

Document nr. : 150110-BER-BA-1
Onderdeel : Statische berekening
Werk : Opbouw op garage aan Waarleskamp 18
te Hengelo
Werknr. : 150110

Datum: 19 februari 2015
Wijz. A: 19 maart 2015

Projectgegevens:

Werk: Opbouw op garage aan de Waarleskamp 18 te Hengelo
Werknr: 150110

Architect: Marc Nijenhuis Bouwservice
Middenweg 5
7255 WR Hengelo



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

Paraaf constructeur:

Datum: 19 februari 2015
Wijz. A: 19 maart 2015

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	9
2.8	overige belastingeisen	9
3.	Houtconstructie	9
3.1	gordingen	9
3.2	balklaag plat dak	15
3.3	houten balklaag tpv verdiepingsvloer	21
3.4	randbalk tpv carport	27
3.5	stijlen houtskeletbouw wanden	33
3.6	kolommen tpv carport	34
4.	Betonconstructie	36
4.1	controle fundatie	36

Bijlage A: Overzicht constructie

1. Beschrijving van het project en materiaalkwaliteiten

1.1. inleiding

In dit berekeningsrapport wordt de opbouw op een garage aan de Waarleskamp 18 te Hengelo behandeld. Achtereenvolgens worden, na de beschrijving van het project en de materiaalkwaliteiten, de uitgangspunten gegeven van de materialen en de belastingen. Vervolgens worden de constructieve onderdelen berekend.

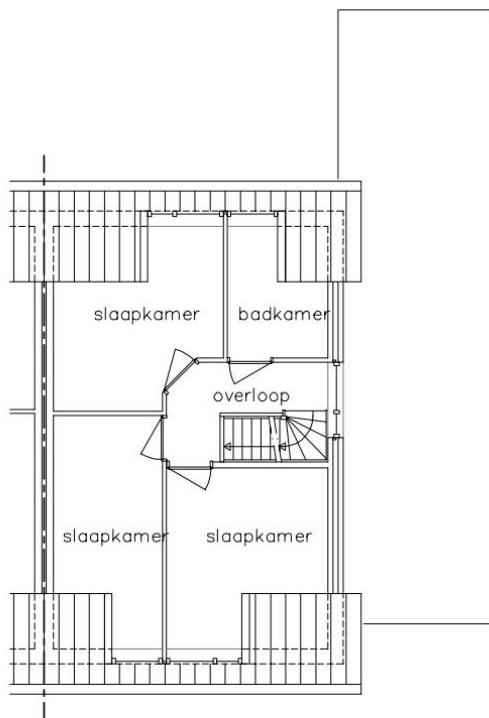
Deze berekening is ten behoeve van de bouwaanvraag en dient mogelijk als basis voor de aannemer en de onderaannemers ten behoeve van de door hen te maken detailberekeningen.

1.2. beschrijving constructie

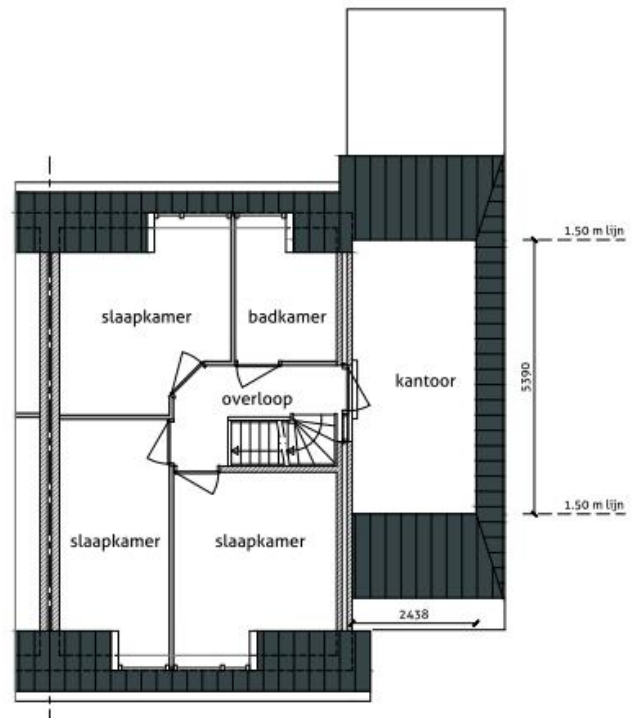
Het project betreft de bouw van een opbouw op een garage.

De opbouw bestaat uit een houtskeletbouw opbouw met een houten kapconstructie. De bestaande garage is opgebouwd uit een houten dakconstructie en metselwerk wanden.

1.3. Impressie project



1e Verdieping bestaand



1e Verdieping nieuw



Voorgevel bestaand



Voorgevel nieuw



Zijgevel bestaand



Zijgevel nieuw

1.4. materialen en kwaliteiten

constructiestaal

- | | |
|--|-----------------------------|
| • walsprofiel, algemeen | S235JR |
| • rechthoekig kokerprofiel, algemeen (warmgevormd) | S275JOH |
| • buisprofiel, algemeen (warmgevormd) | S275JOH |
| • 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: verfsysteem;
- staal buiten: thermisch verzinkt en verfsysteem.

Beton

- | | |
|--|--------------------------|
| • ter plaatse gestort beton, vochtig, buiten | C20/25, milieuklasse XC4 |
|--|--------------------------|

constructief metselwerk

- | | |
|------------|------------------------------------|
| • baksteen | druksterkte $\geq 10\text{N/mm}^2$ |
|------------|------------------------------------|

houtconstructie

- | | |
|---------|-----|
| • vuren | 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 |
| • halfsteens, vuilwerk kalkzandsteen (19,0x0,10 =) | 1,9 kN/m ² |
| Houtskeletbouw wanden (excl. Afwerking) | 0,6 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 partiele 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						
Sneeuwbelasting	0 – 3,1	0	0,2	0	0	1
Verdiepingsvloer						
Opgelegde belasting	1,75	0,4	0,5	0,3	3	
Verplaatsbare scheidingswanden	0,5	0,4	0,5	0,3		

Opmerkingen:

1. Plaatselijk kan deze belasting oplopen door sneeuwophoping.
2. verdeelde belasting van 1,0 kN/m² over 10m², tpv plat dak.

2.5. opbouw vloer- en dakbelastingen

Kap opbouw:

- pannendak + beschot 0,65 kN/m²
- plafond 0,10 kN/m² +
- Σ permanente belasting gk: 0,75 kN/m²
- Σ veranderlijke belasting qk: zie § 2.4

Plat dak opbouw:

- houten balklaag + beschot 0,30 kN/m²
- isolatie + dakbedekking 0,20 kN/m²
- plafond 0,10 kN/m² +
- Σ permanente belasting gk: 0,60 kN/m²
- Σ veranderlijke belasting qk: zie § 2.4

Verdiepingsvloer:

- houten balklaag + beschot 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: bebouwd
- hoogte boven maaiveld: 8,2 m
- stuwdruk q_p: 0,51 kN/m²

Bouwwerkfactor c_sc_d 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 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 zegen voor de desbetreffende onderdelen staan bij de berekende onderdelen aangegeven.

