_{n,k}$	= 1,91	0,23	= 0,45 kN/m'	vertikaal
puntlast	$F_{rep} = F$	= 1,00	2	= 2,00 kN	vertikaal

representatieve waarde per hoekkeper

belastinggeval	e.g.	wind	sneeuw	puntlast
belasting	2,17	0,80	0,45	2,00
M_{1-2}	= 3,39	1,24	0,70	1,77
V_1	= 3,84	1,41	0,79	1,00
H_1	= 0,00	0,00	0,00	0,00
V_2	= 3,84	1,41	0,79	1,00
H_2	= 0,00	0,00	0,00	0,00
N_{1-2}	= 0,00	0,00	0,00	0,61
U_{1-2}	= 9,0	3,3	1,9	-
N_{1x}	= 1,01	0,37	0,21	0,79

uiterste grenstoestand formule 6.10.b

combinatie	e.g. +	e.g. +	e.g. +
	wind	sneeuw	F-last
M_{1-2}	= 5,35	4,61	6,05
V_1	= 6,05	5,21	5,50
H_1	= 0,00	0,00	0,00
V_2	= 6,05	5,21	5,50
H_2	= 0,00	0,00	0,00
N_{1-2}	= 0,00	0,00	0,82
N_{1x}	= 1,60	1,38	2,16

N_{1x} is de normaalkracht op 1/3e van de overspanning die wordt gecombineerd met het maximum moment in het midden in werkelijkheid is de normaalkracht in het midden nul!

toetsing uiterste grenstoestand

Hoek- en kilkepers woonhuis en bijgebouw

veld 1-2	art. 6.2.4 gecombineerde buig- en axiale drukspanning				6,19	$\left(\frac{s_{c;0;d}}{f_{c;0;d}} \right)^2 + \frac{s_{m;y;d}}{f_{m;y;d}} < 1,0$				
	N _{c;Ed}	M _{y;Ed}	A	W _y	s _{c;0;d}	f _{c;0;d}	s _{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	-	
eigen gewicht + wind	1,60	5,35	273,0	887,3	0,06	12,46	6,03	12,46	0,48	
eigen gewicht + sneeuw	1,38	4,61	273,0	887,3	0,05	12,46	5,19	12,46	0,42	
eigen gewicht + puntlast	2,16	6,05	273,0	887,3	0,08	12,46	6,82	12,46	0,55	

veld 1-2	art. 6.3.3 liggers onderworpen aan buiging en druk				6,35	$\left(\frac{s_{m;y;d}}{k_{krit} f_{m;y;d}} \right)^2 + \frac{s_{c;0;d}}{k_{c;z} f_{c;0;d}} < 1,0$						
	N _{c;Ed}	M _{y;Ed}	A	W _y	s _{c;0;d}	f _{c;0;d}	k _{krit}	s _{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	-	-	
eigen gewicht + wind	1,60	5,35	273,0	887,3	0,06	12,46	1,00	6,03	12,46	1,02	0,24	
eigen gewicht + sneeuw	1,38	4,61	273,0	887,3	0,05	12,46	1,00	5,19	12,46	1,02	0,18	
eigen gewicht + puntlast	2,16	6,05	273,0	887,3	0,08	12,46	1,00	6,82	12,46	1,02	0,31	

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

Hoek- en kilkepers woonhuis en bijgebouw

vervorming tgv kruip:	$u_{kruip}=k_{def} * (G_{kj} + y_2 Q_{k,1}) =$	0,60	(	9,0	+	0,00	3,3	)	=	5,4	mm
belastingcombinatie	veld	u_{on}	$u_{elastisch}$	u_{kruip}	u_{eind}	$u_{eind,toe}$	u.c.	u_{bij}	$u_{bij,toe}$	u.c.	
		mm	mm	mm	mm	mm	-	mm	mm	-	
eigen gewicht + wind	$u_{2,3}$	9,0	3,3	5,4	17,8	17,9	1,00	8,7	17,9	0,49	
eigen gewicht + sneeuw	$u_{2,3}$	9,0	1,9	5,4	16,3	17,9	0,91	7,3	17,9	0,41	

opmerking

Bij het woonhuis toepassen kilkeper: Europees eiken 140x190 mm!

3.11 Sporen dakkapellen

Adviesbureau voor bouwconstructies M. van der Linden
Mill
 Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-4-2026



H lessenaardak q-last hor rol EC
 Versie : 3.8.13 ; NDP : NL
 printdatum : 14-10-2025

lessenaardak met q-last en horizontale rol , houten spant :

44 x 145
 naaldhout C18

werk = **Vroonhoven Deurne**
 werknummer = **25044**
 onderdeel = **Sporen dakkapellen**

norm **Eurocode NIEUWBOUW** ontwerplevensduur = 50 jaar
 ontwerplevensduur klasse = **3** toepassing gebouwen en andere gewone constructies
 gevolgklasse = **CC1**
 correctiefactor voor formule 6.10.b $x = 0,89$

de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

gebouwcategorie H: daken
 (gewichtsberekening) $y_0 = 0$
 (elastische doorbuiging) $y_1 = 0$
 (kruip) $y_2 = 0$

dakvorm **zadeldak**
 dakhelling $a = 26$ graden
 kan de sneeuw onbelemmerd afglijden : **ja**

eigen gewicht

eigen gewicht per m^2 dakvlak (schuin) $G_{kj} = 0,9$ kN/ m^2

windbelasting

windgebied = **III**
 soort terrein **onbebouwd II**
 hoogte onderdeel boven maaiveld $z = 7,5$ m
 totale gebouwbreedte; loodrecht op wind $br = 13,3$ m
 totale gebouwhoogte $ho = 7,5$ m
 totale gebouwdiepte; in windrichting $d = 10$ m

puntlast

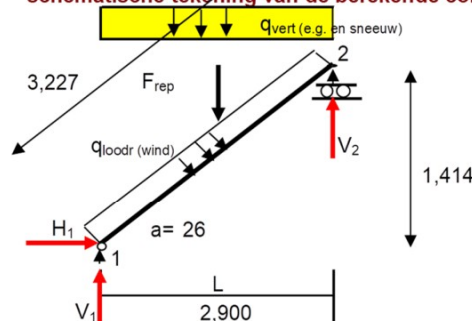
grootte van de puntlast $F = 2$ kN
 dikte beplanking $t = 18$ mm
 elasticiteitsmodulus beplanking $E_{o,mean,k} = 5000$ N/ mm^2

specifieke spantvorm-afhankelijke invoer

overspanning $L = 2,9$ m
 te dragen m^2 dakvlak (h.o.h) $c = 0,45$ m

formule 6.10.a $g_{G,j} = 1,22$
 (niet maatgevend) $g_{Q,1} = 1,35$
 formule 6.10.b $xg_{G,j} = 1,08$
 (maatgevend) $g_{Q,1} = 1,35$
 formule 6.10.a en b $g_{Q,i} = 1,35$
 $g_{G,j} = 0,90$ (gunstig)

schematische tekening van de berekende constructie



$L_{schuin} = 2,900 / \cos a = 3,227$ m
 toelaatbare einddoorbuiging 1: **250** * L_{schuin}
 $u_{eind} < 3227 / 250 = 12,9$ mm
 toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: **250** * L_{schuin}
 $u_{bij} < 3227 / 250 = 12,9$ mm

balk- en belastingtype 2 steunpunten + q-last
 aangrijpingspunt belasting **aan drukzijde**
 wijze van steunen **gesteund**
 aangrijpingspunt van steunen **aan drukzijde**

ongesteunde staaf lengte in z-richting $l_z = 3227$ mm

materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

Sporen dakkapellen

sterkteklasse :	naaldhout C18	materiaalfactor sterkte	$g_M = 1,30$	-
materiaal	gezaagd hout	hoogtefactor treksterkte; breedte	$k_h = 1,28$	-
soort doorsnede	rechthoekig	hoogtefactor buigsterkte; hoogte	$k_h = 1,01$	-
houtbreedte	$b = 44$ mm	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,90$	kort
houthoogte	$h = 145$ mm	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,80$	kort
klimaatklasse	= 1	modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,60$	-
belastingduurklasse comb. veranderlijk	= kort			
factor voor volume-effect	$s = 0,12$ bij LVL			
$s_{m,crit}$ berekenen met formule	6.32			
unity-checks	uiterste grenstoestand	6.2.4	0,95	6.3.3
				1,01
				bruikbaarheidsgrenstoestand
			u_{eind}	0,85
			u_{bij}	0,46

berekening karakteristieke belastingen in kN/m²

windbelasting loodrecht op dakvlak $w_e + w_i = (C_{pe} + C_{pi}) * q_{p(z)}$	= (0,41 + 0,30) 0,63 = 0,45 kN/m ²
sneeuwbelasting in grondvlak $s_n = m_i * C_e * C_t * s_k * f$	= 0,80 1,00 1,00 0,70 1,00 = 0,56 kN/m ²
personenbelasting grondvlak $p_{rep} = (4,0 - 0,2 a)$ met $15 < a < 20$	= (4,00 - 0,20 20,0) = 0,00 kN/m ²
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 $\leq 1,0$ $k_r = 0,37 + 0,8$	0,000 - 2430 / 50000 = 0,330 -
opgelegde belasting $F_k = 0,330 * 2,00$	= 0,66 kN

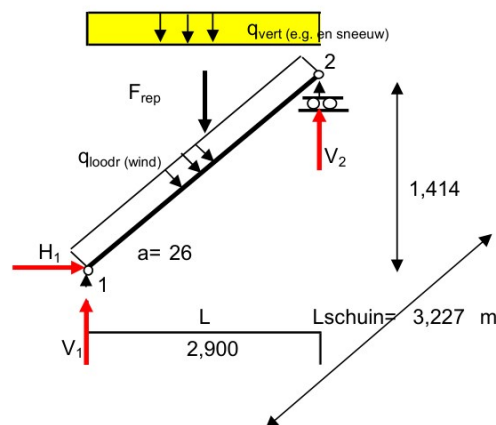
algemene formule sterkte materiaalgrootheid

algemene formule sterkte materiaalgrootheid											
			$f_{x;d}$	c	k_h	k_{mod}	$f_{x;rep}$	/	g_M	kort	
buigsterkte	$f_{m;k}$	18	N/mm ²	$f_{m;d}$	1	1,01	0,90	18	/	1,30	= 12,55 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	$\ast \frac{1}{12} bh^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	44	145 ³			= 1118 10 ⁴ mm ⁴
traagheidsmoment	$I_z =$	1	$\ast \frac{1}{12} hb^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	145	44 ³			= 103 10 ⁴ mm ⁴
weerstandsmoment	$W_y =$	1	$\ast \frac{1}{6} bh^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	44	145 ²			= 154 10 ³ mm ³
weerstandsmoment	$W_z =$	1	$\ast \frac{1}{6} hb^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	145	44 ²			= 47 10 ³ mm ³
oppervlak	$A =$	1	$\ast bh$	=	1		44	145			= 64 10 ² mm ²
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{(I_y / A)}$			=	$\sqrt{}$	(	1118	/	64	)	= 41,9 mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{(I_z / A)}$			=	$\sqrt{}$	(	103	/	64	)	= 12,7 mm

mechanicaberekening

Sporen dakkapellen

dakhelling	a = 26 graden
overspanning	L = 2,9 m
te dragen m ² dakvlak (h.o.h)	c = 0,45 m
elasticiteitsmodulus	E = 9000 N/mm ²
traagheidsmoment	$I_y = 1118$ cm ⁴
belastingfactoren voor formule 6.10.b	$x_{G;j} = 1,08$ -
(formule 6.10.a is niet maatgevend)	$g_{Q;j} = 1,35$ -
eigen gewicht per m ² dakvlak	$G_{k;j} = 0,9$ KN/m ²
windbelasting	$(w_e + w_i) = 0,45$ kN/m ²
sneeuwbelasting	$s_{n,k} = 0,56$ kN/m ²
personenbelasting (max 10m ²)	$q_k = 0,00$ kN/m ²
puntlast F in veld 1-2	F = 2 kN
lengte/breedte lastvlak	= 0,05 -
dikte beplanking	t = 18 mm
stijfheid beplanking / beschot	$E_{0,ser,rep} = 5000$ N/mm ²



eigen gewicht	= $q_{g,rep} = c * G_{k,j} / \cos a =$	0,450 0,9 / 0,90	= 0,45 kN/m'	vertikaal
windbelasting	= $q_{w,rep} = c * (w_e + w_i) =$	0,450 0,4465	= 0,20 kN/m'	loodrecht
sneeuwbelasting	= $q_{vert,rep} = c * s_{n,k} =$	0,450 0,5606	= 0,25 kN/m'	vertikaal
personenbelasting	= $q_{vert,rep} = c * q_k =$	0,450 1E-07	= 0,00 kN/m'	vertikaal
reductiefactor puntlast	= $k_r = 0,37 + 0,8 c - E_{0,ser,rep} * I / 50000$	= 0,68 -		
gereduceerde puntlast	= $F_{rep} = k_r * F =$	0,68 2	= 1,36 kN	vertikaal

representatieve waarde per spantbeen / spoor

belastinggeval	e.g.	wind	sneeuw	pers	puntlast
belasting	0,45	0,20	0,25	0,00	1,36
M ₁₋₂	= 0,47	0,26	0,27	0,00	0,99
V ₁	= 0,65	0,22	0,37	0,00	0,68
H ₁	= 0,00	-0,28	0,00	0,00	0,00
V ₂	= 0,65	0,36	0,37	0,00	0,68
H ₂	= 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N ₁₋₂	= 0,00	-0,16	0,00	0,00	0,30
U ₁₋₂	= 5,1	2,8	2,9	0,0	-

Let op N1-2 bij wind is trek!

uiterste grenstoestand formule 6.10.b

combinatie	e.g. +	e.g. +	e.g. +	e.g. +
	wind	sneeuw	pers	F-last
M ₁₋₂	= 0,87	0,87	0,51	1,85
V ₁	= 1,01	1,20	0,71	1,63
H ₁	= -0,38	0,00	0,00	0,00
V ₂	= 1,19	1,20	0,71	1,63
H ₂	= 0,00	0,00	0,00	0,00
N ₁₋₂	= -0,21	0,00	0,00	0,40

toetsing uiterste grenstoestand

Sporen dakkapellen

veld 1-2 art. 6.2.4 gecombineerde buig- en axiale drukspanning 6,19
$$\left(\frac{s_{c;0;d}}{f_{c;0;d}} \right)^2 + \frac{s_{m;y;d}}{f_{m;y;d}} < 0$$

	$N_{c;Ed}$ kN	$M_{y;Ed}$ kNm	A cm ²	W_y cm ³	$s_{c;0;d}$ N/mm ²	$f_{c;0;d}$ N/mm ²	$s_{m;y;d}$ N/mm ²	$f_{m;y;d}$ N/mm ²	UC
eigen gewicht + wind	-0,21	0,87	63,8	154,2	-0,03	12,46	5,61	12,55	0,45
eigen gewicht + sneeuw	0,00	0,87	63,8	154,2	0,00	12,46	5,64	12,55	0,45
eigen gewicht + personen	0,00	0,51	63,8	154,2	0,00	12,46	3,32	12,55	0,26
eigen gewicht + puntlast	0,40	1,85	63,8	154,2	0,06	12,46	11,97	12,55	0,95

veld 1-2 art. 6.3.3 liggers onderworpen aan buiging en druk 6,35
$$\left(\frac{s_{m;y;d}}{k_{krit} f_{m;y;d}} \right)^2 + \frac{s_{c;0;d}}{k_{c;z} f_{c;0;d}} < 0$$

	$N_{c;Ed}$ kN	$M_{y;Ed}$ kNm	A cm ²	W_y cm ³	$s_{c;0;d}$ N/mm ²	$f_{c;0;d}$ N/mm ²	k_{krit}	$s_{m;y;d}$ N/mm ²	$f_{m;y;d}$ N/mm ²	$k_{c;z}$	UC
eigen gewicht + wind	-0,21	0,87	63,8	154,2	-0,03	12,46	1,00	5,61	12,55	0,05	0,15
eigen gewicht + sneeuw	0,00	0,87	63,8	154,2	0,00	12,46	1,00	5,64	12,55	0,05	0,20
eigen gewicht + personen	0,00	0,51	63,8	154,2	0,00	12,46	1,00	3,32	12,55	0,05	0,07
eigen gewicht + puntlast	0,40	1,85	63,8	154,2	0,06	12,46	1,00	11,97	12,55	0,05	1,01

