

IBS

Kolk 3

6662 WE Elst

T 0481 35 44 75
M 0622 86 73 22

E info@IBSselman.nl

W www.IBSselman.nl

K.V.K. Arnhem nr.
64131629

BTWnr.
NL001883524B77

Projectnummer : **22101**
Plaats project : **Nijmegen**
Project : **Uitbreiding woonhuis**
"Constructieberekening Hatertseweg 791"
Projectfase : **BESTEK**
Opdrachtgever : 
Architect : **6 Hoog Architecten**
Boeckstaetehof 636, 6543 HH Nijmegen

Berekening : **Rapport A**
Type rapport : **Definitief Ontwerp**

Documentbeheer				
Rapport	Revisie	Status	Datum	Opgesteld
A	0	Definitief	27-10-2022	

REVISIEHISTORIE

Revisie	Datum	Locatie wijzigingen (hfdst., par., blz.)	Omschrijving van de wijzigingen
0	27-10-2022	N.v.t.	Eerste uitgave

SAMENVATTING

Voor het project "Constructieberekening Hatertseweg 791" te Nijmegen wordt een uitbreiding gerealiseerd van een twee onder een kap. Aan de achterzijde van de bestaande woning wordt een uitbreiding van 3 bouwlagen gerealiseerd waarin appartementen worden opgenomen.

Het bestaande pand is opgebouwd uit een metselwerk casco.

Het hellend dak bestaat uit een gordingkap bedekt met pannen, door de optopping wordt de bestaande kap vervangen en opgebouwd uit gordingen en zelfdragende geïsoleerde dakplaten. Het aansluitende platdak wordt opgebouwd uit een houten balklaag met 18 [mm] underlayment, waarop isolatie en dakbedekking. Gerekend wordt met zonnepanelen met een belasting van 35[kg/m²] incl ballast.

De bestaande vliering is uitgevoerd in een houten balklaag met planken. Plaatselijk wordt een zwaluwstaartvloer aangebracht en 2 lagen fermacell t.b.v. vloerverwarming.

De verdiepingsvloer bestaat uit een systeemvloer type holle baksteen met een afwerklaag.

De begane grondvloer is voor een gedeelte uitgevoerd als een systeemvloer hollebaksteen en als betonvloer.

De begane grondvloer is plaatselijk uitgevoerd als een houtenbalklaag met beschot en blijft gehandhaafd.

De fundering bestaat uit een stambeton fundering gefundeerd op de vaste grondslag.

Het casco van de uitbreiding wordt opgebouwd uit dragende kalkzandsteenwanden tot onderkant 2e verdieping, daarboven wordt een HSB casco met stalen spanten toegepast.

Het platdak van de uitbreiding is uitgevoerd in een houtenbalklaag met beschot. Gerekend is met belasting uit zonnepanelen met een gewicht van 35[kg/m²] incl. ballast.

De begane grondvloer van de uitbreiding wordt uitgevoerd als een vloer met vorstrand.

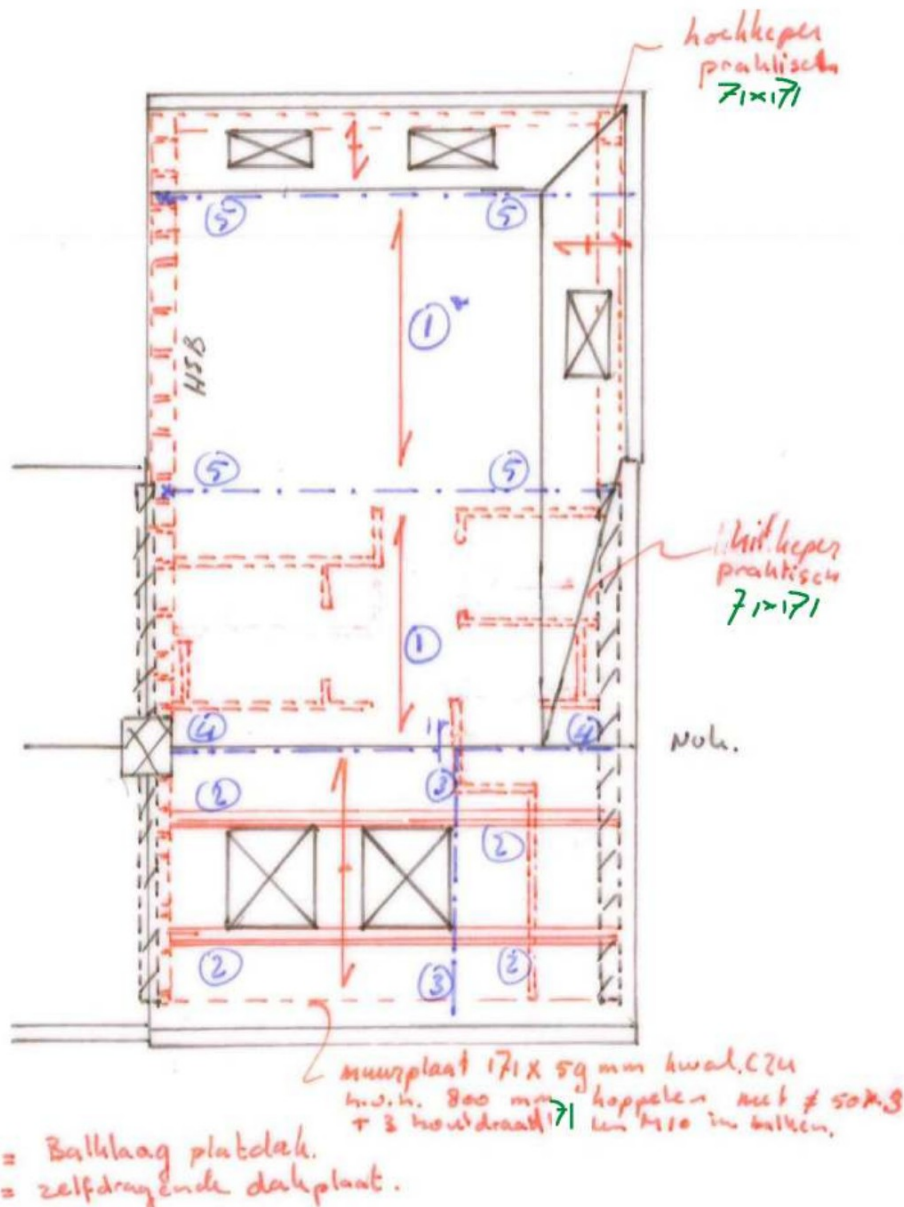
De stabiliteit van de uitbreiding wordt verzorgd door de schijfwerking van het dak in samenwerking met de metselwerk of HSB wanden. Er zijn voldoende wanden aanwezig t.b.v. de stabiliteit.

In dit rapport worden de benodigde onderdelen getoetst en zijn in onderstaande overzichten weergegeven.

Constructie overzichten

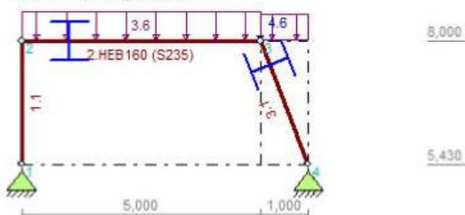
Zie volgende pagina's.

Kap

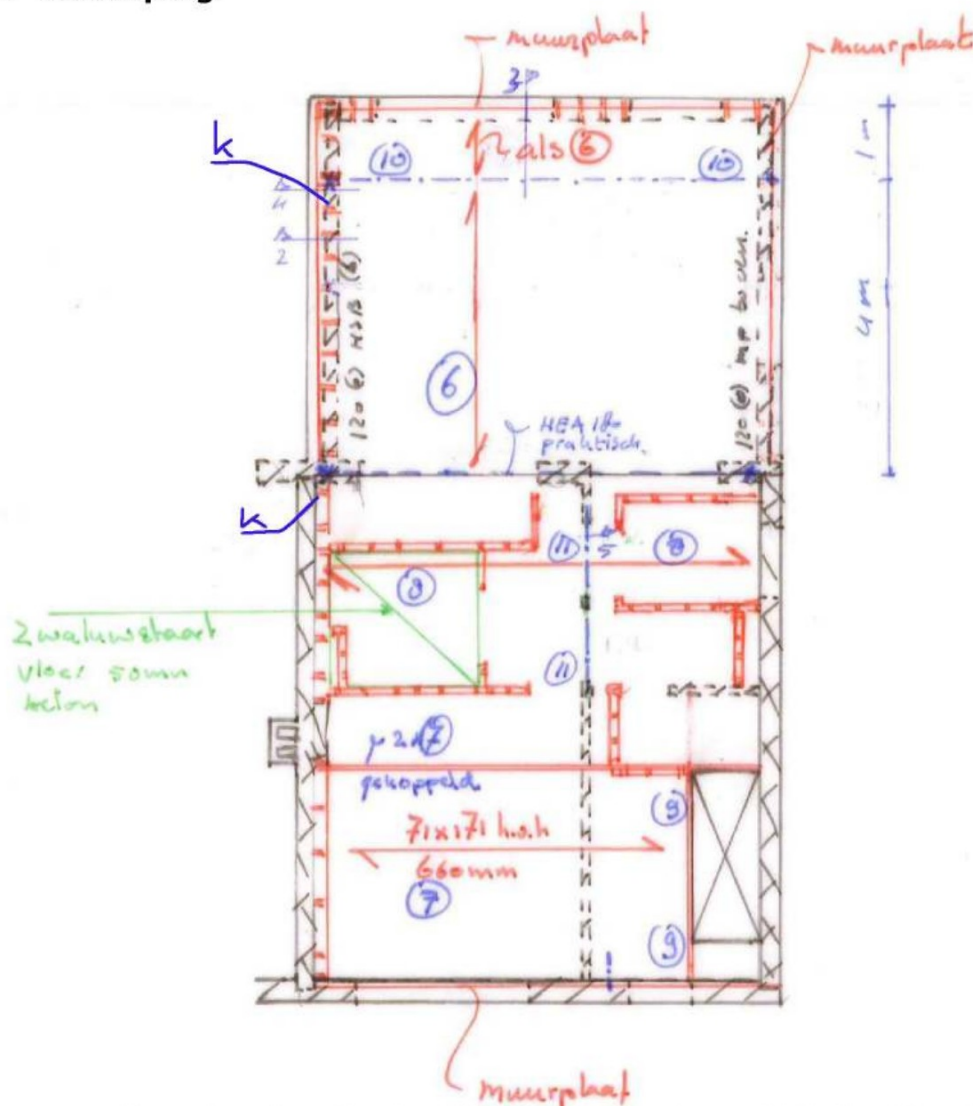


Constructieonderdelen

- ① = Balklaag 71x171[mm] h.o.h. 600[mm] met kwaliteit C24.
- ② = Gordingen 71x196[mm] h.o.h. maximaal 1533[mm] met kwaliteit C24.
- ③ = Halfspant IPE160 koppelen aan onderdeel ④ kwaliteit S235, onder d.m.v. strip 50x5 + 3M8 houtdraadbouten koppelen in bestaande balklaag. Zorg dat balklaag d.m.v. beplating schijfwerking kan overdragen.
- ④ = Stalen ligger HEA180 kwaliteit S235. T.p.v. opleggingen schotjes $t=10$ toepassen en 100[mm] opleggen op metselwerk.
- ⑤ = Stalen spant HEB160, knopen momentvast lassen en kolommen koppelen aan de onderregel in 2^e verdiepingsvloer.



2^e verdieping



MP=Muurplaat 171x71[mm] h.o.h. 800[mm] koppelen dmv $\neq 50 \times 3 + 3 \times M8$ houtdraadbouten o.g. aan achterliggende constructie.

Constructie onderdelen zie volgende pagina.

Constructieonderdelen

- ⑥ = Balklaag 71x171[mm] h.o.h. 400[mm] met kwaliteit C24. i.v.m. schijfwerking 18[mm] underlayment toepassen. Alternatief is balklaag 71x196[mm] h.o.h. 600[mm] met kwaliteit C24.
- ⑦+⑧ = Bestaande balklaag 71x171[mm] h.o.h. 660[mm] met kwaliteit C22 voldoet met aangepaste belasting. Uitgangspunt is dat de balken over het middensteunpunt doorlopen zonder onderbreking. In het werk te controleren. Mocht dit niet het geval zijn dan dienen extra balken tussen de bestaande balklaag geplaatst te worden.
- ⑨ = Balk 71x171[mm] met kwaliteit C24.
- ⑩ = Stalen ligger HEB180 kwaliteit S235. T.p.v. opleggingen schotjes $t=10$ toepassen en 100[mm] opleggen op metselwerk. T.b.v. koppeling balklaag schotjes $t=8+2$ gaten $\varnothing 8$ h.o.h. 800[mm] toepassen.
- ⑪ = Stalen ligger HEB180 kwaliteit S235. T.p.v. opleggingen schotjes $t=10$ toepassen en 100[mm] opleggen op metselwerk.

Ter plaatse van de bestaande achtergevel wordt een praktische HEA180 over de lengte toegepast. Hier onderdeel ⑤ (spant) aan koppelen. T.b.v. koppeling balklaag schotjes $t=8+2$ gaten $\varnothing 8$ h.o.h. 800[mm] toepassen.

Stijlen

Stijlen HSB 38x184[mm] kwaliteit C24 h.o.h. 600[mm]. T.p.v. openingen en onder/ bovenregel stijlen/ liggers dubbel uitvoeren en verlijmen en koppelen.

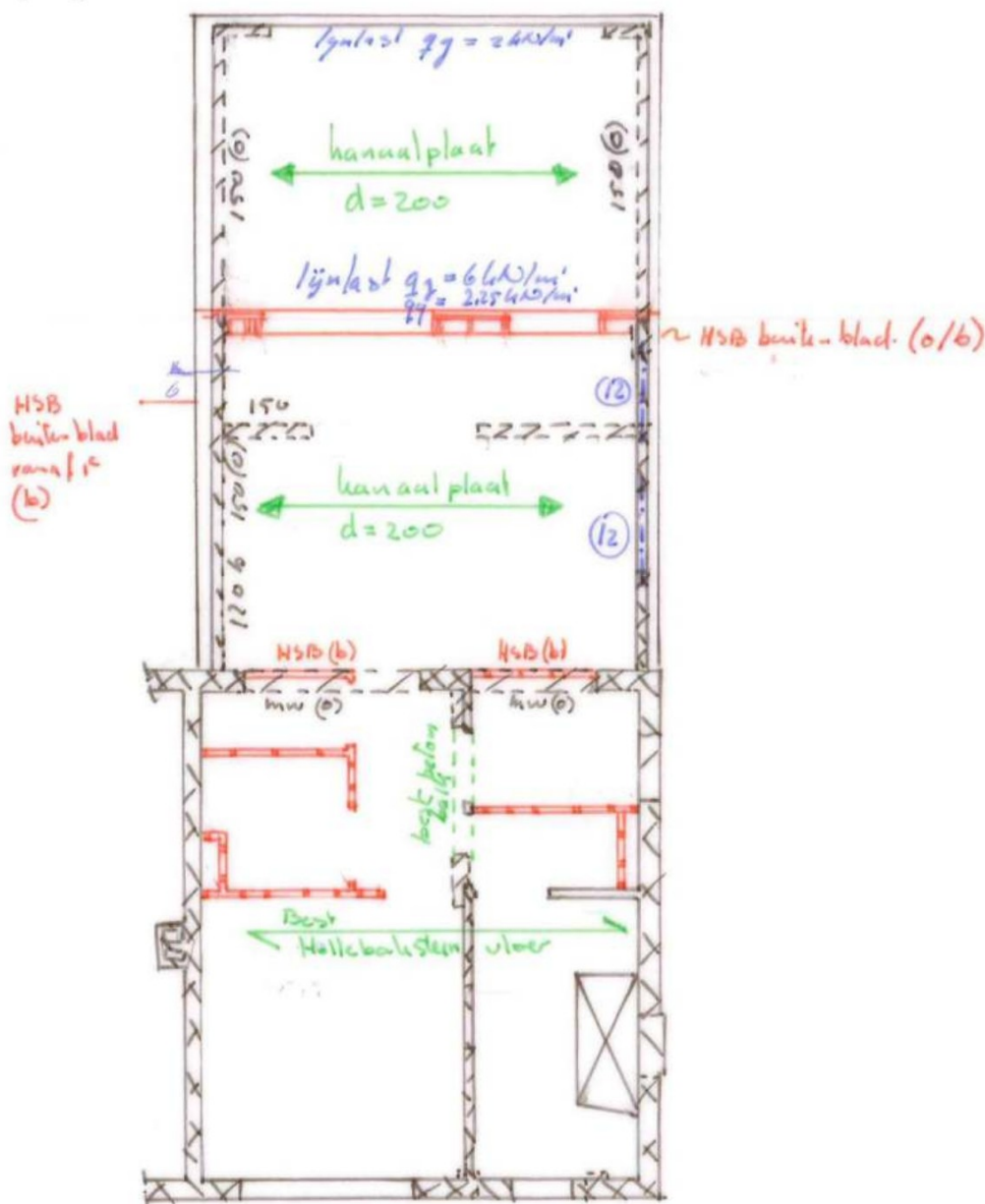
Stijlen binnen wanden 50x70[mm] h.o.h. 600[mm] kwaliteit C24.