2.8. overige belastingeisen

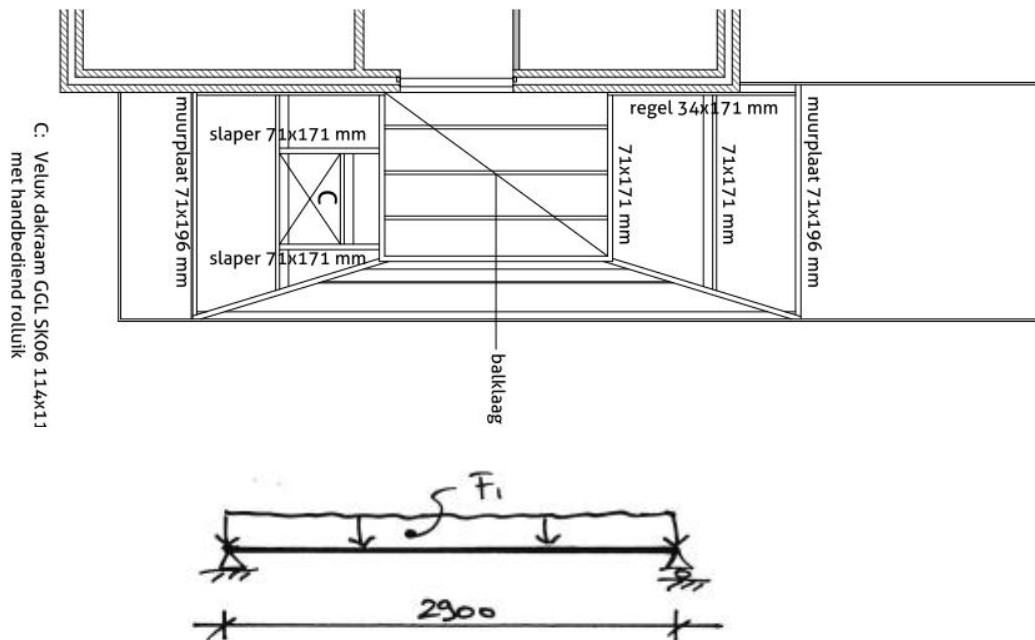
Aan versnellingen en trillingen worden de volgende eisen gesteld:

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

3. Houtconstructie

3.1. Gordingen

Balklaag 70x170 [C18], hoh 1885mm



$F_1: g_k = \text{dak} \quad 1,9 \times 0,75 \times \cos 45 = 1,0 \text{ kN/m'}$

$g_k = \text{ sneeuw} \quad 1,9 \times 0,28 \times (\cos 45)^2 = 0,27 \text{ kN/m'}$

$\text{wind} \quad 1,9 \times 0,51 \times (0,7 + 0,3) = 0,97 \text{ kN/m'}$

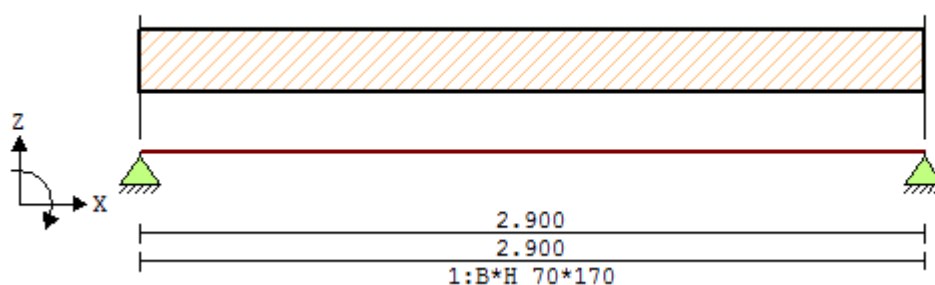
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

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	2.900	2.900

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-mechanica[N/mm2]	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*170	1:C18	1.1900e+004	2.8659e+007

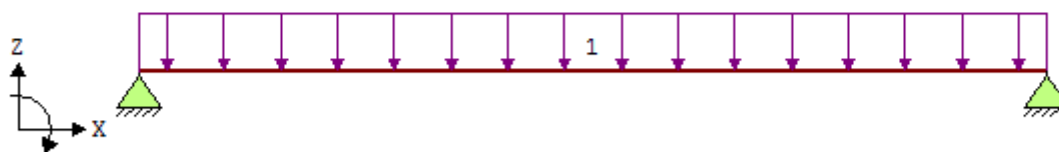
PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Vormf.	Breedte	Hoogte	ey	Type	b1	h1	b2	h2
1	0.00	70	170	85.0	0:RH				

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	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		-1.000	-1.000		0.000	2.900

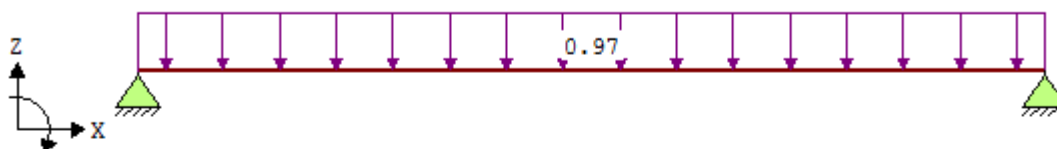
REACTIES Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	1.52	0.00
2	1.52	0.00

3.03 : (absoluut) grootste som reacties
 -3.03 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.970	-0.970		0.000	2.900

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	1.41	0.00	0.00
2	0.00	1.41	0.00	0.00

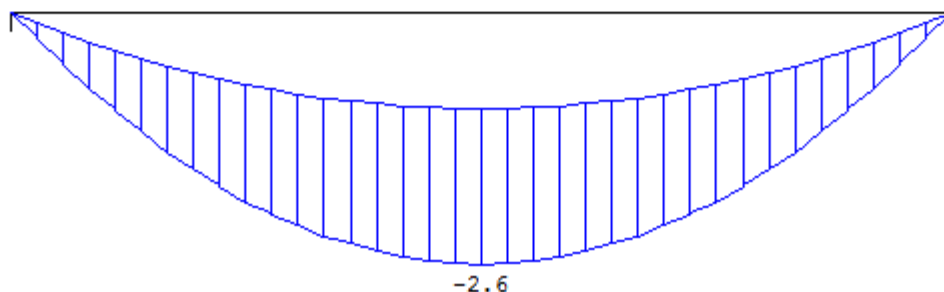
BELASTINGCOMBINATIES

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	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
4	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
5	Blij.	1	Perm	1.00									

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

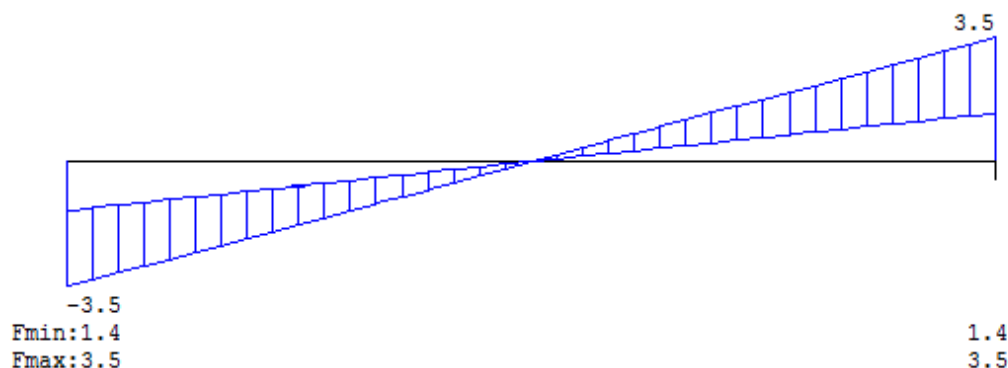
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	1.36	3.54	0.00	0.00
2	1.36	3.54	0.00	0.00