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

Sporen dakkapellen

vervorming tgv kruip: $u_{kruip} = k_{def} * (G_{kj} + y_2 Q_{k,1}) = 0,60$ (5,1 + 0,00 2,9) = 3,1 mm

belastingcombinatie	veld	u_{on} mm	$u_{elastisch}$ mm	u_{kruip} mm	u_{eind} mm	$u_{eind,toe}$ mm	u.c.	u_{bij} mm	$u_{bij,toe}$ mm	u.c.
eigen gewicht + wind	$u_{1,2}$	5,1	2,8	3,1	11,0	12,9	0,85	5,9	12,9	0,46
eigen gewicht + sneeuw	$u_{1,2}$	5,1	2,9	3,1	11,0	12,9	0,85	5,9	12,9	0,46
eigen gewicht + personen	$u_{1,2}$	5,1	0,0	3,1	8,2	12,9	0,63	3,1	12,9	0,24
eigen gewicht + puntlast	$u_{1,2}$	5,1	0,0	3,1	8,2	12,9	0,63	3,1	12,9	0,24

opmerking

4. Staalconstructie

4.1 Lateien

4.1.1 Latei achtergevel zitkamer

BEREKENING BALK (op 2 steunpunten)				:	4.1.1 Latei achtergevel zitkamer							
Lsys	=	4,1	m	ly	=	1220	cm ⁴					
Profiel	=	L200x100x10		Iz	=	210	cm ⁴					
Hoek t.o.v. y-as	=	0	°	Wy	=	93,2	cm ³					
Eigen gewicht	m =	23	kg/m	Wz	=	26,3	cm ³					
Percentage eigen gewicht	=	100%		E staal	=	210000	N/mm ²					
Belastingcombinatie /		Bel.factoren		qzEd	qyEd	VzEd	VyEd	MyEd	MzEd	w1z	w1y	
Tussenresultaten eigen gewicht		γG	γQ	kN/m	kN/m	kN	kN	kNm	kNm	mm	mm	
6.10a Wn		1,22	1,35	0,28	0,00	0,6	0,0	0,6	0,0	0,3	0,0	
6.10b Wn		1,08	1,35	0,25	0,00	0,5	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	
Eigen		1,00	1,00	0,23	0,00	0,5	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	
q-last												
Nr	e/m	Onderdeel		L	G	Q	ψ0	qgk	qqk,e	qqk,m		
				m	kN/m ²	kN/m ²		kN/m	kN/m	kN/m		
21	auto	Halfst. metselwerk		0,5	2,00	0,00	0	1,00	(0,00)	0,00		
e=extreem, m=momentsaan, auto=automatisch								qk =	1,00	0,00	0,00	
F-last												
a = 2,05 m		b = 2,05 m										
Nr	e/m	Onderdeel		LxB	G	Q	ψ0	Fgk	Fqk,e	Fqk,m		
				m ²	kN/m ²	kN/m ²		kN	kN	kN		
	auto	Puntlast		1	0,00	2,00	0	0,00	(2,00)	0,00		
e=extreem, m=momentsaan, auto=automatisch								Fk =	0,00	2,00	0,00	
Resultaten												
		VzEd	VyEd	MyEd	MzEd	σyEd	σzEd	σyzEd	Doorbuiging		qzk	qyk
		kN	kN	kNm	kNm	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²			mm	L /
6.10a Wn		3,1	0,0	3,2	0,0	34	0	34	w1		1,8	0,0
6.10b Wn		4,1	0,0	5,6	0,0	60	0	60	w3 (= Ubij)		1,1	3658
Eigen		3,5	0,0	4,6	0,0	50	0	50	wtot		2,9	0,0
Toelaatbare spanning		235	/	1,4	=	168	N/mm ²	Zeeg			0	0
Hoogste U.C.		60	/	168	=	0,36		Ueind			2,9	1420
OPLEGGING METSELWERK												
VEd (6.10b Wn)		$\sqrt{(V_{zEd}^2 + V_{yEd}^2)}$		=	4,1	kN	Kar. druksterkte metselwerk		f _k	=	5,2	N/mm ²
Oplegbreedte		b _{opleg}		=	90	mm	Materiaalfactor		γ _M	=	1,5	
Opleglengte		l _{opleg}		=	150	mm	Factor afboeren			=	0,67	
σ _m	=	(	4,1	1000	1,5	) / (	0,67	90	150	) =	0,7	N/mm ²
UC	=	0,7	/	5,2						=	0,13	< 1,00 dus voldoet

4.1.2 Latei rechter zijgevel

BEREKENING BALK (op 2 steunpunten)					:	4.1.2 Latei rechter zijgevel								
Lsys			=	2,6	m	ly			=	552	cm4			
Profiel			=	L150x100x10		Iz			=	198	cm4			
Hoek t.o.v. y-as			=	0	°	Wy			=	54,1	cm3			
Eigen gewicht			m =	23	kg/m	Wz			=	25,8	cm3			
Percentage eigen gewicht			=	100%		E staal			=	210000	N/mm2			
Belastingcombinatie /			Bel.factoren		qzEd	qyEd	VzEd	VyEd	MyEd	MzEd	w1z	w1y		
Tussenresultaten eigen gewicht			yG	yQ	kN/m	kN/m	kN	kN	kNm	kNm	mm	mm		
6.10a Wn			1,22	1,35	0,28	0,00	0,4	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0		
6.10b Wn			1,08	1,35	0,25	0,00	0,3	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0		
Eigen			1,00	1,00	0,23	0,00	0,3	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0		
q-last														
Nr	e/m	Onderdeel			L	G	Q	ψ0	qgk	qqk,e	qqk,m			
					m	kN/m2	kN/m2		kN/m	kN/m	kN/m			
21	auto	Halfst. metselwerk			2,5	2,00	0,00	0	5,00	(0,00)	0,00			
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch								qk =	5,00	0,00	0,00			
a = 1,3 m b = 1,3 m F-last														
Nr	e/m	Onderdeel			LxB	G	Q	ψ0	Fgk	Fqk,e	Fqk,m			
					m2	kN/m2	kN/m2		kN	kN	kN			
	auto	Puntlast			1	0,00	2,00	0	0,00	(2,00)	0,00			
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch								Fk =	0,00	2,00	0,00			
Resultaten		VzEd	VyEd	MyEd	MzEd	σyEd	σzEd	σyzEd	Doorbuiging		qzk		qyk	
		kN	kN	kNm	kNm	N/mm2	N/mm2	N/mm2			mm	L /	mm	L /
6.10a Wn		8,3	0,0	5,4	0,0	100	0	100	w1		2,7		0,0	
6.10b Wn		8,7	0,0	6,5	0,0	121	0	121	w3 (= Ubij)		0,6	4116	0,0	-
Eigen		7,8	0,0	5,7	0,0	106	0	106	wtot		3,3		0,0	
Toelaatbare spanning		235	/	1,4	=	168	N/mm2	Zeeg			0		0	
Hoogste U.C.		121	/	168	=	0,72		Ueind			3,3	784	0,0	-
OPLEGGING METSELWERK														
VEd (6.10b Wn)		√(VzEd ² +VyEd ²) =		8,7	kN	Kar. druksterkte metselwerk				f _k =	5,2	N/mm2		
Oplegbreedte		b _{opleg} =		90	mm	Materiaalfactor				γ _M =	1,5			
Opleglengte		l _{opleg} =		150	mm	Factor afboeren				=	0,67			
σ _m	=	(	8,7	1000	1,5	)/ (	0,67	90	150	) =	1,4	N/mm2		
UC	=	1.4	/	5.2						=	0,28	< 1.00	dus voldoet	

Oplegging voorbij oplegging eiken balk!

4.1.3 Latei(en) bijgebouw

BEREKENING BALK (op 2 steunpunten)

: 4.1.3 Latei(en) bijgebouw

Lsys	=	3 m	ly	=	226 cm ⁴
Profiel	=	L120x80x8	lz	=	80,8 cm ⁴
Hoek t.o.v. y-as	=	0 °	Wy	=	27,6 cm ³
Eigen gewicht	m =	12,2 kg/m	Wz	=	13,2 cm ³
Percentage eigen gewicht	=	100%	E staal	=	210000 N/mm ²

Belastingcombinatie / Tussenresultaten eigen gewicht	Bel.factoren		qzEd	qyEd	VzEd	VyEd	MyEd	MzEd	w1z	w1y
	γG	γQ	kN/m	kN/m	kN	kN	kNm	kNm	mm	mm
6.10a Wn	1,22	1,35	0,15	0,00	0,2	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0
6.10b Wn	1,08	1,35	0,13	0,00	0,2	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0
Eigen	1,00	1,00	0,12	0,00	0,2	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0

q-last									
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ0	qgk kN/m	qqk,e kN/m	qqk,m kN/m
21	auto	Halfst. metselwerk	0,4	2,00	0,00	0	0,80	(0,00)	0,00
e=extreem, m=momentsaan, auto=automatisch							qk =	0,80	0,00

a = 1,5 m b = 1,5 m F-last									
Nr	e/m	Onderdeel	LxB m ²	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ0	Fgk kN	Fqk,e kN	Fqk,m kN
	auto	Puntlast	1	0,00	2,00	0	0,00	(2,00)	0,00
e=extreem, m=momentsaan, auto=automatisch							Fk =	0,00	2,00

Resultaten	VzEd kN	VyEd kN	MyEd kNm	MzEd kNm	σyEd N/mm ²	σzEd N/mm ²	σyzEd N/mm ²	Doorbuiging	qzk		qyk	
									mm	L /	mm	L /
6.10a Wn	1,7	0,0	1,3	0,0	46	0	46	w1	2,0		0,0	
6.10b Wn	2,8	0,0	3,1	0,0	114	0	114	w3 (= Ubij)	2,4	1266	0,0	-
Eigen	2,4	0,0	2,5	0,0	92	0	92	wtot	4,4		0,0	
Toelaatbare spanning	235		/	1,4	= 168 N/mm ²			Zeeg	0		0	
Hoogste U.C.	114		/	168	= 0,68			Ueind	4,4	679	0,0	-

OPLEGGING METSELWERK

VEd (6.10b Wn)	$\sqrt{(V_{zEd}^2 + V_{yEd}^2)} =$	2,8 kN	Kar. druksterkte metselwerk	$f_k =$	4,8 N/mm2
Oplegbreedte	$b_{opleg} =$	70 mm	Materiaalfactor	$\gamma_M =$	1,5
Opleglengte	$l_{opleg} =$	150 mm	Factor afboeren	$=$	0,67
σ_m	$=$	$\left(\frac{2,8}{0,6} \cdot \frac{1000}{4,8} \cdot 1,5 \right) / \left(0,67 \cdot \frac{70}{150} \right) =$	0,6 N/mm2		
UC	$=$	$\frac{0,6}{4,8}$	$=$ 0,13 < 1,00 dus voldoet		

4.1.4 Latei bijgebouw achtergevel binnen

BEREKENING BALK (op 2 steunpunten)

: 4.1.4 Latei bijgebouw achtergevel binnen

Lsys	=	2,6 m	ly	=	552 cm4
Profiel	=	L150x100x10	lz	=	198 cm4
Hoek t.o.v. y-as	=	0 °	Wy	=	54,1 cm3
Eigen gewicht	m =	23 kg/m	Wz	=	25,8 cm3
Percentage eigen gewicht	=	100%	E staal	=	210000 N/mm2

Belastingcombinatie / Tussenresultaten eigen gewich	Bel.factoren		qzEd	qyEd	VzEd	VyEd	MyEd	MzEd	w1z	w1y
	γG	γQ	kN/m	kN/m	kN	kN	kNm	kNm	mm	mm
6.10a Wn	1,22	1,35	0,28	0,00	0,4	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0
6.10b Wn	1,08	1,35	0,25	0,00	0,3	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0
Eigen	1,00	1,00	0,23	0,00	0,3	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0

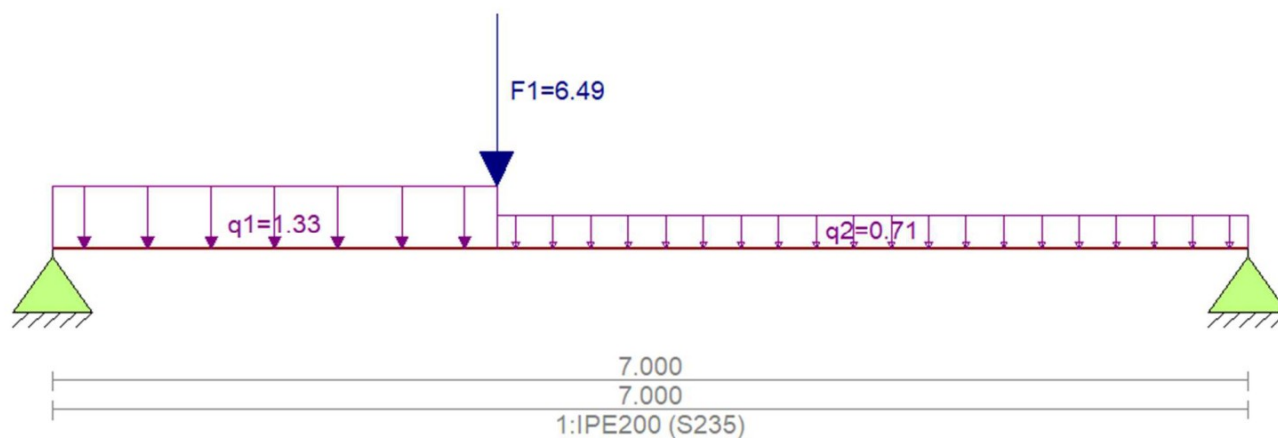
q-last									
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m2	Q kN/m2	ψ0	qgk kN/m	qqk,e kN/m	qqk,m kN/m
3	e	Hellend dak bijgebouw	1	1,18	0,23	0	1,18	(0,23)	0,00
	e	Z-belasting dak sin47,5x2,2=	1,62	0,66	0,12	0	1,07	(0,19)	0,00
22	auto	Metselwerk d=120	0,4	2,50	0,00	0	1,00	0,00	0,00
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch						qk =	3,25	0,42	0,00

Resultaten	VzEd	VyEd	MyEd	MzEd	σyEd	σzEd	σyzEd	Doorbuiging	qzk		qyk	
	kN	kN	kNm	kNm	N/mm2	N/mm2	N/mm2		mm	L /	mm	L /
6.10a Wn	5,5	0,0	3,6	0,0	66	0	66	w1	1,8	11935	0,0	
6.10b Wn	5,6	0,0	3,7	0,0	68	0	68	w3 (= Ubij)	0,2		0,0	
Eigen	5,1	0,0	3,3	0,0	61	0	61	wtot	2,0		0,0	
Toelaatbare spanning	235		/	1,4	=	168	N/mm2	Zeeg	0		0	
Hoogste U.C.	68		/	168	=	0,40		Ueind	2,0	1298	0,0	

OPLEGGING METSELWERK

VEd (6.10b Wn)	$\sqrt{(V_{zEd}^2 + V_{yEd}^2)} =$	5,6 kN	Kar. druksterkte metselwerk	$f_k =$	5,2 N/mm2
Oplegbreedte	$b_{opleg} =$	70 mm	Materiaalfactor	$\gamma_M =$	1,5
Opleglengte	$l_{opleg} =$	150 mm	Factor afboeren	$=$	0,67
$\sigma_m =$	$(\quad 5,6 \quad 1000 \quad 1,5 \quad) / (\quad 0,67 \quad 70 \quad 150 \quad) =$	1,2 N/mm2			
UC $=$	$1,2 \quad / \quad 5,2$	$= \mathbf{0,23} < 1,00$ dus voldoet			

4.2 Randligger plat dak bijgebouw



q1			4.2 Randligger plat dak bijgebouw						
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ ₀	q _{gk} kN/m	q _{qk} kN/m	
3	e	Hellend dak bijgebouw	0,3	1,18	0,23	0	0,35	(0,07)	
4	e	Plat dak bijgebouw	1,4	0,70	1,00	0	0,98	(1,40)	
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch							q _k =	1,33	1,47

q2			4.2 Randligger plat dak bijgebouw						
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ ₀	q _{gk} kN/m	q _{qk} kN/m	
3	auto	Hellend dak bijgebouw	0,6	1,18	0,23	0	0,71	(0,14)	
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch							q _k =	0,71	0,14

F1			4.2 Randligger plat dak bijgebouw						
Nr	e/m	Onderdeel	LxB m ²	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ ₀	F _{gk} kN	F _{qk} kN	
3	auto	Hellend dak bijgebouw	5,5	1,18	0,23	0	6,49	(1,27)	
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch							F _k =	6,49	1,27

Technosoft Liggers release 6.82**16 okt 2025**

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
 Onderdeel....: Randligger plat dak bijgebouw
 Dimensies....: kN/m/rad
 Datum.....: 16/10/2025
 Bestand.....: C:\Adviesbureau ML\Adviesbureau
 ML\Projecten\Lopend\2025\25044 Verbouw Vroonhoven
 Deurne\16 Statische berekening\ber251006\25044_0402.dlw

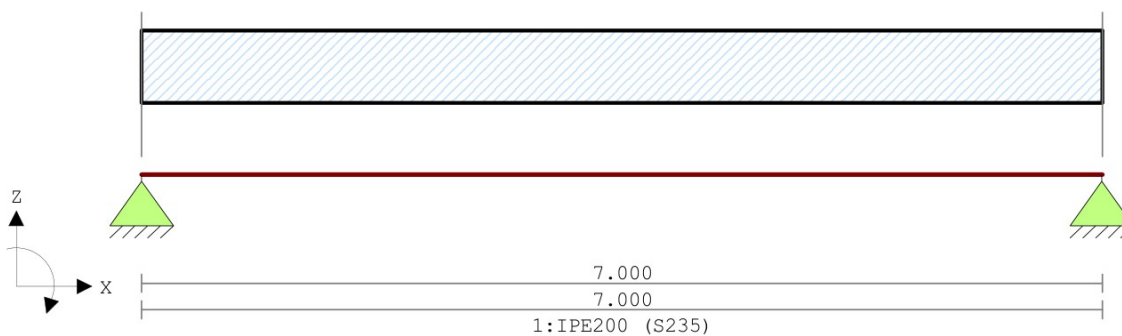
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(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	7.000	7.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	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	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	200	100.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE200



Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
 Onderdeel.....: Randligger plat dak bijgebouw

