

Document nr. : 140530-BER-BA-1
Onderdeel : Statische berekening
Werk : Verbouw woning aan de Aaltenseweg 21A
te Halle
Werknr. : 140530

Behoort bij besluit van burgemeester en wethouders
van de gemeente Bronckhorst d.d.

nr.

2014-2242

- 7 JAN. 2015

De daartoe aangewezen ambtenaar.



Datum: 02 december 2014

Datum: 02 december 2014
Projectnr: 140530
Project:: Verbouw woning te Halle

Blad: -2-



Ingenieursbureau Horst

Projectgegevens:

Werk: Verbouw woning aan de Aaltenseweg 21A te Halle
Werknr: 140530

Constructeur: Ingenieursbureau Horst
Ing. E. Horst
Kamilleveld 47
7006 VC Doetinchem

Paraaf constructeur:

Datum: 02 december 2014

Inhoudsopgave:

1.	Beschrijving van het project en materiaalkwaliteiten	4
1.1	inleiding	4
1.2	beschrijving constructie	4
1.3	impressie project	4
1.4	materialen en kwaliteiten	6
1.5	aangehouden gewicht van constructieonderdelen	6
2.	Belastingen en vervormingen	7
2.1	normen	7
2.2	rekenprogramma's	7
2.3	veiligheidsklasse	7
2.4	overzicht veranderlijke belastingen	8
2.5	opbouw vloer- en dakbelastingen	8
2.6	windbelasting	8
2.7	vervormingen	8
2.8	overige belastingeisen	8
3.	Houtconstructie	9
3.1	belastingen	9
3.2	spanten	13
3.3	gordingen	25
3.4	balklaag zoldervloer	33
3.5	kolommen	36
4.	Betonconstructie	38
4.1	fundering	38

Bijlage A: Overzicht constructie

1. Beschrijving van het project en materiaalkwaliteiten

1.1. inleiding

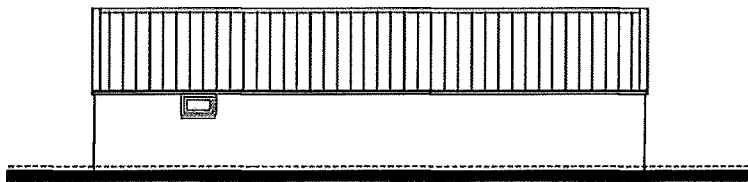
In dit berekeningsrapport wordt de verbouw van een woning aan de Aaltenseweg 21A te Halle behandeld. Achtereenvolgens worden, na de beschrijving van het project en de materiaalkwaliteiten, de uitgangspunten gegeven van de materialen en de belastingen. Daarna worden de houten en betonnen onderdelen berekend.

Deze berekening is ten behoeve van de aanvraag omgevingsvergunning en dient mogelijk als basis voor de aannemer en de onderaannemers ten behoeve van de door hen te maken detailberekeningen.

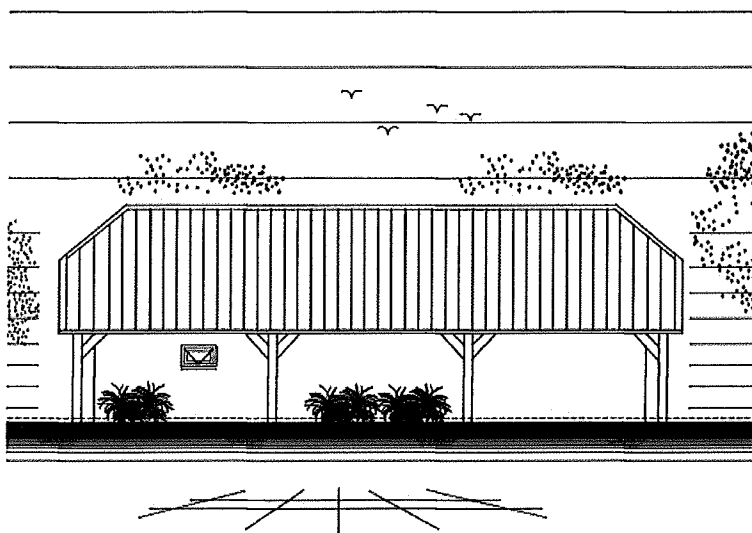
1.2. beschrijving constructie

Het project betreft de verbouw van een woning. De woning heeft een afmeting van circa 13 x 6 x 5 meter en is opgebouwd uit metselwerk wanden, een houten gording kap en is op staal gefundeerd. De woning zal worden voorzien van een nieuwe kap. Deze kap wordt over de bestaande kap gebouwd waarna de oude kap zal worden verwijderd.

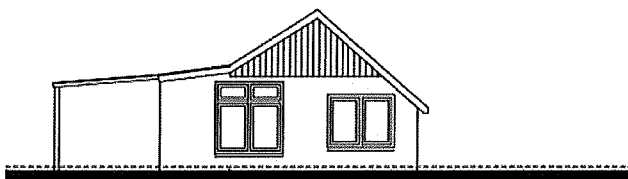
1.3. Impressie project



bestaande
voorgevel



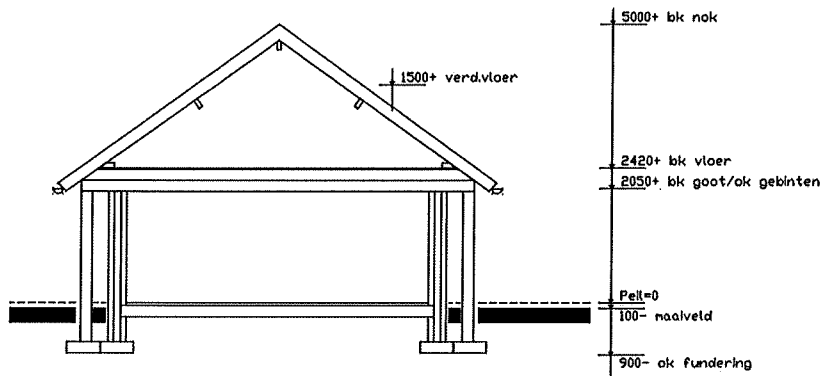
gewijzigde
voorgevel



bestaande
linkerzijgevel



gewijzigde
linkerzijgevel



principe gewijzigde doorsnede

1.4. materialen en kwaliteiten

constructiestaal

- | | |
|--|-----------------------------|
| • walsprofiel, algemeen | S235JR |
| • rechthoekig kokerprofiel, algemeen (warmgevormd) | S275J0H |
| • buisprofiel, algemeen (warmgevormd) | S275J0H |
| • bouten | sterkteklasse 8.8 |
| • moeren | sterkteklasse 8 |
| • fundatie-einden | sterkteklasse 4.6 of S235JR |

Voor de conservering van de staalconstructie geldt het volgende:

- staal binnen, in zicht: verfsysteem;
- staal binnen, niet in zicht: verfsysteem;
- staal buiten: thermisch verzinkt en verfsysteem.

Beton

- | | |
|--|--------------------------|
| • ter plaatse gestort beton, vochtig, buiten | C20/25, milieuklasse XC2 |
|--|--------------------------|

constructief metselwerk

- | | |
|-----------------|------|
| • kalkzandsteen | CS12 |
|-----------------|------|

houtconstructie

- | | |
|----------|-----|
| • vuren | C18 |
| • lariks | C18 |

1.5. aangehouden gewicht van constructieonderdelen

aangehouden gewicht per volume

- | | |
|--|------------------------|
| • grindbeton | 24,0 kN/m ³ |
| • wapeningsstaal | 78,5 kN/m ³ |
| • staalconstructies | 78,5 kN/m ³ |
| gewicht per lengte volgens tabellenboek | |
| • europees naaldhout, incl. bevestigingsmiddelen | 5,5 kN/m ³ |

wanden en gevels

metselwerk

- | | |
|---|-----------------------|
| • halfsteens, schoon werk (20,0 x 0,10 =) | 2,0 kN/m ² |
| • steens, schoon werk (20,0 x 0,21 =) | 4,2 kN/m ² |
| Houtskeletbouw wanden (excl. Afwerking) | 0,4 kN/m ² |

2. Belastingen en vervormingen

2.1. Normen

De volgende normen (inclusief nationale bijlage) zijn gebruikt:

NEN-EN 1990	grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-1	algemene belastingen voor gebouwen
NEN-EN 1991-1-2	belasting bij brand
NEN-EN 1991-1-3	sneeuwbelasting
NEN-EN 1991-1-4	windbelasting
NEN-EN 1991-1-7	buitengewone belasting
NEN-EN 1992-1-1	ontwerp en berekening betonconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-1	ontwerp en berekening staalconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-8	ontwerp en berekening van verbindingen
NEN-EN 1993-1-11	ontwerp en berekening van op trek belaste componenten
NEN-EN 1994-1-1	ontwerp en berekening staal-betonconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1995-1-1	ontwerp en berekening houtconstructies: algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1996-1-1	ontwerp en berekening van constructies van metselwerk: algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk
NEN-EN 1996-1-3	vereenvoudigde berekening voor constructies van ongewapend metselwerk

2.2. Rekenprogramma's

Voor de berekening is gebruik gemaakt van de volgende rekensoftware:

- AxisVM
- Technosoft
- Excelsheets van Ingenieursbureau Horst

2.3. veiligheidsklasse

De constructie van dit gebouw dient te worden ingedeeld in gevolgklasse CC1/betrouwbaarheidsklasse RC1 zoals beschreven in tabel B1, NEN-EN 1990 – Grondslagen voor het constructief ontwerp.
De bijbehorende ontwerplevensduur bedraagt 50 jaar.

Partiele factor voor belastingcombinaties, uiterste grenstoestanden

- blijvende belasting: $\gamma_G = 1,2^*$, 1,35 of 0,9**
* gerekend met $\xi = 0,89$
** afhankelijk van de beschouwde combinatie

- veranderlijke belasting: $\gamma_Q = 1,5$

Bovenstaande partiële factoren dienen bij ongunstige belastingen te worden vermenigvuldigd met de K_{FI} .
Voor betrouwbaarheidsklasse RC1 dient voor K_{FI} de waarde 0,9 te worden aangehouden.