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

Staaflengte	Zijde	Steunafstanden
[mm]		[mm]
1 2900	Onder	0; 2900
1 2900	Boven	0; 580; 1160; 1740; 2320; 2900

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	2 / 2	UC frm(6.11)	0.61
Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.1.6(1)) aan bovenzijde staafl					
Positie	1450 [mm]	Breedte	70.00 [mm]	Hoogte	170.00 [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	-0.00 [kN]	M	-2.56 [kNm]
$\phi_{v,y,d}$	2.35 [N/mm ²]	$\sigma_{v,d}$	0.00 [N/mm ²]	$\sigma_{m,y,d}$	-7.60 [N/mm ²]
$\sigma_{my,crit}$	146.62 [N/mm ²]	$l_{ef,y}$	920.00 [mm]		
$\lambda_{rel,my}$	0.35 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]		

TOETSING DOORBUIGING

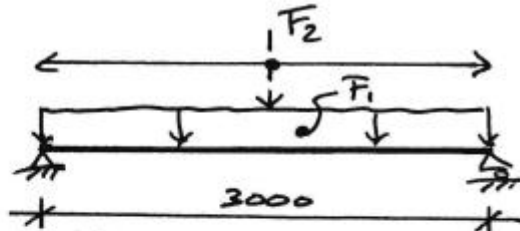
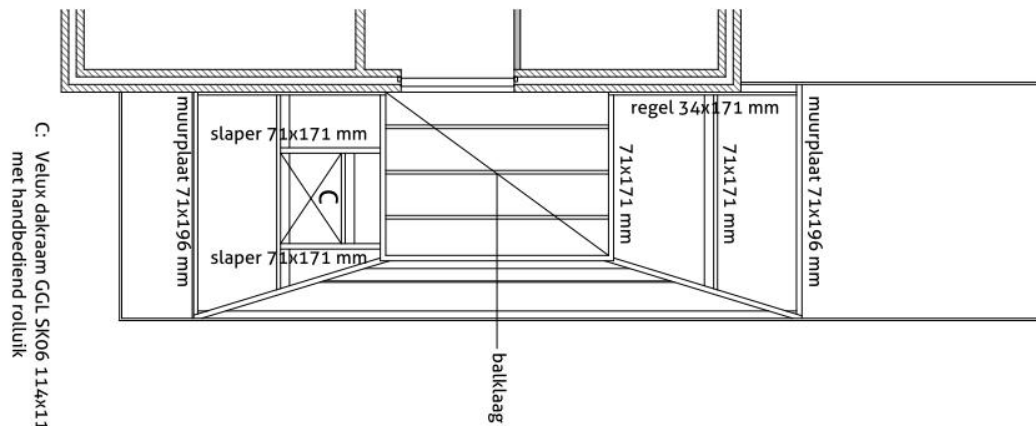
Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j		BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm] *1		$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	
1	Dak	2900	Nee	Nee	4	1	-5.7	-11.6	0.004	-9.4	-11.6	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j		BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	
1	Dak	2900	Nee	Nee	3	1	-7.2	-11.6	0.004

3.2. Balklaag plat dak

Balklaag 58x156 [C18], hoh 600mm



$F_1:$ $g_k = \text{plat dak } 0,6 \times 0,6 = 0,36 \text{ kN/m}^2$
 $g_k = \text{opgelegde belasting } 0,6 \times 1,0 = 0,60 \text{ kN/m}^2$

$F_2:$ $Q_k = \text{opgelegde belasting} = 2,0 \text{ kN}$

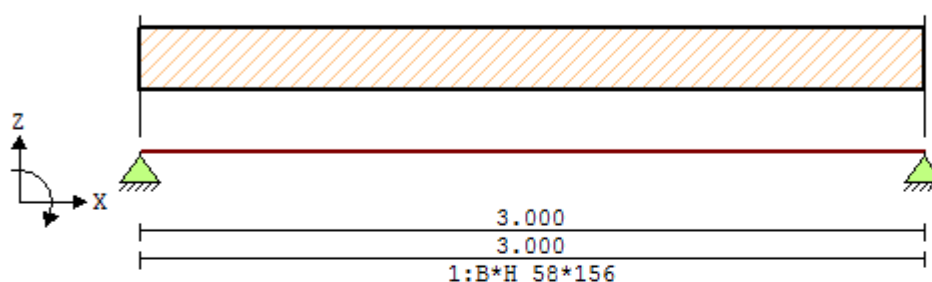
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

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



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.000	3.000

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 58*156	1:C18	9.0480e+003	1.8349e+007

PROFIELEN vervolg [mm]

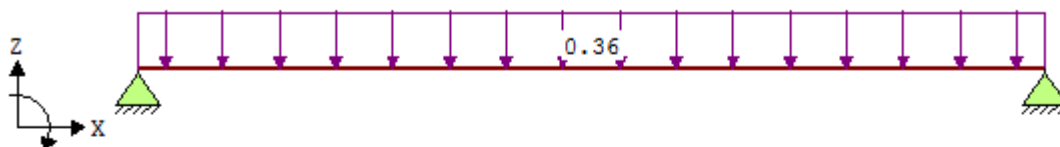
Prof.	Vormf.	Breedte	Hoogte	ey	Type	b1	h1	b2	h2
1	0.00	58	156	78.0	0:RH				

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	0.00	0.00	0.00	0.00
3	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		-0.360	-0.360		0.000	3.000

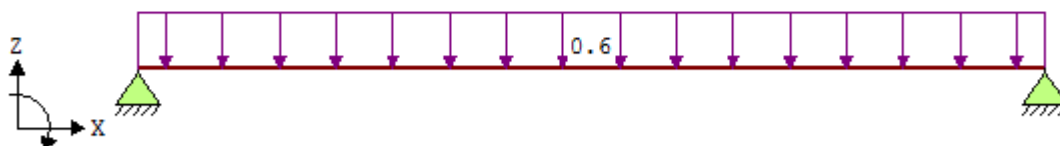
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	0.59	0.00
2	0.59	0.00
	1.18 :	(absoluut) grootste som reacties
	-1.18 :	(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		-0.600	-0.600		0.000	3.000

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 opgelegde belasting

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	0.90	0.00	0.00
2	0.00	0.90	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.		-2.000	0.100		0.000	3.000

REACTIES

Ligger:1 B.G:3 Opgelegde belasting

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	2.00	0.00	0.00
2	0.00	2.00	0.00	0.00

