

Behoort bij besluit van Burgemeester en
Wethouders van Zeist,

11-02-2026

Teammanager Ruimtelijke Ontwikkeling



Gemeente Zeist

**RAADGEVEND
INGENIEURSBUREAU**

0172-495200

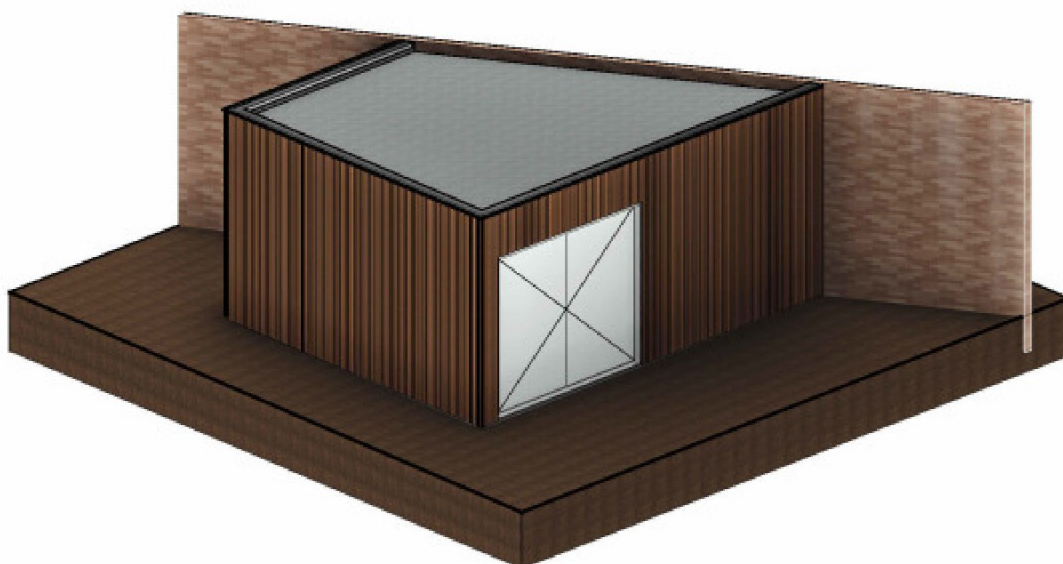
INFO@VANDIJKEBV.NL

WWW.VANDIJKEBV.NL

Definitief ontwerp constructie

Nieuwbouw woningen, Hofje van Zeist te Zeist

- berging



Opdrachtgever : Gemeente Zeist

Datum : 14 oktober 2022

Datum wijziging :

Opdrachtnummer : 2211163

Berekeningnummer : D-103

Project : Nieuwbouw woningen
Hofje van Zeist
Zeist

Architect : Bureau Bos
[REDACTED]
[REDACTED]

Onderdeel : Definitief ontwerp

Betreft : Fundering en overige constructies

Bijbehorende tekening : zie tekeningenlijst

Opgesteld door : ing. [REDACTED]

Wijzigingsnummers :

Inhoudsopgave

1. Inleiding
2. Uitgangspunten berekening
 - 2.1 Materiaalgegevens
 - 2.2 Gebruikte rekensoftware
 - 2.3 Gehanteerde normen
 - 2.4 Belastingsuitgangspunten
 - 2.5 Uitgangspunten windbelasting
 - 2.6 Aangenomen belastingen
3. Dak
3. Fundering

1. Inleiding

In dit rapport wordt het definitief ontwerp gepresenteerd van de nieuwbouw van de berging Hofje van Zeist te Zeist.