2.4. overzicht veranderlijke belastingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de gebruiksbelastingen. Uiteraard blijft het gestelde in NEN-EN 1991-1-1 onverkort van kracht. Gebruiksbelastingen in kN/m², kN/m¹ en kN.

ruimte	belastingen					opm.
	qk	ψ0	ψ1	ψ2	Qk	
Dak						
Sneeuw	0 - 3,1	0	0,2	0	0	1
Vloeren						
Opgelegde belasting	1,75	0,4	0,5	0,3	3	

Opmerkingen:

1. Plaatselijk kan deze belasting oplopen door sneeuwophoping.

2.5. opbouw vloer- en dakbelastingen

Dak:

- pannendak + beschot + gordingen 0,65 kN/m² +
- Σ permanente belasting gk: 0,65 kN/m²
- Σ veranderlijke belasting qk: zie § 2.4

verdiepingsvloer:

- houten vloer + balken 0,30 kN/m²
- plafond 0,10 kN/m² +
- Σ permanente belasting gk: 0,40 kN/m²
- Σ veranderlijke belasting qk: zie § 2.4

2.6. windbelasting

Bepaling volgens NEN-EN 1991-1-4, hoofdstuk 8.6:

- windgebied volgens NEN-EN 1991-1-4 (Tabel NB.1): III
- omgeving: onbebouwd
- hoogte boven maaiveld: 5,0 m
- stuwdruk q_p : 0,54 kN/m²

Bouwwerkfactor c_{sc} en de factor c_f te bepalen volgens hoofdstuk 6 t/m 8 van de NEN-EN 1991-1-4.

2.7. vervormingen

Voor de vervorming van de diverse constructie-onderdelen zullen de volgende grenswaarden gehanteerd worden:

- bijkomende doorbuiging van vloerconstructies: $u_{bij} \leq 0,003l_{rep}$
 l_{rep} is de lengte van de overspanning of twee maal de uitkraging
- bijkomende doorbuiging voor vloeren die weinig vervormbare (bijvoorbeeld steenachtige) scheidingswanden dragen: $u_{bij} \leq 0,002l_{rep}$
- bijkomende doorbuiging van daken: $u_{bij} \leq 0,004l_{rep}$
 l_{rep} is de lengte van de overspanning of twee maal de uitkraging
- einddoorbuiging van daken: $u_{eind} \leq 0,004l_{rep}$
- horizontale doorbuiging: $h/500$ en $u \leq h/300$ per bouwlaag (meer dan 1 bouwlaag)
 h is de kleinste gevelhoogte of kleinste bouwlaaghoogte

Indien nodig worden de einddoorbuigingen beperkt door het toepassen van een zeeg / toog. De zege voor de desbetreffende onderdelen staan bij de berekende onderdelen aangegeven.

2.8. overige belastingeisen

Aan versnellingen en trillingen worden de volgende eisen gesteld:

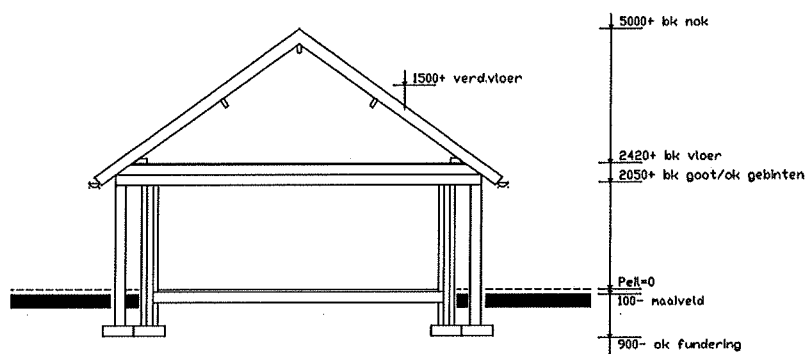
- Voor vloeren waarop gelopen wordt mag de eerste eigenfrequentie niet lager zijn dan 3 Hz.

3. Houtconstructie

3.1. belastingen

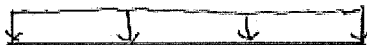
Sneeuw:

$$\alpha = 35^\circ \Rightarrow \mu_1 = 0,8 \left(\frac{60-35}{30} \right) = 0,67$$



principe
 gewijzigde
 doorsnede

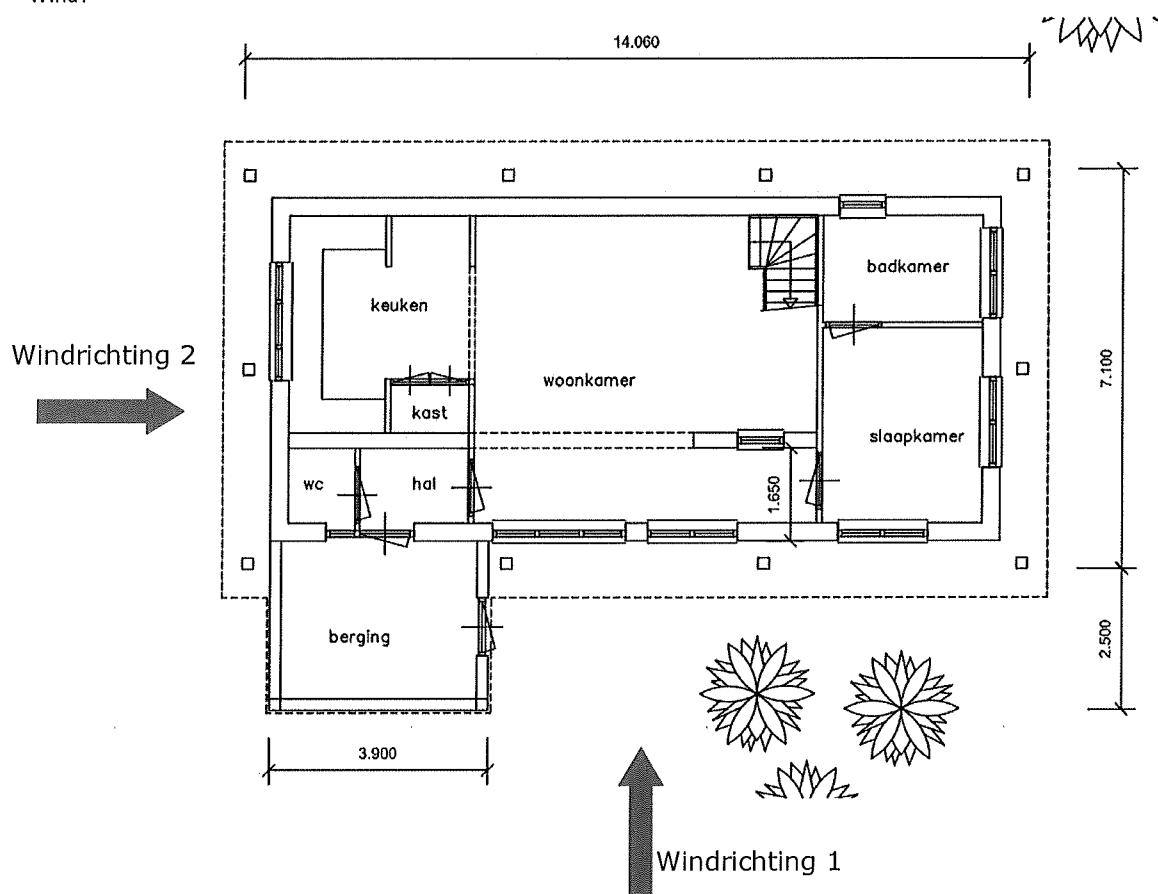
NEN-EN 1991-1-3, § 5.3.3

geval I :  $\mu_1(\alpha_1) = 0,67$

geval II :  $0,5 \mu_1(\alpha_1)$ $\mu_1(\alpha_2) = 0,67$

geval III :  $\mu_1(\alpha_1)$ $0,5 \mu_1(\alpha_2)$

Wind:



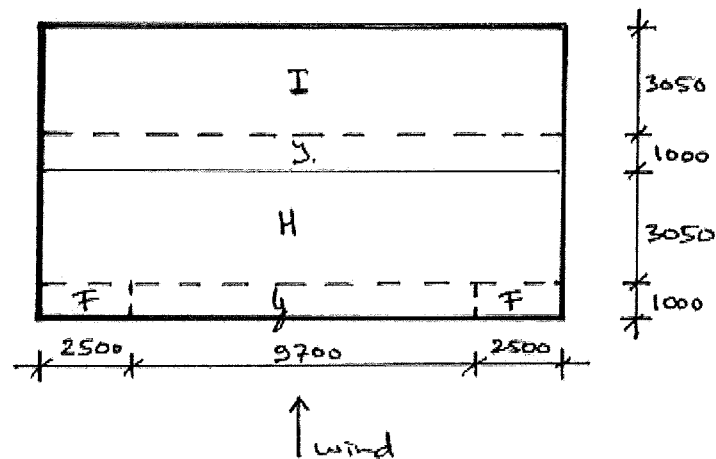
Art. 4.5:

$q_p = 0,54$ ($h=5,0\text{mtr}$, gebied III, onbebouwd)

Windrichting 1:

- $b = 14,7\text{m}$
- $d = 8,1\text{ m}$
- $h = 5,0\text{ m}$
- $e = 2 \times h = 10,0\text{m}$

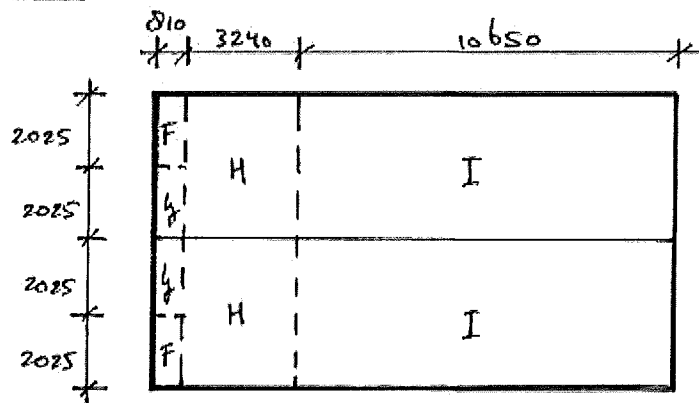
Dat:



Zone	F :	$C_{pe,10} = +0,7$	/	$-0,33$
	G :	$C_{pe,10} = +0,7$	/	$-0,33$
	H :	$C_{pe,10} = +0,47$	/	$-0,13$
	I :	$C_{pe,10} = -$	/	$-0,33$
	J :	$C_{pe,10} = -$	/	$-0,43$

Windrichting 2: $b = 8,1\text{ m}$
 $d = 14,7\text{ m}$
 $h = 5,0\text{ m}$
 $e = b = 8,1\text{ m}$