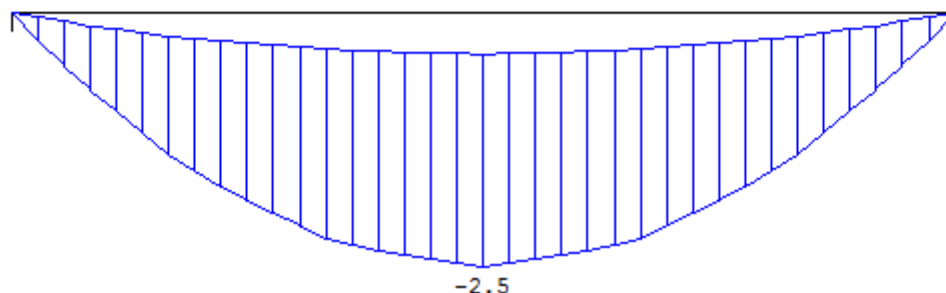
BELASTINGCOMBINATIES

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

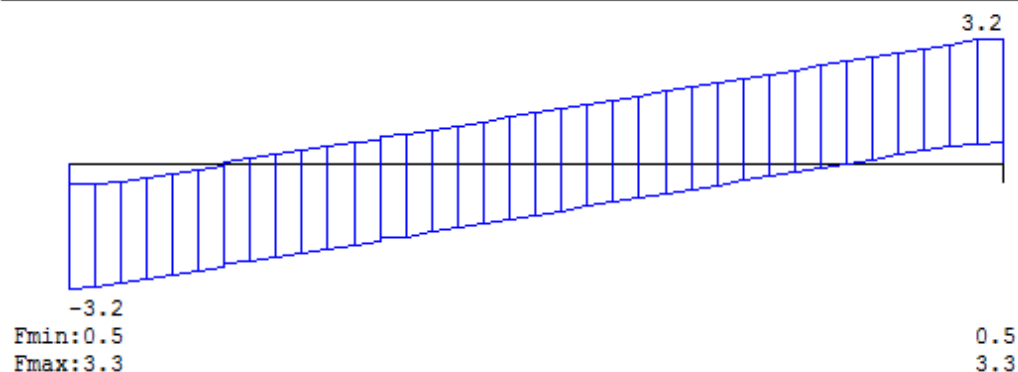
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.53	3.34	0.00	0.00
2	0.53	3.34	0.00	0.00

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

Staaflengte [mm]	Zijde [mm]	Steunafstanden [mm]
1 3000	Onder	0; 3000
1 3000	Boven	0; 600; 1200; 1800; 2400; 3000

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	3 / 16	UC frm(6.11)	0.96
Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.1.6(1)) aan bovenzijde staaf					
Positie	1500 [mm]	Breedte	58.00 [mm]	Hoogte	156.00 [mm]
k_{mod}	0.80 [-]	k_h	1.00 [-]	$k_{h(fmk, f_{tok})}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	11.08 [N/mm ²]	D	-1.35 [kN]	M	-2.50 [kNm]
$\phi_{v,y,d}$	2.09 [N/mm ²]	$\sigma_{v,d}$	0.22 [N/mm ²]	$\sigma_{m,y,d}$	-10.65 [N/mm ²]
$\sigma_{my,crit}$	110.66 [N/mm ²]	$l_{ef,y}$	912.00 [mm]		
$\lambda_{rel,my}$	0.40 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]		

TOETSING DOORBUIGING

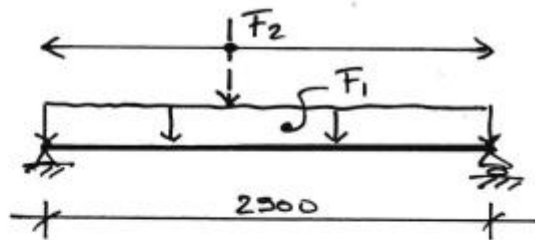
Stf	Soort	l_{yy} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] *1
1	Dak	3000	Nee Nee	5 1	-5.3	-12.0 0.004	-7.9	-12.0 0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{yy} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm] *1
1	Dak	3000	Nee Nee	4 1	-6.4	-12.0 0.004

3.3. Houten balklaag tpv verdiepingsvloer

Bestaande balklaag 46x146 hoh
 600mm [C18] versterken met een
 extra laag underlayment 18mm.



F_1 : $g_k = \text{verd. vloer} \quad 0,6 \times 0,4 = 0,24 \text{ kN/m}$
 $g_k = \text{verd. vloer} \quad 0,6 \times (1,75 + 0,5) = 1,35 \text{ kN/m}$

F_2 : $Q_k = \text{opgelegde belasting } (F=3,0 \text{ kN}) = 2,0 \text{ kN}$
 (puntlast gereduceerd tgv spreiding door vloer beschoot).

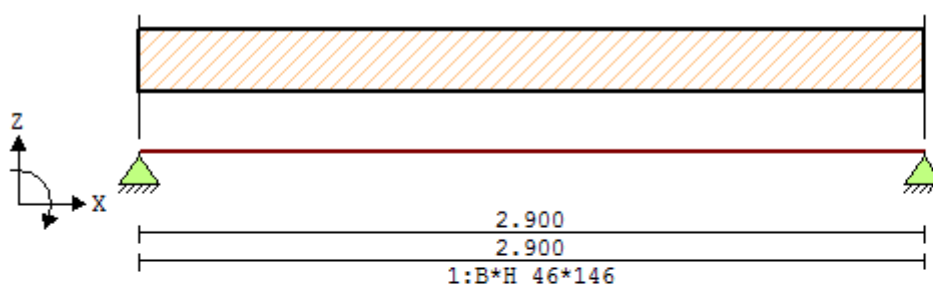
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

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	2.900	2.900

MATERIALEN

Mt Omschrijving E-mechanica[N/mm²] 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 46*146	1:C18	6.7160e+003	1.1930e+007

PROFIELEN vervolg [mm]

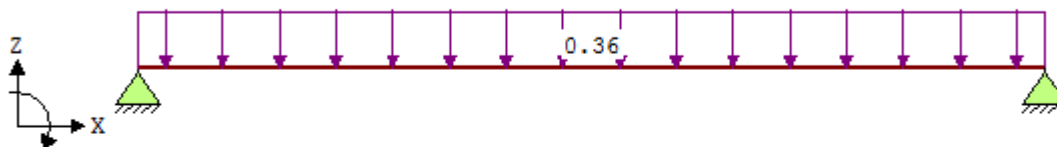
Prof. Vormf. Breedte Hoogte	ey	Type	b1	h1	b2	h2
1 0.00 46 146	73.0	0:RH				

BELASTINGGEVALLEN

B.G. Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1 Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
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		-0.360	-0.360	0.000	2.900

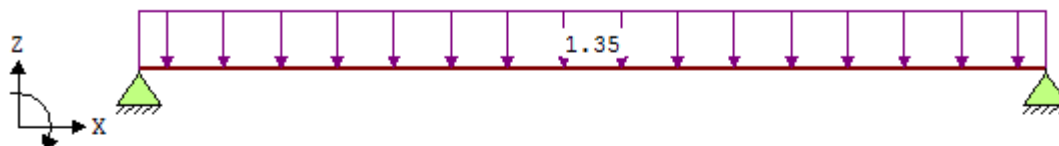
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	0.52	0.00
2	0.52	0.00
	1.04 :	(absoluut) grootste som reacties
	-1.04 :	(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		-1.350	-1.350		0.000	2.900

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 opgelegde belasting

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	1.96	0.00	0.00
2	0.00	1.96	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.		-2.000	0.100		0.000	2.900

REACTIES

Ligger:1 B.G:3 Opgelegde belasting

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	2.00	0.00	0.00
2	0.00	2.00	0.00	0.00