BELASTINGGEVALLEN

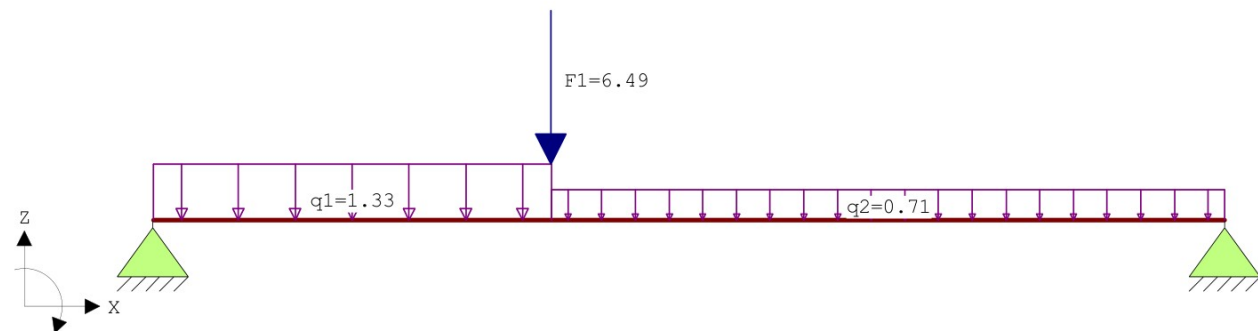
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

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	$q1$	-1.330	-1.330		0.000	2.600
2	1:q-last	$q2$	-0.710	-0.710		2.600	4.400
3	8:Puntlast	$F1$	-6.490			2.600	

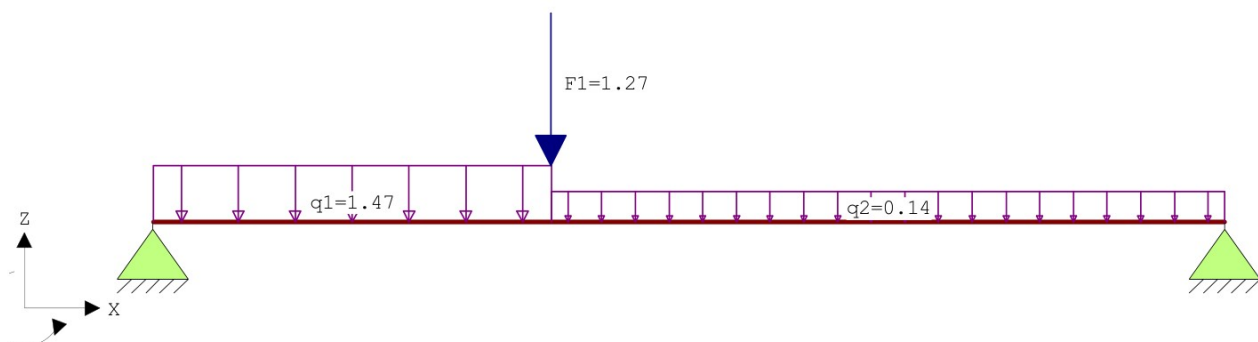
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	8.66	0.00
2	5.98	0.00
	14.64	: Som reacties
	-14.64	: Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
 Onderdeel....: Randligger plat dak bijgebouw

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	q1	-1.470	-1.470		0.000	2.600
2	1:q-last	q2	-0.140	-0.140		2.600	4.400
3	8:Puntlast	F1	-1.270			2.600	

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	4.10	0.00	0.00
2	0.00	1.60	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22									
2	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
3	Fund.	1	Perm	0.90									
4	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35						
5	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
6	Freq.	1	Perm	1.00									
7	Quas.	1	Perm	1.00									
8	Blij.	1	Perm	1.00									

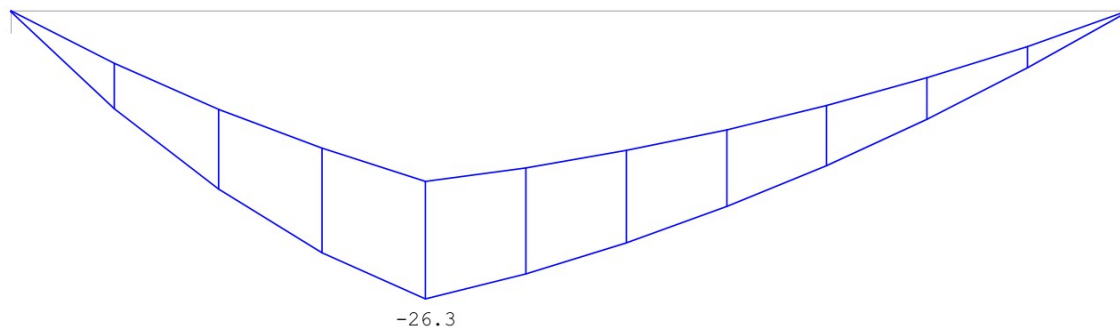
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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**

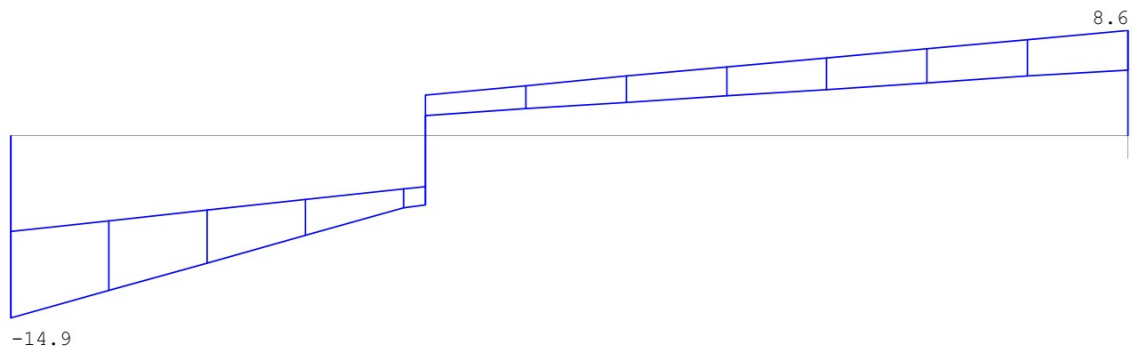
Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
 Onderdeel.....: Randligger plat dak bijgebouw

DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:7.8

5.4

Fmax:14.9

8.6

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	7.79	14.89	0.00	0.00
2	5.38	8.62	0.00	0.00

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	IPE200	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00				

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden [m]
1	0.5*h	boven: onder:	7.00 2,6;2,2;2,2 2,6;4,4

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.667 157	46

Opmerkingen:

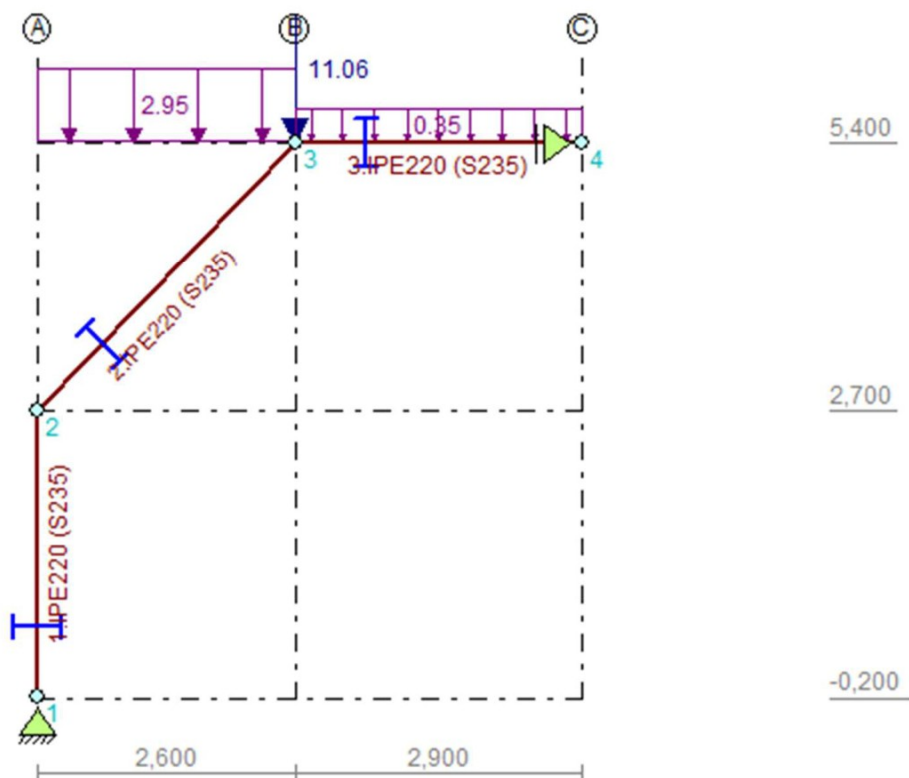
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	db	7.00	N N	0.0	-19.0	7	1 Eind	-19.0	±28.0	0.004
		db					5	1 Bijk	-6.4	±28.0	0.004

4.3 Halfpant bijgebouw



q1			4.3 Halfpant bijgebouw					
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ0	qgk kN/m	qqk kN/m
3	auto	Hellend dak bijgebouw	2,5	1,18	0,23	0	2,95	(0,58)
e=extreem, m=mometaan, auto=automatisch						qk =	2,95	0,58
q2			4.3 Halfpant bijgebouw					
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ0	qgk kN/m	qqk kN/m
3	auto	Hellend dak bijgebouw	0,3	1,18	0,23	0	0,35	(0,07)
e=extreem, m=mometaan, auto=automatisch						qk =	0,35	0,07
F1			4.3 Halfpant bijgebouw					
Nr	e/m	Onderdeel	LxB m ²	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ0	Fgk kN	Fqk kN
	e	Reactie 4.2	1	8,70	4,10	0	8,70	(4,10)
3	e	Hellend dak bijgebouw	2	1,18	0,23	0	2,36	(0,46)
e=extreem, m=mometaan, auto=automatisch						Fk =	11,06	4,56

Technosoft Raamwerken release 6.84b**16 okt 2025**

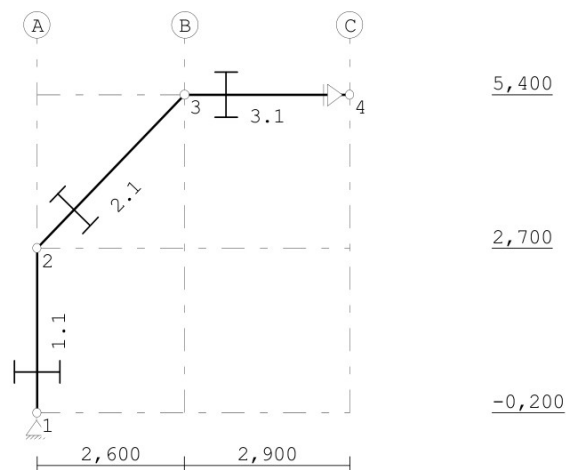
Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
Onderdeel.....: Halfspant bijgebouw
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 16/10/2025
Bestand.....: C:\Adviesbureau ML\Adviesbureau
ML\Projecten\Lopend\2025\25044 Verbouw Vroonhoven
Deurne\16 Statische berekening\ber251006\25044_0403.rww

Belastingbreedte.: 2.500
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,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2023	NB:2019 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

**GEOMETRIE****STRAMIENLIJNEN**

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	-0.200	5.400
2	B	2.600	-0.200	5.400
3	C	5.500	-0.200	5.400

Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 66

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Halfspant bijgebouw

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.200	0.000	5.500
2	2.700	0.000	5.500
3	5.400	0.000	5.500

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	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	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	110	220	110.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	IPE220
---	--------

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	-0.200
2	0.000	2.700
3	2.600	5.400
4	5.500	5.400

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE220	NDM	NDM	2.900	
2	2	3	1:IPE220	NDM	NDM	3.748	
3	3	4	1:IPE220	NDM	NDM	2.900	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	10.00	Gebouwhoogte.....:	5.40
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Halfspant bijgebouw

WIND

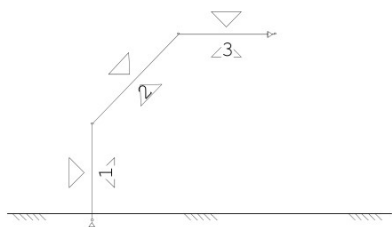
Terrein categorie ...[4.3.2]...: Onbebouwd
 Windgebied: 3 Vb,0 ..[4.2].....: 24,500
 Positie spant in het gebouw....: 2,800 Kr[4.3.2].....: 0,209
 z0[4.3.2]...: 0,200 Zmin ..[4.3.2].....: 4,000
 Co wind van links ..[4.3.3]...: 1,000 Co wind van rechts....: 1,000
 Co wind loodrecht ..[4.3.3]...: 1,000
 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
5:Linker gevel.	: 1
7:Dak.	: 2,3

LASTVELDEN

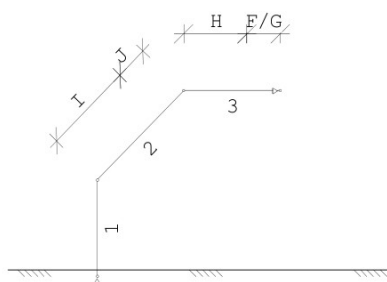
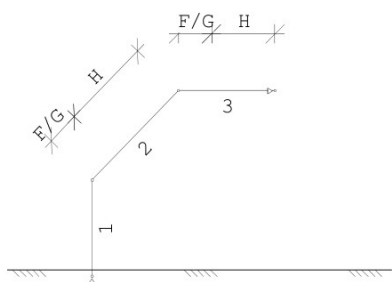
Wind staven	Sneeuw staven
-------------	---------------

**WIND DAKTYPES**

Nr.	Staaft 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 Zadel dak	1,000	1,000	7.2.5
3	3 Plat dak	1,000	1,000	7.2.3

WIND ZONES

Wind van links	Wind van rechts
----------------	-----------------



Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 68

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Halfspant bijgebouw

WIND VAN LINKS ZONES**WIND VAN RECHTS ZONES**

Nr.	Staafl	Positie	Lengte	Zone	Nr.	Staafl	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	2.900	D	1	3	0.000	1.000	F/G
2	2	0.000	1.000	F/G	2	3	1.000	1.900	H
3	2	1.000	2.748	H	3	2	0.000	1.000	J
4	3	0.000	1.000	F/G	4	2	1.000	2.748	I
5	3	1.000	1.900	H	5	1	0.000	2.900	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.556	2.500		-0.417	-i	
Qw2	1.00	0.800	0.556	2.500		-1.112	D	
Qw3	1.00	0.700	0.556	0.950		-0.370	F	46.1
Qw4	1.00	0.700	0.556	1.550		-0.603	G	46.1
Qw5	1.00	0.607	0.556	2.500		-0.843	H	46.1
Qw6	1.00	-1.800	0.556	0.950		0.951	F	0.0
Qw7	1.00	-1.200	0.556	1.550		1.034	G	0.0
Qw8	1.00	-0.700	0.556	2.500		0.973	H	0.0
Qw9		-0.200	0.556	2.500		0.278	+i	
Qw10	1.00	-0.300	0.556	2.500		0.417	J	46.1
Qw11	1.00	-0.200	0.556	2.500		0.278	I	0.0 46.1
Qw12	1.00	-0.500	0.556	2.500		0.695	E	
Qw13	1.00	-0.800	0.556	2.500		1.112	B	
Qw14	1.00	-0.893	0.556	1.200		0.596	H	46.1
Qw15	1.00	-0.500	0.556	1.300		0.361	I	46.1
Qw16	1.00	-0.700	0.556	1.200		0.467	H	0.0
Qw17	1.00	0.200	0.556	1.300		-0.145	I	0.0
Qw18	1.00	-0.200	0.556	1.300		0.145	I	0.0
Qw19	1.00	-0.500	0.556	2.500		0.695	C	
Qw20	1.00	-0.500	0.556	2.500		0.695	I	46.1
Qw21	1.00	0.200	0.556	2.500		-0.278	I	0.0

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=-1.00	1
	2 Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
g	3 Wind van links onderdruk A	7
g	4 Wind van links overdruk A	8
g	5 Wind van rechts onderdruk A	11
g	6 Wind van rechts overdruk A	12
g	7 Wind loodrecht onderdruk A	15
g	8 Wind loodrecht overdruk A	16
g	9 Wind loodrecht onderdruk B	45
g	10 Wind loodrecht overdruk B	46
	11 Knik	0 Onbekend
g	= gegenereerd belastinggeval	

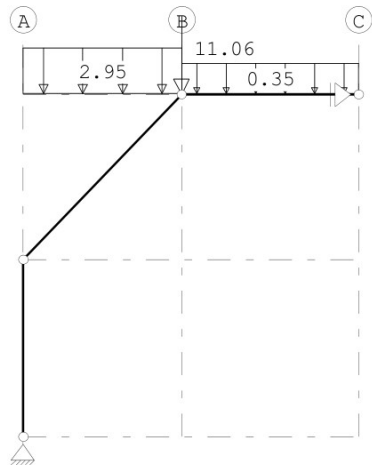
Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Halfspant bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



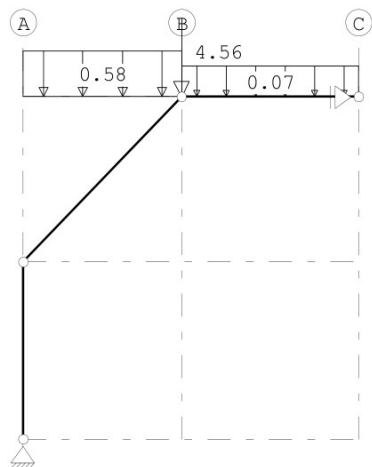
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-2.95	-2.95	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-0.35	-0.35	0.000	0.000			
3	10:PZGepro.j.	-11.06		0.000				

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



STAAFBELASTINGEN

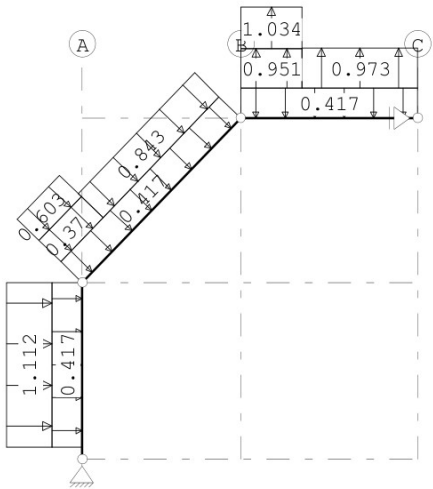
B.G:2 Veranderlijk

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3	3:QZgeProj.	-0.07	-0.07	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3	10:PZGepro.j.	-4.56		0.000		0.00	0.00	0.00