Stijlen gevel 38x120[mm] h.o.h. 600[mm] kwaliteit C24. T.p.v. openingen en onder/ bovenregel stijlen/ liggers dubbel uitvoeren en verlijmen en koppelen.

Metselwerk

Nieuw metselwerk uitvoeren in kalkzandsteen met kwaliteit CS12 gelijkmd. Dikte zie plattegrond.

1^e verdieping



== = lichte scheidingswanden HSB.

Constructieonderdelen

⑫ = Stalen ligger L200x200x12 kwaliteit S235. 200[mm] opleggen op metselwerk.

Stijlen

Stijlen HSB 38x184[mm] kwaliteit C24 h.o.h. 600[mm]. T.p.v. openingen en onder/ bovenregel stijlen/ liggers dubbel uitvoeren en verlijmen en koppelen.

Stijlen binnen wanden 50x70[mm] h.o.h. 600[mm] kwaliteit C24.

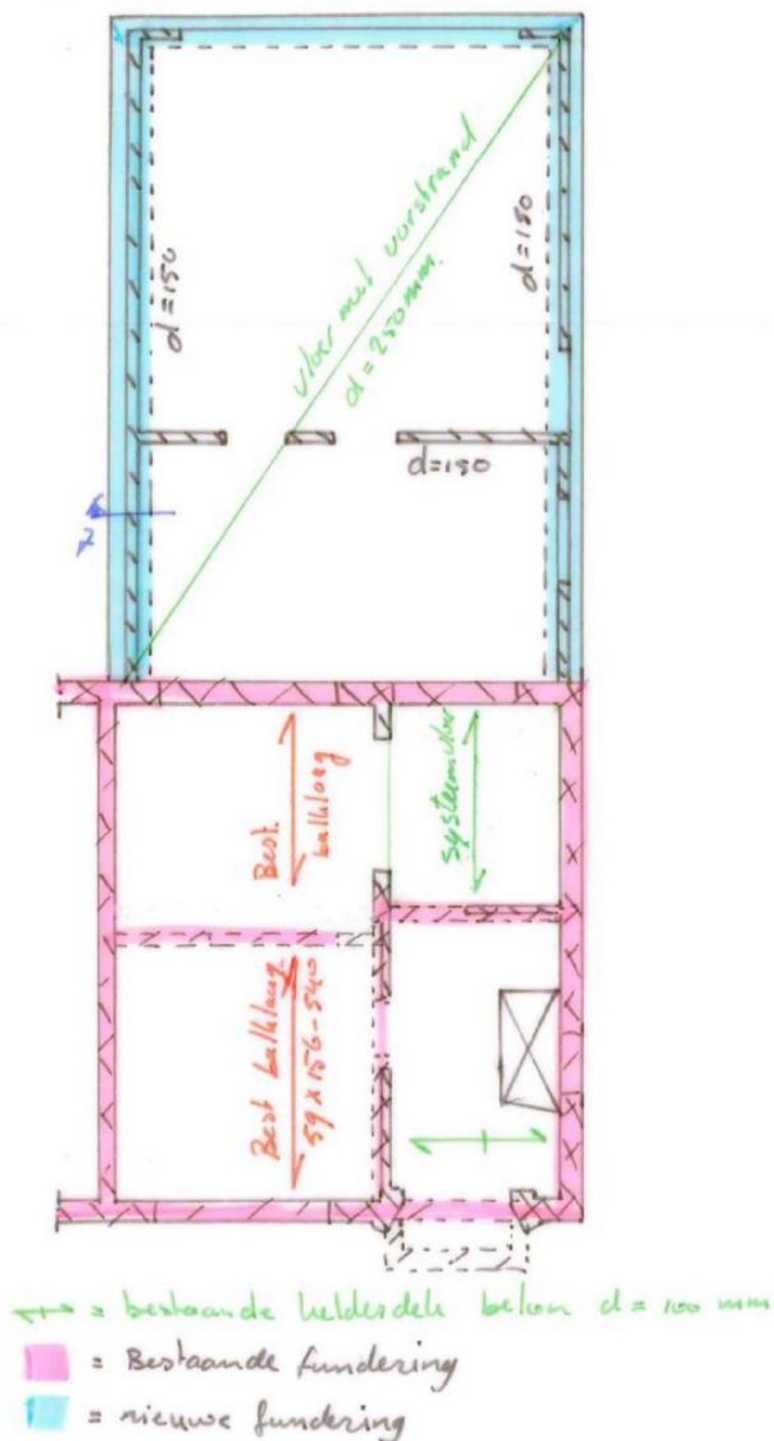
Stijlen gevel 38x120[mm] h.o.h. 600[mm] kwaliteit C24. T.p.v. openingen en onder/ bovenregel stijlen/ liggers dubbel uitvoeren en verlijmen en koppelen.

Metselwerk

Nieuw metselwerk uitvoeren in kalkzandsteen met kwaliteit CS12 gelijmd. Dikte zie plattegrond.

D=100[mm] t.p.v. dichtmetselen raamsparingen.

Begane grond / fundering



Metselwerk

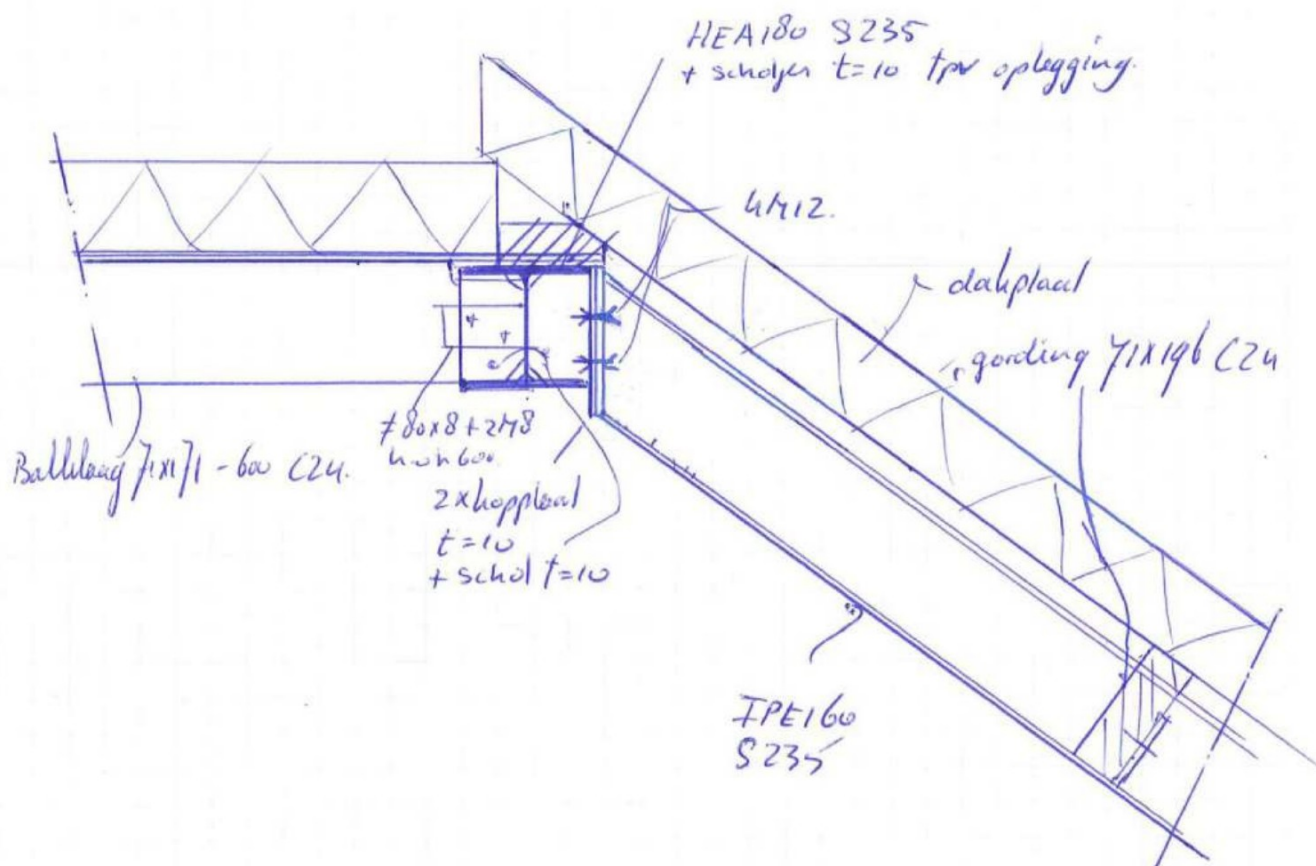
Nieuw metselwerk uitvoeren in kalkzandsteen met kwaliteit CS12 gelijmd. Dikte zie plattegrond.
D=100[mm] t.p.v. dichtmetselen raamsparingen.

Beton

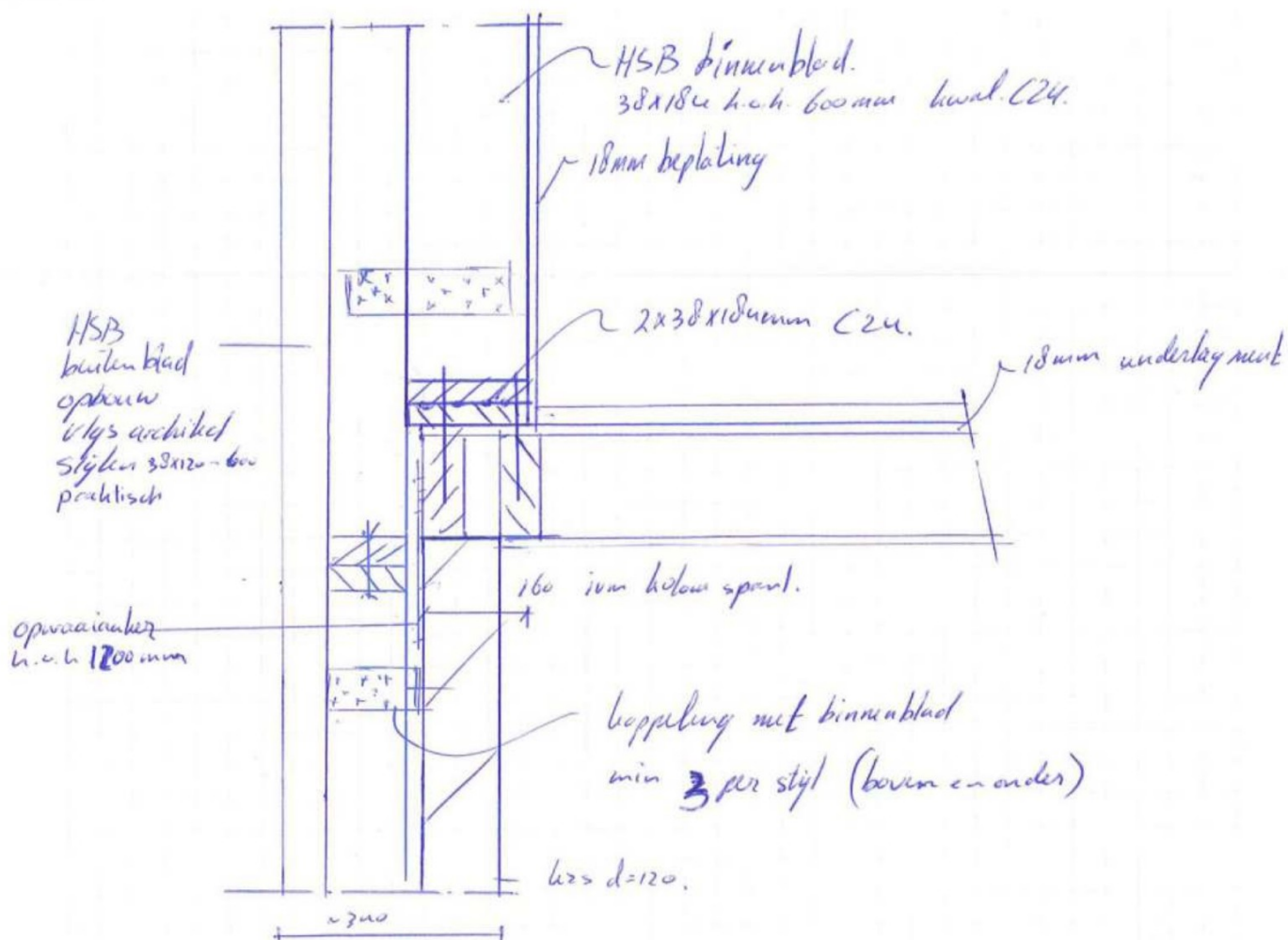
Betonvloer d=250[mm] met kwaliteit C20/25, wapening net Ø8-150# onder en boven.
Vorstrand 400x500 met kwaliteit C20/25, zie detail voor wapening.

Ter plaatse van nieuwe fundering en vloer ondergrond verdichten.