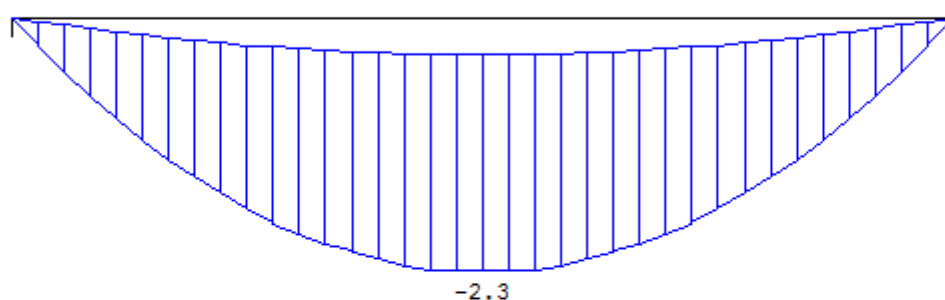
BELASTINGCOMBINATIES

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

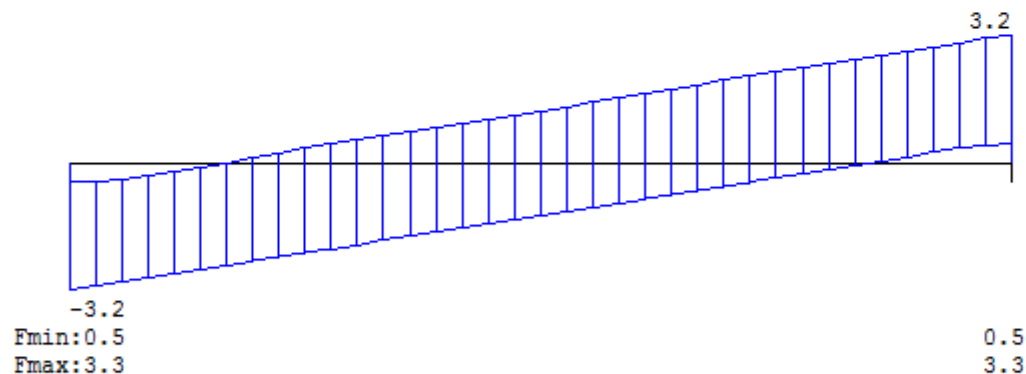
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.47	3.26	0.00	0.00
2	0.47	3.26	0.00	0.00

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

ZIJDELINGSE STEUNEN

Staal	Lengte [mm]	Zijde	Steunafstanden [mm]
1	2900	Hart	2900
1	2900	Onder	0
1	2900	Boven	0; 620; 1240; 1860; 2480

TOETSING SPANNINGEN

Staal	1	BC / Sit.	3 / 15	UC frm(6.11)	<u>1.30</u>
Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.1.6(1)) aan bovenzijde staaf					
Positie	1400	[mm]	Breedte	46.00	[mm]
			Hoogte	146.00	[mm]
k_{mod}	0.80	[-]	k_h	1.00	[-]
			$k_{h(fmk, f_{tok})}$	1.01	[-]
$f_{m,y,d}$	11.14	[N/mm ²]	D	-1.42	[kN]
$\phi_{v,y,d}$	2.09	[N/mm ²]	$\sigma_{v,d}$	0.32	[N/mm ²]
$\sigma_{m,y,crit}$	74.37	[N/mm ²]	$l_{ef,y}$	912.00	[mm]
$\lambda_{rel,my}$	0.49	[-]	$k_{crit,y}$	1.00	[-]
			M	-2.36	[kNm]
			$\sigma_{m,y,d}$	-14.46	[N/mm ²]

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{yy} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Vloer	2900	Nee Nee	5 1	<u>-15.5</u>	-8.7 0.003	<u>-18.6</u>	-11.6 0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{yy} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Vloer	2900	Nee Nee	4 1	<u>-14.7</u>	-11.6 0.004

Conclusie: De bestaande balklaag voldoet niet. De constructie dient te worden versterkt. Dit zal gebeuren middels het aanbrengen van een extra laag underlayment.

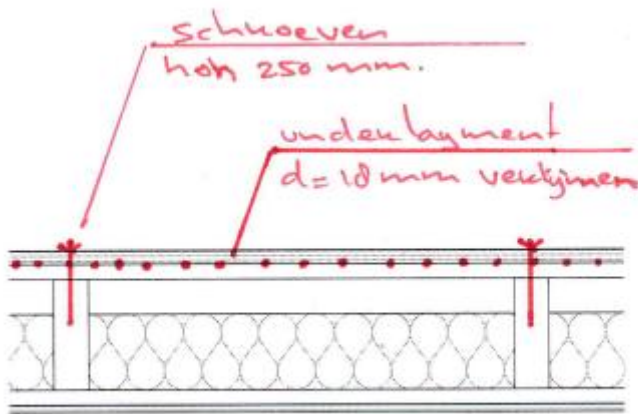
$$M_{Ed} = 2,3 \text{ kNm} \quad , \quad f_{m,y,d} = 11,14 \text{ N/mm}^2$$

$$W_{y,ben} = 215.440 \text{ mm}^3$$

$$\text{balklaag } 46 \times 146 \Rightarrow W_y = 163.422 \text{ mm}^3$$

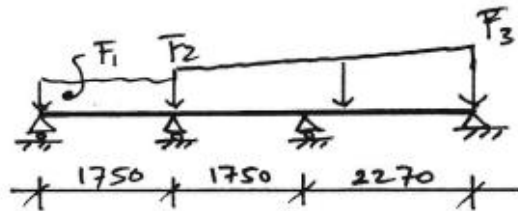
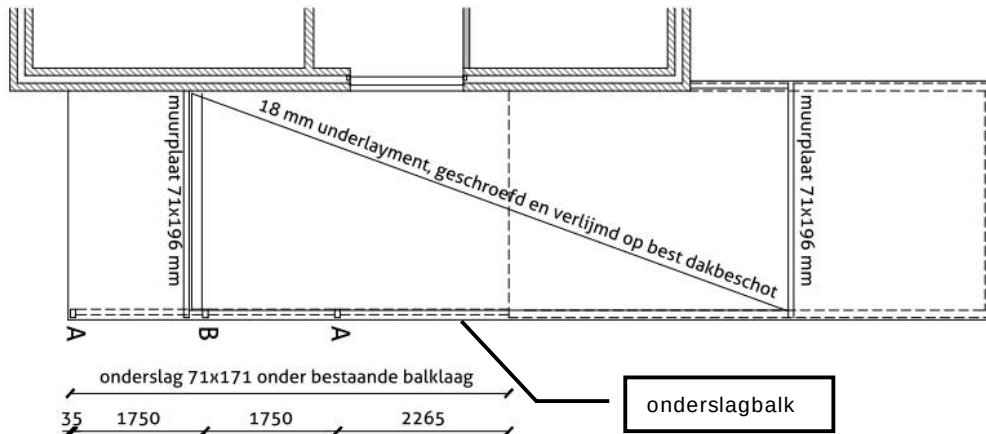
$$\text{door vloerbeschoot: } 215.440 - 163.422 = 52.017 \text{ mm}^3$$

$$W_{y, \text{vloerbeschoot}} = 2 \cdot \frac{1}{6} \cdot 600 \cdot 18^2 = 64800 \text{ mm}^3$$



3.4. Randbalk tpv carport

Onderslag 70x195 [C18]



$F_1:$ $g_h =$ dak $\frac{1}{2} \times 2,9 \times 0,6 = 0,87 \text{ kN/m'}$
 $g_k =$ $\frac{1}{2} \times 2,9 \times 1,0 = 1,45 \text{ kN/m'}$

$F_2:$ $g_h =$ pannendak $\frac{1}{2} \times 2,9 \times 0,75 / \cos 45 = 1,54 \text{ kN/m'}$
 dak tpv zijgevel $0,5 \times 0,75 = 0,37 \text{ kN/m'}$
 vend. vloer $\frac{1}{2} \times 2,9 \times 0,4 = 0,58 \text{ kN/m'}$
 $\Sigma g_h = 2,49 \text{ kN/m'}$
 $g_k =$ sneeuw $\frac{1}{2} \times 2,9 \times 0,20 = 0,41 \text{ kN/m'}$
 vend. vloer $\frac{1}{2} \times 2,9 \times 2,25 = 3,26 \text{ kN/m'}$