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
Onderdeel....: Halfspant bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

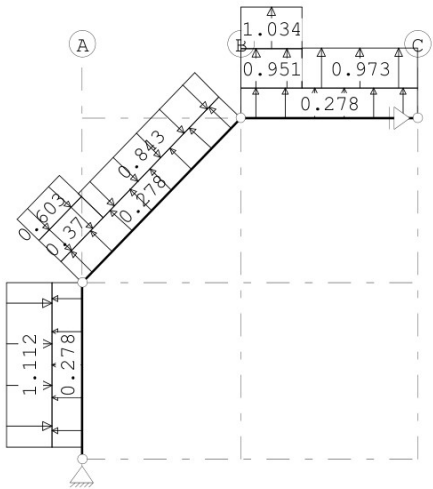
B.G:3 Wind van links onderdruk A

Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.42	-0.42	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.42	-0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.42	-0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.11	-1.11	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.37	-0.37	0.000	2.748	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.60	-0.60	0.000	2.748	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	-0.84	-0.84	1.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	0.95	0.95	0.000	1.900	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	1.03	1.03	0.000	1.900	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.97	0.97	1.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
Onderdeel....: Halfspant bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links overdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links overdruk A

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw9	0.28	0.28	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw9	0.28	0.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw9	0.28	0.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.11	-1.11	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.37	-0.37	0.000	2.748	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.60	-0.60	0.000	2.748	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	-0.84	-0.84	1.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	0.95	0.95	0.000	1.900	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	1.03	1.03	0.000	1.900	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.97	0.97	1.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Halfspant bijgebouw

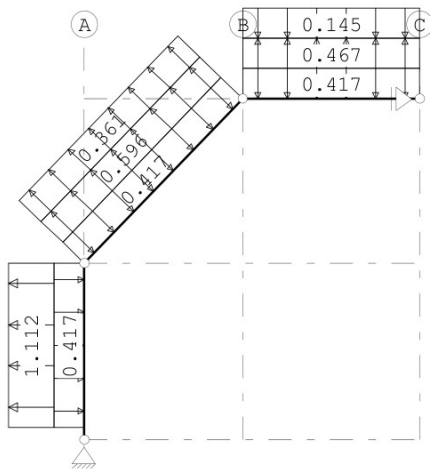
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts overdruk A

Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw9	0.28	0.28	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw9	0.28	0.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw9	0.28	0.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	0.95	0.95	1.900	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	1.03	1.03	1.900	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.97	0.97	0.000	1.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw10	0.42	0.42	2.748	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.28	0.28	0.000	1.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw12	0.70	0.70	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Wind loodrecht onderdruk A

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:7 Wind loodrecht onderdruk A

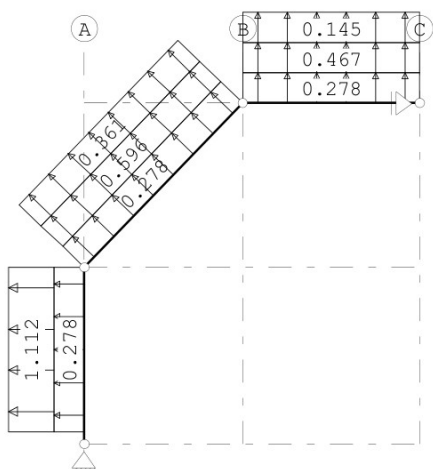
Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.42	-0.42	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.42	-0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.42	-0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw13	1.11	1.11	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw14	0.60	0.60	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw15	0.36	0.36	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw16	0.47	0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw17	-0.14	-0.14	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Halfspant bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:8 Wind loodrecht overdruk A



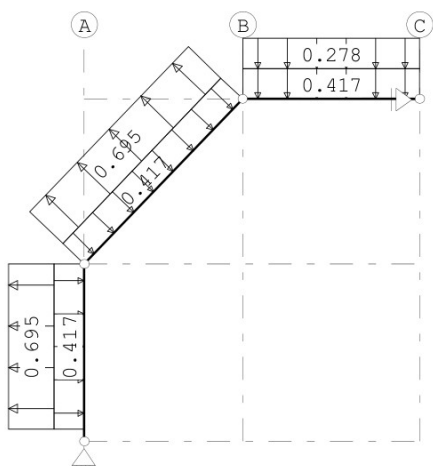
STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind loodrecht overdruk A

Staal	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw9	0.28	0.28	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw9	0.28	0.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw9	0.28	0.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw13	1.11	1.11	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw14	0.60	0.60	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw15	0.36	0.36	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw16	0.47	0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw18	0.14	0.14	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:9 Wind loodrecht onderdruk B



Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Halfspant bijgebouw

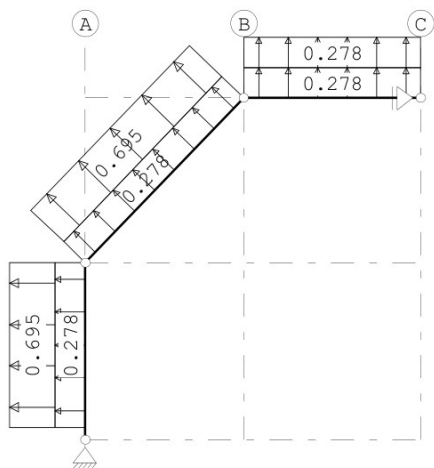
STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind loodrecht onderdruk B

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.42	-0.42	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.42	-0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.42	-0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw19	0.70	0.70	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw20	0.70	0.70	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw21	-0.28	-0.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:10 Wind loodrecht overdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Wind loodrecht overdruk B

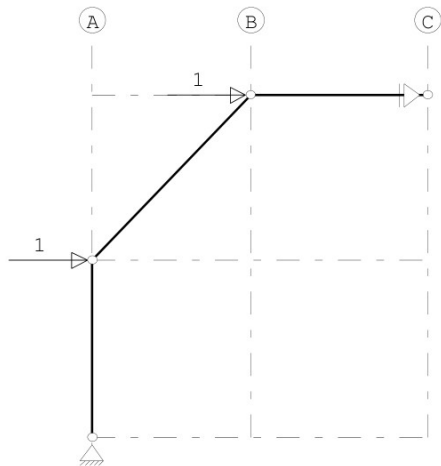
Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw9	0.28	0.28	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw9	0.28	0.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw9	0.28	0.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw19	0.70	0.70	0.200	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw20	0.70	0.70	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.28	0.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Halfspant bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:11 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:11 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	8.43	22.25	
1	2	2.61	6.27	
1	3	-4.81	0.74	
1	4	-4.87	-3.08	
1	5	-1.57	-2.36	
1	6	-1.63	-6.18	
1	7	1.58	-1.13	
1	8	0.91	-5.79	
1	9	2.01	1.29	
1	10	0.78	-4.14	
1	11	-0.48	0.00	
4	1	-8.43		
4	2	-2.61		
4	3	-2.82		
4	4	1.00		
4	5	2.04		
4	6	5.86		
4	7	1.75		
4	8	6.18		
4	9	-0.51		
4	10	4.47		
4	11	-1.52		

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22									
2	Fund.	1	Perm	0.90									
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
4	Fund.	1	Perm	1.08	3	Extr	1.35						
5	Fund.	1	Perm	1.08	4	Extr	1.35						
6	Fund.	1	Perm	1.08	5	Extr	1.35						
7	Fund.	1	Perm	1.08	6	Extr	1.35						

Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 77

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Halfspant bijgebouw

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
8 Fund.	1 Perm	1.08	7 Extr	1.35				
9 Fund.	1 Perm	1.08	8 Extr	1.35				
10 Fund.	1 Perm	1.08	9 Extr	1.35				
11 Fund.	1 Perm	1.08	10 Extr	1.35				
12 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.35				
13 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.35				
14 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.35				
15 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.35				
16 Fund.	1 Perm	0.90	6 Extr	1.35				
17 Fund.	1 Perm	0.90	7 Extr	1.35				
18 Fund.	1 Perm	0.90	8 Extr	1.35				
19 Fund.	1 Perm	0.90	9 Extr	1.35				
20 Fund.	1 Perm	0.90	10 Extr	1.35				
21 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
22 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00				
23 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00				
24 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00				
25 Kar.	1 Perm	1.00	6 Extr	1.00				
26 Kar.	1 Perm	1.00	7 Extr	1.00				
27 Kar.	1 Perm	1.00	8 Extr	1.00				
28 Kar.	1 Perm	1.00	9 Extr	1.00				
29 Kar.	1 Perm	1.00	10 Extr	1.00				
30 Quas.	1 Perm	1.00						
31 Freq.	1 Perm	1.00						
32 Freq.	1 Perm	1.00	3 psil	1.00				
33 Freq.	1 Perm	1.00	4 psil	1.00				
34 Freq.	1 Perm	1.00	5 psil	1.00				
35 Freq.	1 Perm	1.00	6 psil	1.00				
36 Freq.	1 Perm	1.00	7 psil	1.00				
37 Freq.	1 Perm	1.00	8 psil	1.00				
38 Freq.	1 Perm	1.00	9 psil	1.00				
39 Freq.	1 Perm	1.00	10 psil	1.00				
40 Blij.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

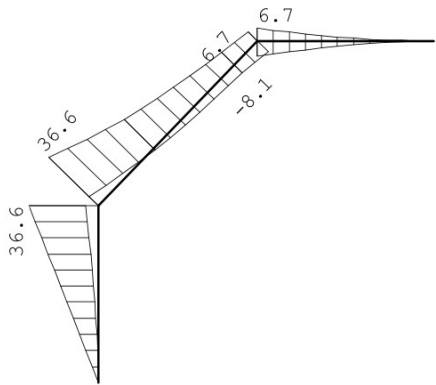
BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Alle staven de factor:0.90
3 Geen
4 Geen
5 Geen
6 Geen
7 Geen
8 Geen
9 Geen
10 Geen
11 Geen
12 Alle staven de factor:0.90
13 Alle staven de factor:0.90
14 Alle staven de factor:0.90
15 Alle staven de factor:0.90
16 Alle staven de factor:0.90
17 Alle staven de factor:0.90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

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
Onderdeel.....: Halfspant bijgebouw

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

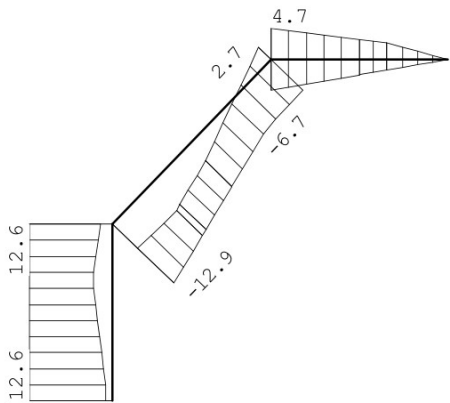
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

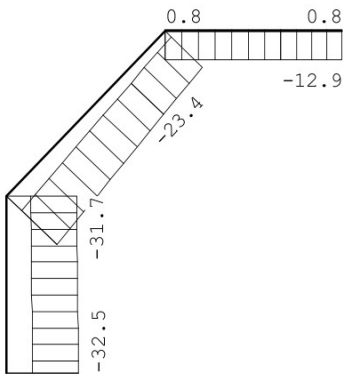
Fundamentele combinatie



Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
Onderdeel....: Halfspant bijgebouw

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

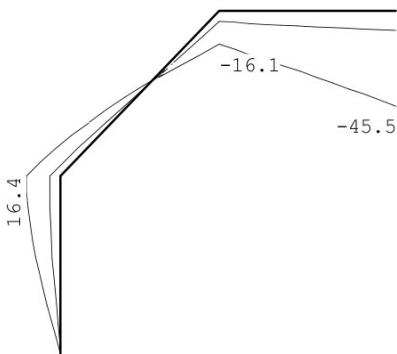
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	1.01	12.63	11.68	32.49		
4	-12.91	0.76				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	3.55	11.04	16.07	28.52		
4	-11.25	-2.25				

Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 80

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Halfspant bijgebouw

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	11=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
		Vaste staafaansl.
		Scharnierende staafaansl.
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.05
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE220	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00				

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	Extra		$l_{knik,z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	Classif. z
1	2.900	Ongeschoord	6.593	0.0	Geschoord	2.900	0.0	Geschoord
2	3.748	Ongeschoord	8.521	0.0	Geschoord	3.748	0.0	Geschoord
3	2.900	Geschoord	2.900	0.0	Geschoord	2.900	0.0	Geschoord

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	2.90	2.900
		onder:	2.900	
2	1.0*h	boven:	3.75	3.748
		onder:	3.748	
3	1.0*h	boven:	2.90	2.900
		onder:	2.900	

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.624	147	47
2	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.765	180	47
3	1	16	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.126	30	46

Opmerkingen:

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm]
2	Dak	ss	3.75	N	N	0.0	18.4	30	1 Eind	18.4
		ss						23	1 Bijk	-10.6
3	Dak	ss	2.90	N	N	0.0	-23.0	30	1 Eind	-23.0
		ss						23	1 Bijk	18.4

Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 81

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Halfspant bijgebouw

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte	u_{eind}	Toelaatbaar	Maatgevend
			[m]	[mm]	[mm]	[h/]
1	21	1	2.900	17.2	19.3	150 scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0172 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 21; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 2.900 [m] levert dit $h / 168$ (toel.: $h / 150$).

Md= 0

Vd = 11,3 kN

Ankers 4 M16-4.6

FvRd = $4 \times 18,5 = 74$ kN >> 11,3 dus voldoet

Technosoft Raamwerken release 6.84b**16 okt 2025**

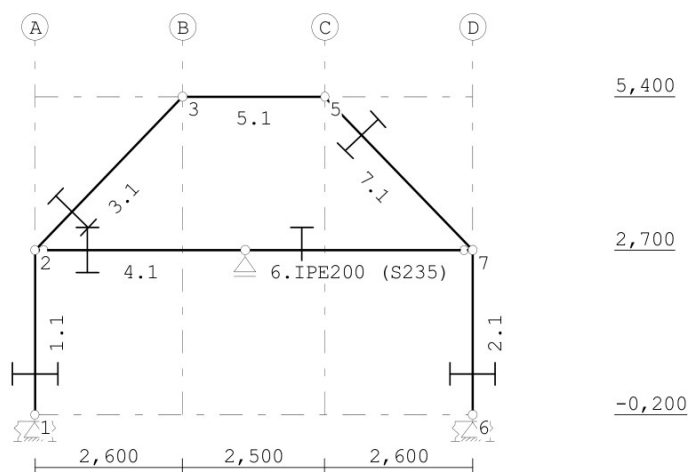
Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
Onderdeel.....: Spant bijgebouw
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 16/10/2025
Bestand.....: C:\Adviesbureau ML\Adviesbureau
ML\Projecten\Lopend\2025\25044 Verbouw Vroonhoven
Deurne\16 Statische berekening\ber251006\25044_0404.rww

Belastingbreedte.: 4.000
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

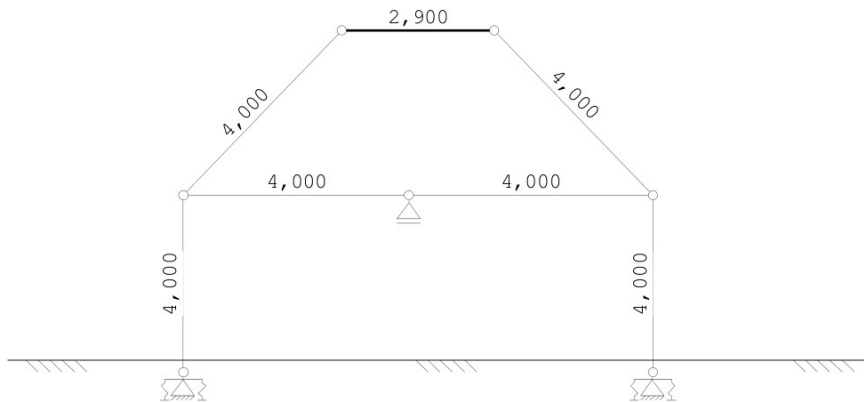
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2023	NB:2019 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

**GEOMETRIE**

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Spant bijgebouw

BELASTINGBREEDTEN



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	-0.200	5.400
2	B	2.600	-0.200	5.400
3	C	5.100	-0.200	5.400
4	D	7.700	-0.200	5.400

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.200	0.000	7.700
2	2.700	0.000	7.700
3	5.400	0.000	7.700

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	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	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	200	100.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE200



Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 85

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Spant bijgebouw

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	-0.200	6	7.700	-0.200
2	0.000	2.700	7	7.700	2.700
3	2.600	5.400			
4	3.700	2.700			
5	5.100	5.400			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:IPE200	NDM	NDM	2.900
2	6	7	1:IPE200	NDM	NDM	2.900
3	2	3	1:IPE200	NDM	NDM	3.748
4	2	4	1:IPE200	ND-	NDM	3.700
5	3	5	1:IPE200	NDM	NDM	2.500
6	4	7	1:IPE200	NDM	ND-	4.000
7	5	7	1:IPE200	NDM	NDM	3.748

VASTE STEUNPUNTEN

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

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	3:Rotatie	0.00	5.000e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	6	3:Rotatie	0.00	5.000e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BELASTINGBREEDTEN