De constructie bestaat hoofdzakelijk uit de volgende onderdelen:

- Een houten balklaag als dak
- Een fundering conform het funderingsadvies

2. Uitgangspunten berekening

2.1 Materiaalgegevens

- Betonsterkteklasse : C20/25 (fundering)
- Sterkte betonstaal : B500
- Sterkte constructiestaal : S235
- Kwaliteit bouten : 8.8
- Kwaliteit ankers : 8.8
- Houtsterkte : C18

2.2 Gebruikte rekensoftware

- | | versie |
|------------------------|----------|
| - Matrixframe | : 5.4 |
| - Constructeurstoolbox | : 5.4 |
| - Matrixgeo | : 5.4 |
| - Hilti PROFIS Anchor | : 3.0.49 |
| - Diverse spreadsheets | |

2.3 Gehanteerde normen

- NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp
- NEN-EN 1991 Belastingen op constructies
- NEN-EN 1992 Betonconstructies
- NEN-EN 1993 Staalconstructies

2.4 Belastinguitgangspunten

- Bouwwerkaanduiding : Industriegebouw (1 of 2 bouwlagen)
- Betrouwbaarheidsklasse : RC1
- Gevolgklasse : CC1 (laag)
- Ontwerplevensduur : 15 jaar

Belastingklasse en momentaanfactoren

- Categorie A: woon- en verblijfsruimtes
- Categorie H: daken en regenwater
- Windbelasting

Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	reductie levensduur
0,40	0,50	0,30	0,92
0,00	0,00	0,00	n.v.t.
0,00	0,20	0,00	0,85

Belastingsfactoren ULS

- Permanente belasting : $\gamma_g = 1,22$ en $\xi\gamma_g = 1,08$
 $\gamma_g = 0,90$ (ongunstig)
- Veranderlijke belasting : $\gamma_q = 1,35$

2.5 Uitgangspunten windbelasting

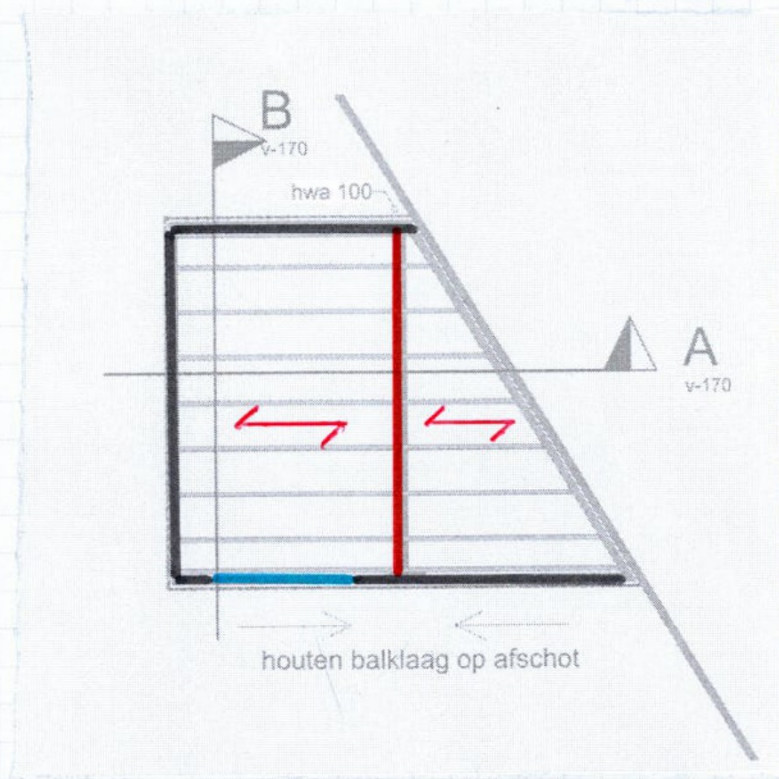
- Windgebied en omgeving : Gebied II; Bebouwd
- Hoogte gebouw (z) : 3,00 m
- Terreinorografiefactor (c_0) : 1,00
- Bouwwerkfactor (c_{scd}) : 1,00
- Waarschijnlijkheidsfactor (c_{prob}) : 0,92
- Stuwdruk wind (q_p) : 0,49 kN/m²
- Reductiefactor uitw. druk (k_{red}) : 0,85
- Uitwendige drukcoëfficiënt (c_{pe}) :