$F_3:$ $g_h =$ pannendak + vend. vloer $= 2,12 \text{ kN/m'}$
 dak tpv zijgevel $3 \times 0,75 = 2,25 \text{ kN/m'}$
 $\Sigma g_h = 4,37 \text{ kN/m'}$

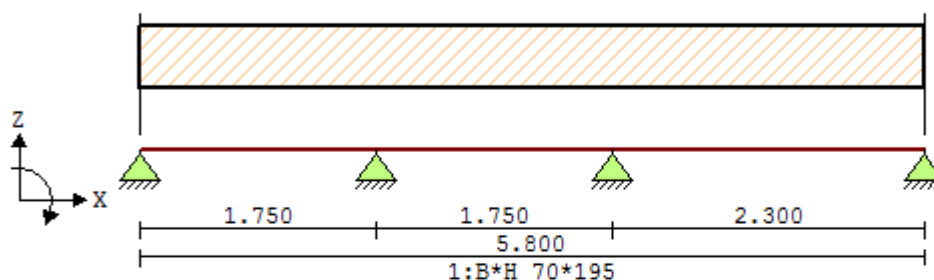
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

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	1.750	1.750
2	1.750	3.500	1.750
3	3.500	5.800	2.300

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]

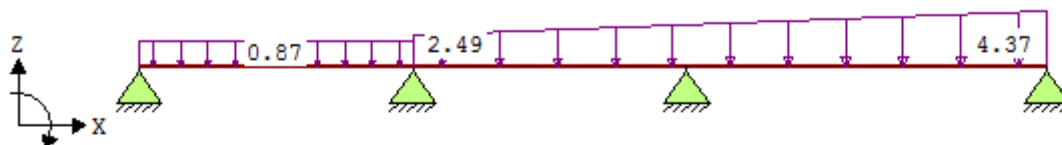
Prof.	Vormf.	Breedte	Hoogte	ey	Type	b1	h1	b2	h2
1	0.00	70	195	97.5	0:RH				

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	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		-0.870	-0.870		0.000	1.750
2	1:q-last		-2.490	-4.370		1.750	4.050

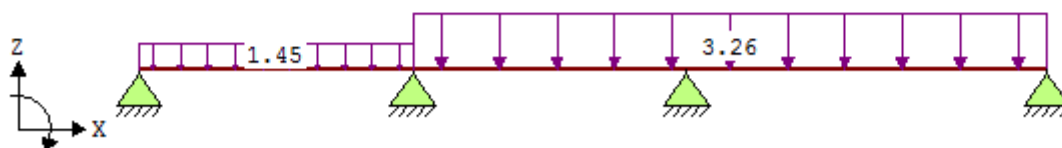
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	0.62	0.00
2	2.40	0.00
3	8.58	0.00
4	3.81	0.00
	15.41 :	(absoluut) grootste som reacties
	-15.41 :	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.450	-1.450		0.000	1.750
2	1:q-last		-3.260	-3.260		1.750	4.050

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-0.30	1.29	0.00	0.00
2	0.00	4.84	0.00	0.00
3	0.00	8.22	0.00	0.00
4	-0.19	3.21	0.00	0.00

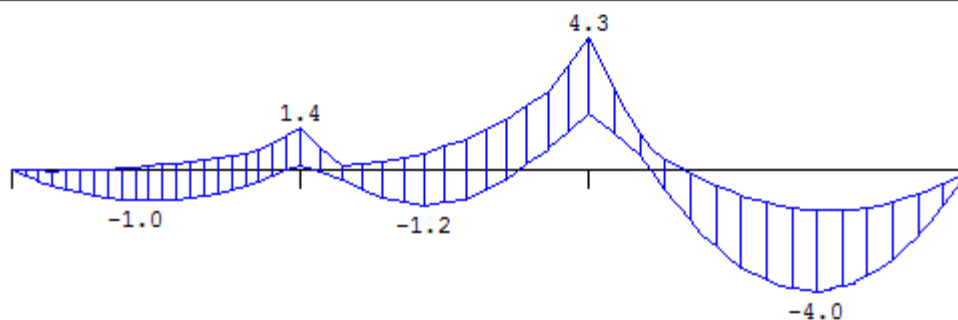
BELASTINGCOMBINATIES

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 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
4 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00				
5 Blij.	1 Perm	1.00						

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

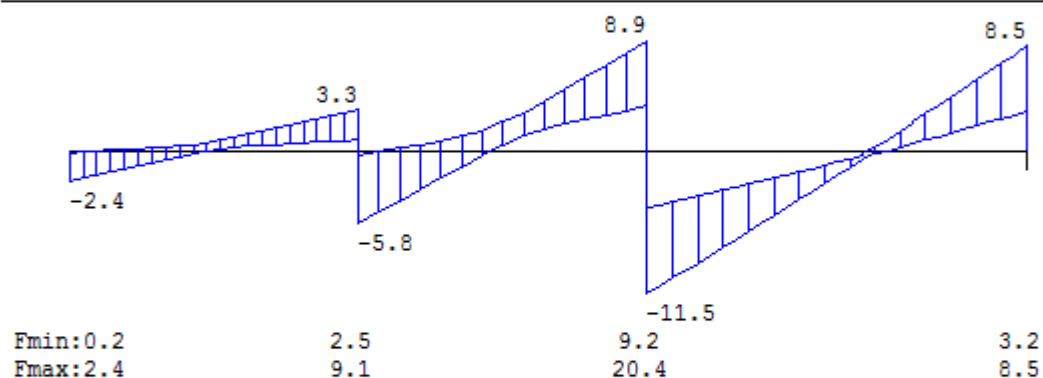
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.16	2.40	0.00	0.00
2	2.45	9.13	0.00	0.00
3	9.21	20.37	0.00	0.00
4	3.18	8.45	0.00	0.00

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

Staaflengte	Zijde	Steunafstanden
[mm]		[mm]
1 1750	Onder	0; 1750
1 1750	Boven	0; 584; 1168; 1750
2 1750	Onder	1750
2 1750	Boven	0; 584; 1168; 1750
3 2300	Onder	2300
3 2300	Boven	0; 575; 1150; 1725; 2300

TOETSING SPANNINGEN

Staaflengte	1	BC / Sit.	2 / 8	UC frm(6.11)	0.28
Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.1.6(1)) aan onderzijde staaf					
Positie	1750 [mm]	Breedte	70.00 [mm]	Hoogte	195.00 [mm]
k_{mod}	0.80 [-]	k_h	1.00 [-]	$k_h(fmk, ftok)$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	11.08 [N/mm ²]	D	3.32 [kN]	M	1.37 [kNm]
$\phi_{v,y,d}$	2.09 [N/mm ²]	$\sigma_{v,d}$	0.36 [N/mm ²]	$\sigma_{m,y,d}$	-3.08 [N/mm ²]
$\sigma_{my,crit}$	59.85 [N/mm ²]	$l_{ef,y}$	1965.00 [mm]		
$\lambda_{rel,my}$	0.55 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]		
Staaflengte	2	BC / Sit.	2 / 10	UC frm(6.11)	0.88
Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.1.6(1)) aan onderzijde staaf					
Positie	1750 [mm]	Breedte	70.00 [mm]	Hoogte	195.00 [mm]
k_{mod}	0.80 [-]	k_h	1.00 [-]	$k_h(fmk, ftok)$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	11.08 [N/mm ²]	D	8.88 [kN]	M	4.33 [kNm]
$\phi_{v,y,d}$	2.09 [N/mm ²]	$\sigma_{v,d}$	0.98 [N/mm ²]	$\sigma_{m,y,d}$	-9.76 [N/mm ²]
$\sigma_{my,crit}$	59.85 [N/mm ²]	$l_{ef,y}$	1965.00 [mm]		
$\lambda_{rel,my}$	0.55 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]		