Staaf	Breedte-i	Breedte-j	Staaf	Breedte-i	Breedte-j
1	4.000	4.000	6	4.000	4.000
2	4.000	4.000	7	4.000	4.000
3	4.000	4.000			
4	4.000	4.000			
5	2.900	2.900			

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 1 Referentieperiode.....: 50
 Gebouwdiepte.....: 11.00 Gebouwhoogte.....: 5.40
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 0.00

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...: Onbebouwd
 Windgebied: 3 Vb,0 ..[4.2].....: 24.500
 Positie spant in het gebouw....: 5.500 Kr[4.3.2].....: 0.209
 z0[4.3.2]...: 0.200 Zmin ..[4.3.2].....: 4.000

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Spant bijgebouw

WIND

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

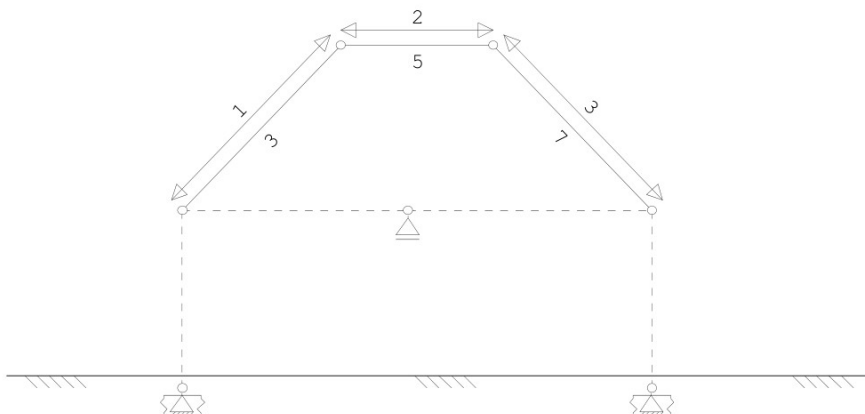
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar : 0.70
 Sneeuwbelasting (sn) n jaar : 0.70

STAAFTYPEN

Type	staven
4:Wand / kolom.	: 1,2
7:Dak.	: 3,5,7
9:Open.	: 4,6

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen



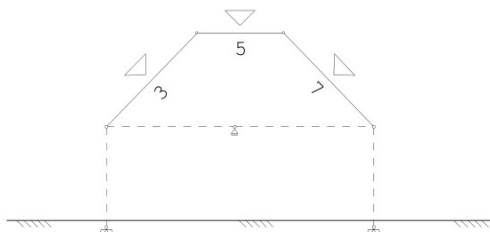
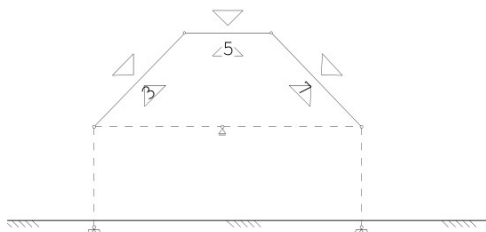
LASTVELDEN

Nr	Staaft	Tabel	Klasse-Gebruiksfunctie	Verd.	q_k	Q_k	F_t / F_{t0}
1	3-3	6.10	H-Dak (onder dakbeschot)	1	0.00	-2.00	1.00
2	5-5	6.10	H-Dak (onder dakbeschot)	2	-1.00	-2.00	1.00
3	7-7	6.10	H-Dak (onder dakbeschot)	2	0.00	-2.00	1.00

LASTVELDEN

Wind staven

Sneeuw staven



Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel.....: Spant bijgebouw

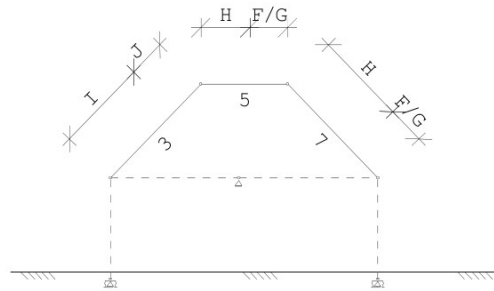
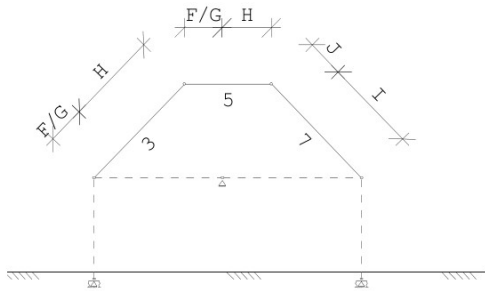
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	3 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5
2	5 Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
3	7 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5

WIND ZONES

Wind van links

Wind van rechts

**WIND VAN LINKS ZONES****WIND VAN RECHTS ZONES**

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	3	0.000	1.080	F/G
2	3	1.080	2.668	H
3	5	0.000	1.080	F/G
4	5	1.080	1.420	H
5	7	0.000	1.080	J
6	7	1.080	2.668	I

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	7	0.000	1.080	F/G
2	7	1.080	2.668	H
3	5	0.000	1.080	F/G
4	5	1.080	1.420	H
5	3	0.000	1.080	J
6	3	1.080	2.668	I

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.556	4.000	-0.667	-i	
Qw2		0.300	0.556	2.900	-0.484	-i	
Qw3	1.00	0.700	0.556	4.000	-1.557	G	46.1
Qw4	1.00	0.607	0.556	4.000	-1.350	H	46.1
Qw5	1.00	-1.200	0.556	2.900	1.935	G	0.0
Qw6	1.00	-0.700	0.556	2.900	1.129	H	0.0
Qw7	1.00	-0.300	0.556	4.000	0.667	J	46.1
Qw8	1.00	-0.200	0.556	4.000	0.445	I	46.1
Qw9		-0.200	0.556	4.000	0.445	+i	
Qw10		-0.200	0.556	2.900	0.323	+i	
Qw11	1.00	-0.893	0.556	0.350	0.174	H	46.1
Qw12	1.00	-0.500	0.556	3.650	1.015	I	46.1
Qw13	1.00	-0.700	0.556	0.254	0.099	H	0.0
Qw14	1.00	0.200	0.556	2.646	-0.294	I	0.0
Qw15	1.00	-0.200	0.556	2.646	0.294	I	0.0

SNEEUW DAKTYPEN

Staaft	artikel
3-3	5.3.3 Zadeldak
5-5	5.3.2 Lessenaarsdak
7-7	5.3.3 Zadeldak

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel.....: Spant bijgebouw

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red. posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.3	0.371	0.70	1.00	4.000	1.039	46.1
Qs2	5.3.2	0.800	0.70	1.00	2.900	1.624	0.0
Qs3	5.3.3	0.186	0.70	1.00	4.000	0.520	46.1

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g*	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)	2
g	3 Wind van links onderdruk A	7
g	4 Wind van links overdruk A	8
g	5 Wind van rechts onderdruk A	11
g	6 Wind van rechts overdruk A	12
g	7 Wind loodrecht onderdruk A	15
g	8 Wind loodrecht overdruk A	16
g	9 Sneeuw A	22
g	10 Sneeuw B	23
g	11 Sneeuw C	33
12	Knik	0 Onbekend

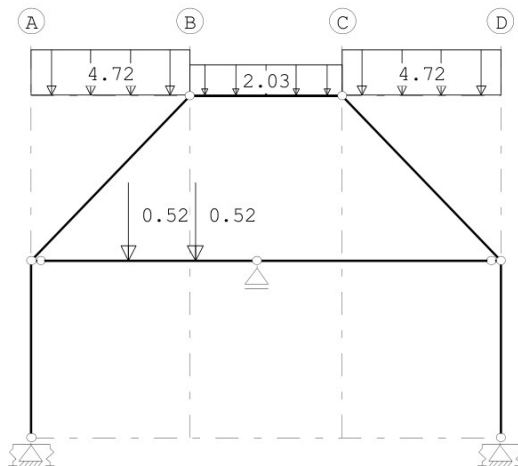
g = gegenereerd belastinggeval

* = belastinggeval bevat 1 of meer handmatig toegevoegde en/of gewijzigde lasten

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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

**STAAFBELASTINGEN**

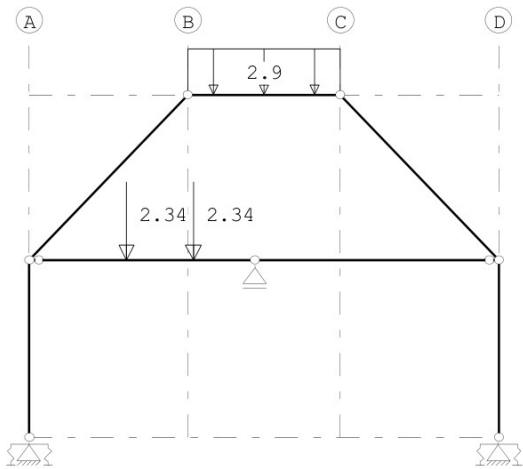
B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	3:QZgeProj.	-4.72	-4.72	0.000	0.000			
7	3:QZgeProj.	-4.72	-4.72	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-2.03	-2.03	0.000	0.000			
4	10:PZGeproj.	-0.52		1.600				
4	10:PZGeproj.	-0.52		2.700				

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
Onderdeel....: Spant bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

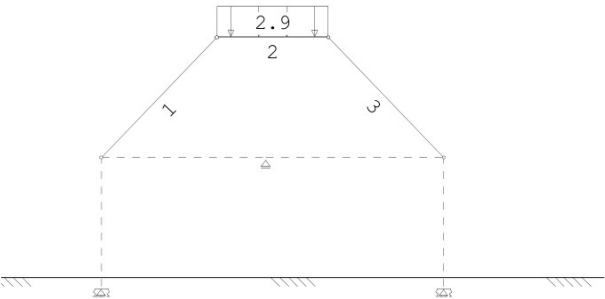
Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	3:QZgeProj.		-2.90	-2.90	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	10:PZGeprojd.	*	-2.34		1.600		0.50	0.50	0.30
4	10:PZGeprojd.	*	-2.34		2.700		0.50	0.50	0.30

Opmerkingen

[*] Deze belasting is handmatig toegevoegd of gewijzigd.

SITUATIES BELAST/ONBELAST

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)



SITUATIES BELAST/ONBELAST

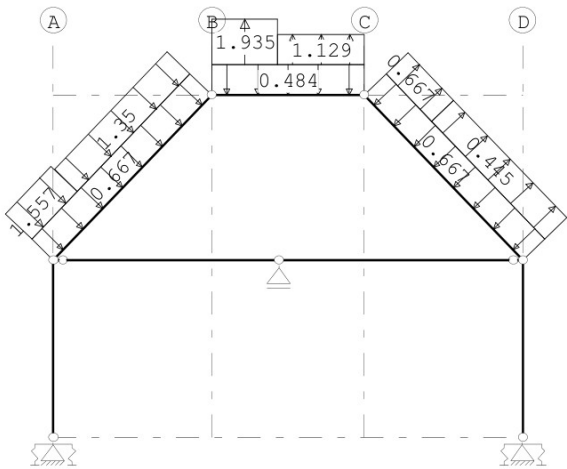
Belastingtype: q_k

Nr	Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1	1-3	

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
Onderdeel....: Spant bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links onderdruk A



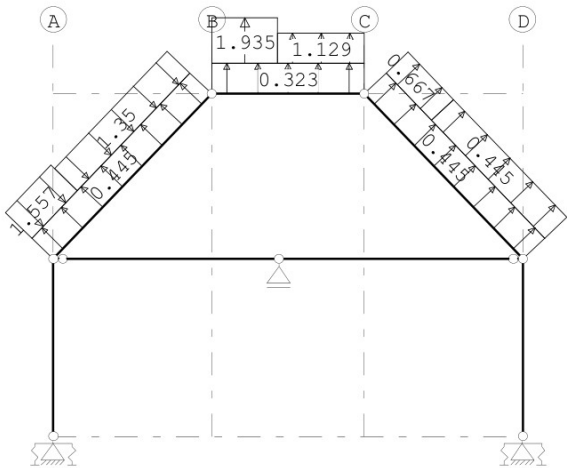
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links onderdruk A

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.67	-0.67	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw2	-0.48	-0.48	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.67	-0.67	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw3	-1.56	-1.56	0.000	2.668	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw4	-1.35	-1.35	1.080	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw5	1.94	1.94	0.000	1.420	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw6	1.13	1.13	1.080	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw7	0.67	0.67	0.000	2.668	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw8	0.44	0.44	1.080	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links overdruk A



Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel.....: Spant bijgebouw

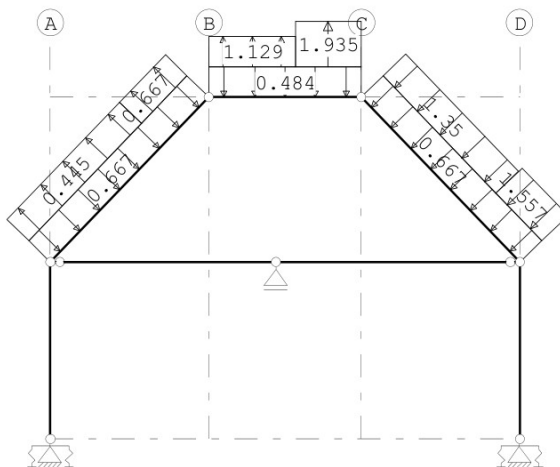
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links overdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	1:QZLokaal	Qw9	0.44	0.44	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw10	0.32	0.32	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw9	0.44	0.44	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw3	-1.56	-1.56	0.000	2.668	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw4	-1.35	-1.35	1.080	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw5	1.94	1.94	0.000	1.420	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw6	1.13	1.13	1.080	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw7	0.67	0.67	0.000	2.668	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw8	0.44	0.44	1.080	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts onderdruk A

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:5 Wind van rechts onderdruk A

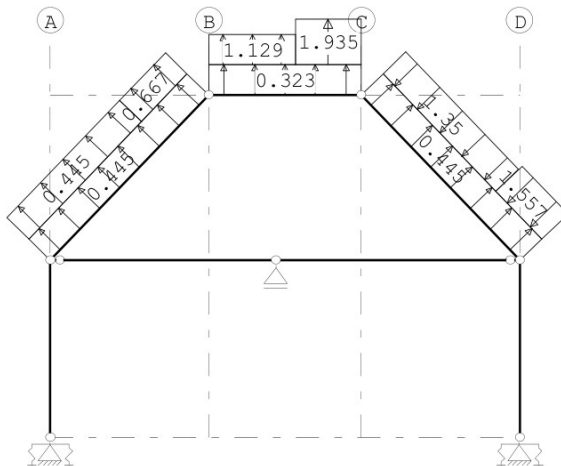
Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.67	-0.67	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw2	-0.48	-0.48	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.67	-0.67	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw3	-1.56	-1.56	2.668	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw4	-1.35	-1.35	0.000	1.080	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw5	1.94	1.94	1.420	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw6	1.13	1.13	0.000	1.080	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.67	0.67	2.668	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.44	0.44	0.000	1.080	0.00	0.20	0.00

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Spant bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts overdruk A



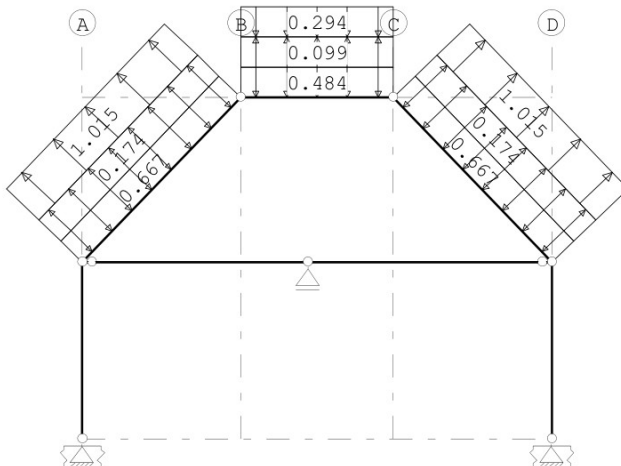
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	1:QZLokaal	Qw9	0.44	0.44	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw10	0.32	0.32	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw9	0.44	0.44	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw3	-1.56	-1.56	2.668	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw4	-1.35	-1.35	0.000	1.080	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw5	1.94	1.94	1.420	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw6	1.13	1.13	0.000	1.080	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.67	0.67	2.668	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	0.44	0.44	0.000	1.080	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Wind loodrecht onderdruk A



Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel.....: Spant bijgebouw

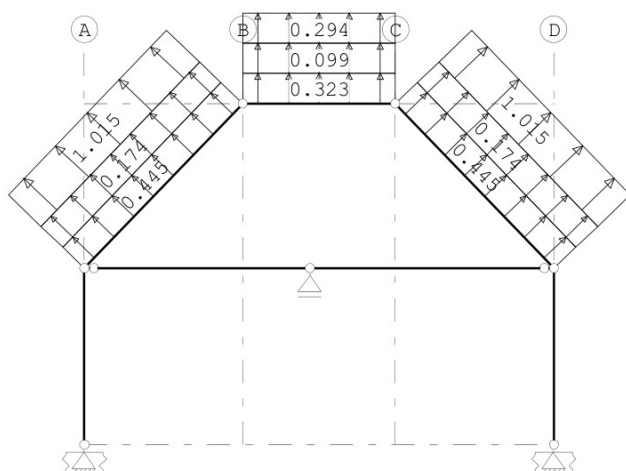
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind loodrecht onderdruk A

Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.67	-0.67	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw2	-0.48	-0.48	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw1	-0.67	-0.67	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.17	0.17	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw12	1.01	1.01	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw13	0.10	0.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw14	-0.29	-0.29	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw11	0.17	0.17	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw12	1.01	1.01	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Wind loodrecht overdruk A

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:8 Wind loodrecht overdruk A