Dak:



zone F : - 1,1
G : - 1,4
H : - 0,83
I : - 0,5

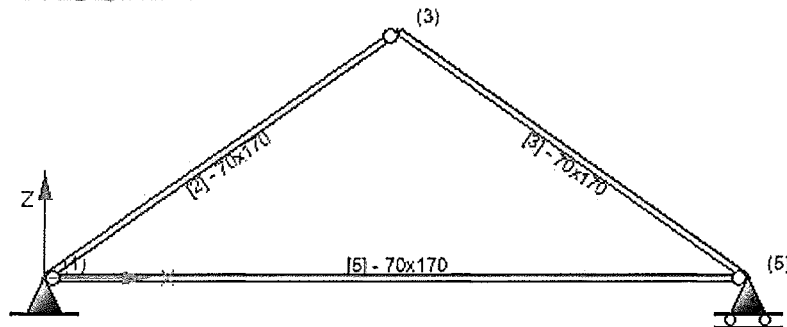
Inwendige onder- en overdruk:

Onderdruk: $C_{pi} = -0,5$
Overdruk: $C_{pi} = +0,35$

3.2. Spanten

Gevolgklasse : CC1

1 Invoergegevens



1.1 KNOPEN

Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry
1	0	0	A	A	
3	3450	2400			
5	6900	0		A	

1.2 STAVEN

Staaf-nummer	Knoop		Staaf-type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
2	1	3		70x170	4203
3	3	5		70x170	4203
5	5	1		70x170	6900

1.3 PROFIELEN

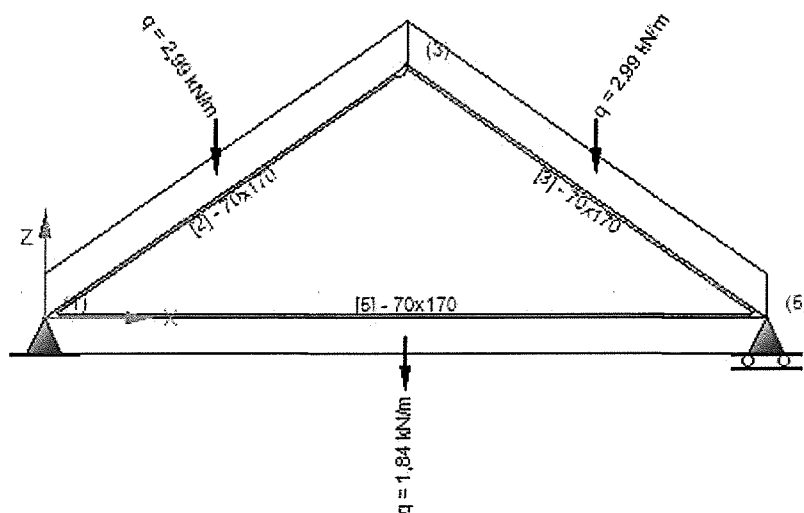
Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm²]	A [mm²]	Iy [mm⁴]	Wy;el_1 [mm³]	Wy;el_2 [mm³]
2	70x170	6,5	9000	11900	28659167	337167	337167

1.4 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

Totaal eigen gewicht: : 100 kg.

1.4.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Type	Belasting		Hoek	Knoop	Afstand van	
		q1	q2			a [mm]	L [mm]
2		-0,065 kN/m	-0,065 kN/m	-34,8	1	0	4203
2		-2,990 kN/m	-2,990 kN/m	-34,8	1	0	4203
3		-0,065 kN/m	-0,065 kN/m	34,8	3	0	4203
3		-2,990 kN/m	-2,990 kN/m	34,8	3	0	4203
5		0,065 kN/m	0,065 kN/m	0,0	5	0	6900
5		1,840 kN/m	1,840 kN/m	0,0	5	0	6900

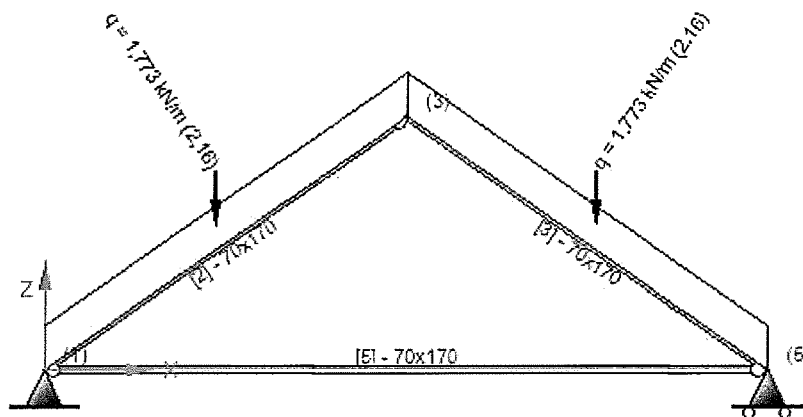


*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!

1.5 BELASTINGSGEVAL 2 Sneeuw-1

1.5.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Type	Belasting		Hoek	Knoop	Afstand van	
		q1	q2			a [mm]	L [mm]
2		-2,160 kN/m	-2,160 kN/m	-34,8	1	0	4203
3		-2,160 kN/m	-2,160 kN/m	34,8	3	0	4203

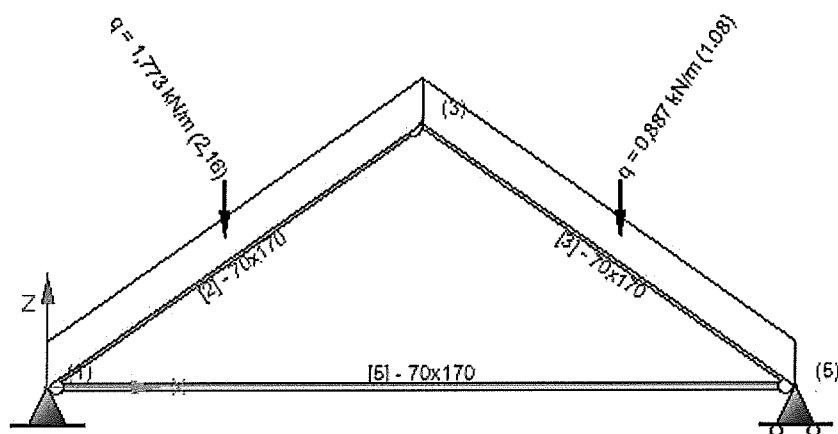


1.6 BELASTINGSGEVAL 3 Sneeuw-2

1.6.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Type	Belasting			Knoop	Afstand van	
		q1	q2	Hoek		a [mm]	L [mm]
2		-2,160 kN/m	-2,160 kN/m	-34,8	1	0	4203

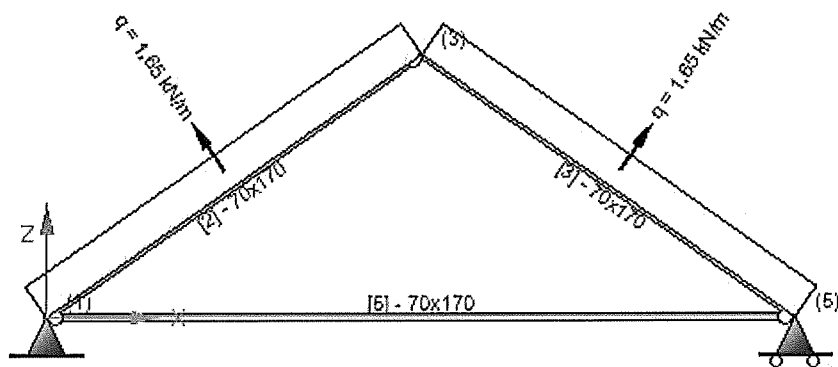
Staaf-nummer	Type	Belasting			Knoop	Afstand van	
		q1	q2	Hoek		a [mm]	L [mm]
3		-1,080 kN/m	-1,080 kN/m	34,8	3	0	4203



1.7 BELASTINGSGEVAL 4 Wind windrichting 2

1.7.1 Staafbelastingen

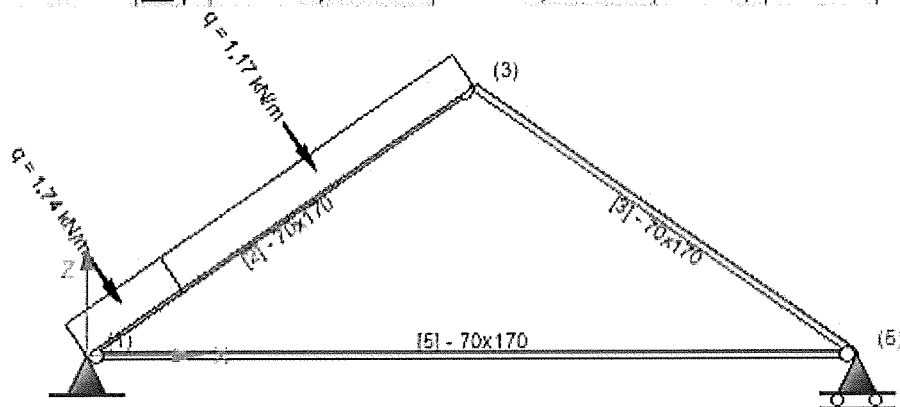
Staaf-nummer	Type	Belasting			Knoop	Afstand van	
		q1	q2	Hoek		a [mm]	L [mm]
2		1,650 kN/m	1,650 kN/m	0,0	1	0	4203
3		1,650 kN/m	1,650 kN/m	0,0	3	0	4203



1.8 BELASTINGSGEVAL 5 Wind windrichting 1-a

1.8.1 Staafbelastingen

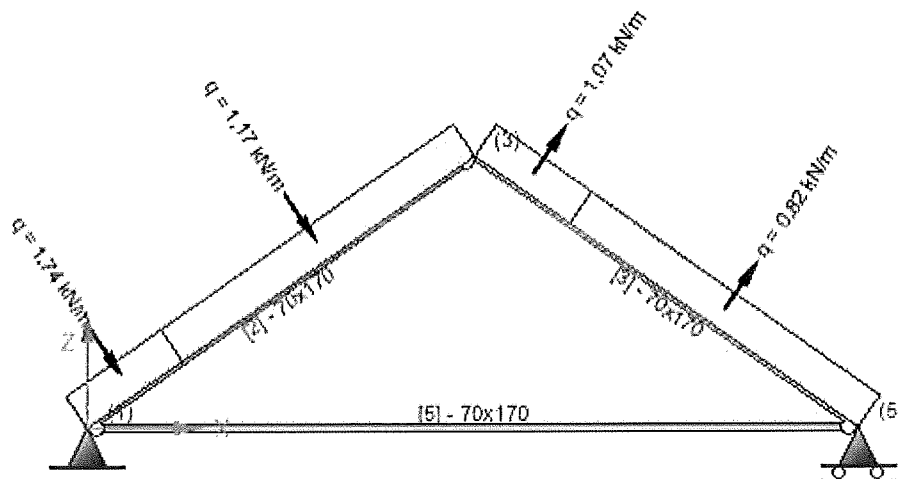
Staaf-nummer	Type	Belasting			Hoek	Knoop	Afstand van	
		q1	q2				a [mm]	L [mm]
2	 q	-1,170 kN/m	-1,170 kN/m	0,0	1	1	1040	3163
2	 q	-1,740 kN/m	-1,740 kN/m	0,0	1	1	0	1040