	Zone	<u>D</u>		<u>E</u>	
		$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
Langsrichting	diepte (d)	h/d			
	8,00	0,38	0,80	1,00	-0,50
Dwarsrichting	6,00	0,50	0,80	1,00	-0,50

2.6 Aangenomen belastingen

<u>Dak, (plat)</u>		$\alpha = 0^\circ$	$\mu_i = 0,80$	ψ_0	Q_k (kN)	q_k (kN/m ²)	g_k (kN/m ²)
Sneeuwbelasting				0,0		0,56	
Ver. Bel. Cat. H: Daken (<10m ²)				0,0	2,00	1,00	
Dakafwerking en isolatie							0,15
Houten balklaag en beschot							0,35
Plafondafwerking							0,10
						0,56	0,60
<u>Metselwerken</u>							
Halfsteens	$d = 100$ mm						2,00 kN/m ²
Steens / spouwmuur	$d = 200$ mm						4,00 kN/m ²
<u>Pui</u>							0,50 kN/m ²

3 Dak





Spanrichting houten balklaag 59x156 mm hoh 600 mm



Dragend metselwerk



Stalen ligger HE 140A



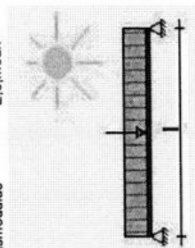
Latei opgave leverancier

Projectnaam	Projectnummer	
Omschrijving	Constructeur	
Opdrachtgever	Eenheden	m, kN, kNm
Bestand		

2. Platdak (NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013)

PROFIELGEGEVENS: HT-GS 59 X 156

PROFIELGEVEENS: BI-GS 39 A 150					
Breedte hoogte	b h	59 mm 156 mm	Oppervlak	A	9204.nmm ^{*2}
Weerstandsmoment	Wy	2393e+02 mm ^{*3}	Traagheidsmoment	I _{tot}	8124e+03 mm ^{*4}
Weerstandsmoment	Wz	9051e+01 mm ^{*3}	Traagheidsmoment	I _y	1987e+04 mm ^{*4}
			Traagheidsmoment	I _z	2670e+03 mm ^{*4}
Sterkte klasse	C18				
f _{m,0,k}	18.0 N/mm ^{*2}			f _{c,0,k}	18.0 N/mm ^{*2}
f _{t,0,k}	11.0 N/mm ^{*2}			f _{v,0,k}	3.4 N/mm ^{*2}
E _{l,0,mean}	9000.0 N/mm ^{*2}			G _{mean}	560.0 N/mm ^{*2}
Elasticiteitsmodulus					



Klimaatklasse	k/h	I	Gamma,M
Ontwerp levensduur	Beta:c	1.00	k,mod 1.30
		0.2	k,mod 0.60
		50 Jaar	k,mod 0.70
		1	k,mod 0.80
		3.000 m	k,mod 0.90
Betrouwbaarheidsklasse	sys	0.600 m	k,mod 1.10
hoh afstand	Lt	0 mm	C18
Zeeg		Ja	20 mm
Doorbuigingen beschouwen		Ja	
Stoofbelasting		Nee	
Productiefactor spreiding		0.73	

CPROB

BELASTINGEN		CPROB	
Permanent	Eigen gewicht	0.06 kN/m ²	
	Isolatie	0.20 kN/m ²	
	beschot	0.15 kN/m ²	
	plaatond	0.20 kN/m ²	
	Totaal	0.61 kN/m²	
Opgeleegd	q,k	1.00 kN/m ²	1.00
	psi (-); 0; psi (-); 1; psi (-); 2	0.00; 0.00; 0.00	
	Q,k	2.00 kN	
Wind	Winddruk	0.22 kN/m ²	1.00
	Windzuiging	-1.47 kN/m ²	
Sneeuw	p_sneeuw	1.50 kN/m ²	1.00
Regenwater	Niveau dhw	0.000 m	
Bijzonder	Bijzonder; Fb1z	0.00 kN	
	Bijzonder; ob1z	0.00 kN/m ²	