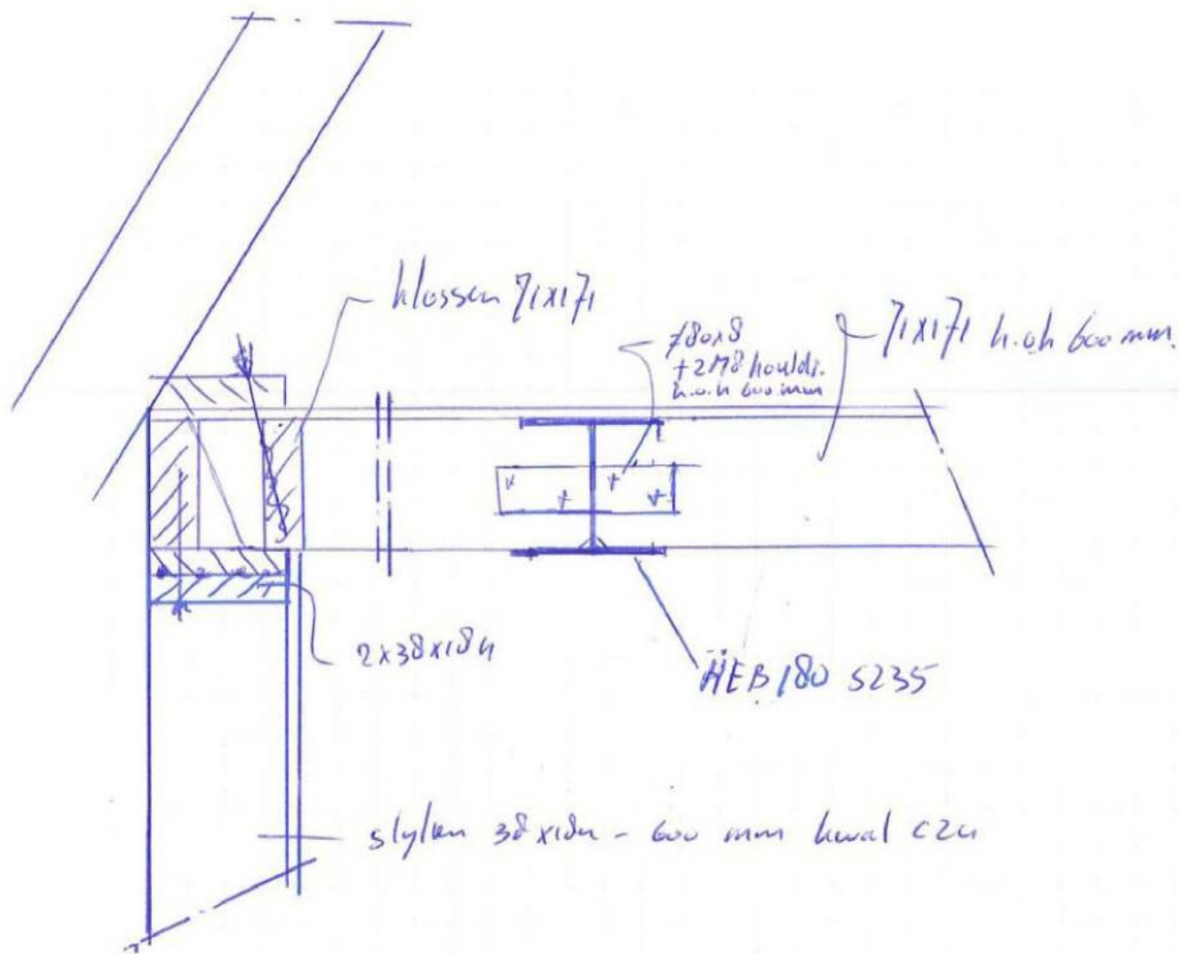
Detail 1



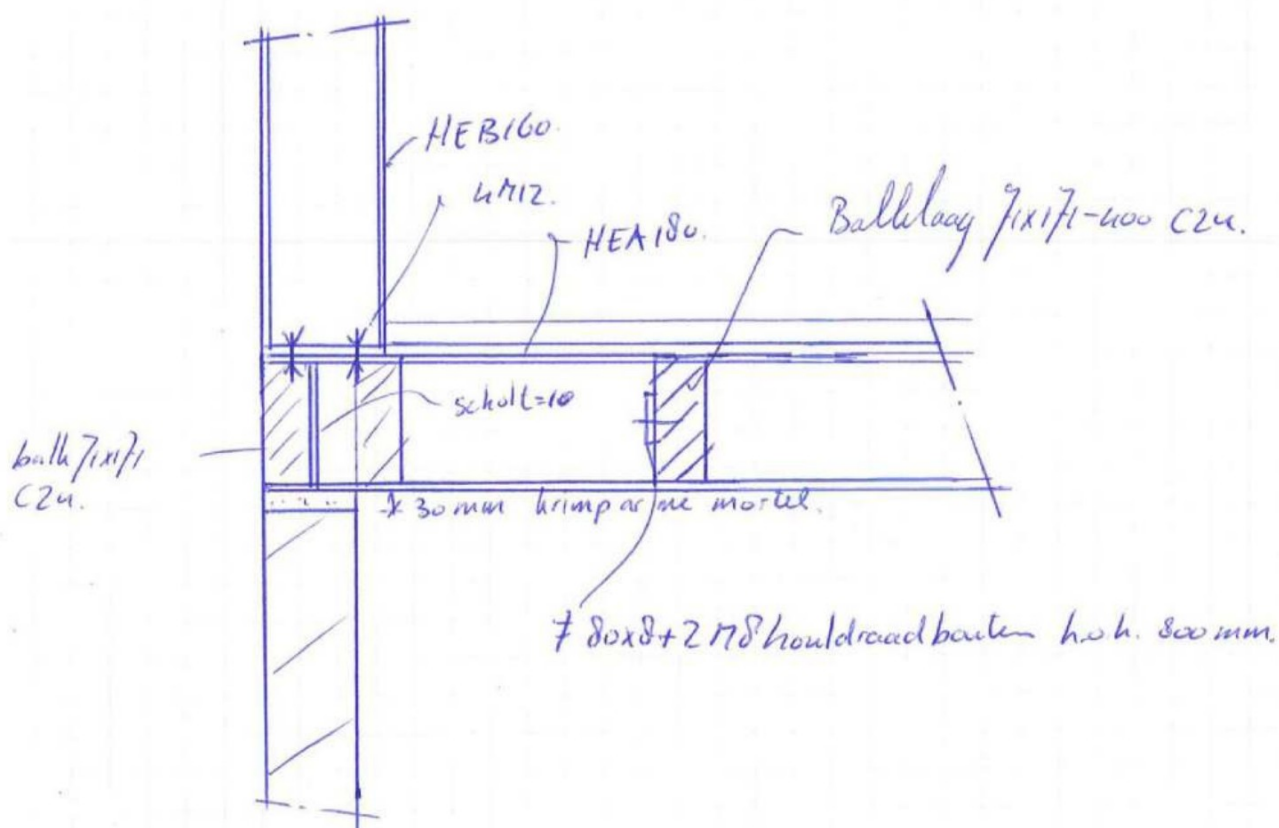
Detail 2



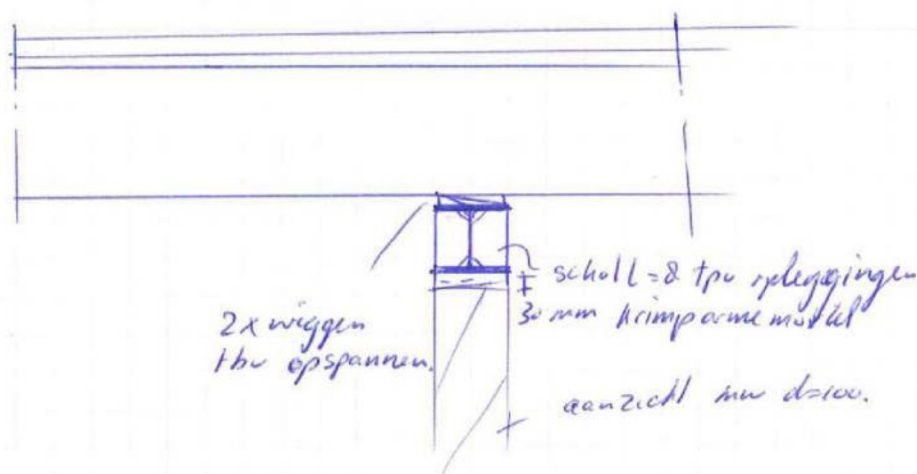
Detail 3



Detail 4

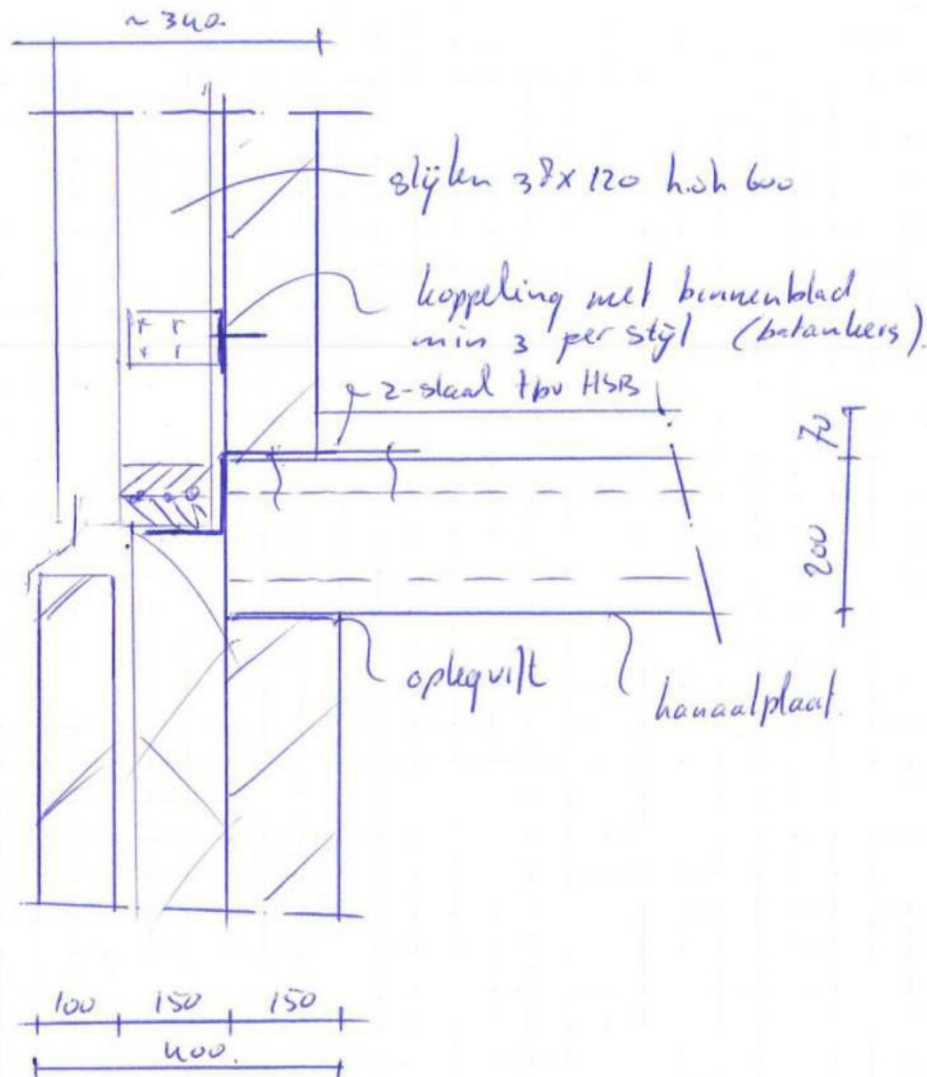


Detail 5

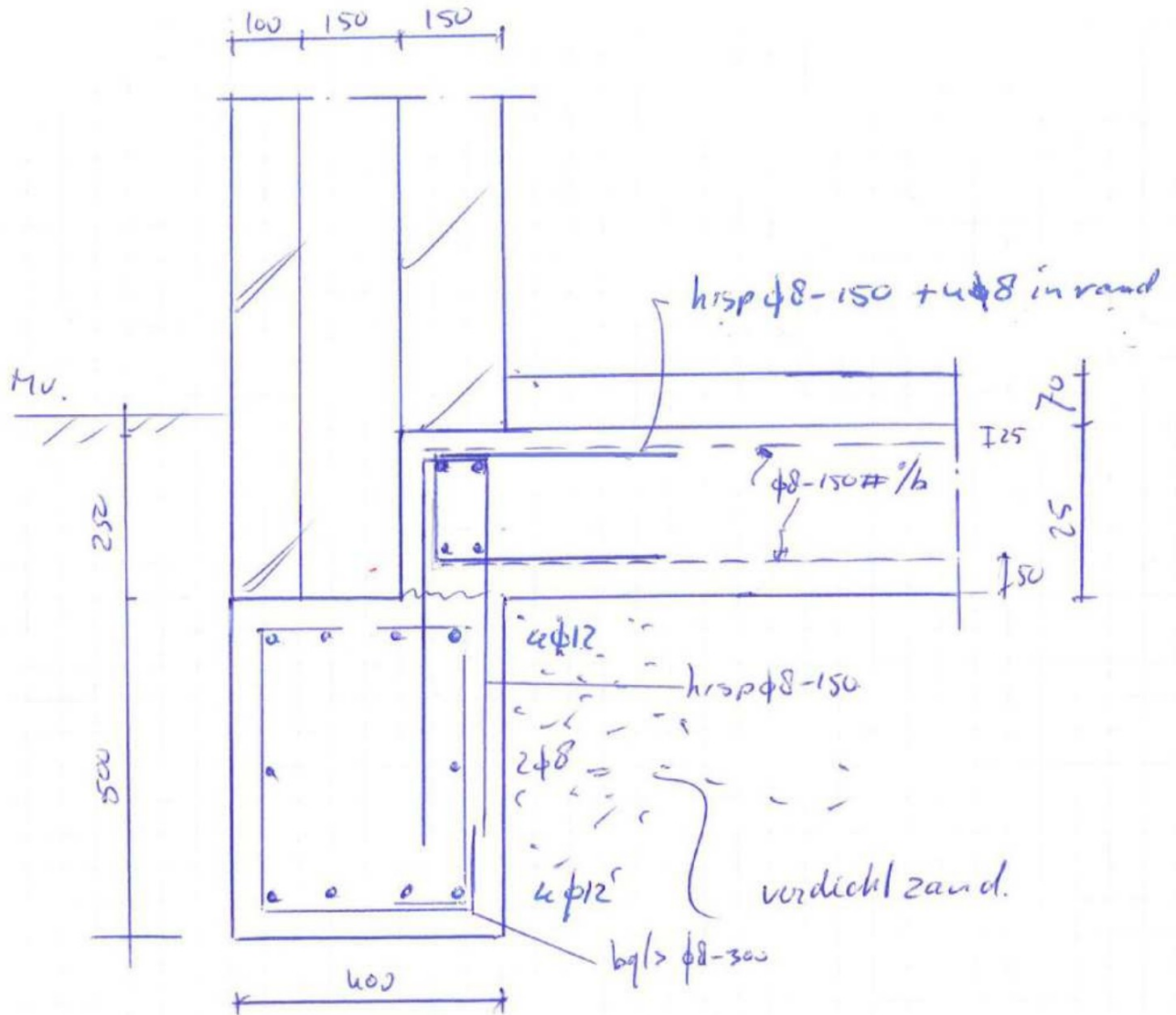


Bestaande balklaag per balk met 2 wiggen opspannen.
Ligger uitvoeren in HEA100, 150[mm] opleggen.

Detail 6



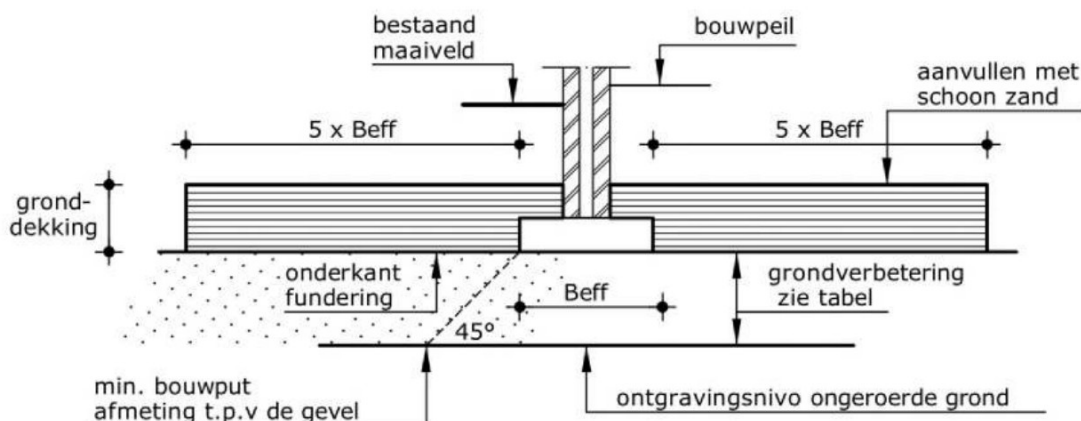
Detail 7



Werkomschrijving aanbrengen grondverbetering

Grondverbetering

1. De ontgraving voor de grondverbetering weer aanvullen met schoon zand in lagen van 30 cm dikte, waarbij iedere laag verdicht dient te worden met een mechanische trilplaat met een slaggewicht van 500 kg. Dit aantrillen dient te geschieden in 4 gangen per laag, welke om en om haaks op elkaar moeten worden uitgevoerd.
2. De aanvulling in den droge uitvoeren; zonodig hiervoor de grondwaterstand verlagen tot 50 cm onder het ontgravingsnivo.
3. Het zandpakket onder de funderingsstroken dient een oplopende sondeerwaarde te hebben van 10 kgf/cm² per 10 cm diepte (1 N/mm² per 100 mm diepte) dus bijvoorbeeld: 25 kgf/cm² op 25 cm en 40 kgf/cm² op 40 cm diepte.
4. Indien geen grondverbetering hoeft te worden toegepast, de bouwput natrillen zodat aan bovenstaande eis wordt voldaan.
5. Door het lostrillen van de bovenkant van het zandpakket dient ter plaatse van de funderingsstroken het losse zand verwijderd te worden. Daarom de grondverbetering 3 cm hoger aanbrengen dan in de tabel staat aangegeven.
6. Het zandnivo aanvullen tot bovenkant funderingsstrook.
7. De eventueel benodigde gronddekking aanbrengen over minimale breedte Beff.



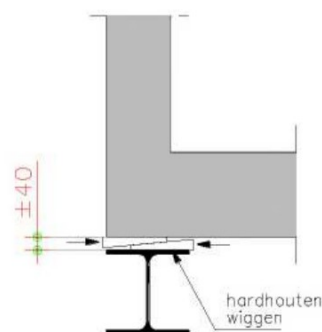
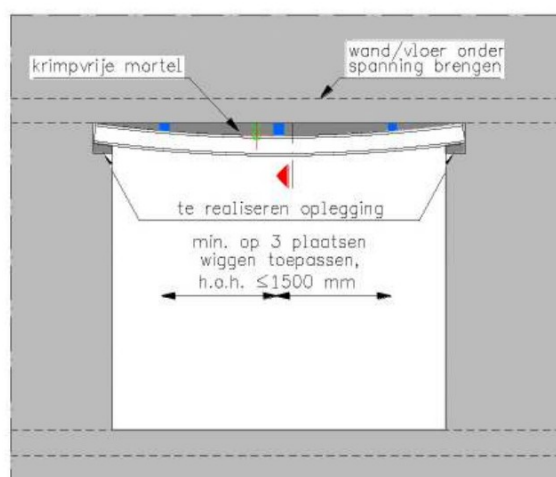
OPMERKING:

Indien wordt afgeweken van het aangegeven ontgravingsnivo i.v.m vervuiling, sloten, putten o.d en voordat begonnen wordt met aanvullen, contact opnemen met Ingenieursbureau Selman.

Werkomschrijving aanbrengen stalen ligger

Aanbrengen stalen ligger onder bestaande vloer/metselwerk:

- De op te vangen wand of vloer, boven de te maken opening, dient tijdelijk te worden ondersteund m.b.v. stempels, voordat de sparing wordt aangebracht. De wand of vloer dient door deze ondersteuning onder spanning te worden gebracht.
- De stalen ligger aanbrengen en opleggen op de te realiseren oplegging. Er dient voldoende werkruimte te zijn tussen de ligger en de wand of vloer, bij voorkeur 40 mm.
- Met behulp van hardhouten wiggen de ligger op spanning brengen, conform bijgaand detail, op minimaal drie plaatsen, hart op hart maximaal 1500 mm. De ligger moet op spanning komen, zodanig dat de stempels nagenoeg worden ontlast. Pas dubbele wiggen toe, indien mogelijk, conform detail.
- De ruimte tussen de stalen ligger en de wand of vloer afvoegen met krimpvrrije mortel.



INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	19
1.1	Algemeen	19
2	Randvoorwaarden en uitgangspunten	20
2.1	Referenties	20
2.2	Gebruikte normen en richtlijnen	20
2.3	Uitgangspunten bouwwerk	21
2.4	Gebruikte programmatuur	21
2.5	Uitgangspunten materialen	21
3	Belastingfactoren en -combinaties	23
3.1	Categorieën	23
3.2	Belastingfactoren en -combinaties voor de uiterste grenstoestand	24
4	Belastingaannamen	25
4.1	Belastingen van constructieonderdelen	25
4.2	Windbelasting	26
4.3	Sneeuwbelasting	26
5	Stabiliteit	27
6	Schema's constructieonderdelen	28
6.1	Balklaag	28
6.2	Gordingen	28
6.3	Halfspant	29
6.4	Ligger 1	30
6.5	Spant	31
6.6	Balklaag 1, 2 ^e verdieping	32
6.7	Balklaag 2, 2 ^e verdieping	32
6.8	Balklaag 3, 2 ^e verdieping	33
6.9	Balk 1	34
6.10	Ligger 2	35
6.11	Ligger 3	36
6.12	Ligger 4	36
7	Controle fundering	37
7.1	Strook 1 begane grond	37
7.2	Balk vorstrand	38
7.3	Controle bestaande fundering achtergevel	39
Bijlage A: Computeruitvoer schema's constructieonderdelen		1
1	Balklaag	2
2	Gordingen	6
3	Halfspant	11
4	Ligger 1	26
5	Spant	34
6	Balklaag 1, 2 ^e verdieping	52
7	Balklaag 2, 2 ^e verdieping	60
8	Balklaag 3, 2 ^e verdieping	70
9	Balk 1	80
10	Ligger 2+3	84
11	Ligger 4	98

Bijlage B: Controle fundering	1
1 Computeruitvoer strook 1	2
2 Computeruitvoer balk.....	12
3 Controle bestaande fundering.....	21

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Voor het project "Constructieberekening Hatertseweg 791" te Nijmegen wordt een uitbreiding gerealiseerd van een twee onder een kap. Aan de achterzijde van de bestaande woning wordt een uitbreiding van 3 bouwlagen gerealiseerd waarin appartementen worden opgenomen.

Het bestaande pand is opgebouwd uit een metselwerk casco.

Het hellend dak bestaat uit een gordingkap bedekt met pannen, door de optopping wordt de bestaande kap vervangen en opgebouwd uit gordingen en zelfdragende geïsoleerde dakplaten. Het aansluitende platdak wordt opgebouwd uit een houten balklaag met 18 [mm] underlayment, waarop isolatie en dakbedekking. Gerekend wordt met zonnepanelen met een belasting van 35[kg/m²] incl ballast.

De bestaande vloering is uitgevoerd in een houten balklaag met planken. Plaatselijk wordt een zwaluwstaartvloer aangebracht en 2 lagen fermacell t.b.v. vloerverwarming.

De verdiepingvloer bestaat uit een systeemvloer type holle baksteen met een afwerklaag.

De begane grondvloer is voor een gedeelte uitgevoerd als een systeemvloer hollebaksteen en als betonvloer.

De begane grondvloer is plaatselijk uitgevoerd als een houtenbalklaag met beschot en blijft gehandhaafd.

De fundering bestaat uit een stambeton fundering gefundeerd op de vaste grondslag.

Het casco van de uitbreiding wordt opgebouwd uit dragende kalkzandsteenwanden tot onderkant 2e verdieping, daarboven wordt een HSB casco met stalen spanten toegepast.

Het platdak van de uitbreiding is uitgevoerd in een houtenbalklaag met beschot. Gerekend is met belasting uit zonnepanelen met een gewicht van 35[kg/m²] incl. ballast.

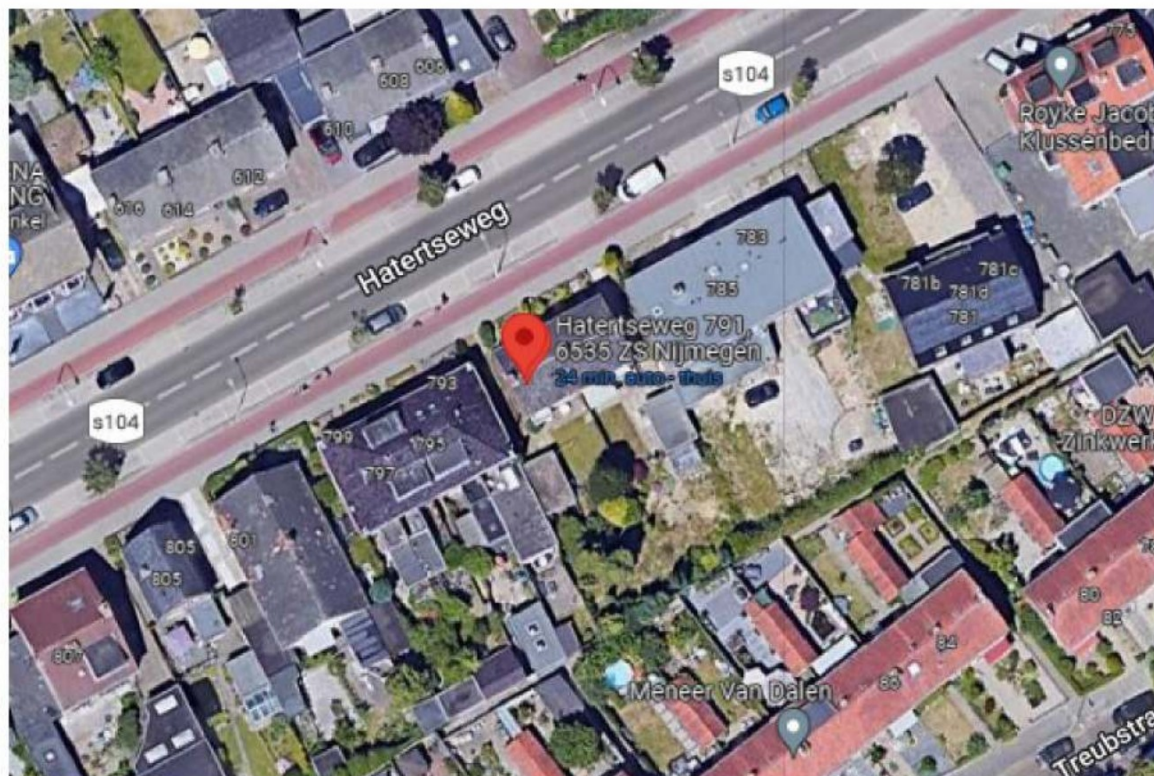
De begane grondvloer van de uitbreiding wordt uitgevoerd als een vloer met vorstrand.

De stabiliteit van de uitbreiding wordt verzorgd door de schijfwerking van het dak in samenwerking met de metselwerk of HSB wanden. Er zijn voldoende wanden aanwezig t.b.v. de stabiliteit.

In dit rapport worden de controles, die nodig zijn voor de constructie, weergegeven.

Dit rapport bevat het ontwerp/controle van:

- De nieuwe constructie
- De controle van de fundering



2 RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN

2.1 Referenties

Tekeningen Architect:

Ref [1] Nieuwe situatie projectnr. 157022 d.d. 01-08-2022

Ref [2] Bestaande archiefstukken

Ref [3] Bezoek ter plaatse

2.2 Gebruikte normen en richtlijnen

Indien toegepast:

Ref [4] Bouwbesluit 2018

Eurocode 0: Grondslagen

Ref [5] NEN-EN 1990

Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp

Eurocode 1: Belastingen op constructies

Ref [6] NEN-EN 1991-1-1

Eurocode 1: Belastingen op constructies, Deel 1-1:
Algemene belastingen

Ref [7] NEN-EN 1991-1-3

Eurocode 1: Belastingen op constructies, Deel 1-3:
Sneeuwbelasting

Ref [8] NEN-EN 1991-1-4

Eurocode 1: Belastingen op constructies, Deel 1-4:
Windbelasting

Eurocode 2: Betonconstructies

Ref [9] NEN-EN 1992-1-1

Eurocode 2: Ontwerp en berekening van
betonconstructies, Deel 1-1:
Algemene regels en regels voor gebouwen

Eurocode 3: Staalconstructies

Ref [10] NEN-EN 1993-1-1

Eurocode 3: Ontwerp en berekening van
staalconstructies, Deel 1-1:
Algemene regels en regels voor gebouwen

Ref [11] NEN-EN 1993-1-2

Eurocode 3: Ontwerp en berekening van
staalconstructies, Deel 1-2:
Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Ref [12] NEN-EN 1993-1-8

Eurocode 3: Ontwerp en berekening van
Staalconstructies, Deel 1-8:
Ontwerp en berekening van verbindingen

Eurocode 5: Houtconstructies

Ref [13] NEN-EN 1995-1-1

Eurocode 5: Ontwerp en berekening van
houtconstructies, Deel 1-1:
Algemene regels voor gebouwen

Eurocode 6: Steenconstructies

Ref [14] NEN-EN 1996-1-1

Eurocode 6: Ontwerp en berekening van steenconstructies

Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp

Ref [15] NEN-EN 9997-1

Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp, Deel 1:
Algemene regels

2.3 Uitgangspunten bouwwerk

Gebruiksfunctie bouwwerk	: In een woongebouw gelegen woonfunctie
Hoogste vloer verblijfsgebied	: ca. 5,4 [m] boven maaiveld
Gebouw hoogte t.o.v. maaiveld	: 8,3 [m]

Tijdsduur van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken:

❖ Aantal bouwlagen	: 3 stuks
❖ Hoofddraagconstructie	: 60 min. (-30 min. als wordt aangetoond dat perm. Vuurbel. < 500[MJ/m ²])
❖ Rookvrije vluchtroute	: 30 min.

Geotechnische categorie	: 2 (GC2)
-------------------------	-----------

Er wordt gerekend met een gesloten bouwwerk zonder dominante openingen.

Indien wateraccumulatie op kan treden worden voldoende noodoverlaten of een verlaagde dakrand toegepast.

2.4 Gebruikte programmatuur

❖ Excel 2016	Rekenbladprogramma
❖ Word 2016	Tekstverwerkerprogramma
❖ Technosoft	Raamwerkprogramma

2.5 Uitgangspunten materialen

Hout

Uitgangspunten hout

❖ Sterkteklasse	: C24
❖ Sterkteklasse bestaand	: C22

Beton

Uitgangspunten beton

❖ Sterkteklasse insitu	: C20/25
❖ Sterkteklasse prefab	: C40/45
❖ Milieuklasse	: XC4, XF1
❖ Materiaalfactor blijvend/tijdelijk	: $\gamma_c = 1,5$
❖ Materiaalfactor buitengewoon	: $\gamma_c = 1,2$
❖ Volumiek gewicht	: 25 kN/m ³

Wapeningstaal

❖ Staalkwaliteit wapeningsstaal	: B500 A/B
❖ Dichtheid	: 7850 [kg/m ³]
❖ Elasticiteitsmodulus	: 210000 [N/mm ²]

Materiaalfactor:

❖ Materiaalfactor blijvend/tijdelijk	: $\gamma_s = 1,15$
❖ Materiaalfactor buitengewoon	: $\gamma_s = 1,0$

Kalkzandsteen nieuw

Kwaliteit steenconstructie:

❖ Gemiddelde druksterkte	12,0 [N/mm ²]
❖ Gemiddelde druksterkte mortel	10,0 [N/mm ²]

Metselwerk bestaand

Kwaliteit steenconstructie:

❖ Gemiddelde druksterkte	10,0 [N/mm ²]
❖ Gemiddelde druksterkte mortel	5,0 [N/mm ²]

Staal

Staalkwaliteit staalconstructie:

- ❖ S235:
- Staalsterkten:

Minimum vloeigrenswaarden volgens tabel 7 van NEN-EN 10025-2:2004 [N/mm ²]				
Staalsterkte	Wanddikten [mm]			
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$63 < t \leq 80$
S235	235	225	215	215
S275	275	265	255	245
S355	355	345	335	325

Minimum treksterkte volgens tabel 7 van NEN-EN 10025-2:2004 [N/mm ²]		
Staalsterkte	Wanddikten [mm]	
	$t < 3$	$3 \geq t \leq 100$
S235	360	360
S275	430	410
S355	510	470

Overig:

- ❖ Profielen van warmgewalst staal;
- ❖ Kokerprofielen van warmgewals staal met kwaliteit S275

Materiaalfactor :

- ❖ $\gamma_{M0} = 1,0$ [-] Weerstand van de doorsneden, voor elke klasse;
- ❖ $\gamma_{M1} = 1,0$ [-] Weerstand van de elementen op gebied van stabiliteit via een toetsing van de elementen;
- ❖ $\gamma_{M2} = 1,25$ [-] Weerstand van de doorsneden in trek tot aan breuk;

Bouten en moeren

Staalsterkte:

- ❖ Bouten 8.8 (vloeigrens $f_{yb} = 640$ [N/mm²], trekgrens $f_{ub} = 800$ [N/mm²]);

Materiaalfactor:

- ❖ $\gamma_{M2} = 1,25$ [-]

Overig:

- ❖ Moeren voorzien van volgring;
- ❖ Bouten en moeren thermisch verzinkt, schroefdraad moeren aangepast aan verzinkte bout en moer;
- ❖ Lassen aan de bouten is niet toegestaan;

Lassen

Lassterkten volgens tabel 4.1 van Ref [12]:

Staalsterkte	β_w
S235	0,80
S275	0,85
S355	0,90

Materiaalfactor :

- ❖ $\gamma_{M2} = 1,25$ [-]

3 BELASTINGFACTOREN EN -COMBINATIES

In dit hoofdstuk worden alle belasting- en momentaanfactoren beschreven. Deze zijn in een tabel opgenomen.

3.1 Categorieën

De waarden van ψ -factoren voor gebouwen, conform tabel A1.1 van NEN-EN 1990, zijn in onderstaand tabel weergegeven (voor een specifieke categorie).

CATEGORIE BOUWWERK

Gevolgklasse (CC)

CC2

Referentieperiode

50 jaar

Correctiefactor ξ voor formule 6.10.b NEN-EN 1990

0,89

Reductiefactor referentie periode ψ_t

1,00

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
A: Woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
Sneeuwbelasting	0	0,2	0
Windbelasting	0	0,2	0
	-	-	-
	-	-	-

BELASTINGFACTOREN

Formule 6.10.a

$\gamma_G = 1,35$

$\gamma_Q = 1,5$

Formule 6.10.b

$\xi \cdot \gamma_G = 1,20$

$\gamma_Q = 1,5$

Formule 6.10.a en b

$\gamma_G = 0,9$

3.2 Belastingfactoren en -combinaties voor de uiterste grenstoestand

De belastingen worden verrekend met veiligheidsfactoren volgens de NEN-EN 1990:

Veiligheidsklasse : CC2
Ontwerplevensduur : 50 jaar

Uiterste grenstoelstanden:

$$\text{EQU groep A} \quad \sum_{j \geq 1} \left\{ \begin{matrix} 1,1 \cdot G_{k,j,\text{sup}} \\ 0,9 \cdot G_{k,j,\text{inf}} \end{matrix} \right\} + 1,5 \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (6.10)$$

Deze combinaties toetsen of er verlies van het statisch evenwicht zal optreden (te denken aan opwippen). De factoren zijn voor zowel de blijvende als tijdelijke ontwerpsituatie van toepassing.

$$\text{STR/GEO groep B} \quad \sum_{j \geq 1} \left\{ \begin{matrix} 1,35 \cdot G_{k,j,\text{sup}} \\ 0,9 \cdot G_{k,j,\text{inf}} \end{matrix} \right\} + 1,5 \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\sum_{j \geq 1} \left\{ \begin{matrix} 1,2 \cdot G_{k,j,\text{sup}} \\ 0,9 \cdot G_{k,j,\text{inf}} \end{matrix} \right\} + 1,5 \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

Deze combinaties toetsen of er bezwijken of buitensporige vervorming zal optreden. De factoren zijn voor zowel de blijvende als tijdelijke ontwerpsituatie van toepassing.

$$\text{STR/GEO groep C} \quad \sum_{j \geq 1} \left\{ \begin{matrix} 1,0 \cdot G_{k,j,\text{sup}} \\ 1,0 \cdot G_{k,j,\text{inf}} \end{matrix} \right\} + 1,3 \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} 1,3 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (6.10)$$

$$\text{buitengewoon} \quad \sum_{j \geq 1} \left\{ \begin{matrix} 1,0 \cdot G_{k,j,\text{sup}} \\ 1,0 \cdot G_{k,j,\text{inf}} \end{matrix} \right\} + 1,0 \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} 1,0 \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (6.11)$$

Bruikbaarheidsgrenstoelstanden:

$$\text{karakteristiek} \quad \sum_{j \geq 1} \left\{ \begin{matrix} 1,0 \cdot G_{k,j,\text{sup}} \\ 1,0 \cdot G_{k,j,\text{inf}} \end{matrix} \right\} + 1,0 \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} 1,0 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (6.14)$$

$$\text{frequent} \quad \sum_{j \geq 1} \left\{ \begin{matrix} 1,0 \cdot G_{k,j,\text{sup}} \\ 1,0 \cdot G_{k,j,\text{inf}} \end{matrix} \right\} + 1,0 \cdot \psi_{1,i} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} 1,0 \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (6.15)$$

$$\text{quasi-blijvend} \quad \sum_{j \geq 1} \left\{ \begin{matrix} 1,0 \cdot G_{k,j,\text{sup}} \\ 1,0 \cdot G_{k,j,\text{inf}} \end{matrix} \right\} + 1,0 \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} 1,0 \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (6.16)$$