Staal	3	BC / Sit.	2 / 10	UC frm(6.11)	0.88
Maatgevend is buiging (EN 1995-1-1 art. 6.1.6(1)) aan onderzijde staaf					
Positie	0 [mm]	Breedte	70.00 [mm]	Hoogte	195.00 [mm]
k_{mod}	0.80 [-]	k_h	1.00 [-]	$k_{h(fmk, f_{tok})}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	11.08 [N/mm ²]	D	-11.49 [kN]	M	4.33 [kNm]
$\phi_{v,y,d}$	2.09 [N/mm ²]	$\sigma_{v,d}$	1.26 [N/mm ²]	$\sigma_{m,y,d}$	-9.76 [N/mm ²]
$\sigma_{my,crit}$	43.72 [N/mm ²]	$l_{ef,y}$	2690.00 [mm]		
$\lambda_{rel,my}$	0.64 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]		

TOETSING DOORBUIGING

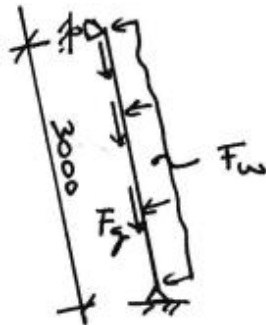
Stf	Soort	l_{yy} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] *1
1	Vloer	1750	Nee Nee	4 1	-0.6	-5.3 0.003	-0.8	-7.0 0.004
2	Vloer	1750	Nee Nee	4 1	0.8	5.3 0.003	1.0	7.0 0.004
3	Vloer	2300	Nee Nee	4 1	-3.6	-6.9 0.003	-5.6	-9.2 0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{yy} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm] *1
1	Vloer	1750	Nee Nee	3 3	-0.6	-7.0 0.004
2	Vloer	1750	Nee Nee	3 3	0.8	7.0 0.004
3	Vloer	2300	Nee Nee	3 2	-4.0	-9.2 0.004

3.5. Sporen kap tpv zijgevel

Sporen 44x120 hoh 600mm [C18]



$$F_g: g_k = k_{ap} = 3,0 \times 0,75 = 2,25 \text{ kN/m}$$

$$F_w: g_k = \text{wind} = 0,6 \times 0,51 \times (1,2 + 0,2) = 0,43 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = 1/8 \times 1,35 \times 0,43 \times 3^2 = 0,65 \text{ kNm}$$

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

versie: A
 datum: 10-8-2012

Staaftergegevens:

kniklengte Y-as: 3 m
 kniklengte Z-as: 3 m

doorsnedeform:

breedte: 44 mm
 hoogte: 120 mm
 Houtkwaliteit: C18
 klimaatklasse: 1 (binnen droog)

Belastingen:

Normaaldrukkraft: N_{Ed} 2,4 kN
 Momenten: $M_{y,Ed}$ 0,65 kNm $M_{z,Ed}$ 0 kNm
 Belastingduurklasse: kort (bijv. sneeuw / wind)

Resultaten:

$$\lambda_{rel,y}: 1,51 \quad (6.21)$$

$$\lambda_{rel,z}: 4,118 \quad (6.22)$$

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

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

$$k_{c,y}: 0,375 \quad (6.25)$$

$$k_{c,z}: 0,056 \quad (6.26)$$

$$k_y: 1,761 \quad (6.27)$$

$$k_z: 9,360 \quad (6.28)$$

$$\gamma_m: 1,30$$

$$k_{mod}: 0,90$$

$$k_{h,y}: 1,05$$

$$k_{h,z}: 1,28$$

$$f_{c,0,d}: 12,46 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,y,d}: 13,03 \text{ N/mm}^2$$

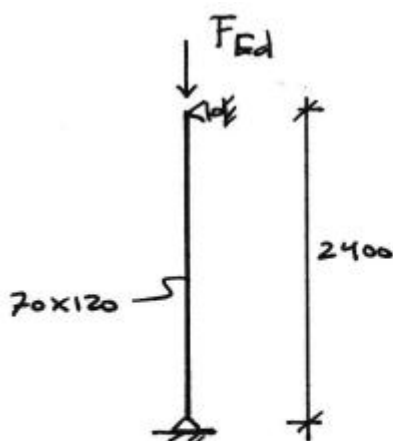
$$f_{m,z,d}: 15,93 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{controle 1: } & (\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} \times f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}) + k_m \times (\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}) \\ & 0,097 \quad + \quad 0,472 \quad + \quad 0,000 \quad = 0,57 \quad (6.23) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{controle 2: } & (\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} \times f_{c,0,d}) + k_m \times (\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}) + (\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}) \\ & 0,648 \quad + \quad 0,331 \quad + \quad 0,000 \quad = 0,98 \quad (6.24) \end{aligned}$$

3.6. kolommen tpv carport

Kolommen 70x120 [C20]



$$F_{Ed} = \text{uit andere ligger balk (zie § 3.3)} = 20,7 \text{ kN}$$

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 2,4 m
 kniklengte Z-as 1 m

doorsnede vorm rechthoekig
 breedte 70 mm
 hoogte 120 mm
 Houtkwaliteit C20
 klimaatklasse 3 (buiten niet overdekt)

Belastingen:

Normaaldrukkraft: N_{Ed} 20,7 kN
 Momenten: $M_{y,Ed}$ 0 kNm $M_{z,Ed}$ 0 kNm
 Belastingduurklasse: middellang (bijv. opgelegde vloerbelasting)

Resultaten:

$\lambda_{rel,y}$: 1,20 (6.21) $\lambda_{rel,z}$: 0,858 (6.22)

β_c : 0,2 (6.29)
 k_m : 0,7 (§6.1.6)

$k_{c,y}$: 0,544 (6.25) $k_{c,z}$: 0,789 (6.26)
 k_y : 1,312 (6.27) k_z : 0,924 (6.28)

γ_m : 1,30
 k_{mod} : 0,65
 $k_{h,y}$: 1,05 $k_{h,z}$: 1,16

$f_{c,0,d}$: 9,5 N/mm² $f_{m,z,d}$: 11,65 N/mm²
 $f_{m,y,d}$: 10,46 N/mm²

controle 1: $(\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} \times f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}) + k_m \times (\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d})$
 0,477 + 0,000 + 0,000 = 0,48 (6.23)

controle 2: $(\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} \times f_{c,0,d}) + k_m \times (\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d}) + (\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d})$
 0,329 + 0,000 + 0,000 = 0,33 (6.24)

4. Betonconstructie

4.1. Controle fundatie

Ten gevolge van de dakopbouw zal de belasting op de fundatie toenemen. Voor de zijgevel van de woning zal de toename van de belasting procentueel gezien zeer gering zijn. De belasting uit het metselwerk en de vloeren zijn overheersend ten opzichte van de extra belasting uit de nieuwe verdiepingsvloer. Deze funderingsstrook zal daarom ook niet nader worden bekeken.

De belasting ter plaatse van de zijgevel van de garage wordt wel nader gecontroleerd.