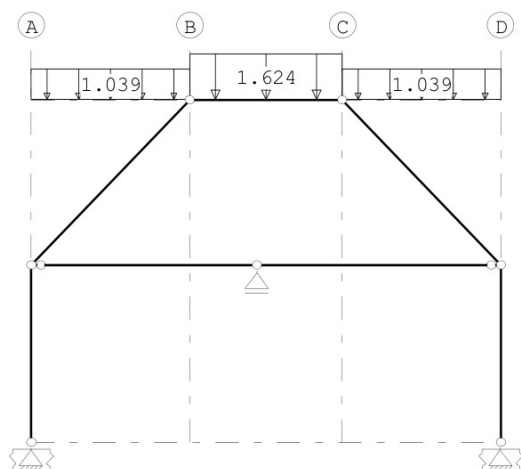
Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZLokaal	Qw9	0.44	0.44	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw10	0.32	0.32	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw9	0.44	0.44	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw11	0.17	0.17	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw12	1.01	1.01	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw13	0.10	0.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	Qw15	0.29	0.29	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw11	0.17	0.17	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	Qw12	1.01	1.01	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Spant bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:9 Sneeuw A



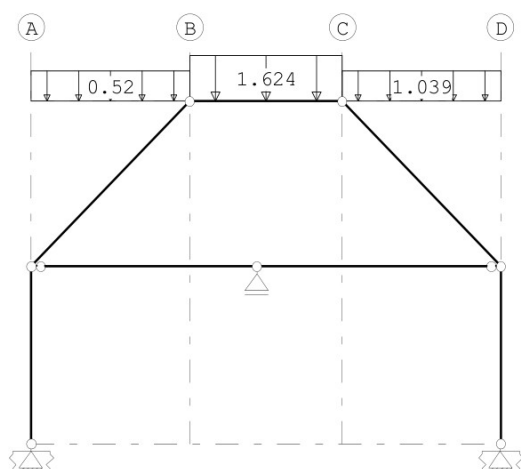
STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Sneeuw A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	3:QZgeProj.	Qs1	-1.04	-1.04	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	3:QZgeProj.	Qs2	-1.62	-1.62	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	3:QZgeProj.	Qs1	-1.04	-1.04	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:10 Sneeuw B



STAAFBELASTINGEN

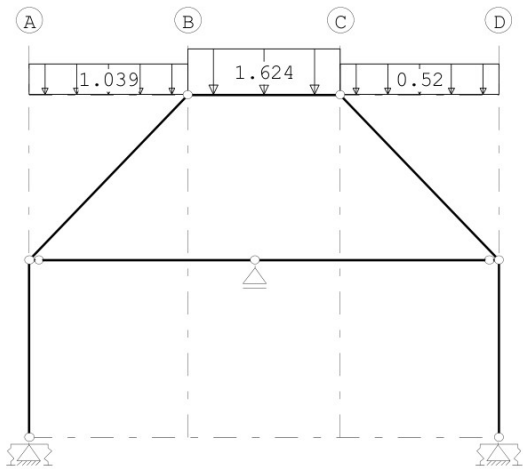
B.G:10 Sneeuw B

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	3:QZgeProj.	Qs3	-0.52	-0.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	3:QZgeProj.	Qs2	-1.62	-1.62	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	3:QZgeProj.	Qs1	-1.04	-1.04	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
Onderdeel....: Spant bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:11 Sneeuw C



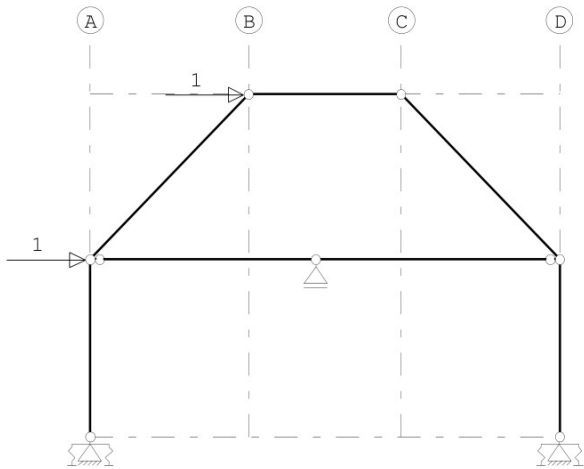
STAAFBELASTINGEN

B.G:11 Sneeuw C

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	3:QZgeProj.	Qs1	-1.04	-1.04	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	3:QZgeProj.	Qs2	-1.62	-1.62	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	3:QZgeProj.	Qs3	-0.52	-0.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:12 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:12 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			

Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 96

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Spant bijgebouw

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.71	17.21	0.11
1	2	-0.06	5.19	-0.00
1	3	-2.24	0.97	-2.25
1	4	-2.55	-2.93	-2.30
1	5	2.94	2.35	2.35
1	6	2.63	-1.54	2.31
1	7	-0.17	-0.51	-0.02
1	8	-0.47	-5.14	-0.07
1	9	0.12	4.73	0.02
1	10	0.08	3.59	0.07
1	11	0.08	4.51	-0.04
1	12	-1.00	-0.90	-0.78
4	1		1.88	
4	2		3.48	
4	3		0.00	
4	4		-0.00	
4	5		0.00	
4	6		-0.00	
4	7		-0.00	
4	8		-0.01	
4	9		0.01	
4	10		0.01	
4	11		0.01	
4	12		-0.00	
6	1	-0.71	16.82	-0.11
6	2	0.06	3.26	0.01
6	3	-2.94	2.35	-2.35
6	4	-2.63	-1.54	-2.31
6	5	2.24	0.97	2.25
6	6	2.55	-2.93	2.30
6	7	0.17	-0.51	0.02
6	8	0.47	-5.14	0.07
6	9	-0.12	4.73	-0.02
6	10	-0.08	4.51	0.04
6	11	-0.08	3.59	-0.07
6	12	-1.00	0.90	-0.78

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22						
2 Fund.	1 Perm	0.90						
3 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35				
4 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35				
5 Fund.	1 Perm	1.08	3 Extr	1.35				
6 Fund.	1 Perm	1.08	4 Extr	1.35				
7 Fund.	1 Perm	1.08	5 Extr	1.35				
8 Fund.	1 Perm	1.08	6 Extr	1.35				
9 Fund.	1 Perm	1.08	7 Extr	1.35				
10 Fund.	1 Perm	1.08	8 Extr	1.35				
11 Fund.	1 Perm	1.08	9 Extr	1.35				
12 Fund.	1 Perm	1.08	10 Extr	1.35				
13 Fund.	1 Perm	1.08	11 Extr	1.35				
14 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.35				
15 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.35				
16 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.35				
17 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.35				
18 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.35				
19 Fund.	1 Perm	0.90	6 Extr	1.35				
20 Fund.	1 Perm	0.90	7 Extr	1.35				
21 Fund.	1 Perm	0.90	8 Extr	1.35				

Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 97

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Spant bijgebouw

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
22 Fund.	1	Perm	0.90	9 Extr	1.35							
23 Fund.	1	Perm	0.90	10 Extr	1.35							
24 Fund.	1	Perm	0.90	11 Extr	1.35							
25 Fund.	1	Perm	1.08	3 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
26 Fund.	1	Perm	1.08	4 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
27 Fund.	1	Perm	1.08	5 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
28 Fund.	1	Perm	1.08	6 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
29 Fund.	1	Perm	1.08	7 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
30 Fund.	1	Perm	1.08	8 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
31 Fund.	1	Perm	1.08	9 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
32 Fund.	1	Perm	1.08	10 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
33 Fund.	1	Perm	1.08	11 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
34 Fund.	1	Perm	0.90	3 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
35 Fund.	1	Perm	0.90	4 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
36 Fund.	1	Perm	0.90	5 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
37 Fund.	1	Perm	0.90	6 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
38 Fund.	1	Perm	0.90	7 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
39 Fund.	1	Perm	0.90	8 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
40 Fund.	1	Perm	0.90	9 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
41 Fund.	1	Perm	0.90	10 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
42 Fund.	1	Perm	0.90	11 Extr	1.35	2 psi0	1.35					
43 Kar.	1	Perm	1.00	2 Extr	1.00							
44 Kar.	1	Perm	1.00	3 Extr	1.00							
45 Kar.	1	Perm	1.00	4 Extr	1.00							
46 Kar.	1	Perm	1.00	5 Extr	1.00							
47 Kar.	1	Perm	1.00	6 Extr	1.00							
48 Kar.	1	Perm	1.00	7 Extr	1.00							
49 Kar.	1	Perm	1.00	8 Extr	1.00							
50 Kar.	1	Perm	1.00	9 Extr	1.00							
51 Kar.	1	Perm	1.00	10 Extr	1.00							
52 Kar.	1	Perm	1.00	11 Extr	1.00							
53 Kar.	1	Perm	1.00	3 Extr	1.00	2 psi0	1.00					
54 Kar.	1	Perm	1.00	4 Extr	1.00	2 psi0	1.00					
55 Kar.	1	Perm	1.00	5 Extr	1.00	2 psi0	1.00					
56 Kar.	1	Perm	1.00	6 Extr	1.00	2 psi0	1.00					
57 Kar.	1	Perm	1.00	7 Extr	1.00	2 psi0	1.00					
58 Kar.	1	Perm	1.00	8 Extr	1.00	2 psi0	1.00					
59 Kar.	1	Perm	1.00	9 Extr	1.00	2 psi0	1.00					
60 Kar.	1	Perm	1.00	10 Extr	1.00	2 psi0	1.00					
61 Kar.	1	Perm	1.00	11 Extr	1.00	2 psi0	1.00					
62 Quas.	1	Perm	1.00									
63 Quas.	1	Perm	1.00	2 psi2	1.00							
64 Freq.	1	Perm	1.00									
65 Freq.	1	Perm	1.00	2 psi1	1.00							
66 Freq.	1	Perm	1.00	3 psi1	1.00							
67 Freq.	1	Perm	1.00	4 psi1	1.00							
68 Freq.	1	Perm	1.00	5 psi1	1.00							
69 Freq.	1	Perm	1.00	6 psi1	1.00							
70 Freq.	1	Perm	1.00	7 psi1	1.00							
71 Freq.	1	Perm	1.00	8 psi1	1.00							
72 Freq.	1	Perm	1.00	9 psi1	1.00							
73 Freq.	1	Perm	1.00	10 psi1	1.00							
74 Freq.	1	Perm	1.00	11 psi1	1.00							
75 Freq.	1	Perm	1.00	3 psi1	1.00	2 psi2	1.00					
76 Freq.	1	Perm	1.00	4 psi1	1.00	2 psi2	1.00					
77 Freq.	1	Perm	1.00	5 psi1	1.00	2 psi2	1.00					
78 Freq.	1	Perm	1.00	6 psi1	1.00	2 psi2	1.00					
79 Freq.	1	Perm	1.00	7 psi1	1.00	2 psi2	1.00					
80 Freq.	1	Perm	1.00	8 psi1	1.00	2 psi2	1.00					
81 Freq.	1	Perm	1.00	9 psi1	1.00	2 psi2	1.00					
82 Freq.	1	Perm	1.00	10 psi1	1.00	2 psi2	1.00					
83 Freq.	1	Perm	1.00	11 psi1	1.00	2 psi2	1.00					

Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 98

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Spant bijgebouw

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
84 Blij.	1 Perm	1.00		

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 Geen
13 Geen
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
21 Alle staven de factor:0.90
22 Alle staven de factor:0.90
23 Alle staven de factor:0.90
24 Alle staven de factor:0.90
25 Geen
26 Geen
27 Geen
28 Geen
29 Geen
30 Geen
31 Geen
32 Geen
33 Geen
34 Alle staven de factor:0.90
35 Alle staven de factor:0.90
36 Alle staven de factor:0.90
37 Alle staven de factor:0.90
38 Alle staven de factor:0.90
39 Alle staven de factor:0.90
40 Alle staven de factor:0.90
41 Alle staven de factor:0.90
42 Alle staven de factor:0.90

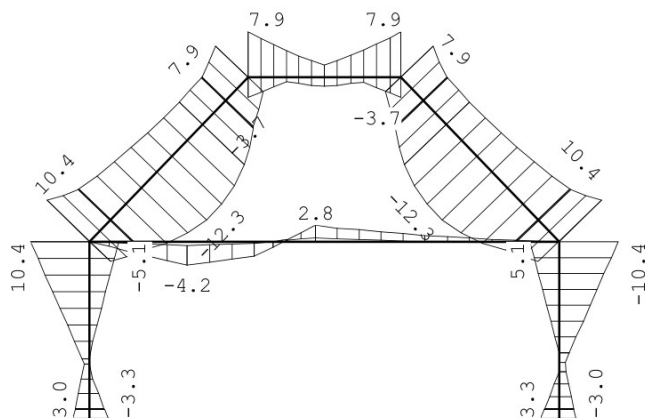
Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel.....: Spant bijgebouw

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

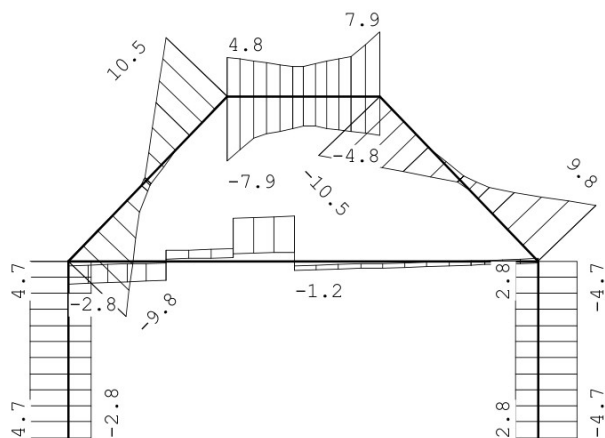
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

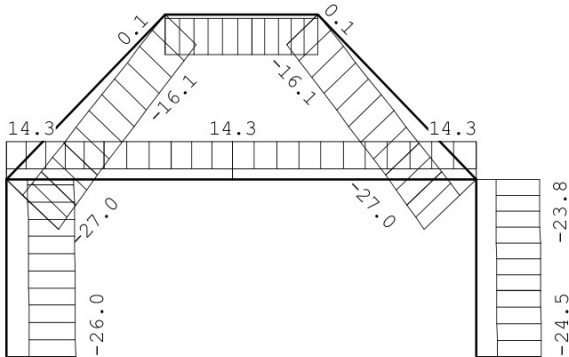
Fundamentele combinatie



Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
Onderdeel....: Spant bijgebouw

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

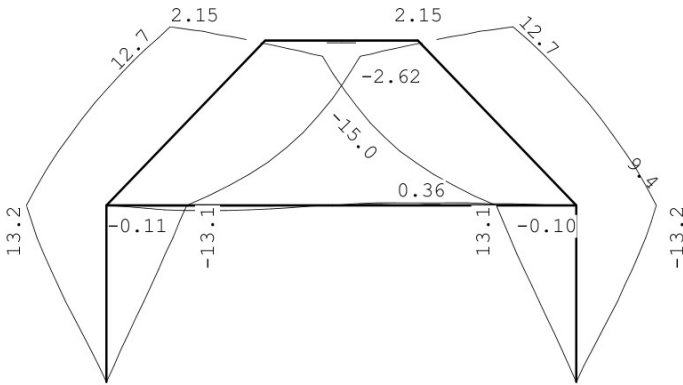
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-2.80	4.74	8.55	26.03	-3.00	3.30
4			1.68	6.73		
6	-4.74	2.80	7.96	24.55	-3.30	3.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-1.84	3.65	12.07	22.72	-2.19	2.46
4			1.87	5.36		
6	-3.65	1.84	11.50	21.55	-2.46	2.19

Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 101

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Spant bijgebouw

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	12=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
		Vaste staafaansl.
		Scharnierende staafaansl.
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.05
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/150$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE200	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00				

KNIKSTABILITEIT

Staaft	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	Extra		$l_{knik,z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	2.900	Ongeschoord	7.789	0.0	Geschoord	2.900	0.0	
2	2.900	Ongeschoord	7.797	0.0	Geschoord	2.900	0.0	
3	3.748	Ongeschoord	6.700	0.0	Geschoord	3.748	0.0	
4	3.700	Geschoord	3.700	0.0	Geschoord	3.700	0.0	
5	2.500	Geschoord	2.500	0.0	Geschoord	2.500	0.0	
6	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0	
7	3.748	Ongeschoord	6.695	0.0	Geschoord	3.748	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	2.90 2.900
		onder:	2.900
2	0.0*h	boven:	2.90 2.900
		onder:	2.900
3	1.0*h	boven:	3.75 3.748
		onder:	3.748
4	1.0*h	boven:	3.70 3.700
		onder:	3.700
5	1.0*h	boven:	2.50 2,5
		onder:	2,5
6	1.0*h	boven:	4.00 4.000
		onder:	4.000
7	1.0*h	boven:	3.75 3.748
		onder:	3.748

TOETSING SPANNINGEN

Staaft nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	27	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.281 66	47
2	1	5	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.276 65	47
3	1	25	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.494 116	47
4	1	4	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.084 20	46
5	1	25	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.186 44	46

Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 102

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Spant bijgebouw

TOETSING SPANNINGEN

Staaft nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
6	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.057	13
7	1	7	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.494	116 47

Opmerkingen:

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
3	Dak	db	3.75	N N	0.0	-0.7	63	1 Eind	-0.7	±15.0	0.004
		ss					53	1 Bijk	-3.0	±30.0	2*0.004
4	Vloer	db	3.70	N N	0.0	-0.4	63	1 Eind	-0.4	±14.8	0.004
		db					65	1 Bijk	-0.4	±11.1	0.003
5	Dak	db	2.50	N N	0.0	0.1	62	1 Eind	0.1	±10.0	0.004
		ss					54	1 Bijk	-4.9	±20.0	2*0.004
6	Vloer	db	4.00	N N	0.0	0.1	63	1 Eind	0.1	±16.0	0.004
		db					65	1 Bijk	0.2	±12.0	0.003
7	Dak	db	3.75	N N	0.0	-0.7	62	1 Eind	-0.7	±15.0	0.004
		db					46	1 Bijk	-3.0	±15.0	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	U _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	55	1	2.900	13.9	19.3	150 scheefstand
2	44	1	2.900	-13.9	19.3	150 scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0164 [m] gevonden bij knoop 5 en combinatie 55; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 5.600 [m] levert dit h / 341 (toel.: h / 150).