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (610A + 6.10B)

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITKERSTEGRENSJES (B10A + 6.10B)			
Fu.C.1	p = yG * G _{rep}	1.22 * 0.61	0.74 kN/m ²
Fu.C.2	p = yG * G _{rep}	0.90 * 0.61	0.55 kN/m ²
Fu.C.3	p = yG * G _{rep} + yQ * Q _{rep}	1.08 * 0.61 + 1.35 * 1.00	2.01 kN/m ²
Fu.C.4	p = yG * G _{rep} + yQ * Q _{wind_druk}	1.08 * 0.61 + 1.35 * 0.22	0.95 kN/m ²
Fu.C.5	p = yG * G _{rep} + yQ * Q _{wind_zuiging}	0.90 * 0.61 + 1.35 * (-1.47)	-1.44 kN/m ²
Fu.C.6	p = yG * G _{rep} + yQ * Q _{sneeuw}	1.08 * 0.61 + 1.35 * 1.50	2.68 kN/m ²
F _z = yQ * F _z	p = yG * G _{rep}	1.08 * 0.61	0.66 kN/m ²
F _y = yQ * F _y	F = yQ * F _{rep}	1.35 * 2.00	2.70 kN
C.1	p = vG * G _{rep}	1.00 * 0.61	0.61 kN/m ²

11-10-2022 13:36:34

BI.C.2	$p = yG \cdot G_{rep} + yQ \cdot Q_{wind_druk}$	$1,00 \cdot 0,61 + 0,20 \cdot 0,22$	$0,85 \text{ kN/m}^2$	
BI.C.3	$p = yG \cdot G_{rep} + yQ \cdot Q_{wind_zuiging}$	$1,00 \cdot 0,61 + 0,20 \cdot (-1,47)$	$0,31 \text{ kN/m}^2$	

MAATGEVENDE SNEDEKRACHTEN

Comb.	Nc:Ed, Nt:Ed	Vt:Ed	Vz:Ed	My:Ed	Mz:Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.67	0.50	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.49	0.37	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	1.81	1.36	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	0.86	0.64	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	-1.29	-0.97	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	2.41	1.81	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	3.29	1.92	0.00
Bl.C.1	0.00	0.00	0.55	0.41	0.00
Bl.C.2	0.00	0.00	0.59	0.44	0.00
Bl.C.3	0.00	0.00	0.28	0.21	0.00

MAX UC SNEDEKRACHT

Comb.	Nc:Ed, Nr:Ed	Vy:Ed	Vz:Ed	My:Ed	Mz:Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	0.00	1.36	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	0.00	0.64	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.00	-0.97	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	0.00	1.81	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	0.99	1.92	0.00
Bl.C.1	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00
Bl.C.2	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00
Bl.C.3	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00
	kN	kN	kN		kNm

REKENSTERKTE

Comb.	Belasting duurklasse	f.m.y.d	f.m.z.d	ft.0,d	fc.0,d	fv.0,d
Fu.C.1	I (Permanent)	8,31	10,01	5,08	8,31	1,57
Fu.C.2	I (Permanent)	8,31	10,01	5,08	8,31	1,57
Fu.C.3	III (Middel lange termijn)	11,08	13,35	6,77	11,08	2,09
Fu.C.4	IV (Korte termijn)	12,46	15,02	7,62	12,46	2,35
Fu.C.5	IV (Korte termijn)	12,46	15,02	7,62	12,46	2,35
Fu.C.6	IV (Korte termijn)	12,46	15,02	7,62	12,46	2,35
Fu.C.7	III (Middel lange termijn)	11,08	13,35	6,77	11,08	2,09
Bl.C.1	I (Permanent)	8,31	10,01	5,08	8,31	1,57
Bl.C.2	IV (Korte termijn)	12,46	15,02	7,62	12,46	2,35
Bl.C.3	IV (Korte termijn)	12,46	15,02	7,62	12,46	2,35
	Niveau*2	Niveau*2	Niveau*2	Niveau*2	Niveau*2	Niveau*2