4 BELASTINGAANNAMEN

4.1 Belastingen van constructieonderdelen

				G_k	Q_k	ψ_0
Hellend dak 1	Pannendak met dakbeschot en gordingen	36 σ [kN/m ²]	dakvlak	[kN/m ²]	grondvlak	
	Sneeuw	0,70	=	0,87 [kN/m ²]		
			$G_k =$	0,87 [kN/m ²]	$Q_k =$	0,45 [kN/m ²]
Hellend dak 2	Pannendak met dakbeschot en sporen	70 σ [kN/m ²]	dakvlak	[kN/m ²]	grondvlak	
	Sneeuw	0,70	=	2,05 [kN/m ²]		
			$G_k =$	2,05 [kN/m ²]		
Platdak hoog	Plat dak met balken, beschot, plafond en isolatie		=	0,60 [kN/m ²]		
	Eigengewicht zonnepanelen incl ballast		=	0,35 [kN/m ²]		
	Veranderlijk dak (personen en materiaal)		=		1,00	
			$G_k =$	0,95 [kN/m ²]	$Q_k =$	1,00 [kN/m ²]
2e Verdieping	Houten vloer met balken en plafond		=	0,55 [kN/m ²]		
	2 lagen Fermacell		=	0,50 [kN/m ²]		
	Scheidingswanden zolder (0,5)		=		0,50	
	Veranderlijk vloer woning (A)		=		1,75	
			$G_k =$	1,05 [kN/m ²]	$Q_k =$	2,25 [kN/m ²]
2e Verdieping badk.	Houten vloer met balken en plafond		=	0,55 [kN/m ²]		
	Beton	h/d = 50	=	1,25 [kN/m ²]		
	Scheidingswanden zolder (0,5)		=		0,50	
	Veranderlijk vloer woning (A)		=		1,75	
			$G_k =$	1,80 [kN/m ²]	$Q_k =$	2,25 [kN/m ²]
Platdak 1e	Kanaalplaatvloer d=200		=	3,03 [kN/m ²]		
	Dakbedekking en isolatie		=	0,25 [kN/m ²]		
	Eigengewicht zonnepanelen incl ballast		=	0,35 [kN/m ²]		
	Veranderlijk dak (personen en materiaal)		=		1,00	
			$G_k =$	3,63 [kN/m ²]	$Q_k =$	1,00 [kN/m ²]
1e verd. nieuw	Kanaalplaatvloer d=200		=	3,03 [kN/m ²]		
	Afwerking	h/d = 70	=	1,40 [kN/m ²]		
	Scheidingswanden (0,85) 70 mm YTONG of gips		=		0,85	
	Veranderlijk vloer woning (A)		=		1,75	
			$G_k =$	4,43 [kN/m ²]	$Q_k =$	2,60 [kN/m ²]
1e verd. bestaand	Holle baksteenvloer		=	2,20 [kN/m ²]		
	Afwerking	h/d = 30 [mm]	=	0,60 [kN/m ²]		
	Scheidingswanden zolder (0,5)		=		0,50	
	Veranderlijk vloer woning (A)		=		1,75	
			$G_k =$	2,80 [kN/m ²]	$Q_k =$	2,25 [kN/m ²]
Begane grond nieuw	Beton	h/d = 250 [mm]	=	6,25 [kN/m ²]		
	Cementdekvloer	h/d = 70 [mm]	=	1,40 [kN/m ²]		
	Scheidingswanden (0,85) 70 mm YTONG of gips		=		0,85	
	Veranderlijk vloer woning (A)		=		1,75	
			$G_k =$	7,65 [kN/m ²]	$Q_k =$	2,60 [kN/m ²]
Begane grond best.	Houten vloer met balken		=	0,30 [kN/m ²]		
	Veranderlijk vloer woning (A)		=		1,75	
			$G_k =$	0,30 [kN/m ²]	$Q_k =$	1,75 [kN/m ²]

Eigen gewichten van gevels, bouwmuren enz.

	% Kozijnen 0,50 [kN/m ²]	Buitenblad			Binnenblad					Afw. 20,00 [kN/m ²]	G_k	
		Metselwerk 20,00 [kN/m ²]	Ispo 0,30 [kN/m ²]	HSB 1,00 [kN/m ²]	Kzst 18,50 [kN/m ²]	L.beton 16,00 [kN/m ²]	Beton 25,00 [kN/m ²]	HSB 0,60 [kN/m ²]	Hoogte [mm]			
KZS 150					150						2,78	[kN/m ²]
Metselwerk		100									2,00	[kN/m ²]
HSB gevel				1							1,00	[kN/m ²]
gevel bestaand		210									4,20	[kN/m ²]
HSB gevel + 120kz				1	120						3,22	[kN/m ²]

BELASTINGFACTOREN EN BELASTINGEN VOLGENS NEN-EN 1990

Gevolgklasse	CC2	γ_G	γ_Q	
Bruikbaarheids Grenstoestand kar. (SLS1)		1,00	1,00	
Uiterste Grenstoestand 1 (ULS1)		1,35	1,50	
Uiterste Grenstoestand 2 (ULS2)		1,20	1,50	
Uiterste Grenstoestand 3 (ULS3)		0,90		
Uiterste Grenstoestand 4 (ULS4) t.b.v. wind		1,20	1,50	

BELASTINGEN IN [kN/m ²]	$G_{k, uitvoering}$ oprijven	G_k	Q_k	ψ_0	ψ_t	ULS4	ULS3	ULS2	ULS1	SLS1
						$1,2G_k + 1,5\psi_t \cdot Q_k$	$0,9 G$	$1,2G_k + 1,5\psi_t \cdot Q_k$	$1,35G_k + 1,5\psi_t \cdot Q_k$	$1 G + 1 Q$
Hellend dak 1	0,87	0,87	0,45		1,00	1,0	0,8	1,7	1,2	1,3
Hellend dak 2	2,05	2,05				2,5	1,8	2,5	2,8	2,0
Platdak hoog	0,95	0,95	1,00		1,00	1,1	0,9	2,6	1,3	2,0
2e Verdieping	1,05	1,05	2,25	0,40	1,00	2,6	0,9	4,6	2,8	3,3
2e Verdieping badk.	1,75	1,80	2,25	0,40	1,00	3,5	1,6	5,5	3,8	4,1
Platdak 1e	3,28	3,63	1,00		1,00	4,4	3,3	5,9	4,9	4,6
1e verd. nieuw	4,43	4,43	2,60	0,40	1,00	6,9	4,0	9,2	7,5	7,0
1e verd. bestaand	2,80	2,80	2,25	0,40	1,00	4,7	2,5	6,7	5,1	5,1
Begane grond nieuw	7,40	7,65	2,60	0,40	1,00	10,8	6,9	13,1	11,9	10,3
Begane grond best.	0,30	0,30	1,75	0,40	1,00	1,4	0,3	3,0	1,5	2,1
KZS 150	2,78	2,78				3,3	2,5	3,3	3,7	2,8
Metselwerk	2,00	2,00				2,4	1,8	2,4	2,7	2,0
HSB gevel	1,00	1,00				1,2	0,9	1,2	1,4	1,0
gevel bestaand	4,20	4,20				5,0	3,8	5,0	5,7	4,2
HSB gevel + 120kzs	3,22	3,22				3,9	2,9	3,9	4,3	3,2

Aangehouden gewichten per volumen

Gewapend grindbeton (i.h.w. gestort en prefab)	25,0	kN/m ³
Wapeningsstaal	78,5	kN/m ³
Staalconstructies	78,5	kN/m ³
Zandcementmortel	20,0	kN/m ³
Metselwerk, steen	20,0	kN/m ³
Kalkzandsteen	18,5	kN/m ³
Gasbeton	7,2	kN/m ³
Gips	11,0	kN/m ³
Aarde, klei en leem (nat)	20,0	kN/m ³
Zand	16,0	kN/m ³
Grind	18,0	kN/m ³

4.2 Windbelasting

Gebouwhoogte	8,3	[m]
Windgebied	III	
Terreincategorie	Onbebouwd gebied	
Wind	$q_{p(ze)} = 0,66$	[kN/m ²]

4.3 Sneeuwbelasting

$Q_{sneeuw} = 0,56$ [kN/m²] op grondvlak.

5 STABILITEIT

De stabiliteit van de uitbreiding wordt verzorgd door de schijfwerking van het platdak en de verdiepingvloeren in combinatie met de wandschijven van de uitbreiding.

De belasting wordt via de wanden afgedragen naar de onderliggende fundering.

Er zijn voldoende wanden aanwezig om de stabiliteit te waarborgen.

Op de begane grond worden in dwarrichting extra stabiliteitswanden geplaatst.

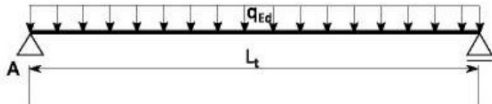
6 SCHEMA'S CONSTRUCTIEONDERDELEN

6.1 Balklaag

De berekening van de krachtswerking en de toetsing van de maatgevende doorsnede is in bijlage A, hoofdstuk 1, weergegeven.

Voor de balklaag wordt een afmeting van 71.171 h.o.h. 600 [mm] en voldoet met kwal. C24

U.C. = 0,63 sterkte
U.C. = 0,96 stijfheid



$$L_t = 3,9 \text{ [m]}$$

Belastingen

Permanent

$$q_g = 0,95 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Veranderlijk

$$q_q = 1,0 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

6.2 Gordingen

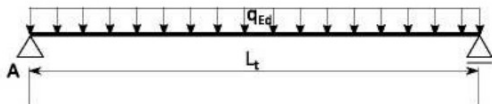
De berekening van de krachtswerking en de toetsing van de maatgevende doorsnede is in bijlage A, hoofdstuk 2, weergegeven.

Voor de gordingen wordt een afmeting van 71.196[mm] h.o.h. 1533[mm] met kwal. C24 toegepast.

U.C. = 0,76 sterkte
U.C. = 0,96 stijfheid

Voor de muurplaat wordt een afmeting van 71.171[mm] met kwal. C24, koppeling d.m.v. $\neq 50 \times 3$ h.o.h. 800[mm] toegepast.

U.C. = 0,88 sterkte



$$L_t = 3,9 \text{ [m]} \quad \text{dakhelling } 36,56^\circ \quad \text{lengte dakvlak } 4,6 \text{ [m]}$$

Belastingen

Permanent

$$q_g = 0,70 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Veranderlijk

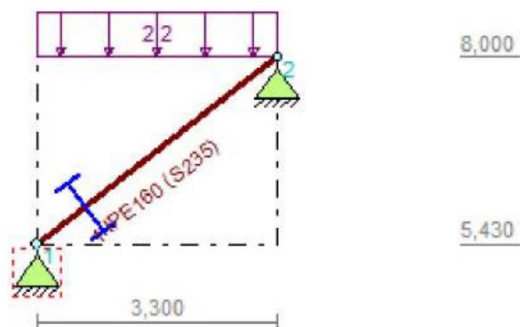
Door excel sheet

6.3 Halfspant

De berekening van de krachtswerking en de toetsing van de maatgevende doorsnede is in bijlage A, hoofdstuk 3, weergegeven.

Voor het halfspant wordt een IPE160 met kwaliteit S235 toegepast en voldoet.

U.C. = 0,71 sterkte
 U.C. = 0,47 stijfheid



$L_t = 4,2[m]$ belastingbreedte = $6,3/2 = 3,15[m]$

Belastingen

Permanent

$q_g = 0,7 \cdot 3,15 = 2,21 [kN/m]$

Veranderlijk

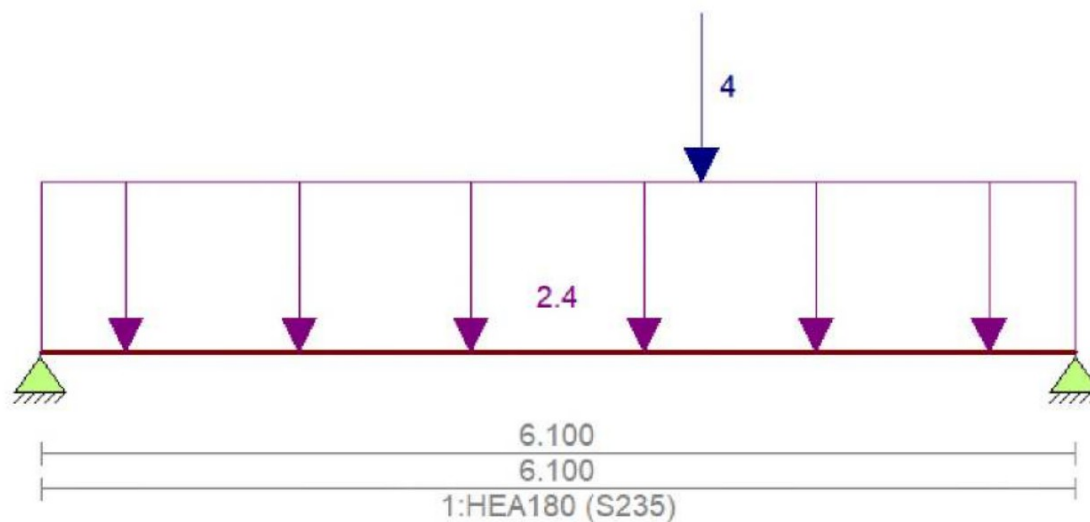
Gegenereerd door technosoft

6.4 Ligger 1

De berekening van de krachtswerking en de toetsing van de maatgevende doorsnede is in bijlage A, hoofdstuk 4, weergegeven.

Voor de ligger wordt een HEA180 met kwaliteit S235, toegepast.

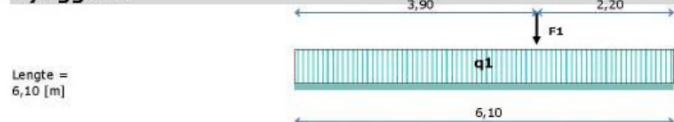
U.C. = 0,80 sterkte
U.C. = 0,98 stijfheid



$L_t = 6,10 \text{ [m]}$

Belastingen:

4) Ligger 1



Lengte =
6,10 [m]

q-last 1:

q-last 1 :	$P_{g,rep}$	$P_{q,rep}$	ψ_0	Breedte	Lengte/ factor	Hoogte	Aantal	Factor	G_k	$Q_k \cdot \psi_0$ momentaan	Q_k extreem	SLS1 1G+1Q+1Q· ψ_0 Karakteristiek	SLS2 1G+1Q· ψ_0 +1Q· ψ_0 Frequent	ULS1 1,35G+ 1,50Q· ψ_0	ULS2 1,20G+ 1,50Q	ULS3 0,90G	ULS4 1,20G+ 1,50Q· ψ_0	
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[m]	[m]	[m]	[st]											
Hellend dak 1	0,9	0,4		0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,4	1,1	0,7	0,9	1,4	0,6	0,8		
Platdak hoog	1,0	1,0		1,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,7	1,8	3,4	1,7	2,2	4,6	1,5	2,0		
	q-last 1								[kN/m]			4,5	2,4	3,2	6,0	2,1	2,8	
	lengte van de q-last:								6,10 m		qd; mom/qk :				1,3			
											Totaal belasting in [kN]:		19,4	38,5				

F-last 1:

F-last 1 :	$P_{g,rep}$	$P_{q,rep}$	ψ_0	Breedte	Lengte	Hoogte	Aantal	Factor	G_k	$Q_k \cdot \psi_0$ momentaan	Q_k extreem	SLS1 1G+1Q+1Q· ψ_0 Karakteristiek	SLS2 1G+1Q· ψ_0 +1Q· ψ_0 Frequent	ULS1 1,35G+ 1,50Q· ψ_0	ULS2 1,20G+ 1,50Q	ULS3 0,90G	ULS4 1,20G+ 1,50Q· ψ_0	
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[m]	[m]	[m]	[st]											
R2 uit onderdeel 3	4,0	5,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0		5,0	9,0	4,0	5,4	12,3	3,6	4,8	
	F-last 1									4,0		5,0	9,0	4,0	5,4	12,3	3,6	4,8
	afstand tot vorige puntlast: 3,90 m									Fd; mom/Fk :						1,4		

G_k	$Q_k \cdot \psi_0$	Q_k	SLS1	SLS2	ULS1	ULS2	ULS3	ULS4
18		18	36	18	25	49	17	22

Totale belasting op 4) Ligger 1

6.5 Spant

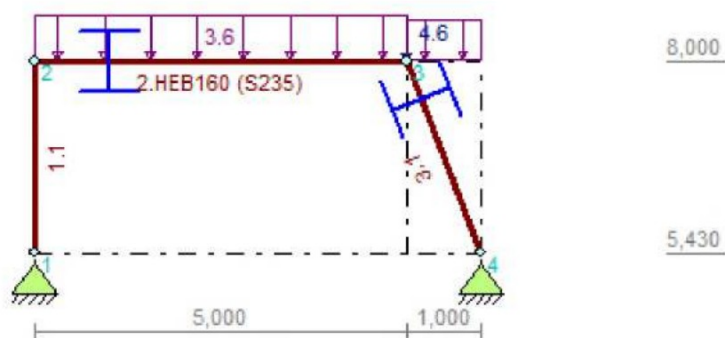
De berekening van de krachtswerking en de toetsing van de maatgevende doorsnede is in bijlage A, hoofdstuk 5, weergegeven.