ANKERS

Md = 3,3 kNm

Vd = 4,7 kN

4 M16-4.6

arm = 100 mm

MRd = 0,1 x 2 x 45,2 = 9,04 kNm >> 3,3

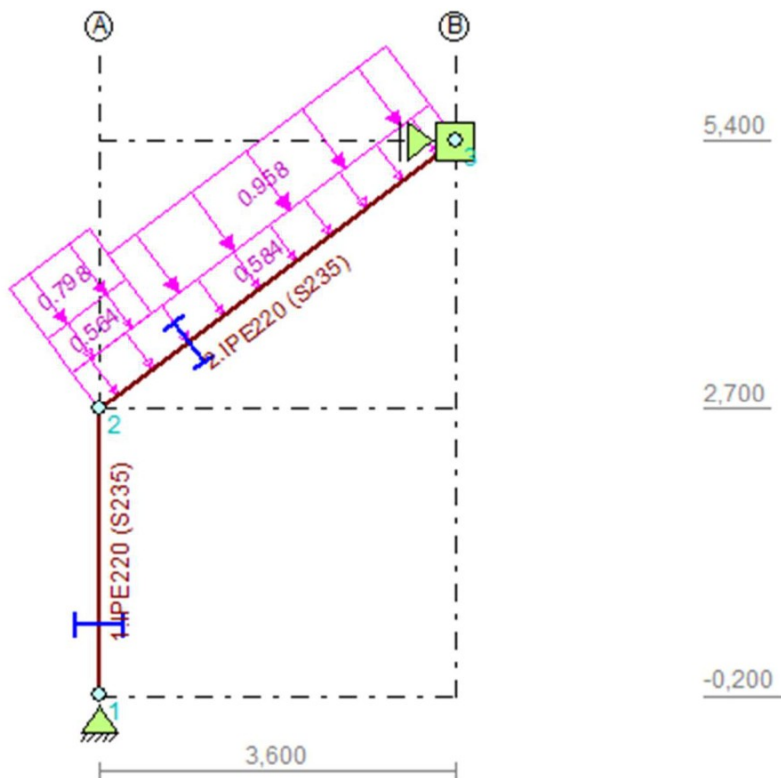
VRd = 4 x 18,5 = 74 kN >> 4,7

4.5 Randligger zoldervloer bijgebouw

BEREKENING BALK (op 2 steunpunten)					:	4.5 Randligger zoldervloer bijgebouw						
Lsys	=	5,1	m		ly	=	1910	cm4				
Profiel	=	UNP200			Iz	=	148	cm4				
Hoek t.o.v. y-as	=	0	°		Wy	=	191	cm3				
Eigen gewicht	m =	25,3	kg/m		Wz	=	27	cm3				
Percentage eigen gewicht	=	100%			E staal	=	210000	N/mm2				
Belastingcombinatie /			Bel.factor		qzEd	qyEd	VzEd	VyEd	MyEd	MzEd	w1z	w1y
Tussenresultaten eigen gewicht			γG	γQ	kN/m	kN/m	kN	kN	kNm	kNm	mm	mm
6.10a Wn			1,22	1,35	0,31	0,00	0,8	0,0	1,0	0,0	0,6	0,0
6.10b Wn			1,08	1,35	0,27	0,00	0,7	0,0	0,9	0,0	0,6	0,0
Eigen			1,00	1,00	0,25	0,00	0,6	0,0	0,8	0,0	0,6	0,0
q-last												
Nr	e/m	Onderdeel			L	G	Q	ψ0	qgk	qqk,e	qqk,m	
					m	kN/m2	kN/m2		kN/m	kN/m	kN/m	
5	auto	Zoldervloer			1,9	0,50	2,25	0,4	0,95	(4,28)	1,71	
3	auto	Hellend dak bijgebouw			1	1,18	0,23	0	1,18	0,00	0,00	
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch									qk =	2,13	4,28	1,71
Resultaten		VzEd	VyEd	MyEd	MzEd	σyEd	σzEd	σyzEd	Doorbuiging			
		kN	kN	kNm	kNm	N/mm2	N/mm2	N/mm2	qzk		qyk	
									mm	L /	mm	L /
6.10a Wn		13,3	0,0	17,0	0,0	89	0	89	w1	5,2	0,0	
6.10b Wn		21,3	0,0	27,1	0,0	142	0	142	w3 (= Ubij)	9,4	543	0,0
Eigen		17,0	0,0	21,6	0,0	113	0	113	wtot	14,6	0,0	
Toelaatbare spanning		235	/	1,3	=	181	N/mm2	Zeeg	0		0	
Hoogste U.C.		142	/	181	=	0,79		Ueind	14,6	349	0,0	

UNP aansluiten op kolommen spanten!

4.6 Hoekkeper bijgebouw



q1			4.6 Hoekkeper bijgebouw					
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m2	Q kN/m2	ψ0	qgk kN/m	qqk kN/m
3	auto	Hellend dak bijgebouw	3,5	1,18	0,23	0	4,13	(0,81)
e=extreem, m=momentsaan, auto=automatisch						qk =	4,13	0,81

F1			4.6 Hoekkeper bijgebouw					
Nr	e/m	Onderdeel	LxB m2	G kN/m2	Q kN/m2	ψ0	Fgk kN	Fqk kN
5	m	Zoldervloer	1,4x1,3= 1,82	0,50	2,25	0,4	0,91	1,64
e=extreem, m=momentsaan, auto=automatisch						Fk =	0,91	1,64

Technosoft Raamwerken release 6.84b**16 okt 2025**

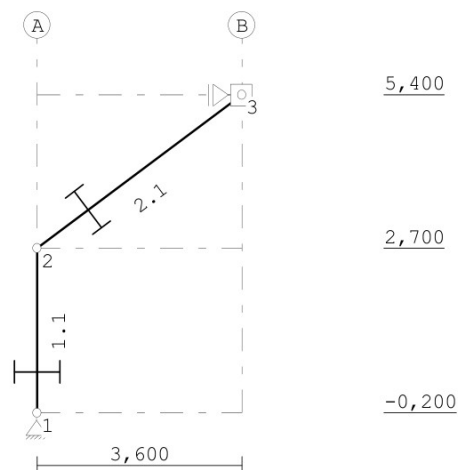
Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
Onderdeel.....: Hoekkeper bijgebouw
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 16/10/2025
Bestand.....: C:\Adviesbureau ML\Adviesbureau
ML\Projecten\Lopend\2025\25044 Verbouw Vroonhoven
Deurne\16 Statistische berekening\ber251006\25044_0406.rww

Belastingbreedte.: 3.500
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,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2023	NB:2019 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

**GEOMETRIE****STRAMIENLIJNEN**

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	-0.200	5.400
2	B	3.600	-0.200	5.400

Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 106

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Hoekkeper bijgebouw

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.200	0.000	3.600
2	2.700	0.000	3.600
3	5.400	0.000	3.600

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	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	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	110	220	110.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	IPE220
---	--------

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	-0.200
2	0.000	2.700
3	3.600	5.400

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE220	NDM	NDM	2.900	
2	2	3	1:IPE220	NDM	NDM	4.500	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	3	101		0.00

BELASTINGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	1	Referentieperiode.....	50
Gebouwdiepte.....	10.00	Gebouwhoogte.....	5.40
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...: Onbebouwd			
Windgebied	3	Vb,0 ..[4.2].....	24.500
Positie spant in het gebouw....	2.800	Kr[4.3.2].....	0.209
z0	0.200	Zmin ..[4.3.2].....	4.000

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
Onderdeel....: Hoekkeper bijgebouw

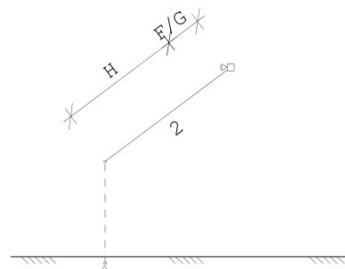
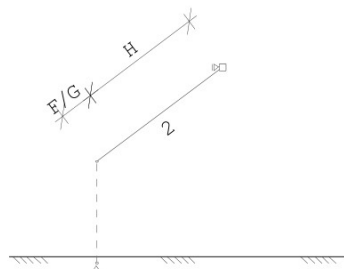
Co wind van links ..[4.3.3]...	1.000	Co wind van rechts....:	1.000
Co wind loodrecht ..[4.3.3]...	1.000		
Cpi wind van links ...[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cpi wind van rechts ..[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cfr windwrijving[7.5].....	0.040		

Type	staven
4:Wand / kolom.	: 1
7:Dak.	: 2

Wind staven	Sneeuw staven
-------------	---------------

WIND DAKYPES

WIND ZONES



WIND VAN LINKS ZONES

WIND VAN RECHTS ZONES

Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 108

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel.....: Hoekkeper bijgebouw

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.556	3.500		-0.584	-i	
Qw2	1.00	0.700	0.556	1.450		-0.564	F	36.9
Qw3	1.00	0.700	0.556	2.050		-0.798	G	36.9
Qw4	1.00	0.492	0.556	3.500		-0.958	H	36.9
Qw5		-0.200	0.556	3.500		0.389	+i	
Qw6	1.00	-0.870	0.556	1.450		0.701	F	36.9
Qw7	1.00	-0.662	0.556	2.050		0.755	G	36.9
Qw8	1.00	-0.754	0.556	3.500		1.467	H	36.9
Qw9	1.00	-1.000	0.556	0.750		0.417	H	36.9
Qw10	1.00	-0.846	0.556	2.750		1.294	I	36.9
Qw11	1.00	-0.846	0.556	3.500		1.647	I	36.9

BELASTINGGEVALLEN

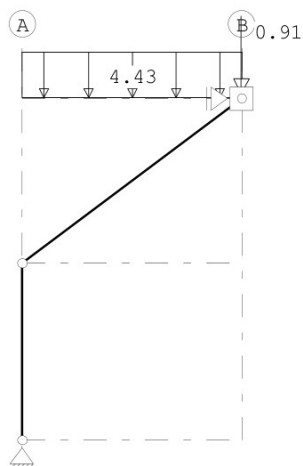
B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=-1.00	1
	2 Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
g	3 Wind van links onderdruk A	7
g	4 Wind van links overdruk A	8
g	5 Wind van rechts onderdruk A	11
g	6 Wind van rechts overdruk A	12
g	7 Wind loodrecht onderdruk A	15
g	8 Wind loodrecht overdruk A	16
g	9 Wind loodrecht onderdruk B	45
g	10 Wind loodrecht overdruk B	46
	11 Knik	0 Onbekend

g = gegenereerd belastinggeval

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Hoekkeper bijgebouw

KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-0.910			

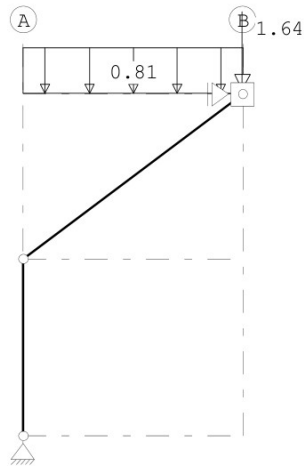
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-4.43	-4.43	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-1.640	0.00	0.00	0.00

STAAFBELASTINGEN

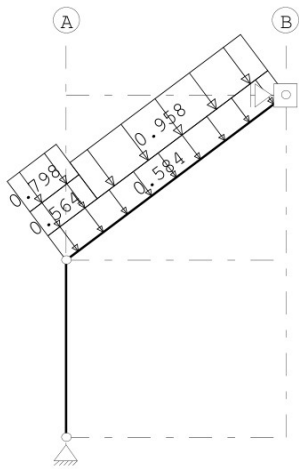
B.G:2 Veranderlijk

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.81	-0.81	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
Onderdeel.....: Hoekkeper bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links onderdruk A



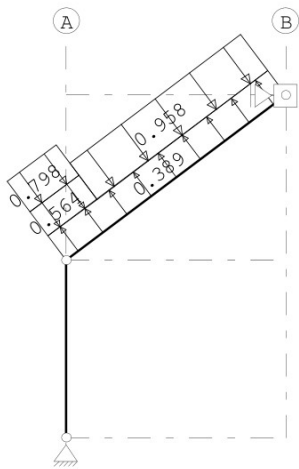
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links onderdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ0	ψ1	ψ2
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw2	-0.56	-0.56	0.000	3.500	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.80	-0.80	0.000	3.500	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.96	-0.96	1.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links overdruk A



STAAFBELASTINGEN

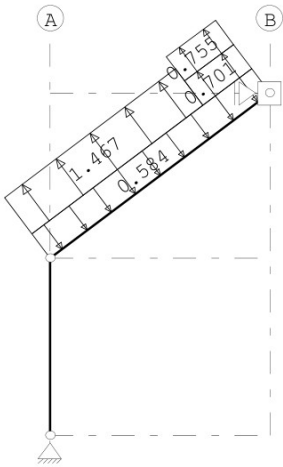
B.G:4 Wind van links overdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ0	ψ1	ψ2
2	1:QZLokaal	Qw5	0.39	0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw2	-0.56	-0.56	0.000	3.500	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.80	-0.80	0.000	3.500	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	-0.96	-0.96	1.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
 Onderdeel....: Hoekkeper bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts onderdruk A



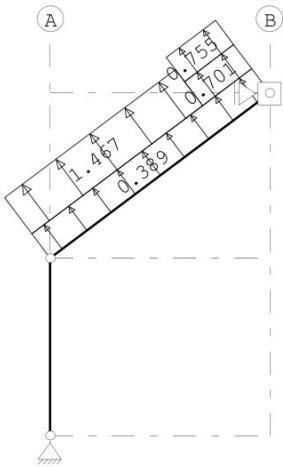
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts onderdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	0.70	0.70	3.500	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	0.75	0.75	3.500	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	1.47	1.47	0.000	1.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts overdruk A



STAAFBELASTINGEN

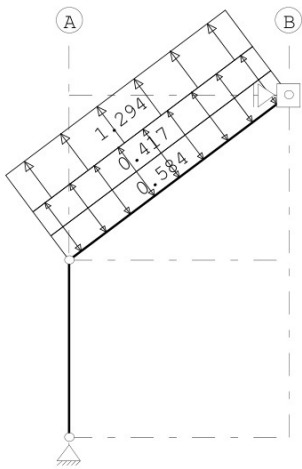
B.G:6 Wind van rechts overdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	Qw5	0.39	0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	0.70	0.70	3.500	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	0.75	0.75	3.500	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw8	1.47	1.47	0.000	1.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
 Onderdeel....: Hoekkeper bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:7 Wind loodrecht onderdruk A



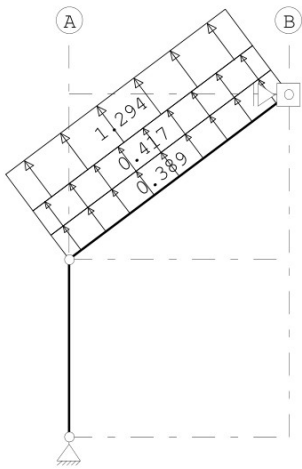
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind loodrecht onderdruk A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw9	0.42	0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw10	1.29	1.29	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Wind loodrecht overdruk A



STAAFBELASTINGEN

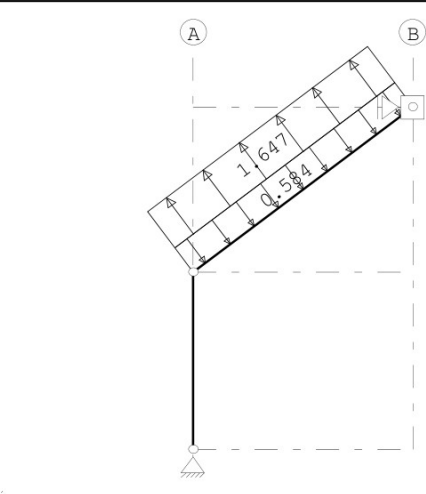
B.G:8 Wind loodrecht overdruk A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw5	0.39	0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw9	0.42	0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw10	1.29	1.29	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
 Onderdeel....: Hoekkeper bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:9 Wind loodrecht onderdruk B



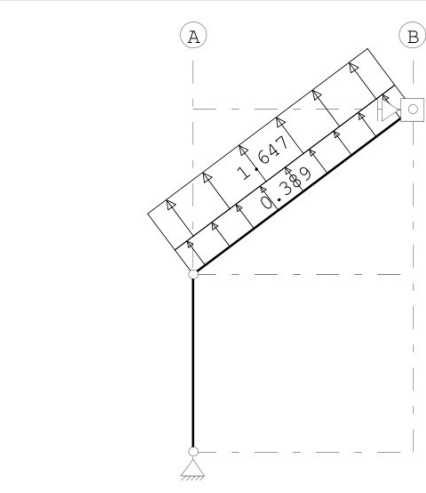
STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind loodrecht onderdruk B

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw11	1.65	1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:10 Wind loodrecht overdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Wind loodrecht overdruk B