1.9 BELASTINGSGEVAL 6 Wind windrichting 1-b

1.9.1 Staafbelastingen

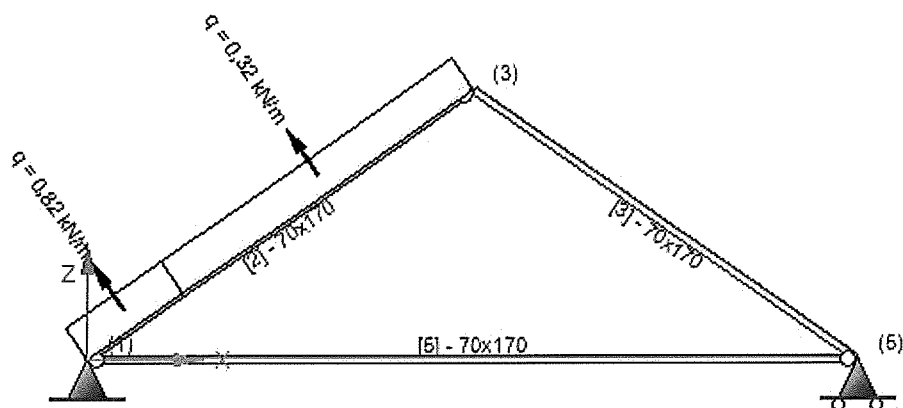
Staaf-nummer	Type	Belasting			Hoek	Knoop	Afstand van	
		q1	q2				a [mm]	L [mm]
2	 q	-1,170 kN/m	-1,170 kN/m	0,0	1	1	1040	3163
2	 q	-1,740 kN/m	-1,740 kN/m	0,0	1	1	0	1040
3	 q	0,820 kN/m	0,820 kN/m	0,0	3	3	1040	3163
3	 q	1,070 kN/m	1,070 kN/m	0,0	3	3	0	1040



1.10 BELASTINGSGEVAL 7 Wind windrichting 1-c

1.10.1 Staafbelastingen

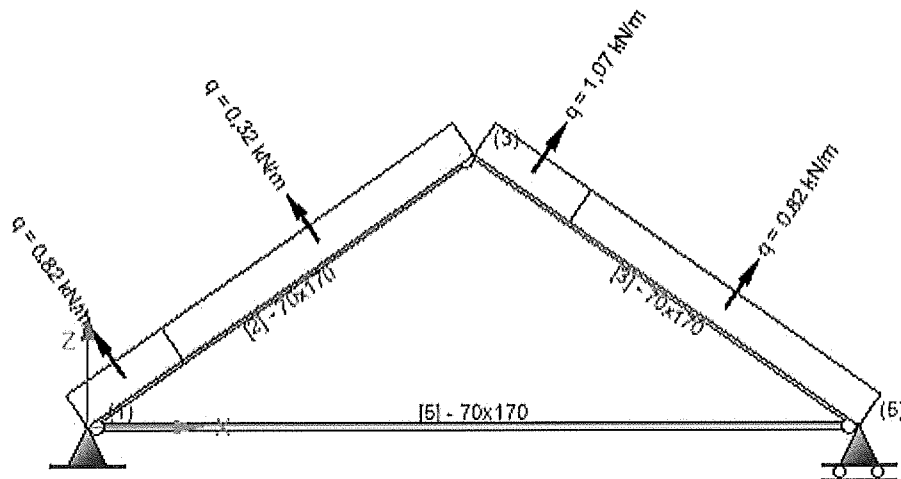
Staaf-nummer	Type	Belasting			Hoek	Knoop	Afstand van	
		q1	q2				a [mm]	L [mm]
2	 q	0,320 kN/m	0,320 kN/m	0,0	1	1	1040	3163
2	 q	0,820 kN/m	0,820 kN/m	0,0	1	1	0	1040



1.11 BELASTINGSGEVAL 8 Wind windrichting 1-d

1.11.1 Staafbelastingen

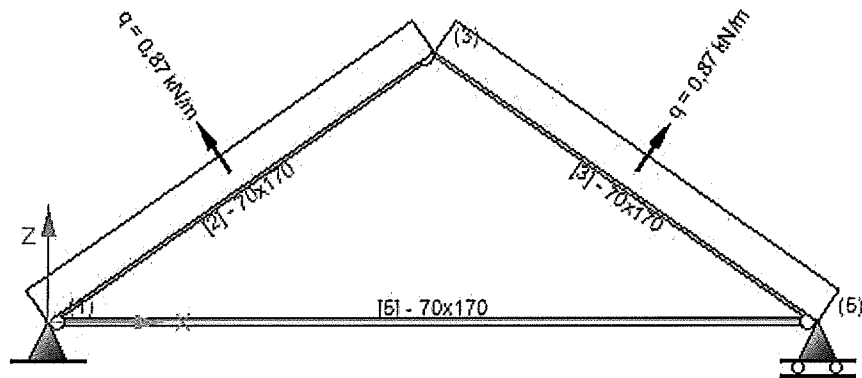
Staaf-nummer	Type	Belasting			Hoek	Afstand van		
		q1	q2			Knoop	a [mm]	L [mm]
2		0,320 kN/m	0,320 kN/m	0,0	1	1	1040	3163
2		0,820 kN/m	0,820 kN/m	0,0	1	1	0	1040
3		0,820 kN/m	0,820 kN/m	0,0	3	3	1040	3163
3		1,070 kN/m	1,070 kN/m	0,0	3	3	0	1040



1.12 BELASTINGSGEVAL 9 Wind overdruk

1.12.1 Staafbelastingen

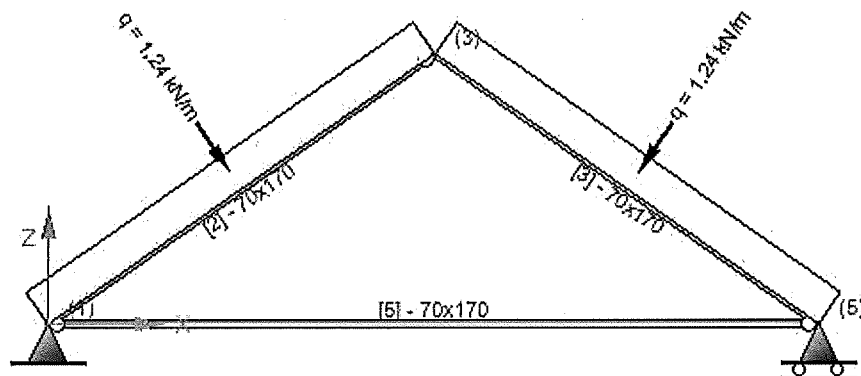
Staaf-nummer	Type	Belasting			Hoek	Afstand van		
		q1	q2			Knoop	a [mm]	L [mm]
2		0,870 kN/m	0,870 kN/m	0,0	1	1	0	4203
3		0,870 kN/m	0,870 kN/m	0,0	3	3	0	4203



1.13 BELASTINGSGEVAL 10 Wind onderdruk

1.13.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Type	Belasting			Afstand van		
		q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
2	 q	-1,240 kN/m	-1,240 kN/m	0,0	1	0	4203
3	 q	-1,240 kN/m	-1,240 kN/m	0,0	3	0	4203



2 Berekeningsresultaten

2.1 BELASTINGSGEVALLEN

(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling

2.1.1 Reactiekrachten

Knoop-nummer	Belastings geval	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1		19,415	
	2		7,452	
	3		6,521	
	4		-5,693	
	5	-3,147	2,981	
	6	-5,263	1,793	
	7	1,065	-1,082	
	8	-1,052	-2,270	
	9		-3,002	
	10		4,278	
5	1		19,415	
	2		7,452	
	3		4,657	
	4		-5,693	
	5		1,542	
	6		-0,312	
	7		-0,449	
	8		-2,303	
	9		-3,002	
	10		4,278	

2.2 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)

2.2.1 Belastingscombinaties

(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1	Combinatie1 (6.10a)	UGT
2	Combinatie2 (6.10b)	UGT
3	Combinatie3 (6.10b)	UGT
4	Combinatie4 (6.10b)	UGT
5	Combinatie5 (6.10b)	UGT
6	Combinatie6 (6.10b)	UGT
7	Combinatie7 (6.10b)	UGT
8	Combinatie8 (6.10b)	UGT
9	Combinatie9 (6.10b)	UGT
10	Combinatie10 (6.10b)	UGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times y$)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,00x1,22	0,50x1,35								
2	1,00x1,08	1,00x1,35								
3	1,00x1,08		1,00x1,35							
4	1,00x1,08			1,00x1,35					1,00x1,35	
5	1,00x1,08				1,00x1,35					1,00x1,35
6	1,00x1,08					1,00x1,35			1,00x1,35	
7	1,00x1,08					1,00x1,35				1,00x1,35
8	1,00x1,08						1,00x1,35		1,00x1,35	
9	1,00x1,08							1,00x1,35	1,00x1,35	
10	1,00x1,08							1,00x1,35		1,00x1,35

2.2.2 Reactiekrachten

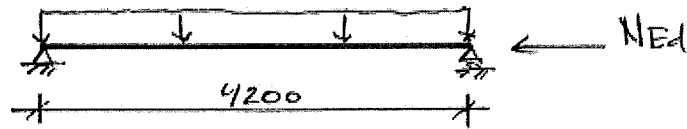
Knoop-nummer	Combinatie nummer	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1		28,716	
	2		31,028	
	3		29,771	
	4		9,231	
	5	-4,248	30,768	
	6	-7,105	19,336	
	7	-7,105	29,164	
	8	1,438	15,455	
	9	-1,420	13,851	
	10	-1,420	23,678	
5	1		28,716	
	2		31,028	
	3		27,256	
	4		9,231	
	5		28,825	
	6		16,495	
	7		26,322	
	8		16,310	
	9		13,807	
	10		23,634	