Voor het spant wordt een HEB160 met kwaliteit S235 toegepast en voldoet.

U.C. = 0,31 sterkte

U.C. = 0,35 stijfheid

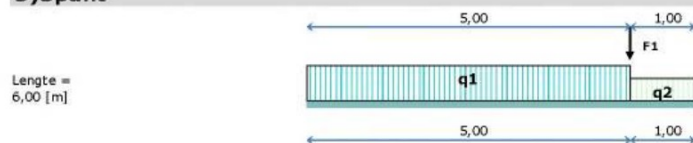
U.C. = 0,83 hor. stijfheid



$$L_t = 6[m] \text{ belastingbreedte} = (3,5 + 4)/2 = 3,75[m]$$

Belastingen

5) Spant



q-last 1 :

Platdak hoog

$P_{g,rep}$	$P_{g,rep}$	ψ_0	Breedte	Langte/ factor	Hoogte	Aantal	Factor	G_k	$Q_k \cdot \psi_0$ momentaan	Q_k extreem	SLS1 1G+1Q+1Q ψ_0 Karakteristiek	SLS2 1G+1Q ψ_1 +1Q ψ_2 Frequent	ULS1 1,35G+ 1,50Q ψ_0	ULS2 1,20G+ 1,50Q	ULS3 0,90G 1,50Q ψ_0	ULS4 1,20G+ 1,50Q ψ_0
1,0	1,0		3,8	1,0	1,0	1,0	1,0	3,6		3,8	7,3	3,6	4,8	9,9	3,2	4,3
q-last 1									3,6	3,8	7,3	3,6	4,8	9,9	3,2	4,3
lengte van de q-last: 5,00 m									qd, m/mqk :				1,4			
									Totaal belasting in [kN] :				24,0	49,5		

q-last 2 :

Hellend dak 2

$P_{g,rep}$	$P_{g,rep}$	ψ_0	Breedte	Langte/ factor	Hoogte	Aantal	Factor	G_k	$Q_k \cdot \psi_0$ momentaan	Q_k extreem	SLS1 1G+1Q+1Q ψ_0 Karakteristiek	SLS2 1G+1Q ψ_1 +1Q ψ_2 Frequent	ULS1 1,35G+ 1,50Q ψ_0	ULS2 1,20G+ 1,50Q	ULS3 0,90G 1,50Q ψ_0	ULS4 1,20G+ 1,50Q ψ_0
2,0			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0			2,0	2,0	2,8	2,5	1,8	2,5
q-last 2									2,0		2,0	2,0	2,8	2,5	1,8	2,5
lengte van de q-last: 1,00 m									qd, m/qk :				1,35			
									Totaal belasting in [kN] :				2,8	2,5		

F-last 1 :

Hellend dak 2

$P_{g,rep}$	$P_{g,rep}$	ψ_0	Breedte	Langte	Hoogte	Aantal	Factor	G_k	$Q_k \cdot \psi_0$ momentaan	Q_k extreem	SLS1 1G+1Q+1Q ψ_0 Karakteristiek	SLS2 1G+1Q ψ_1 +1Q ψ_2 Frequent	ULS1 1,35G+ 1,50Q ψ_0	ULS2 1,20G+ 1,50Q	ULS3 0,90G 1,50Q ψ_0	ULS4 1,20G+ 1,50Q ψ_0
2,0			3,8	0,6	1,0	1,0	1,0	4,6			4,6	4,6	6,2	5,5	4,1	5,5
F-last 1									4,6		4,6	4,6	6,2	5,5	4,1	5,5
afstand tot vorige puntlast: 5,00 m									Fd, m/Fk :				1,35			

Totale belasting op 5) Spant

G_k	$Q_k \cdot \psi_0$	Q_k	SLS1	SLS2	ULS1	ULS2	ULS3	ULS4
24		19	43	24	33	58	22	29

Veranderlijk

Generereerd door technosoft

6.6 Balklaag 1, 2^e verdieping

De berekening van de krachtswerking en de toetsing van de maatgevende doorsnede is in bijlage A, hoofdstuk 6, weergegeven.

Voor de balklaag wordt een afmeting van 71·196 h.o.h. 600 [mm] en voldoet met kwal. C24

U.C. = 0,79 sterkte

U.C. = 1,04 stijfheid acceptabel

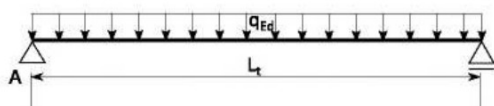
U.C. = 0,88 trillingen

Alternatief voor de balklaag is een afmeting van 71·171 h.o.h. 400 [mm] en voldoet met kwal. C24

U.C. = 0,69 sterkte

U.C. = 1,04 stijfheid acceptabel

U.C. = 0,88 trillingen



$$L_t = 3,9 \text{ [m]}$$

Belastingen

Permanent

$$q_g = 1,05 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Veranderlijk

$$q_q = 2,25 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

6.7 Balklaag 2, 2^e verdieping

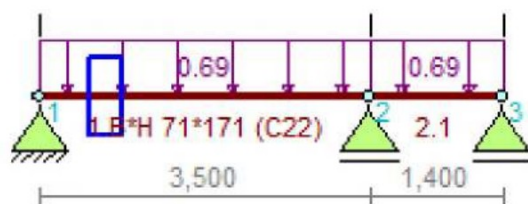
De berekening van de krachtswerking en de toetsing van de maatgevende doorsnede is in bijlage A, hoofdstuk 7, weergegeven.

Voor de balklaag wordt een afmeting van 71·171 h.o.h. 660 [mm] en voldoet met kwal. C20

U.C. = 0,80 sterkte

U.C. = 0,84 stijfheid

Trillingen niet maatgevend



$$L_t = 4,9 \text{ [m]}$$

Belastingen

Permanent

$$q_g = 1,05 \text{ [kN/m}^2\text{]} \cdot 0,66 \text{ [m]} = 0,69 \text{ [kN/m]}$$

Veranderlijk

$$q_q = 2,25 \text{ [kN/m}^2\text{]} \cdot 0,66 \text{ [m]} = 1,49 \text{ [kN/m]}$$

6.8 Balklaag 3, 2^e verdieping

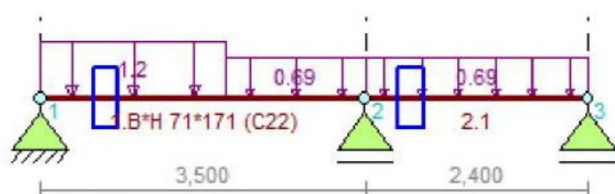
De berekening van de krachtswerking en de toetsing van de maatgevende doorsnede is in bijlage A, hoofdstuk 8, weergegeven.

Voor de balklaag wordt een afmeting van 71·171 h.o.h. 660 [mm] en voldoet met kwal. C22

U.C. = 0,92 sterkte

U.C. = 1,08 stijfheid gezien de

bepaalde overschreiding van 1[mm] wordt de overschreiding van de doorbuiging acceptabel geacht.

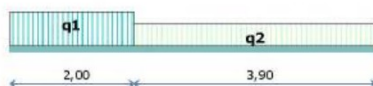


$$L_t = 5,9[m]$$

Belastingen

8) Balklaag 2

Lengte =
5,90 [m]



q-last 1:										1 extr																	
$P_{q,rep}$		$P_{q,rep}$	ψ_0	Breedte	Lengte/ factor	Hoogte	Aantal	Factor		G_k	$Q_k \cdot \psi_0$ momentaan	Q_k extreem	SLS1	SLS2	ULS1	ULS2	ULS3	ULS4									
[kN/m ²]		[kN/m ²]		[m]	[m]	[m]	[st]						1G+1Q+1Q· ψ_0 Karakteristiek	1G+1Q· ψ_0 +1Q· ψ_0 Frequent	1,35G+ 1,50Q· ψ_0	1,20G+ 1,50Q	0,90G	1,20G+ 1,50Q· ψ_0									
2e Verdieping badk.										1,8	2,3	0,4	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	0,6	1,5	2,7	1,9	2,5	3,7	1,1	2,3	
										q-last 1 [kN/m]									1,2	0,6	1,5	2,7	1,9	2,5	3,7	1,1	2,3
										lengte van de q-last: 2,00 m									qd;mom/qk:				1,4				
																			Totaal belasting in [kN]:		5,0		7,3				

q-last 2:										1 extr																	
$P_{q,rep}$		$P_{q,rep}$	ψ_0	Breedte	Lengte/ factor	Hoogte	Aantal	Factor		G_k	$Q_k \cdot \psi_0$ momentaan	Q_k extreem	SLS1	SLS2	ULS1	ULS2	ULS3	ULS4									
[kN/m ²]		[kN/m ²]		[m]	[m]	[m]	[st]						1G+1Q+1Q· ψ_0 Karakteristiek	1G+1Q· ψ_0 +1Q· ψ_0 Frequent	1,35G+ 1,50Q· ψ_0	1,20G+ 1,50Q	0,90G	1,20G+ 1,50Q· ψ_0									
2e Verdieping										1,1	2,3	0,4	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,6	1,5	2,2	1,4	1,8	3,1	0,6	1,7	
										q-last 2 [kN/m]									0,7	0,6	1,5	2,2	1,4	1,8	3,1	0,6	1,7
										lengte van de q-last: 3,90 m									qd;mom/qk:				1,4				
																			Totaal belasting in [kN]:		7,1		11,9				

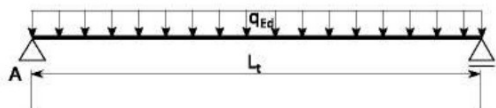
Totale belasting op 8) Balklaag 2										G_k	$Q_k \cdot \psi_0$	Q_k	SLS1	SLS2	ULS1	ULS2	ULS3	ULS4
										5	4	9	14	9	12	19	5	11

6.9 Balk 1

De berekening van de krachtswerking en de toetsing van de maatgevende doorsnede is in bijlage A, hoofdstuk 9, weergegeven.

Voor de balk wordt een afmeting van 71.171 [mm] en voldoet met kwal. C24

U.C. = 0,70 sterkte
 U.C. = 0,94 stijfheid
 U.C. = 0,67 trillingen



$L_t = 2,8\text{[m]}$ belasting breedte $0,9\text{[m]}$

Belastingen

Permanent

$$q_g = 0,95 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Veranderlijk

$$q_q = 1,0 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

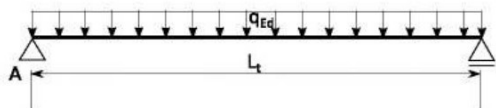
6.10 Ligger 2

De berekening van de krachtswerking en de toetsing van de maatgevende doorsnede is in bijlage A, hoofdstuk 10, weergegeven.

Voor de ligger wordt een HEB180 met kwaliteit S235, toegepast. 120[mm] opleggen op metselwerk.

U.C. = 0,54 sterkte

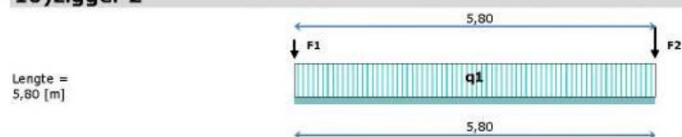
U.C. = 0,70 stijfheid



$L_t = 5,80$ [m]

Belastingen:

10) Ligger 2



Lengte =
5,80 [m]

q-last 1:

q-last 1 :	$P_{g;rep}$	$P_{q;rep}$	ψ_0	Breedte	Lengte/ factor	Hoogte	Aantal	Factor	G_k	$Q_k \cdot \psi_0$ momentaan	Q_k extreem	SLS1 1G+1Q+1Q- ψ_0 Karakteristiek	SLS2 1G+1Q- ψ_1 +1Q- ψ_2 Frequent	ULS1 1,35G+ 1,50Q- ψ_0	ULS2 1,20G+ 1,50Q	ULS3 0,90G	ULS4 1,20G+ 1,50Q- ψ_0				
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[m]	[m]	[m]		[st]													
2e Verdieping	1,1	2,3	0,4	1,0	2,5	1,0	1,0	1,0	2,6	2,3	5,6	8,3	5,4	6,9	11,6	2,4	6,5	1 extr			
	q-last 1 [kN/m]								2,6	2,3	5,6	8,3	5,4	6,9	11,6	2,4	6,5				
	lengte van de q-last: 5,80 m								qd;mom/qk :												
									Totaal belasting in [kN] :												
																			40,1	67,2	

F-last 1:

F-last 1 :	$P_{g;rep}$	$P_{q;rep}$	ψ_0	Breedte	Lengte	Hoogte	Aantal	Factor	G_k	$Q_k \cdot \psi_0$ momentaan	Q_k extreem	SLS1 1G+1Q+1Q· ψ_0 Karakteristiek	SLS2 1G+1Q· ψ_1 +1Q· ψ_2 Frequent	ULS1 1,35G+ 1,50Q· ψ_0	ULS2 1,20G+ 1,50Q	ULS3 0,90G	ULS4 1,20G+ 1,50Q· ψ_0
R1 uit onderdeel 5	13,9	6,2		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	13,9		6,2	20,1	13,9	18,8	26,0	12,5	16,7
	F-last 1 [kN]								13,9		6,2	20,1	13,9	18,8	26,0	12,5	16,7
afstand tot vorige puntlast:						m		Fd;mom/Fk :									

F-last 2:

F-last 2 :	$P_{g;rep}$	$P_{q;rep}$	ψ_0	Breedte	Lengte	Hoogte	Aantal	Factor	G_k	$Q_k \cdot \psi_0$ momentaan	Q_k extreem	SLS1 1G+1Q+ ψ_0 Q Karakteristiek	SLS2 1G+1Q ψ_1 +1Q ψ_2 Frequent	ULS1 1,35G+ 1,50Q ψ_0	ULS2 1,20G+ 1,50Q	ULS3 0,90G	ULS4 1,20G+ 1,50Q ψ_0		
	$[kN/m^2]$	$[kN/m^2]$		$[m]$	$[m]$	$[m]$		$[st]$											
R2 uit onderdeel 5	15,3	5,1		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	15,3		5,1	20,4	15,3	20,7	26,1	13,8	18,4		
	F-last 2								15,3		5,1	20,4	15,3	20,7	26,1	13,8	18,4		
	afstand tot vorige puntlast: 5,80 m								Fd; mom/Fk :									1,3	

Totale belasting op 10) Ligger 2	G_k	$Q_k \cdot \psi_0$	Q_k	SLS1	SLS2	ULS1	ULS2	ULS3	ULS4
	44	13	44	88	61	80	119	40	73

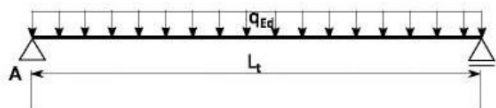
6.11 Ligger 3

De berekening van de krachtswerking en de toetsing van de maatgevende doorsnede is in bijlage A, hoofdstuk 10, weergegeven.

Voor de ligger wordt een HEB100 met kwaliteit S235, toegepast. 150[mm] opleggen op metselwerk.

U.C. = 0,63 sterkte

U.C. = 0,65 stijfheid



$$L_t = 2,20 \text{ [m]}$$

Belastingen:

Permanent

$$Q_g = R_2 \text{ uit onderdeel 8} / 0,66[m] = 3,27 / 0,66 = 4,95[kN/m]$$

Veranderlijk

$$Q_q = R_2 \text{ uit onderdeel 8} / 0,66[m] = 5,63 / 0,66 = 8,53[kN/m]$$

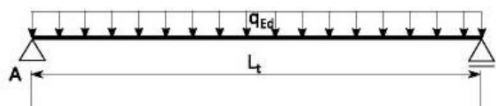
6.12 Ligger 4

De berekening van de krachtswerking en de toetsing van de maatgevende doorsnede is in bijlage A, hoofdstuk 11, weergegeven.

Voor de ligger wordt een L150x150x12 met kwaliteit S235, toegepast. 200[mm] opleggen op metselwerk.

U.C. = 0,93 sterkte

U.C. = 0,31 stijfheid



$$L_t = 1,20 \text{ [m]}$$

Belastingen:

12) Ligger 3

Length =
1,20 [m]



q-last 1 :

[illegible]

	G _k	Q _k · ψ_0	Q _k	SLS1	SLS2	ULS1	ULS2	ULS3	ULS4
Totale belasting op 12) Ligger 3	51	10	25	76	63	83	98	45	76

7 CONTROLE FUNDERING

In dit hoofdstuk wordt de fundering gecontroleerd.