Gewichtsberekening zijgevel garage

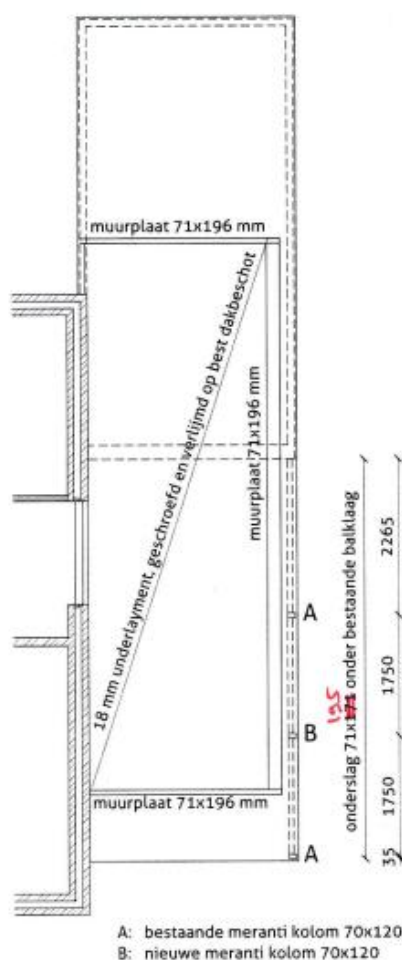
	b	h/l	s.o.b.	%	gk	qk	Ψ0	Gk	Qk
dak dakopbouw	1,45	1	1,0	100%	1,06	0,28	1	1,5	0,4
verdiepingsvloer	1,45	1	1,0	100%	0,4	2,25	1	0,6	3,3
kap tpv zijgevel	1	3	1,0	100%	0,75			2,3	0,0
metselwerk	3,1	1	1,0	100%	2,0			6,2	0,0
funderingsstrook 300x200	1,0	1	1,0	100%	1,44			1,4	0,0
								12,0	3,7
Totale belasting F_{Ed}	13,0	+	5,0	=	17,9 kN/m				

Uit de berekening (zie volgende blz) volgt dat de opneembare 46 kN bedraagt bij een strookbreedte van 300mm. De optredende belasting kan ruimschoots worden opgenomen door de fundatie.

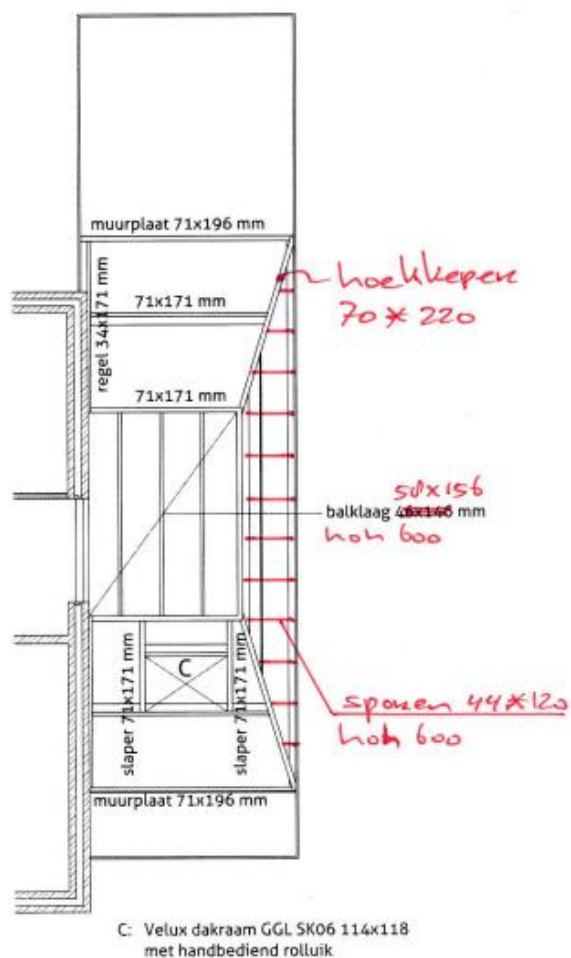
BEREKENING DRAAGVERMOGEN POEREN/STROKEN VOLGENS NEN 9997-1							
Project	:				Code:		
Onderdeel	:				Grondonderzoek:		
Toelichting	:				Sondering:		
----- INVOERGEGEVENS -----							
b'	=	0,30	m	c' gem; rep	=	0,0	kN/m ²
l'	=	0,00	m	β	=		graden (helling talud)
φ' gem; rep	=	30,0	graden	α	=		graden (helling onderkant)
γ' gem boven fund. niveau	=	18,0	kN/m ³				
gr. dekking d:	=	0,60	m	V _(g)	=	11,5	kN
σ' v; rep	=	10,8	kN/m ²	V _(q)	=	5,0	kN
				H	=	0,0	kN
γ' gem; d onder fund. niveau	=	15,2	kN/m ³	factor	=	1,35	belastingfactor hor. kracht
----- REKENWAARDEN -----							
φ' gem; d	=	26,7	graden	V _d	=	19	kN
	=	0,5	radialen	H _d	=	0	kN
σ' v; d	=	9,8	kN/m ²	c' gem; d	=	0	kN/m ²
γ' gem; d onder fund. niveau	=	15,21	kN/m ³				
----- TOELICHTING -----							
b'	=	effectieve breedte funderingselement					
l'	=	effectieve lengte funderingselement					
φ' gem	=	gewogen gemiddelde van inwendige wrijvingshoek (partiële factor tan φ': 1,15)					
σ' v	=	gewicht gronddekking (partiële factor: 1,1)					
γ' gem	=	gewogen gemiddelde van het effectief volumegewicht van de grond (partiële factor: 1,1)					
c' gem	=	gewogen gemiddelde van cohesie (partiële factor: 1,6)					
β	=	taludhelling					
V _(g)	=	het blijvend deel van de representatieve verticale belasting op het aanlegniveau					
V _(q)	=	het veranderlijke deel van de representatieve verticale belasting op het aanlegniveau					
H	=	totale representatieve horizontale belasting op aanlegniveau in de richting evenwijdig aan de funderingsbreedte					
V _d	=	rekenwaarde van de verticale belasting op aanlegniveau (1.2*V _g + 1.35*V _q)					
H _d	=	rekenwaarde van de horizontale belasting op aanlegniveau					
----- BEREKENING REKENWAARDE DRAAGVERMOGEN (R _d) -----							
factor		N(φ)	s (vorm)	i (helling)	λ (talud)	of	b (onderkant)
N _q , S _q , i _q , λ _q , b _q	=	12,72	1,00	1,00	1,00		1,00
N _c , S _c , i _c , λ _c , b _c	=	23,35	1,00	1,00	1,00		1,00
N _γ , S _γ , i _γ , λ _γ , b _γ	=	11,77	1,00	1,00	1,00		1,00
σ' maxd	=	$\sigma'_{v,z;d} * N_q * S_q * i_q * \lambda_q * b_q + c'_{gem;d} * N_c * S_c * i_c * \lambda_c * b_c + 0,5 * \gamma'_{gem;d} * b' * N_\gamma * S_\gamma * i_\gamma * \lambda_\gamma * b_\gamma$					
	=	125		0		+	27
	=	152	kN/m ²				
A'	=	0,30	m ²				
R _d	=	46	kN				

V _d <= R _d	→	voldoet					

Bijlage A: Overzicht constructie



Vloerplan



Kapplan

Kolom B funderen op nieuwe funderingspoer 400x400x200.
 Betonkwaliteit C20/25, wapening #Ø8-150.
 Betondekking 60mm