REKENSPANNING

REKENSPPANNING							
Comb.	sigma,m,y,d	sigma,m,z,d	tau,v,y,d	tau,v,z,d	sigma,ct(t),0,d		
Fu.C.1	2.08	0.00	0.00	0.00	0.00		
Fu.C.2	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00		
Fu.C.3	5.66	0.00	0.00	0.00	0.00		
Fu.C.4	2.69	0.00	0.00	0.00	0.00		
Fu.C.5	4.05	0.00	0.00	0.00	0.00		
Fu.C.6	7.57	0.00	0.00	0.00	0.00		
Fu.C.7	8.03	0.00	0.00	0.16	0.00		
Bi.C.1	1.72	0.00	0.00	0.00	0.00		
Bi.C.2	1.84	0.00	0.00	0.00	0.00		
Bi.C.3	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00		
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²		N/mm ²

UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE

UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE			
Fu.C.1	NEN-EN1995-1-196.1.6 (6.11)	2.085 / 8.308 + 0.7 x 0 / 10.012	0.25 Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-196.1.6 (6.11)	1.544 / 8.307 + 0.7 x 0 / 10.012	0.19 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-196.1.6 (6.11)	5.663 / 11.077 + 0.7 x 0 / 13.35	0.51 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-196.1.6 (6.11)	2.693 / 12.462 + 0.7 x 0 / 15.018	0.22 Ok
Fu.C.5	NEN-EN1995-1-196.1.6 (6.11)	4.053 / 12.462 + 0.7 x 0 / 15.018	0.33 Ok
Fu.C.6	NEN-EN1995-1-196.1.6 (6.11)	7.567 / 12.462 + 0.7 x 0 / 15.018	0.61 Ok

11-10-2022 13:36:34
MatrixTools® 5.4 SP2

Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	8.033 / 11.077 + 0.7 x 0 / 13.35	0.73 Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.161 / 2.092	0.08 Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.716 / 8.308 + 0.7 x 0 / 10.012	0.21 Ok
Bi.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.84 / 12.462 + 0.7 x 0 / 15.018	0.15 Ok
Bi.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0.887 / 12.462 + 0.7 x 0 / 15.018	0.07 Ok

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND			
Ka.C.1	p = yG * G_rep	1.00 * 0.61	0.61 kN/m²
Ka.C.2	p = yG * G_rep + yQ * Q_rep	1.00 * 0.61 + 1.00 * 1.00	1.61 kN/m²
Ka.C.3	p = yG * G_rep + yQ * Q_wind_druk	1.00 * 0.61 + 1.00 * 0.22	0.83 kN/m²
Ka.C.4	p = yG * G_rep + yQ * Q_wind_zuiging	1.00 * 0.61 + 1.00 * (-1.47)	-0.86 kN/m²
Ka.C.5	p = yG * G_rep + yQ * Q_sneeuw	1.00 * 0.61 + 1.00 * 1.50	2.11 kN/m²
Qu.C.1	p = yG * G_rep	1.00 * 0.61	0.61 kN/m²
Ka.C.(w1)	p = yG * G_rep	1.00 * 0.61	0.61 kN/m²

UC DOORBUIGINGEN PER BELASTINGSCOMBINATIE			
L/250	Limiet w_max	L/250	Limiet w_2+w_3
E_mean	E:0;ser;d;inst	9000.0 N/mm²	E:0;ser;d;cr
			15000.0 N/mm²
Ka.C.(w1)	w_1	2.3 mm	w_c
Qu.C.1	w_2	1.4 mm	0.0 mm