7.1 Strook 1 begane grond

De berekening van de krachtswerking is in Bijlage B, hoofdstuk 1, weergegeven.
Betonkwaliteit C20/25. Geheel wapenen met dubbel net Ø8-150# onder en boven

Voor de bedding wordt 10000[kN/m] gehanteerd.
Grondspanning ca. 123[N/mm²] < 135 [N/mm²] akkoord

Belastingen

Permanente belasting vloer wordt door technosoft gegenereerd.
Qg=1,4[kN/m]

Strook 1



q-last 1:	P _{g,rap}	P _{q,rap}	ψ ₀	Breedte	Lengte/ factor	Hoogte	Aantal	Factor	G _k	Q _k · ψ ₀ momentaan	Q _k extreem	SLS1 1G+1Q+1Q·ψ ₀ Karakteristiek	SLS2 1G+1Q·ψ ₀ +1Q·ψ ₀ Frequent	ULS1 1,22G+ 1,35Q·ψ ₀	ULS2 1,08G+ 1,35Q	ULS3 0,90G	ULS4 1,08G+ 1,35Q·ψ ₀	1 extr
Begane grond nieuw	5,2	2,6	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	5,2	1,0	2,6	7,8	6,5	7,7	9,1	4,6	7,0	
q-last 1 [kN/m]																		
lengte van de q-last: 3,20 m																		
										Totaal belasting in [kN]:								
										qd; mom/qk:								

F-last 1:	P _{g,rap}	P _{q,rap}	ψ ₀	Breedte	Lengte	Hoogte	Aantal	Factor	G _k	Q _k · ψ ₀ momentaan	Q _k extreem	SLS1 1G+1Q+1Q·ψ ₀ Karakteristiek	SLS2 1G+1Q·ψ ₀ +1Q·ψ ₀ Frequent	ULS1 1,22G+ 1,35Q·ψ ₀	ULS2 1,08G+ 1,35Q	ULS3 0,90G	ULS4 1,08G+ 1,35Q·ψ ₀	
gevel nieuw	3,9			1,0	1,0	2,5	1,0	1,0	9,6			9,6	9,6	11,7	10,4	8,7	10,4	
R2 uit onderdeel 5	7,6	8,8		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	7,6		8,8	16,4	7,6	9,2	20,1	6,8	8,2	
F-last 1 [kN]																		
afstand tot vorige puntlast: 0,15 m																		
										Fd; mom/Fk:								

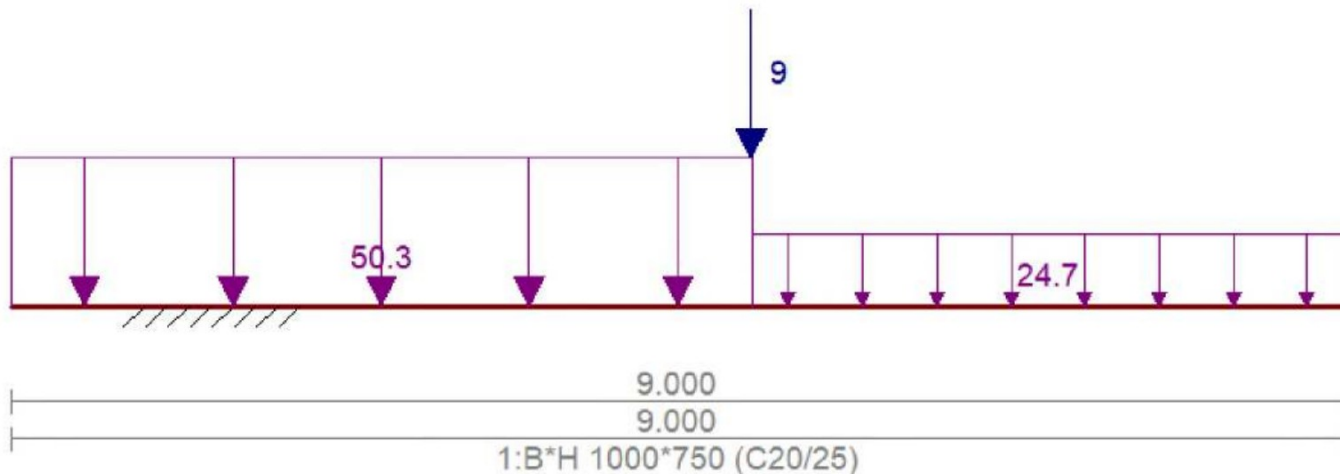
F-last 2:	P _{g,rap}	P _{q,rap}	ψ ₀	Breedte	Lengte	Hoogte	Aantal	Factor	G _k	Q _k · ψ ₀ momentaan	Q _k extreem	SLS1 1G+1Q+1Q·ψ ₀ Karakteristiek	SLS2 1G+1Q·ψ ₀ +1Q·ψ ₀ Frequent	ULS1 1,22G+ 1,35Q·ψ ₀	ULS2 1,08G+ 1,35Q	ULS3 0,90G	ULS4 1,08G+ 1,35Q·ψ ₀	
gevel nieuw	3,9			1,0	1,0	2,5	1,0	1,0	9,6			9,6	9,6	11,7	10,4	8,7	10,4	
R2 uit onderdeel 6	6,0	6,6		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	6,0		6,6	12,6	6,0	7,3	15,4	5,4	6,5	
F-last 2 [kN]																		
afstand tot vorige puntlast: 2,90 m																		
										Fd; mom/Fk:								

Totale belasting op Strook 1	G _k	Q _k · ψ ₀	Q _k	SLS1	SLS2	ULS1	ULS2	ULS3	ULS4
	49	3	24	73	53	64	85	44	58

7.2 Balk vorstrand

In verband met verschillende belastingen op de balk wordt de langrichting gecontroleerd. De berekening van de krachswerking is in Bijlage B, hoofdstuk 2, weergegeven. Betonkwaliteit C20/25.

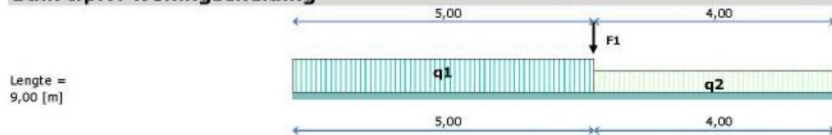
Voor de bedding wordt 10000[kN/m] gehanteerd.
Grondspanning ca. 122[kN/m²] < 135 [kN/m²] akkoord



Belastingen

Permanente belasting vloer wordt door technosoft gegenereerd.

Balk t.p.v. woningscheiding



q-last 1:	$P_{g,rap}$	$P_{q,rap}$	ψ_0	Breedte	Langte/ factor	Hoogte	Aantal	Factor	G_k	$Q_k \cdot \psi_0$	Q_k	SLS1	SLS2	ULS1	ULS2	ULS3	ULS4
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[m]	[m]	[m]	[st]			momentaan	extreem	1G+1Q+1Q $\cdot\psi_0$ Karakteristiek	1G+1Q $\cdot\psi_1$ +1Q $\cdot\psi_2$ Frequent	1,35G+ 1,50Q $\cdot\psi_0$	1,20G+ 1,50Q	0,90G	1,20G+ 1,50Q $\cdot\psi_0$
R1 uit onderdeel 10/21	22,9	22,4	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	11,5	4,5	11,2	22,7	11,5	22,2	30,6	10,3	20,5
2e Verdieping	1,1	2,3	0,4	0,2	1,0	1,0	1,0	1,0	0,2	0,2	0,5	0,7	0,3	0,6	0,9	0,2	0,5
1e verd. nieuw	4,4	2,6	0,4	3,1	1,0	1,0	1,0	1,0	13,7	3,2	8,1	21,8	16,2	23,4	28,6	12,4	21,3
HSB gevel	1,0			1,0	1,0	2,7	1,0	1,0	2,7			2,7	2,7	3,6	3,2	2,4	3,2
HSB gevel + 120kzs	3,2			1,0	1,0	2,7	1,0	1,0	8,7			8,7	8,7	11,7	10,4	7,8	10,4
KZS 150	2,8			1,0	1,0	2,7	1,0	1,0	7,5			7,5	7,5	10,1	9,0	6,7	9,0
Metselwerk	2,0			1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	6,0			6,0	6,0	8,1	7,2	5,4	7,2
	q-last 1 [kN/m]								50,3	7,9	19,7	70,0	52,8	79,7	90,0	45,3	72,2

lengte van de q-last: 5,00 m

qd;mom/qk:

1,3
398,5
449,9

Totaal belasting in [kN]:

q-last 2:	$P_{g,rap}$	$P_{q,rap}$	ψ_0	Breedte	Langte/ factor	Hoogte	Aantal	Factor	G_k	$Q_k \cdot \psi_0$	Q_k	SLS1	SLS2	ULS1	ULS2	ULS3	ULS4
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[m]	[m]	[m]	[st]			momentaan	extreem	1G+1Q+1Q $\cdot\psi_0$ Karakteristiek	1G+1Q $\cdot\psi_1$ +1Q $\cdot\psi_2$ Frequent	1,35G+ 1,50Q $\cdot\psi_0$	1,20G+ 1,50Q	0,90G	1,20G+ 1,50Q $\cdot\psi_0$
Platdak 1e	3,6	1,0		3,1	1,0	1,0	1,0	1,0	11,3		3,1	14,4	11,3	15,2	18,2	10,1	13,5
KZS 150	2,8			1,0	1,0	2,7	1,0	1,0	7,5			7,5	7,5	10,1	9,0	6,7	9,0
Metselwerk	2,0			1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	6,0			6,0	6,0	8,1	7,2	5,4	7,2
	q-last 2 [kN/m]								24,7		3,1	27,8	24,7	33,4	34,4	22,3	29,7

lengte van de q-last: 4,00 m

qd;mom/qk:

1,2
133,6
137,5

Totaal belasting in [kN]:

F-last 1:	$P_{g,rap}$	$P_{q,rap}$	ψ_0	Breedte	Langte	Hoogte	Aantal	Factor	G_k	$Q_k \cdot \psi_0$	Q_k	SLS1	SLS2	ULS1	ULS2	ULS3	ULS4
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[m]	[m]	[m]	[st]			momentaan	extreem	1G+1Q+1Q $\cdot\psi_0$ Karakteristiek	1G+1Q $\cdot\psi_1$ +1Q $\cdot\psi_2$ Frequent	1,35G+ 1,50Q $\cdot\psi_0$	1,20G+ 1,50Q	0,90G	1,20G+ 1,50Q $\cdot\psi_0$
HSB gevel	1,0			3,0	1,0	3,0	1,0	1,0	9,0			9,0	9,0	12,2	10,8	8,1	10,8
	F-last 1 [kN]								9,0			9,0	9,0	12,2	10,8	8,1	10,8

afstand tot vorige puntlast: 5,00 m

$F_{d,rap}/F_k$:

1,35

Totaal belasting op Balk t.p.v. woningscheiding	G_k	$Q_k \cdot \psi_0$	Q_k	SLS1	SLS2	ULS1	ULS2	ULS3	ULS4
	359	39	111	470	372	544	598	323	491

7.3 Controle bestaande fundering achtergevel

Doordat op de 2^e verdieping een spant met ligger wordt geplaatst op de bestaande metselwerk penanten zal de belasting vanaf de 1^e verdieping kunnen spreiden naar de fundering.

Conservatief is de spreiding in het metselwerk achterwege gelaten.

De berekening van de krachtswerking is in Bijlage B, hoofdstuk 3, weergegeven.

Voor de breedte van de fundering wordt 600[mm] en een gronddekking van 200[mm] gehanteerd. Uitgegaan wordt van zand-schoon-matig U.C. = 0.95 OK

Grondspanning ca. $140 \text{ [kN/m}^2\text{]} < 147 \text{ [kN/m}^2\text{]}$ akkoord

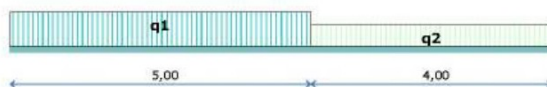
Belastingen

Bestaande fundering

q-last 1 :	P _{g,rep}	P _{s,rep}	ψ ₀	Breedte	Lengte/ factor	Hoogte	Aantal	Factor	G _s	Q _s · ψ ₀ momentaan	Q _s extreem	SLS1 1G+1Q+1Q-ψ ₀ Karakteristiek	SLS2 1G+1Q-ψ ₀ +1Q-ψ ₀ Frequent	ULS1 1,35G+ 1,50Q-ψ ₀	ULS2 1,20G+ 1,50Q	ULS3 0,90G	ULS4 1,20G+ 1,50Q-ψ ₀	
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[m]	[m]	[m]	[st]											
Platdak hoog	1,0	1,0		3,8	3,1	1,0	1,0	1,0	11,0			11,0	11,0	14,9	13,3	9,9	13,3	1 extr
2e Verdieping	1,1	2,3	0,4	2,3	3,1	1,0	1,0	1,0	7,6	6,5	16,3	23,8	15,7	20,0	33,5	6,8	18,9	
1e verd. bestaand	2,8	2,3	0,4	0,3	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,3	0,3	1,2	1,0	1,7	1,6	0,8	1,6	
Begane grond best.	0,3	1,8	0,4	1,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,3	3,2	3,7	2,1	2,6	5,4	0,5	2,5	1 extr
gevel bestaand	4,2			1,0	1,0	6,0	1,0	1,0	25,2			25,2	25,2	34,0	30,3	22,7	30,3	
q-last 1 [kN/m]									45,3	8,1	19,7	65,0	55,1	73,2	84,0	40,8	66,5	
lengte van de q-last: 1,00 m									qd;mom/qk :							1,3		
									Totaal belasting in [kN] :							84,0		
																73,2		

Balk t.p.v. woningscheiding

Lengte =
9,00 [m]



q-last 1:

	$P_{g,rep}$	$P_{q,rep}$	ψ_0	Breedte	Lengte/ factor	Hoogte	Aantal	Factor	G_k	Q_{k, ψ_0} momentaan	Q_k extreem	SLS1 1G+1Q+1Q $\cdot\psi_0$ Karakteristiek	SLS2 1G+1Q $\cdot\psi_1$ +1Q $\cdot\psi_2$ Frequent	ULS1 1,35G+ 1,50Q $\cdot\psi_0$	ULS2 1,20G+ 1,50Q	ULS3 0,90G	ULS4 1,20G+ 1,50Q $\cdot\psi_0$
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[m]	[m]	[m]	[st]										
R1 uit onderdeel 10/21	22,9	22,4	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	11,5	4,5	11,2	22,7	11,5	22,2	30,6	10,3	20,5
2e Verdieping	1,1	2,3	0,4	0,2	1,0	1,0	1,0	1,0	0,2	0,2	0,5	0,7	0,3	0,6	0,9	0,2	0,5
1e verd. nieuw	4,4	2,6	0,4	3,1	1,0	1,0	1,0	1,0	13,7	3,2	8,1	21,8	16,2	23,4	28,6	12,4	21,3
Begane grond nieuw	7,7	2,6	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	7,7	1,0	1,0	8,7	7,7	11,9	10,8	6,9	10,8
HSB gevel	1,0			1,0	1,0	2,7	1,0	1,0	2,7			2,7	2,7	3,6	3,2	2,4	3,2
HSB gevel + 120kzs	3,2			1,0	1,0	2,7	1,0	1,0	8,7			8,7	8,7	11,7	10,4	7,8	10,4
KZS 150	2,8			1,0	1,0	2,7	1,0	1,0	7,5			7,5	7,5	10,1	9,0	6,7	9,0
Metselwerk	2,0			1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	6,0			6,0	6,0	8,1	7,2	5,4	7,2
q-last 1 [kN/m]									57,9	8,9	20,8	78,7	60,5	91,6	100,7	52,1	83,0

lengte van de q-last: 5,00 m

qd;mom/qk :
Totaal belasting in [kN] :

1,3
458,0
503,6

q-last 2:

	$P_{g,rep}$	$P_{q,rep}$	ψ_0	Breedte	Lengte/ factor	Hoogte	Aantal	Factor	G_k	Q_{k, ψ_0} momentaan	Q_k extreem	SLS1 1G+1Q+1Q $\cdot\psi_0$ Karakteristiek	SLS2 1G+1Q $\cdot\psi_1$ +1Q $\cdot\psi_2$ Frequent	ULS1 1,35G+ 1,50Q $\cdot\psi_0$	ULS2 1,20G+ 1,50Q	ULS3 0,90G	ULS4 1,20G+ 1,50Q $\cdot\psi_0$
	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[m]	[m]	[m]	[st]										
Platdak 1e	3,6	1,0		3,1	1,0	1,0	1,0	1,0	11,3			11,3	11,3	15,2	13,5	10,1	13,5
Begane grond nieuw	7,7	2,6	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	7,7	1,0	2,6	10,3	9,0	11,9	13,1	6,9	10,8
KZS 150	2,8			1,0	1,0	2,7	1,0	1,0	7,5			7,5	7,5	10,1	9,0	6,7	9,0
Metselwerk	2,0			1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	6,0			6,0	6,0	8,1	7,2	5,4	7,2
q-last 2 [kN/m]									32,4	1,0	2,6	35,0	33,7	45,3	42,8	29,2	40,5

lengte van de q-last: 4,00 m

qd;mom/qk :
Totaal belasting in [kN] :