2.2.3 Maatgevende snedekrachten

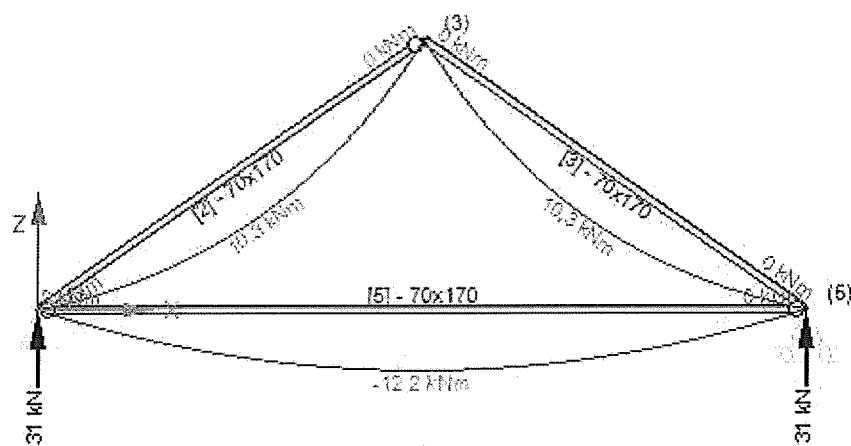
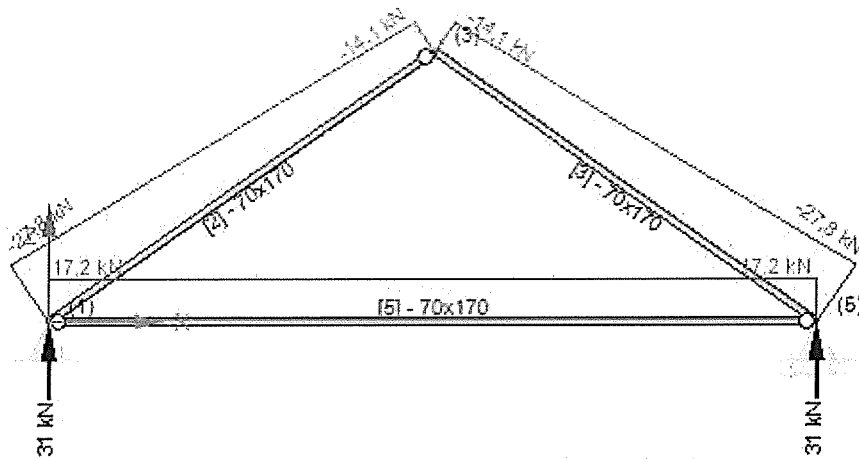
Staaf-nummer	Comb. nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
2	2	1	0	-27,781	9,823	0,000
	7		0	-19,615	13,232	0,000
	5		2085	-18,498	0,000	13,374
	4		2101	-1,866	0,000	-1,529
	4		4203	2,091	1,455	0,000
	5		4203	-14,510	-12,630	0,000
3	2	3	0	-14,121	9,823	0,000
	4		0	2,091	-1,455	0,000
	2		2101	-20,951	0,000	10,321
	4		2101	-1,866	0,000	-1,529
	2		4203	-27,781	-9,823	0,000
	1		0	14,872	-8,020	0,000
5	2	5	0	17,196	-7,100	0,000
	4		0	5,612	-7,100	0,000
	6		0	12,006	-7,100	0,000
	1		3450	14,872	0,000	-13,835
	1		6900	14,872	8,020	0,000

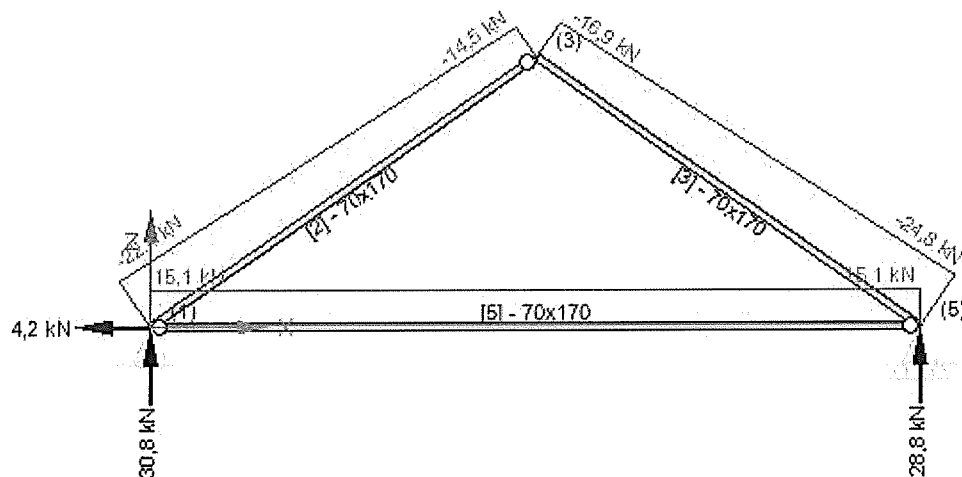
spantbeen:

Spantbeen 2x 70x245mm [C18]

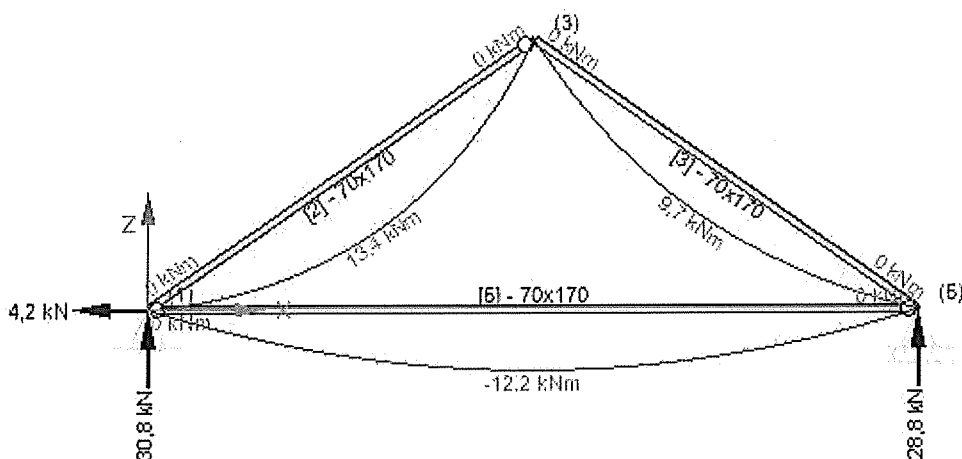


maatgevend comb. 2+5





N-lijn - 5 Combinatie5 (6.10b)



M-lijn - 5 Combinatie5 (6.10b)

Prismatische op druk en buiging belaste staven
 conform NEN-EN 1995-1-1, artikel 6.3.2

versie: A
 datum: 10-8-2012

Staafgegevens:

kniklengte Y-as 4,2 m
 kniklengte Z-as 1 m

doorsnede vorm rechthoekig
 breedte 70 mm
 hoogte 245 mm
 Houtkwaliteit C18
 klimaatklasse 1 (binnen droog)

Belastingen:

Normaaldrukkracht: N_{Ed} 10,43 kN
 Momenten: $M_{y,Ed}$ 6,7 kNm $M_{z,Ed}$ 0 kNm
 Belastingduurklasse: kort (bijv. sneeuw / wind)

Resultaten:

$\lambda_{rel,y}$: 1,04 (6.21) $\lambda_{rel,z}$: 0,863 (6.22)

β_c : 0,2 (6.29)
 k_m : 0,7 (§6.1.6)

$k_{c,y}$: 0,663 (6.25) $k_{c,z}$: 0,786 (6.26)
 k_y : 1,11 (6.27) k_z : 0,928 (6.28)

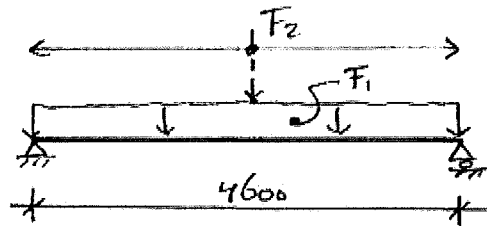
γ_m : 1,30
 k_{mod} : 0,90
 $k_{h,y}$: 0,91 $k_{h,z}$: 1,16

$f_{c,0,d}$: 12,46 N/mm² $f_{m,z,d}$: 14,51 N/mm²
 $f_{m,y,d}$: 11,3 N/mm²

controle 1:	$(\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} \times f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}) + k_m \times (\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d})$	
	0,074 + 0,847 + 0,000	= 0,92 (6.23)
controle 2:	$(\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} \times f_{c,0,d}) + k_m \times (\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}) + (\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d})$	
	0,062 + 0,593 + 0,000	= 0,65 (6.24)

Gordingen 70x195mm [C18],
 hoh 1300mm

3.3. Gordingen



$$F_1: \quad g_k = \text{dak} \quad 1,3 \times 0,65 \times \cos 35 = 0,69 \text{ kN/m}$$

$$g_k: \quad \text{sneeuw} \quad 1,3 \times 0,56 \times (\cos 35)^2 = 0,49 \text{ kN/m}$$

$$\text{wind} \quad 1,3 \times 0,54 \times \left(\frac{0,7 + 0,47}{2} + 0,5 \right) = 0,76 \text{ kN/m}$$

$$F_2: \quad Q_k = \text{opgelegde belasting} \quad 2,0 \times \cos 35 = 1,64 \text{ kN}$$

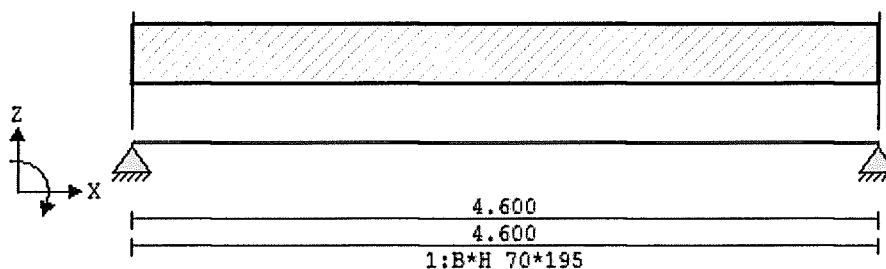
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.600	4.600

MATERIALEN

Mt Omschrijving	E-mechanica [N/mm ²]	Cement	Kruipcoef.	S.M.	S.M.verh.	Pois.
1 C18		9000		3.2	3.8	0.00

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

PROFIELEN [mm]

Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1 B*H 70*195	1:C18	1.3650e+004	4.3253e+007

PROFIELEN vervolg [mm]

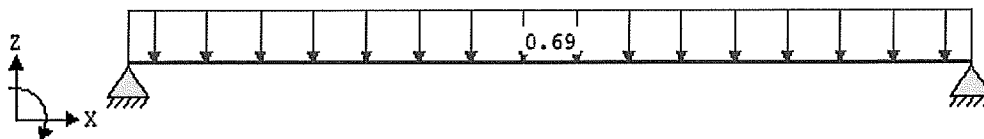
Prof.	Vormf.	Breedte	Hoogte	ey	Type	b1	h1	b2	h2
1	0.00	70	195	97.5	0:RH				