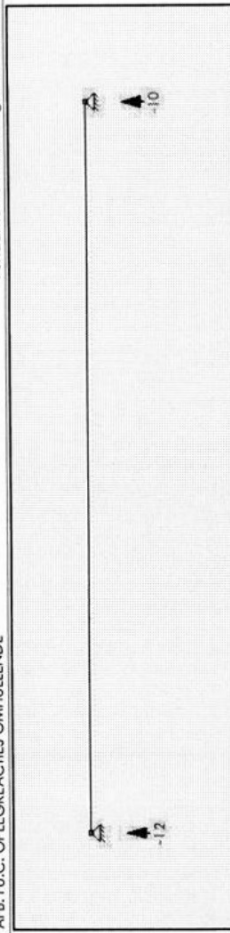
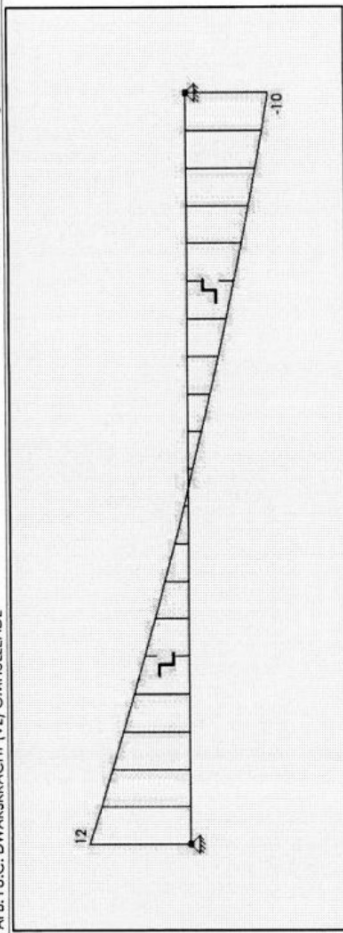
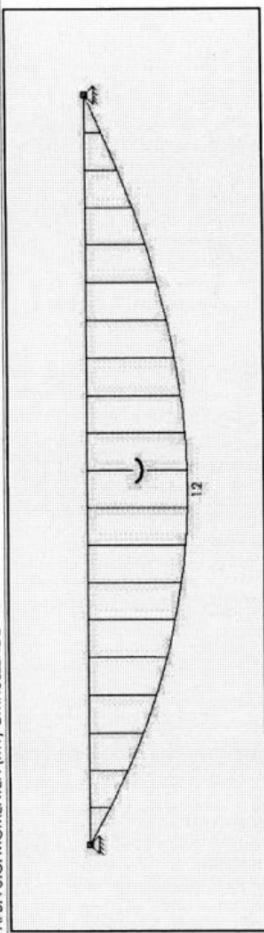
Comb.	w_3	w_tot	w_max	w_2+w_3	UC(w_max)	UC(w_2+w_3)
Ka.C.1	0.0	3.7	3.7	1.4	0.31	0.11
Ka.C.2	3.8	7.4	7.4	5.1	0.62	0.43
Ka.C.3	0.8	4.5	4.5	2.2	0.37	0.18
Ka.C.4	-5.5	-1.9	-1.9	-4.2	0.16	0.35
Ka.C.5	5.7	9.3	9.3	7.0	0.78	0.59

MAATGEVENDE KRACHTEN (Fu.C.7)			
Normaalkracht	Ni.Ed	0.00 kN	Ka.C.(w1)
Dwarskracht	Vy.Ed	0.00 kN	Qu.C.1
Dwarskracht	Vz.Ed	0.99 kN	Ka.C.5
Torsie	Mx.Ed	0.00 kNm	
Moment	My.Ed	1.92 kNm	
Moment	Mz.Ed	0.00 kNm	

MAATGEVENDE DOORBUIGINGEN (Ka.C.5)			
	w_1	2.3 mm	
	w_2	1.4 mm	
	w_3	5.7 mm	
	w_tot	9.3 mm	
	w_max	9.3 mm	
	w_2+w_3	7.0 mm	
	Limiet w_max	12.0 mm	
	Limiet w_2+w_3	12.0 mm	
	UC(w_max)	0.78	
	UC(w_2+w_3)	0.59	