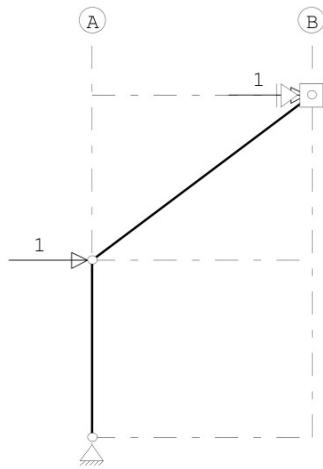
Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw5	0.39	0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw11	1.65	1.65	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Hoekkeper bijgebouw

BELASTINGEN

B.G:11 Knik

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:11 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	4.98	18.80	
1	2	1.46	4.56	
1	3	1.00	5.87	
1	4	0.35	2.37	
1	5	-0.59	-3.17	
1	6	-1.25	-6.68	
1	7	-0.76	-4.06	
1	8	-1.42	-7.56	
1	9	-0.72	-3.83	
1	10	-1.37	-7.33	
1	11	-0.31	0.00	
3	1	-4.98		-6.23
3	2	-1.46		-2.97
3	3	-5.41		1.71
3	4	-2.13		0.79
3	5	2.97		-0.84
3	6	6.26		-1.76
3	7	3.80		-1.06
3	8	7.09		-1.98
3	9	3.59		-1.00
3	10	6.87		-1.92
3	11	-1.69		0.96

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22									
2	Fund.	1	Perm	0.90									
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
4	Fund.	1	Perm	1.08	3	Extr	1.35						
5	Fund.	1	Perm	1.08	4	Extr	1.35						
6	Fund.	1	Perm	1.08	5	Extr	1.35						
7	Fund.	1	Perm	1.08	6	Extr	1.35						

Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 115

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Hoekkeper bijgebouw

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
8 Fund.	1 Perm	1.08	7 Extr	1.35				
9 Fund.	1 Perm	1.08	8 Extr	1.35				
10 Fund.	1 Perm	1.08	9 Extr	1.35				
11 Fund.	1 Perm	1.08	10 Extr	1.35				
12 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.35				
13 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.35				
14 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.35				
15 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.35				
16 Fund.	1 Perm	0.90	6 Extr	1.35				
17 Fund.	1 Perm	0.90	7 Extr	1.35				
18 Fund.	1 Perm	0.90	8 Extr	1.35				
19 Fund.	1 Perm	0.90	9 Extr	1.35				
20 Fund.	1 Perm	0.90	10 Extr	1.35				
21 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
22 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00				
23 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00				
24 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00				
25 Kar.	1 Perm	1.00	6 Extr	1.00				
26 Kar.	1 Perm	1.00	7 Extr	1.00				
27 Kar.	1 Perm	1.00	8 Extr	1.00				
28 Kar.	1 Perm	1.00	9 Extr	1.00				
29 Kar.	1 Perm	1.00	10 Extr	1.00				
30 Quas.	1 Perm	1.00						
31 Freq.	1 Perm	1.00						
32 Freq.	1 Perm	1.00	3 psil	1.00				
33 Freq.	1 Perm	1.00	4 psil	1.00				
34 Freq.	1 Perm	1.00	5 psil	1.00				
35 Freq.	1 Perm	1.00	6 psil	1.00				
36 Freq.	1 Perm	1.00	7 psil	1.00				
37 Freq.	1 Perm	1.00	8 psil	1.00				
38 Freq.	1 Perm	1.00	9 psil	1.00				
39 Freq.	1 Perm	1.00	10 psil	1.00				
40 Blij.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

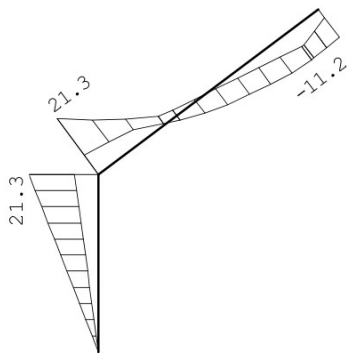
BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Alle staven de factor:0.90
3 Geen
4 Geen
5 Geen
6 Geen
7 Geen
8 Geen
9 Geen
10 Geen
11 Geen
12 Alle staven de factor:0.90
13 Alle staven de factor:0.90
14 Alle staven de factor:0.90
15 Alle staven de factor:0.90
16 Alle staven de factor:0.90
17 Alle staven de factor:0.90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

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne
Onderdeel.....: Hoekkeper bijgebouw

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

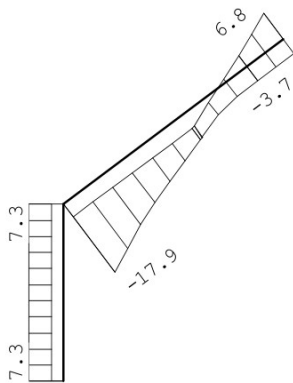
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

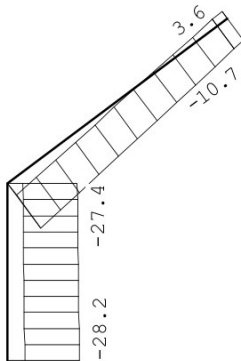


Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Hoekkeper bijgebouw

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

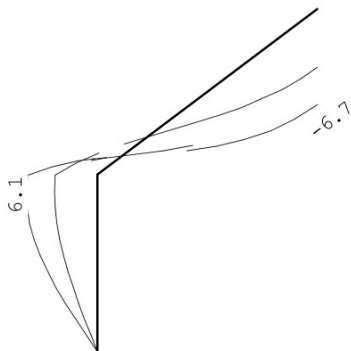
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	2.57	7.35	6.71	28.23		
3	-12.68	5.09			-10.75	-3.30

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	3.56	6.44	11.24	24.67		
3	-10.39	2.11			-9.21	-4.52

Werknr. : 25044

Project : Verbouw woonhuis en herbouw bijgebouw Voortseweg 9a Deurne

Blz.: 118

Project.....: 25044 - Vroonhoven Deurne

Onderdeel....: Hoekkeper bijgebouw

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	11=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
		Vaste staafaansl.
		Scharnierende staafaansl.
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.05
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/150$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE220	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00				

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	Extra		$l_{knik,z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	Classif. z
1	2.900	Ongeschoord	6.593	0.0	Geschoord	2.900	0.0	Geschoord
2	4.500	Ongeschoord	6.564	0.0	Geschoord	4.500	0.0	Geschoord

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	2.90	2.900
		onder:	2.900	
2	1.0*h	boven:	4.50	4,5
		onder:	4,5	

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.385	91	47
2	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.514	121	47

Opmerkingen:

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	ss	4.50	N N	0.0	-8.2	30	1 Eind	-8.2	±36.0	2*0.004
		ss					21	1 Bijk	-2.6	±36.0	2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	21	1	2.900	6.4	19.3	150 schiefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0064 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 21; belastingssituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 2.900 [m] levert dit $h / 451$ (toel.: $h / 150$).

ANKERS

Vd = 10,4 kN

4M16-4.6

VRd = 4 x 18,5 = 74 kN >> 10,4

5. Betonconstructies

5.1 Fundering

Funderingsberekening

BELASTINGSFACTOREN

$$\gamma_G (6.10a) = 1,22$$
$$\gamma_G (6.10b) = 1,08$$
$$\nu_Q = 1,35$$

Strook: A Omschrijving: LINKER ZIJGEVEL (aanlegdiepte 1100-P)										
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m2	Q kN/m2	ψ0	qgk kN/m	qqk,e kN/m	qqk,m kN/m	qkar kN/m
1	auto	Hellend dak woning 47,5 grad	2	1,33	0,23	0	2,66	0,00	0,00	2,66
5	e	Zoldervloer	2	0,50	2,25	0,4	1,00	(4,50)	1,80	5,50
6	e	Verdiepingsvloer	1,7	8,10	2,25	0,4	13,77	(3,83)	1,53	17,60
24	auto	Spouwmuur 120-sp-100	8	4,50	0,00	0	36,00	0,00	0,00	36,00
<i>e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch</i>							qk =	53,43	8,33	3,33
qEd (6.10a)	=	1,22	x	53,43	+	1,35	x	3,33	=	69,7 kN/m
qEd (6.10b)	=	1,08	x	53,43	+	1,35	x	8,33	=	68,9 kN/m

Strook: B Omschrijving: RECHTER ZIJGEVEL										
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m2	Q kN/m2	ψ_0	qgk kN/m	qqk,e kN/m	qqk,m kN/m	qkar kN/m
1	auto	Hellend dak woning 47,5 grad	2,7	1,33	0,23	0	3,59	0,00	0,00	3,59
6	auto	Verdiepingsvloer	2,7	8,10	2,25	0,4	21,87	(6,08)	2,43	27,95
24	auto	Spouwmuur 120-sp-100	7	4,50	0,00	0	31,50	0,00	0,00	31,50
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch							qk =	56,96	6,08	63,04
qEd (6.10a)	=	1,22 x 56,96 +	1,35	x	2,43	=	72,8 kN/m			
qEd (6.10b)	=	1,08 x 56,96 +	1,35	x	6,08	=	69,7 kN/m			

Stroom: C Omschrijving: TUSSENMUUR ZITKAMER-WOONKEUKEN											
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m2	Q kN/m2	ψ0	qgk kN/m	qqk,e kN/m	qqk,m kN/m	qkar kN/m	
1	auto	Hellend dak woning 47,5 grad	4,6	1,33	0,23	0	6,12	0,00	0,00	6,12	
5	e	Zoldervloer	2,4	0,50	2,25	0,4	1,20	(5,40)	2,16	6,60	
6	e	Verdiepingsvloer	5,2	8,10	2,25	0,4	42,12	(11,70)	4,68	53,82	
25	auto	Spouwmuur 140-sp-100	7	5,00	0,00	0	35,00	0,00	0,00	35,00	
e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch							qk =	84,44	17,10	6,84	101,54
qEd (6.10a)	=	1,22	x	84,44	+	1,35	x	6,84	=	112,2 kN/m	
qEd (6.10b)	=	1,08	x	84,44	+	1,35	x	17,10	=	114,3 kN/m	

Vervolg gewichtsberekening fundering

Strook: D Omschrijving: AANSTORTEN BESTAANDE FUNDERING ENTREE										
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ ₀	q _{gk} kN/m	q _{qk,e} kN/m	q _{qk,m} kN/m	q _{kar} kN/m
1	auto	Hellend dak woning 47,5 grad 5/8x8,5=	5,31	1,33	0,23	0	7,06	0,00	0,00	7,06
6	auto	Verdiepingsvloer	2,7	8,10	2,25	0,4	21,87	(6,08)	2,43	27,95
	auto	Steens muur (bestaand + nieuw mw.)	3	4,00	0,00	0	12,00	0,00	0,00	12,00
<i>e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch</i>							q_k =	40,93	6,08	2,43
qEd (6.10a) = 1,22 x 40,93 + 1,35 x 2,43 = 53,2 kN/m										
qEd (6.10b) = 1,08 x 40,93 + 1,35 x 6,08 = 52,4 kN/m										

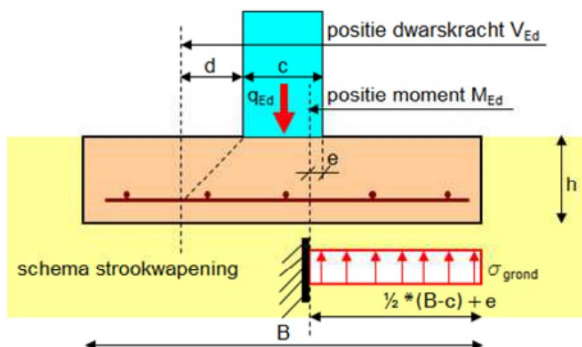
Strook: E Omschrijving: ZIJGEVEL BIJGEBOUW										
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ ₀	q _{gk} kN/m	q _{qk,e} kN/m	q _{qk,m} kN/m	q _{kar} kN/m
3	auto	Hellend dak bijgebouw	3,5	1,18	0,23	0	4,13	0,00	0,00	4,13
5	auto	Zoldervloer	1,9	0,50	2,25	0,4	0,95	(4,28)	1,71	5,23
24	auto	Spouwmuur 120-sp-100	5,5	4,50	0,00	0	24,75	0,00	0,00	24,75
<i>e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch</i>							q_k =	29,83	4,28	1,71
qEd (6.10a) = 1,22 x 29,83 + 1,35 x 1,71 = 38,7 kN/m										
qEd (6.10b) = 1,08 x 29,83 + 1,35 x 4,28 = 38,0 kN/m										

Strook: F Omschrijving: TUSSENMUUR BIJGEBOUW										
Nr	e/m	Onderdeel	L m	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ ₀	q _{gk} kN/m	q _{qk,e} kN/m	q _{qk,m} kN/m	q _{kar} kN/m
5	auto	Zoldervloer	3,6	0,50	2,25	0,4	1,80	(8,10)	3,24	9,90
21	auto	Halfst. metselwerk	3,5	2,00	0,00	0	7,00	0,00	0,00	7,00
<i>e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch</i>							q_k =	8,80	8,10	3,24
qEd (6.10a) = 1,22 x 8,80 + 1,35 x 3,24 = 15,1 kN/m										
qEd (6.10b) = 1,08 x 8,80 + 1,35 x 8,10 = 20,4 kN/m										

Poer: 1 Omschrijving: SPANT BIJGEBOUW										
Nr	e/m	Onderdeel	LxB m ²	G kN/m ²	Q kN/m ²	ψ ₀	F _{gk} kN	F _{qk,e} kN	F _{qk,m} kN	F _{kar} kN
	auto	Reactie uit kolom	1	17,21	5,19	0	17,21	(5,19)	0,00	22,40
24	auto	Spouwmuur 120-sp-100 0,8x3,4=	2,72	4,50	0,00	0	12,24	0,00	0,00	12,24
5	auto	Zoldervloer 0,8x1,7=	1,36	0,50	2,25	0,4	0,68	1,22	1,22	1,90
<i>e=extreem, m=momentaan, auto=automatisch</i>							F_k =	30,13	6,41	1,22
FE _d (6.10a) = 1,22 x 30,13 + 1,35 x 1,22 = 38,4 kN										
FE _d (6.10b) = 1,08 x 30,13 + 1,35 x 6,41 = 41,2 kN										

BEREKENING STROOK- / POERAFMETING EN WAPENING FUNDERING OP STAAL

Betonkwaliteit = C20/25
 Kar. betondruksterkte $f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$
 Gemiddelde betontreksterkte $f_{ctm} = 2,21 \text{ N/mm}^2$
 Vloegrens betonstaal $f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$
 Diameter wapening = 8 mm
 Betondekking onderzijde $c = 70 \text{ mm}$
 Inklemming in de wand $e = 30 \text{ mm}$
 γ'_{gem} BOVEN fund.niveau = 17 kN/m3
 γ'_{gem} ONDER fund.niveau = 19 kN/3
 Gem. inw. wrijvingshoek $\phi'_{\text{gem}} = 30^\circ$
 Gronddekking $t = 500 \text{ mm}$



Grondspanning								Dwarskracht						
Strook / poer		Belasting	Afmeting strook / poer			Grondspann.	Toel. grondsp.	Nutt. hoogte	Muur dikte	Hart strook	Reductie	Rekenwaarde	Opn. dwarskr.	Unity check
Nr	Vorm	FEd kN	Breedte B mm	Lengte L mm	Dikte H mm	$\sigma_{\text{grond,Ed}}$ kN/m2	$\sigma_{\text{max,Ed}}$ kN/m2	d mm	c mm	VEd kN	VEd,red kN	VEd kN	VRd kN	UC
A	strook	69,7	700		250	100	128	176	120	34,8	23,5	11,3	77,9	0,15
B	strook	72,8	700		250	104	128	176	120	36,4	24,5	11,9	77,9	0,15
C	strook	114,3	900		250	127	137	176	140	57,1	31,2	25,9	77,9	0,33
D	strook	53,2	840		250	63	134	176	120	26,6	15,0	11,7	77,9	0,15
E	strook	38,7	600		250	65	124	176	120	19,4	15,2	4,1	77,9	0,05
F	strook	20,4	500		250	41	120	176	100	10,2	9,2	1,0	77,9	0,01
G			500						100					
H			500						100					
I			500						100					
1	poer	41,2	800	800	250	64	166	176	250	20,6	15,5	5,1	62,3	0,08
2			500						100					
3			500						100					
4			500						100					

Buigwapening										Scheurvorming				
Strook/ poer	Scheur- mom.	Reken- mom.	Min. mom.	Gekozen wapening				Doorsn. wap.	Opn. mom.	Unity check	Verh. belast.	Max. diam.	Max. st. afstand	Unity check
				Basiswapening		Bijlegwapening								
Nr	Mr kN	MEd kN	MEd;min kN	∅ mm	- hoh mm	∅ mm	- hoh mm	As,aanw mm2	MRd kNm	UC	Fkar/FEEd	∅ max mm	s max mm	UC
A	23,0	5,1	6,4	6	150	0	1000	188	13,8	0,46	0,89	8,2	300	0,50
B	23,0	5,3	6,7	6	150	0	1000	188	13,8	0,48	0,87	8,2	300	0,50
C	23,0	10,7	13,3	6	150	8	1000	239	17,2	0,78	0,89	5,9	238	0,63
D	23,0	4,8	6,0	8	300	0	1000	168	12,3	0,49	0,88	8,2	300	0,97
E	23,0	2,4	2,9	6	150	0	1000	188	13,8	0,21	0,88	8,2	300	0,50
F	23,0	1,1	1,4	6	150	0	1000	188	13,8	0,10	0,83	8,2	300	0,50
G				6	150	0	1000							
H				6	150	0	1000							
I				6	150	0	1000							
1	18,4	2,4	3,0	6	150	0	1000	151	11,0	0,27	0,89	8,2	300	0,50
2				6	150	0	1000							
3				6	150	0	1000							
4				6	150	0	1000							