BELASTINGGEVALLEN

B.G. Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1 Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2 Sneeuw	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00
3 Wind	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00
4 Opgelegde belasting	3:Kraanbaan	0.00	0.00	0.00	0.00

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		-0.690	-0.690	0.000	4.600

REACTIES

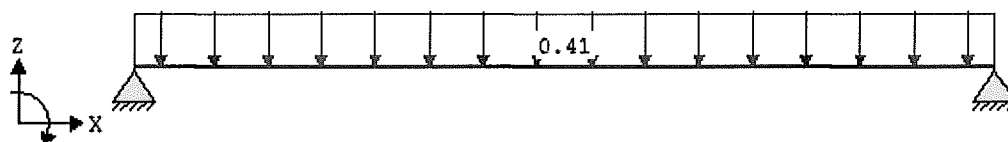
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	1.59	0.00
2	1.59	0.00

3.17 : (absoluut) grootste som reacties
 -3.17 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Sneeuw



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.410	-0.410		0.000	4.600

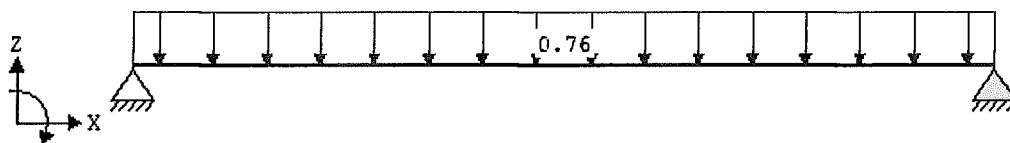
REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Sneeuw

Stp	F	M
1	0.94	0.00
2	0.94	0.00
	1.89 :	(absoluut) grootste som reacties
	-1.89 :	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Wind



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.760	-0.760		0.000	4.600

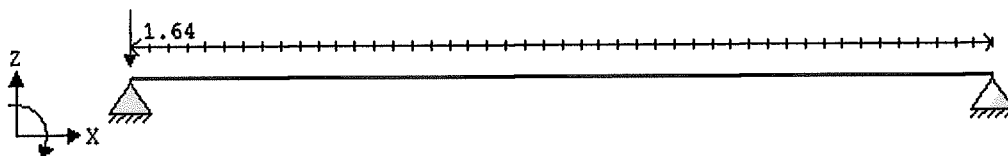
REACTIES

Ligger:1 B.G:3 Wind

Stp	F	M
1	1.75	0.00
2	1.75	0.00
	3.50 :	(absoluut) grootste som reacties
	-3.50 :	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Opgelegde belasting



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Opgelegde belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	16:Niet pass.		-1.640	0.100	0.000	4.600

REACTIES

Ligger:1 B.G:4 Opgelegde belasting

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	1.64	0.00	0.00
2	0.00	1.64	0.00	0.00

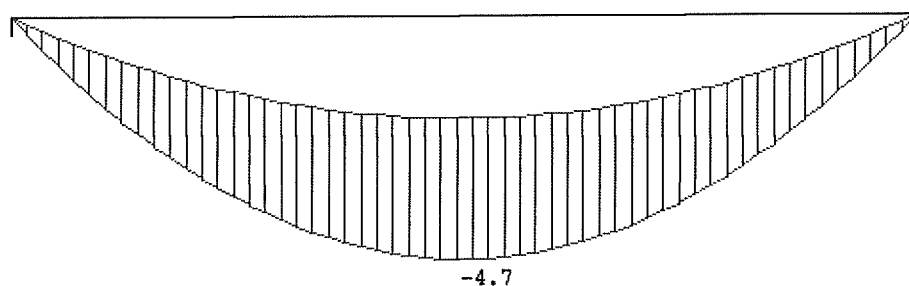
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35				
2 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35				
3 Fund.	1 Perm	1.08	3 Extr	1.35				
4 Fund.	1 Extr	1.08	4 Extr	1.35				
5 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
6 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00				
7 Blij.	1 Perm	1.00						

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

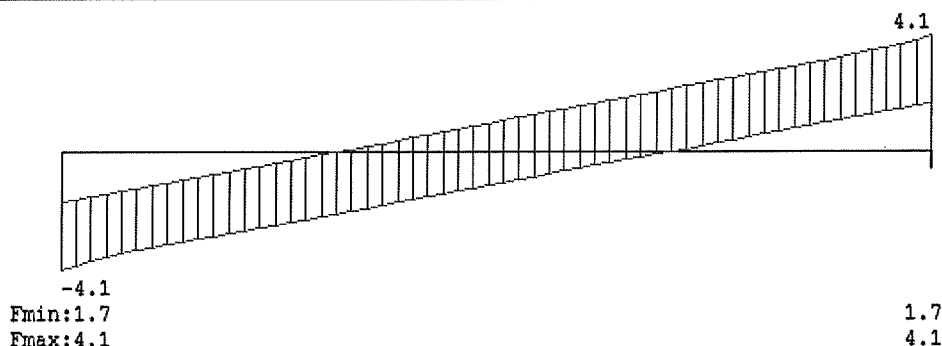
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

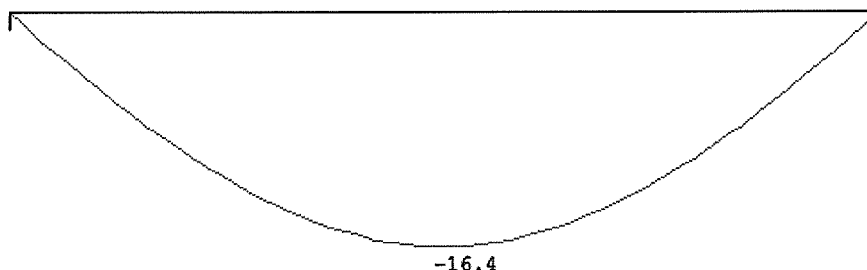
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	1.71	4.07	0.00	0.00
2	1.71	4.07	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w_2) niet verwerkt!

MATERIAALGEGEVENS

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	ρ_k [kg/m ³]	ρ_{mean} [kg/m ³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
C18	18	320	380	11	0.4	18	2.2	3.4

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Materiaal	G_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm ²]
C18	560	6000	300	9000	II	0.80	5000

ZIJDELINGSE STEUNEN

Staf Lengte [mm]	Zijde	Steunafstanden [mm]
1 4600	Onder	0; 4600
1 4600	Boven	0; 658; 1316; 1974; 2632; 3290; 3948; 4600

TOETSING SPANNINGEN

Staal	1	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.11)	0.85
Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.1.6(1)) aan bovenzijde staaf					
Positie	2178	[mm]	Breedte	70.00	[mm]
			Hoogte	195.00	[mm]
k_{mod}	0.90	[-]	k_h	1.00	[-]
			$k_{h(fmk, f_{tok})}$	1.00	[-]
$f_{m,y,d}$	12.46	[N/mm ²]	D	-0.21	[kN]
$\phi_{v,y,d}$	2.35	[N/mm ²]	$\sigma_{v,d}$	0.02	[N/mm ²]
$\sigma_{my,crit}$	112.21	[N/mm ²]	$l_{ef,y}$	1048.00	[mm]
$\lambda_{rel,my}$	0.40	[-]	$k_{crit,y}$	1.00	[-]
			M	-4.67	[kNm]
			$\sigma_{m,y,d}$	-10.53	[N/mm ²]

TOETSING DOORBUIGING

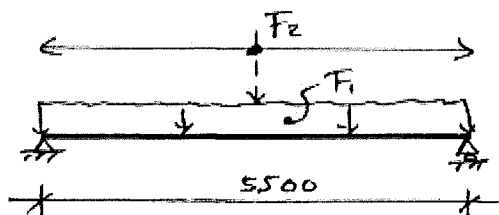
Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	4600	Nee Nee	6 1	-14.4	-18.4	0.004	-24.7

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	$u_{in,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	4600	Nee Nee	5 1	-16.4	-18.4

3.4. Balklaag zoldervloer

**Balklaag 70x220mm [C18],
 hoh 400mm**



$F_i: g_k = \text{zoldervloer } 0,4 \times 0,4 = 0,16 \text{ kN/m}^2$

$g_k = \text{opgelegde belasting } 0,4 \times 1,75 = 0,70 \text{ kN/m}^2$

$F_z: Q_k = \text{opgelegde belasting} = 3,0 \text{ kN}$

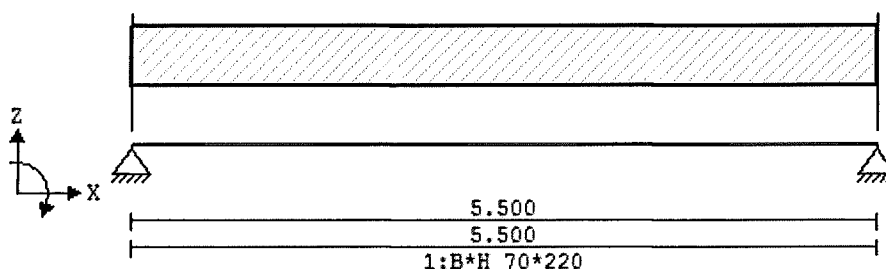
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELD LENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.500	5.500

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-mechanica[N/mm ²]	Cement	Kruipcoef.	S.M.	S.M.verh.	Pois.
1	C18	9000		3.2	3.8	0.00	

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	B*H 70*220	1:C18	1.5400e+004	6.2113e+007

PROFIELEN vervolg [mm]

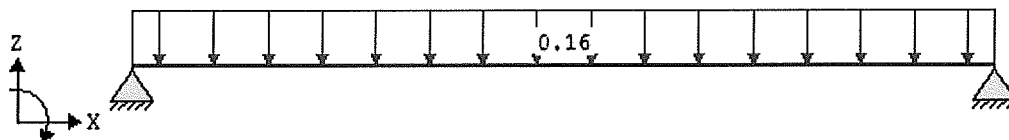
Prof.	Vormf.	Breedte	Hoogte	ey	Type	b1	h1	b2	h2
1	0.00	70	220	110.0	0:RH				

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	opgelegde belasting	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Opgelegde belasting	3:Kraanbaan	0.40	0.50	0.30	0.00

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		-0.160	-0.160	0.000	5.500

REACTIES

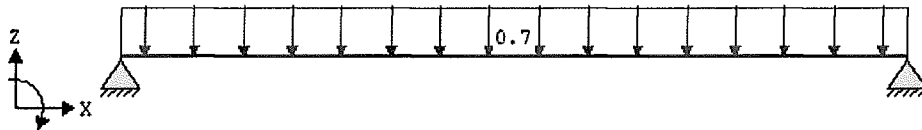
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	0.60	0.00
2	0.60	0.00