UITGEVOERDE CONTROLES			
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.537 / 2.092	0.26 Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	8.033 / 11.077 + 0.7 x 0 / 13.35	0.73 Ok
Doorbuigingen	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	9.3 / 12.0	0.78 Ok

Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging
Ligger Ok



KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	1.00

KA.C. EXTREME DOORBUIGINGEN

Veld	Positie B.C.	Veld Begin	Veld	Veld Eind
Veld 1	0.000 - 4.500	Ka.C.2	Z	Z
	m		Z'afst	Z
			m	m
			0.0096	0.0000

KIPSTEUNENGEGEVENS

Staal	Profiel	Begin:	Eind:	Kipsteunen boven	Kipsteunen onder	Aangrijphoogte
C1 - V1 (0.000-4.500)	P1	Gesteund	Gesteund	m	m	Bovenflens

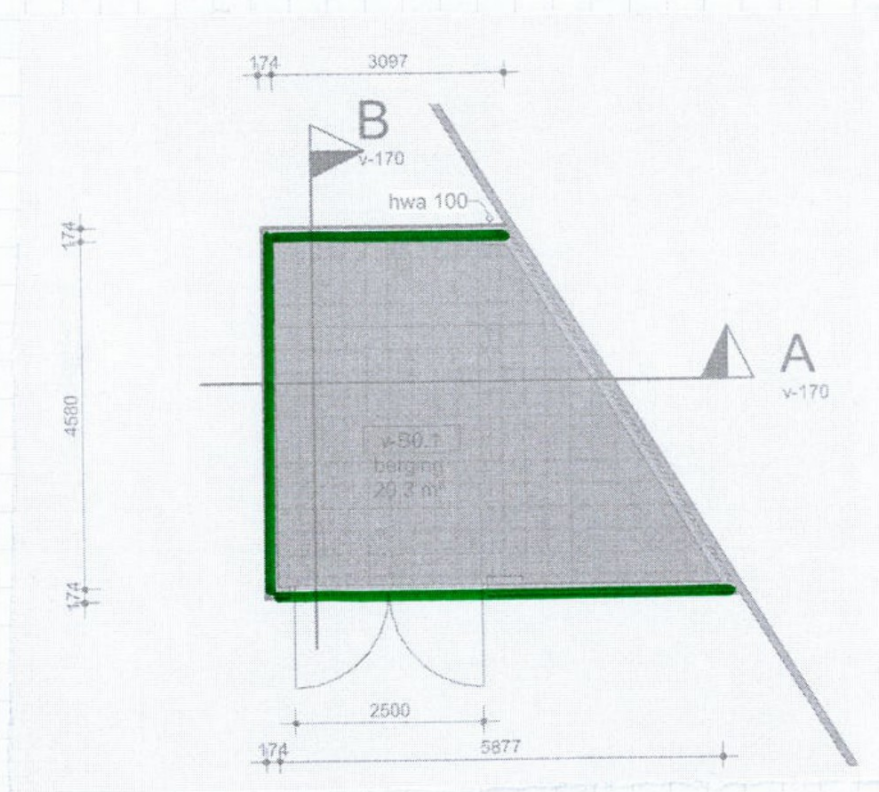
DOORBUIGINGSGEGEVENS

Staal	Constructie type	Toetsing	Zeeg Y'	Zeeg Z'	Zeegvorm	w,max	w:2+w:3
C1 - V1 (0.000-4.500)	Dak	Algemeen	0	0	Parabolisch	L/250	L/250

UNITY CHECK NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Veld	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1-V1 (0.000-4.500)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1 (6.12)	0.30
C1-V1 (0.000-4.500)	Kiploetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1 (6.54)	0.40
C1-V1 (0.000-4.500)	Doorbuigingstoetsin	Ka.C.2	NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.53

4 Fundering





Fundering