1.21 : (absoluut) grootste som reacties
 -1.21 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 opgelegde belasting



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 opgelegde belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.700	-0.700	0.000	5.500

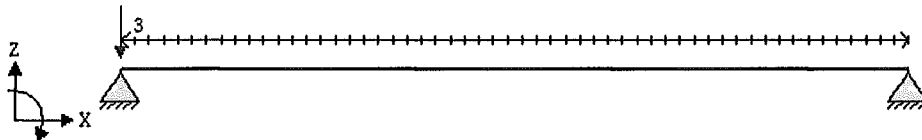
REACTIES

Ligger:1 B.G:2 opgelegde belasting

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	1.92	0.00	0.00
2	0.00	1.92	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Opgelegde belasting



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Opgelegde belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	16:Niet pass.		-3.000	0.100	0.000	5.500

REACTIES

Ligger:1 B.G:3 Opgelegde belasting

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	3.00	0.00	0.00
2	0.00	3.00	0.00	0.00

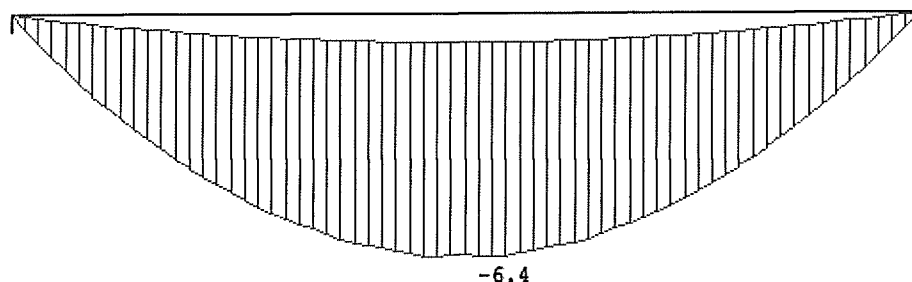
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.22	2 psi0	1.35							
2 Fund.	1	Perm	1.08	2 Extr	1.35							
3 Fund.	1	Extr	1.08	3 Extr	1.35							
4 Kar.	1	Perm	1.00	2 Extr	1.00							
5 Quas.	1	Perm	1.00	2 psi2	1.00							
6 Blij.	1	Perm	1.00									

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

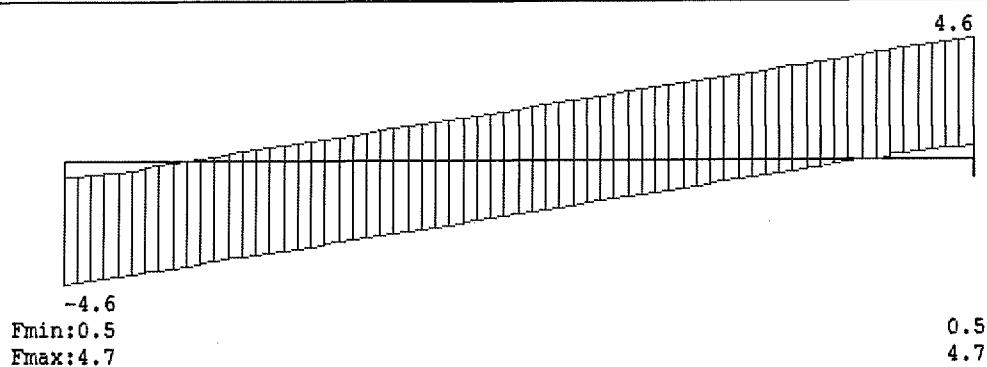
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

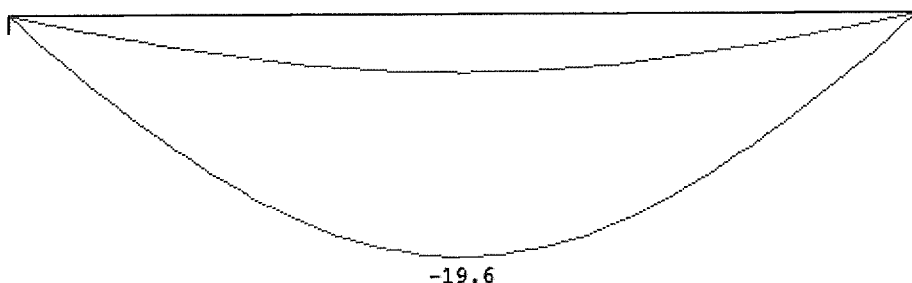
Ligger:1 Fundamentele combinatie.

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.54	4.70	0.00	0.00
2	0.54	4.70	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

MATERIAALGEGEVENS

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	ρ_k [kg/m ³]	ρ_{mean} [kg/m ³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
C18	18	320	380	11	0.4	18	2.2	3.4

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

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

ZIJDELINGSE STEUNEN

Staal	Lengte [mm]	Zijde	Steunafstanden [mm]
1	5500	Onder	0; 5500
1	5500	Boven	0; 550; 1100; 1650; 2200; 2750; 3300; 3850; 4400; 4950
1	5500	Boven	5500

TOETSING SPANNINGEN

Staal	1	BC / Sit.	3 / 28	UC frm(6.11)	1.03
Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.1.6(1)) aan bovenzijde staaf					
Positie	2700	[mm]	Breedte	70.00	Hoogte 220.00 [mm]
k_{mod}	0.80	[-]	k_h	1.00	$k_h(f_{mk}, f_{tok})$ 1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	11.08	[N/mm ²]	D	-2.07	[kN] M -6.46 [kNm]
$\phi_{v,y,d}$	2.09	[N/mm ²]	$\sigma_{v,d}$	0.20	[N/mm ²] $\sigma_{m,y,d}$ -11.44 [N/mm ²]
$\sigma_{my,crit}$	105.29	[N/mm ²]	$l_{ef,y}$	990.00	[mm]
$\lambda_{rel,my}$	0.41	[-]	$k_{crit,y}$	1.00	[-]

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{zy} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Vloer	5500	Nee Nee	5 1	-20.4	-16.5 0.003	-25.1	-22.0 0.004

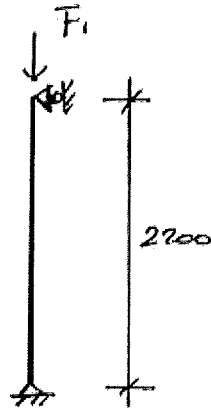
TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{zy} [mm]	Overstek i j	BC Sit	$u_{in,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Vloer	5500	Nee Nee	4 1	-19.6	-22.0 0.004

Er is een kleine overschrijding van de toetsing van de sterkte. Deze overschrijding is acceptabel omdat deze optreedt bij de puntlast. Deze puntlast is volledig op één balk geplaatst terwijl deze in werkelijkheid wordt opgenomen door meerdere balken t.g.v. spreiding door het vloerbeschoot.

Kolom 150x150mm [C18]

3.5. Kolommen



$$F_1: \quad q_k = k_{ap} = 19,4 \text{ kN}$$

$$Q_k = \begin{array}{l} \text{sneeuw} \\ \text{verdieping / zolden} \end{array} = \begin{array}{l} 7,5 \text{ kN} \\ 1,9 \text{ kN} \end{array}$$

$$F_{1,Ed} = 1,00 \times 19,4 + 1,35 \times (7,5 + 1,9) = 33,6 \text{ kN}$$

Prismatische op druk en buiging belaste staven
 conform NEN-EN 1995-1-1, artikel 6.3.2

versie: A
 datum: 10-8-2012

Staafegevens:

kniklengte Y-as: 2,2 m
 kniklengte Z-as: 2,2 m

doorsnede vorm: rechthoekig
 breedte: 150 mm
 hoogte: 150 mm
 Houtkwaliteit: C18
 klimaatklasse: 1 (binnen droog)

Belastingen:

Normaaldrukkracht: $N_{Ed} = 33,6 \text{ kN}$
 Momenten: $M_{y,Ed} = 1 \text{ kNm}$ $M_{z,Ed} = 0 \text{ kNm}$
 Belastingduurklasse: middellang (bijv. opgelegde vloerbelasting)

Resultaten:

$$\lambda_{rel,y}: 0,89 \quad (6.21)$$

$$\lambda_{rel,z}: 0,886 \quad (6.22)$$

$$\beta_c: 0,2 \quad (6.29)$$

$$k_m: 0,7 \quad (6.1.6)$$

$$k_{c,y}: 0,771 \quad (6.25)$$

$$k_{c,z}: 0,771 \quad (6.26)$$

$$k_y: 0,951 \quad (6.27)$$

$$k_z: 0,951 \quad (6.28)$$

$$\gamma_m: 1,30$$

$$k_{mod}: 0,80$$

$$k_{h,y}: 1,00$$

$$k_{h,z}: 1,00$$

$$f_{c,0,d}: 11,08 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,y,d}: 11,08 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,z,d}: 11,08 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{controle 1: } & (\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} \times f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}) + k_m \times (\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}) \\ & 0,175 \quad + \quad 0,160 \quad + \quad 0,000 \quad = \mathbf{0,34} \quad (6.23) \end{aligned}$$

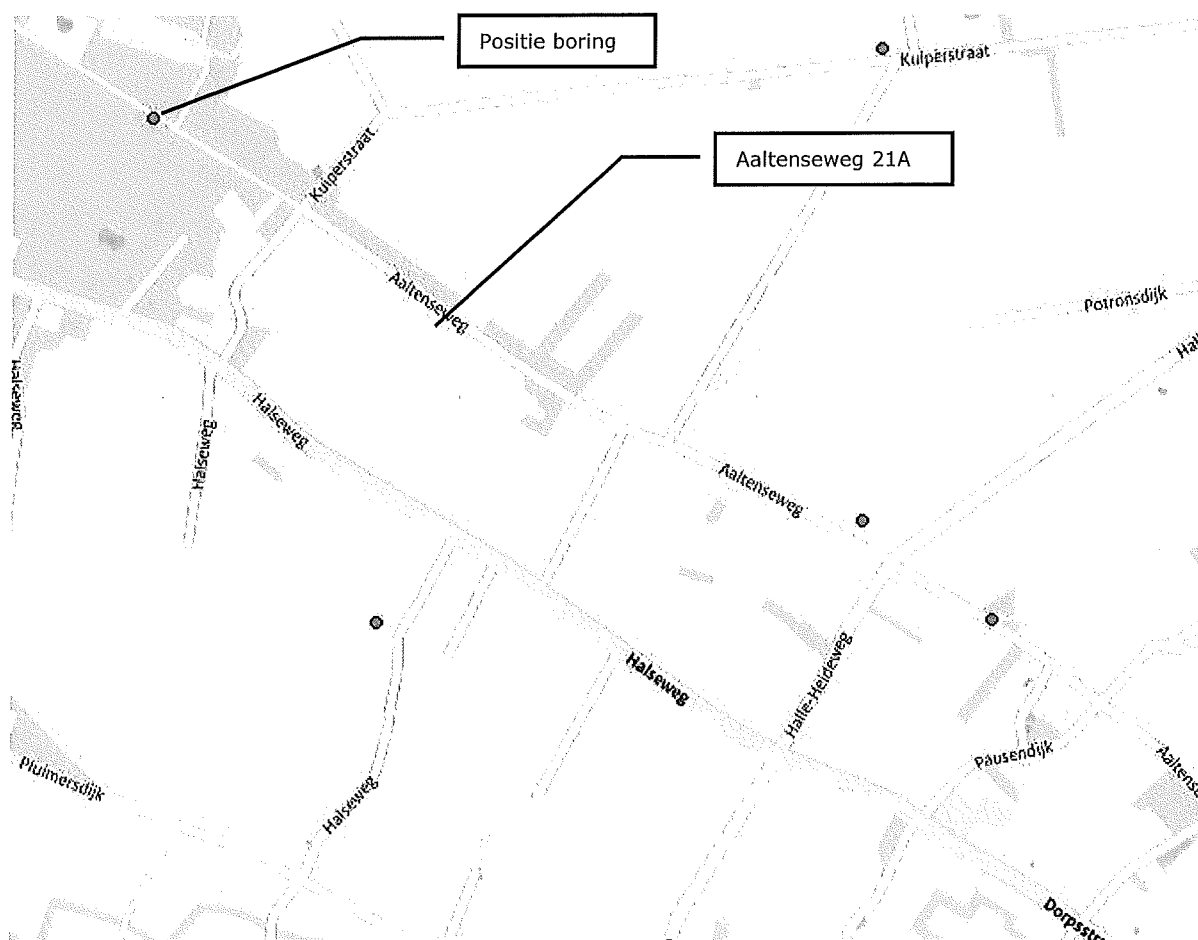
$$\begin{aligned} \text{controle 2: } & (\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} \times f_{c,0,d}) + k_m \times (\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}) + (\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}) \\ & 0,175 \quad + \quad 0,112 \quad + \quad 0,000 \quad = \mathbf{0,29} \quad (6.24) \end{aligned}$$

4. Betonconstructie

4.1. Fundering

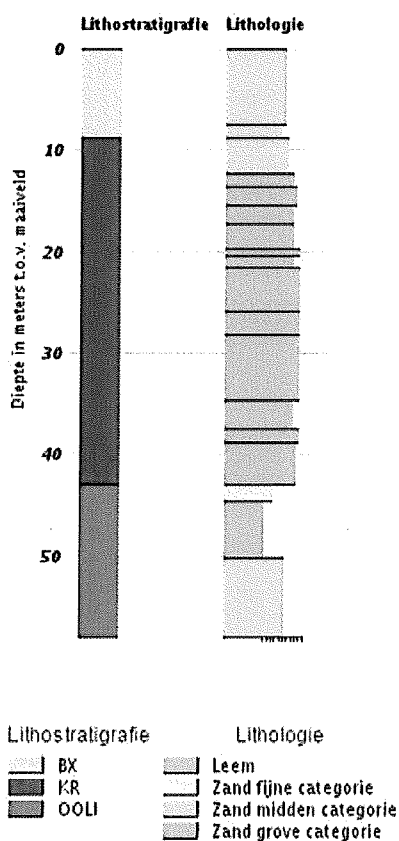
Het gebouw wordt op staal gefundeerd.

Uit het Dinoloket van TNO is onderstaande boring opgevraagd welke is gemaakt in de directe omgeving van de Aaltenseweg 21A.



Boormonsterprofiel en interpretatie

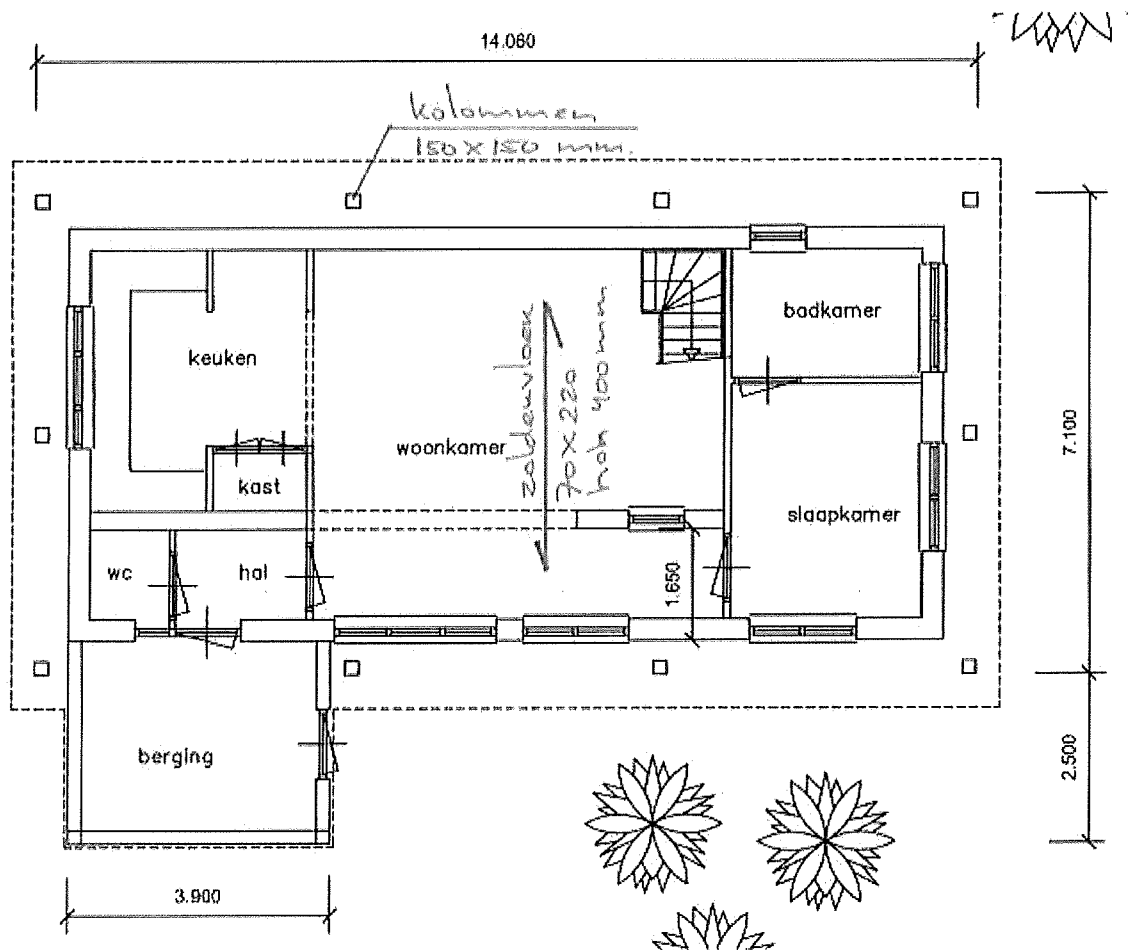
Identificatie: B41A0005
Coördinaten: 224768, 446710
Maaiveld: 19,00 m t.o.v. NAP
Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0,00 m - 58,00 m

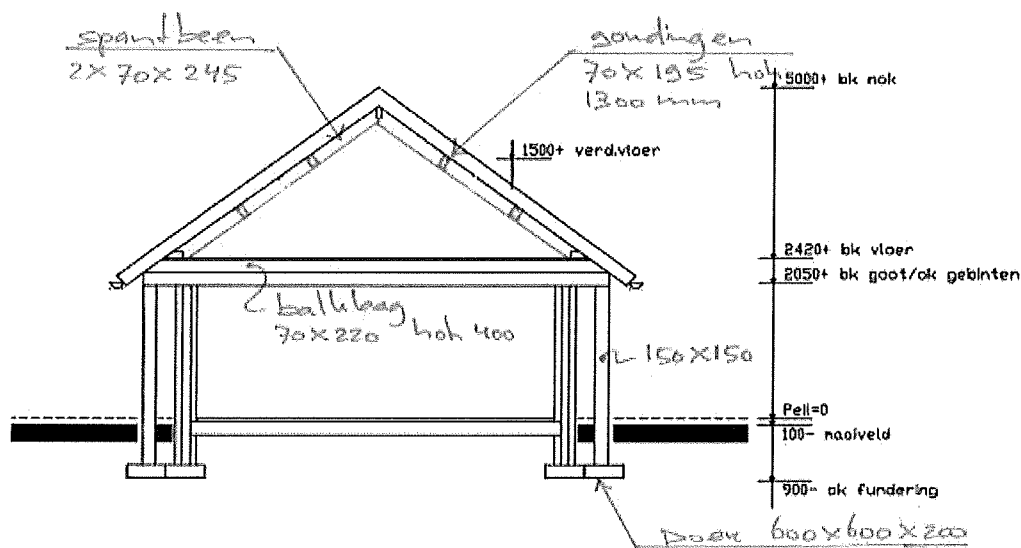


Gezien het aangetroffen bodemprofiel kan het gebouw op staal worden gefundeerd.
De maximale neerwaartse belasting op de fundatie bedraagt: 34 kN

De fundering kan praktisch worden uitgevoerd. Een poer 600x600x200 volstaat.

Bijlage A: Overzicht constructie





principe gewijzigde doorsnede

Funderingspoer dik 200mm.
 Wapening #Ø8-150 (onder),
 dekking 30mm (indien geen
 werkvloer wordt toegepast dekking
 verhogen met 40mm).

Er dient gefundeerd te worden op de draagkrachtige ondergrond (conusweerstand min. 4 N/mm² op 50 cm diepte) waarbij geroerde, vervuilde en humeuze lagen moeten worden verwijderd. Indien het ontgravingsnivo lager ligt dan het aanlegnivo van de fundering dient een grondverbetering te worden aangebracht. Deze dient vanaf de onderzijde van de fundering onder 45° uit te lopen tot nivo ontgraving.

Betonrenvooi

Betonkwaliteit: C20/25
 Betonstaalkwaliteit: B500
 Milieuklasse: XC2
 Betondekking bovenzijde: 30 mm
 Betondekking onderzijde: 40 mm
 Betondekking zijanten: 30 mm

Verankeringslengte:	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20
algemeen	300	350	400	600	750
bovenstaaf	400	500	600	750	950

Einde document