1,29
181,2
171,3

1 extr

Totale belasting op Balk t.p.v. woningscheiding

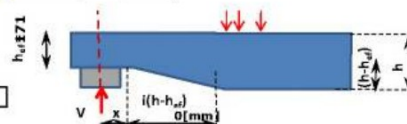
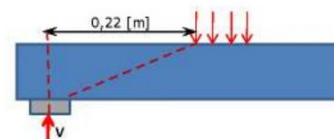
G_k	Q_{k, ψ_0}	Q_k	SLS1	SLS2	ULS1	ULS2	ULS3	ULS4
419	49	114	533	437	639	675	377	577

Bijlage A: Computeruitvoer schema's constructieonderdelen

1 BALKLAAG

BEREKENING BALKLAAG PLATDAK GESTEUND AAN DRUKZIJDE CONFORM NEN-EN-1995				Versie 1.1: apr-20																									
SCHEMA DAKVLOER																													
Balklaag voldoet op sterkte Balklaag voldoet op stijfheid		U.C. max = 0,63 U.C. max = 0,96																											
INVOER GEGEVENS																													
Sterkteklasse Materiaal Breedte x Hoogte Systeemplengte l_k Hart-op-hart (a) Dikte beplanking (t_p) Klimaatklasse Belastingduurklasse Factor (s) voor volume effect	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>C24</td></tr> <tr><td>Gezaagd hout</td></tr> <tr><td>71 x 171 [mm²]</td></tr> <tr><td>3,90 [m]</td></tr> <tr><td>600 [mm]</td></tr> <tr><td>18 [mm]</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>Kort</td></tr> <tr><td>0,12 alleen bij LVL</td></tr> </table>	C24	Gezaagd hout	71 x 171 [mm ²]	3,90 [m]	600 [mm]	18 [mm]	2	Kort	0,12 alleen bij LVL	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Houtsoort</td></tr> <tr><td>Gezaagd naaldhout</td></tr> <tr><td>Max. bijk. doorbuiging 0,004 [mm]</td></tr> <tr><td>Max. bijk. doorbuiging 16 [mm]</td></tr> <tr><td>Max. eindoorbuiging 0,004 [mm]</td></tr> <tr><td>Max. eindoorbuiging 16 [mm]</td></tr> <tr><td>Toegepaste zeeg 0 [mm]</td></tr> <tr><td>Gebouwhoogte 8,3 [m]</td></tr> <tr><td>Windgebied III</td></tr> <tr><td>Terreincategorie Onbebouwd gebied</td></tr> </table>	Houtsoort	Gezaagd naaldhout	Max. bijk. doorbuiging 0,004 [mm]	Max. bijk. doorbuiging 16 [mm]	Max. eindoorbuiging 0,004 [mm]	Max. eindoorbuiging 16 [mm]	Toegepaste zeeg 0 [mm]	Gebouwhoogte 8,3 [m]	Windgebied III	Terreincategorie Onbebouwd gebied	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Hoogte t.p.v. oplegging h_{ef} 171 [mm]</td></tr> <tr><td>Opleglengte l_{opleg} 100 [mm]</td></tr> <tr><td>Lengte l 0 [mm]</td></tr> <tr><td colspan="2">Uitkeping ter plaatse van het steunpunt</td></tr> <tr><td colspan="2">Geloten bouwwerk</td></tr> </table>	Hoogte t.p.v. oplegging h_{ef} 171 [mm]	Opleglengte l_{opleg} 100 [mm]	Lengte l 0 [mm]	Uitkeping ter plaatse van het steunpunt		Geloten bouwwerk	
C24																													
Gezaagd hout																													
71 x 171 [mm ²]																													
3,90 [m]																													
600 [mm]																													
18 [mm]																													
2																													
Kort																													
0,12 alleen bij LVL																													
Houtsoort																													
Gezaagd naaldhout																													
Max. bijk. doorbuiging 0,004 [mm]																													
Max. bijk. doorbuiging 16 [mm]																													
Max. eindoorbuiging 0,004 [mm]																													
Max. eindoorbuiging 16 [mm]																													
Toegepaste zeeg 0 [mm]																													
Gebouwhoogte 8,3 [m]																													
Windgebied III																													
Terreincategorie Onbebouwd gebied																													
Hoogte t.p.v. oplegging h_{ef} 171 [mm]																													
Opleglengte l_{opleg} 100 [mm]																													
Lengte l 0 [mm]																													
Uitkeping ter plaatse van het steunpunt																													
Geloten bouwwerk																													
INVOER BELASTINGEN																													
Permanent Veranderlijk Sneeuw Regenwater Wind Vb = $C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0} \cdot C_{prob}$ $C_{prob} = ((1-K \cdot \ln(-\ln(1-p))) / (1-K \cdot \ln(-\ln(0,98))))$ waarin: p	Totaal Gelijkmatig verdeeld Extra over geheel dakvlak Geconcentreerd Bloomtellings- en warmtecoëfficiënt Karakteristieke waarde van sneeuwbelasting op de grond extra sneeuwlast	G_k = 0,95 [kN/m²] Q_k = 1,00 [kN/m²] Q_{k,extra} = 0,00 [kN/m²] F_{Q,jk} = 2 [kN] (0,1x0,1m²) C_q, C_t = 1,00 S_k = 0,70 [kN/m²] p_{sneeuw} = 0,56 [kN/m²] p_{sneeuw,extra} = 0,00 [kN/m²] d_{niv} = 0,10 [m] p_{water} = 1,00 [kN/m²] C_{pe,druk} = 0,20 C_{pe,zuiging} = -0,70 w_{e,druk} = 0,25 [kN/m²] w_{e,zuiging} = -0,66 [kN/m²] I₁ = 1950 [mm] Sneeuwbelastingsvormcoëfficiënt μ_1 = 0,8 $s = \mu_1 \cdot C_{q1} \cdot C_{t1} \cdot S_k$ C_{pe,zuiging} = -0,2 C_{pe,druk} = -0,3 w_e = q_{p(zs)} · (C_{pe} - C_{pi}) · C_{d,m} w_e = q_{p(zs)} · (C_{pe} + C_{pi}) · C_{d,m}	q _{p(zs)} = 0,66 [kN/m ²] V _b = 24,50 [m/s] C _{prob} = 1,00 waarin: p = 0,02																										
CATEGORIE BOUWWERK																													
Gevolgsklasse (CC) Referentieperiode Correctiefactor ξ voor formule 6.10.b NEN-EN 1990 Reductiefactor referentie periode ψ_k	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>CC2</td></tr> <tr><td>50 jaar</td></tr> <tr><td>0,89</td></tr> <tr><td>1,00</td></tr> </table>	CC2	50 jaar	0,89	1,00	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="3">H: Daken niet toegankelijk</td></tr> <tr> <td>ψ_0</td> <td>ψ_1</td> <td>ψ_2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>			H: Daken niet toegankelijk			ψ_0	ψ_1	ψ_2	0	0	0												
CC2																													
50 jaar																													
0,89																													
1,00																													
H: Daken niet toegankelijk																													
ψ_0	ψ_1	ψ_2																											
0	0	0																											
MATERIAAL-, HOOGTE- EN MODIFICATIEFACTOREN																													
Materiaalfactor sterkte Hoogtefactor treksterkte; breedte Hoogtefactor buigsterkte; hoogte Modificatiefactor vervorming	γ_M = 1,3 k_1 = 1,16 k_2 = 1,00 k_{def} = 0,80	Reductiefactor k_r = 0,79 $k_r = 0,37 + 0,8 \cdot a / a_{ref} - E_{0,mean,jk} \cdot I_{pl} / E_{0,mean,jk} \cdot 500000000$ waarin $a_{ref} = 1000$ [mm] vergelijking NB.5.1 Traagheidsmoment I_{pl} = 291600 [mm ⁴] $I_{pl} = 1/12 \cdot a \cdot t_p^3$																											
Tabel 3.1 — Waarden van k_{mod} <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">Materiaal</th> <th rowspan="2">Klimaatklasse</th> <th colspan="5">Belastingduurklasse</th> </tr> <tr> <th>Blijvend</th> <th>Lang</th> <th>Middellang</th> <th>Kort</th> <th>Zeerkort</th> </tr> <tr> <td>Gezaagd hout</td> <td>2</td> <td>0,60</td> <td>0,70</td> <td>0,80</td> <td>0,90</td> <td>1,10</td> </tr> </table>					Materiaal	Klimaatklasse	Belastingduurklasse					Blijvend	Lang	Middellang	Kort	Zeerkort	Gezaagd hout	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10						
Materiaal	Klimaatklasse	Belastingduurklasse																											
		Blijvend	Lang	Middellang	Kort	Zeerkort																							
Gezaagd hout	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10																							
Tabel NB.1 — Waarden van k_{mod} <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">Materiaal</th> <th rowspan="2">Klimaatklasse</th> <th colspan="5">Belastingduurklasse</th> </tr> <tr> <th>Blijvend</th> <th>Lang</th> <th>Middellang</th> <th>Kort</th> <th>Zeerkort</th> </tr> <tr> <td>Gezaagd hout</td> <td>2</td> <td>0,50</td> <td>0,50</td> <td>0,65</td> <td>0,80</td> <td>1,10</td> </tr> </table>					Materiaal	Klimaatklasse	Belastingduurklasse					Blijvend	Lang	Middellang	Kort	Zeerkort	Gezaagd hout	2	0,50	0,50	0,65	0,80	1,10						
Materiaal	Klimaatklasse	Belastingduurklasse																											
		Blijvend	Lang	Middellang	Kort	Zeerkort																							
Gezaagd hout	2	0,50	0,50	0,65	0,80	1,10																							

TOETS BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND																																		
Gerekend met gemiddelde E		11000 [N/mm ²]		Gerekend met gemiddelde E		11000 [N/mm ²]		Windzuiging																										
Veranderlijk Q belasting is maatgevend				Veranderlijk Q belasting is maatgevend																														
$w_{inst,G} = 5 G_k \cdot l^4 / 384EI$	5,28 [mm]	$w_{inst,Q} = 5 Q_k \cdot l^4 / 384EI \cdot \psi_2$ of $F^2 / 48EI$	5,55 [mm]	$w_{inst,windzuiging}$	-3,65 [mm]	$w_{knulp} = k_{def} \cdot \psi_2 \cdot w_{inst,Q} \cdot E_{gen}/E_{lang}$	0,00 [mm]	$w_{knulp,Q,WIND}$	-3,65 [mm]																									
$w_{knulp} = k_{def} \cdot \psi_2 \cdot w_{inst,Q}$	4,22 [mm]	$w_{knulp,Q}$	5,55 [mm]	$w_{knulp,zuging} = w_{knulp,Q} + w_{knulp,wind}$	5,85 [mm]	$w_{bij} = w_{knulp} - w_{inst,Q}$	9,77 [mm]	$w_{bij,WIND} = w_{knulp,zuging} + w_{inst,Q}$	11,12 [mm]																									
$w_{fin} = w_{knulp} + w_{knulp,Q}$	15,05 [mm]	$w_{bij,toelaatbaar}$	15,60 [mm]																															
$w_{zeeg} =$	0 [mm]																																	
$w_{eind} = w_{fin} + w_{zeeg}$	15,05 [mm]																																	
$w_{eind,toelaatbaar}$	15,60 [mm]																																	
<table border="1"> <tr> <td>w_{eind}</td> <td>≤</td> <td>$w_{eind,toelaatbaar}$</td> </tr> <tr> <td>15,05</td> <td>≤</td> <td>15,60</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,96</td> <td></td> </tr> </table>		w_{eind}	≤	$w_{eind,toelaatbaar}$	15,05	≤	15,60	U.C.	0,96		<table border="1"> <tr> <td>w_{bij}</td> <td>≤</td> <td>$w_{bij,toelaatbaar}$</td> </tr> <tr> <td>9,77</td> <td>≤</td> <td>15,6</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,63</td> <td></td> </tr> </table>		w_{bij}	≤	$w_{bij,toelaatbaar}$	9,77	≤	15,6	U.C.	0,63		<table border="1"> <tr> <td>$w_{bij,WIND}$</td> <td>≤</td> <td>$w_{bij,toelaatbaar}$</td> </tr> <tr> <td>11,12</td> <td>≤</td> <td>15,60</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,71</td> <td></td> </tr> </table>		$w_{bij,WIND}$	≤	$w_{bij,toelaatbaar}$	11,12	≤	15,60	U.C.	0,71			
w_{eind}	≤	$w_{eind,toelaatbaar}$																																
15,05	≤	15,60																																
U.C.	0,96																																	
w_{bij}	≤	$w_{bij,toelaatbaar}$																																
9,77	≤	15,6																																
U.C.	0,63																																	
$w_{bij,WIND}$	≤	$w_{bij,toelaatbaar}$																																
11,12	≤	15,60																																
U.C.	0,71																																	
De opwaarde windbelasting heeft een gunstige invloed op de einddoorbuiging en is daarom niet als maatgevend beschouwd.																																		
TOETS UITERSTE GRENSTOESTAND																																		
Art. 6.1.5 Elementen op discrete steunpunten																																		
Oppervlak $A_{ef} = b \cdot l_{beg}$		7100 [mm ²]		$k_{c,90} =$		1,50 [-]		$F_{c,90,d} =$ 3,71 [kN]																										
$f_{c,90,d} =$		1,73																																
Spanning $\sigma_{c,90,d} = F_{c,90,d} / A_{ef}$		3,71 · 10 ³ / 7100 =		0,52 [N/mm ²]		Formule 6.4.(1)																												
$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$				Formule 6.3.(1)																														
<table border="1"> <tr> <td>$\sigma_{c,90,d}$</td> <td>≤</td> <td>$k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$</td> </tr> <tr> <td>0,52</td> <td>≤</td> <td>2,60</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,20</td> <td></td> </tr> </table>		$\sigma_{c,90,d}$	≤	$k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$	0,52	≤	2,60	U.C.	0,20																									
$\sigma_{c,90,d}$	≤	$k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$																																
0,52	≤	2,60																																
U.C.	0,20																																	
Art. 6.1.6 Enkele buiging																																		
Moment $M_{ed,y} =$		3,62 [kNm]		$f_{nd} =$		16,62 [N/mm ²]		$W_y =$ 346 [cm ³]																										
Spanning $\sigma_{m,y,d} = M_{ed,y} / W_y$		3,62 · 10 ⁶ / 346 · 10 ³ =		10,46 [N/mm ²]		Formule 6.11																												
<table border="1"> <tr> <td>$\sigma_{m,y,d}$</td> <td>≤</td> <td>f_{nd}</td> </tr> <tr> <td>10,46</td> <td>≤</td> <td>16,62</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,63</td> <td></td> </tr> </table>		$\sigma_{m,y,d}$	≤	f_{nd}	10,46	≤	16,62	U.C.	0,63																									
$\sigma_{m,y,d}$	≤	f_{nd}																																
10,46	≤	16,62																																
U.C.	0,63																																	
Art. 6.1.7 Dwarskracht																																		
Dwarskracht $V_{ed} =$		3,71 [kN]		$f_{vd} =$		2,77 [N/mm ²]																												
Q-last op balk $q_d =$		0,68 [kN/m]																																
$V_{red} = (0,5 l + h) \cdot q_d =$		(0,5 · 0,10 + 0,17) · 0,68 =		0,15 [kN]																														
Dwarskracht incl red. $V_{ed} = V_{ed} - V_{red} =$		3,71 - 0,15 =		3,56 [kN]																														
$\tau_d = 3 \cdot V_{ed} / 2 \cdot b \cdot h =$		3 · 3,56 · 10 ³ / 2 · 71 · 171 =		0,44 [N/mm ²]																														
<table border="1"> <tr> <td>τ_d</td> <td>≤</td> <td>f_{vd}</td> </tr> <tr> <td>0,44</td> <td>≤</td> <td>2,77</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,16</td> <td></td> </tr> </table>		τ_d	≤	f_{vd}	0,44	≤	2,77	U.C.	0,16																									
τ_d	≤	f_{vd}																																
0,44	≤	2,77																																
U.C.	0,16																																	
Art. 6.5 Liggers met een uitkeping																																		
$x = 0,5 l_{opl} + 10$ [mm] =		60 [mm]																																
$k_n =$		5																																
helling uitkeping $i = i(h - h_{ef}) / h - h_{ef}$		0 / 0 =		0,0																														
$\alpha = h_{ef} / h =$		1,00																																
$k_v = \frac{k_n \left(1 + \frac{1,1 l^{1,5}}{\sqrt{h}} \right)}{\sqrt{h} \left(\sqrt{\alpha(1-\alpha)} + 0,8 \frac{x}{h} \sqrt{\frac{1}{\alpha} - \alpha^2} \right)}$		1) $k_v = 1,0$ 2) $k_v = 1,0$		$k_v = \min. \text{ van 1 en 2} =$		1,0		Formule 6.62																										
$\tau_d = 3 \cdot V_{ed} / 2 \cdot b \cdot h_{ef} =$		3 · 3,71 · 10 ³ / 2 · 71 · 171 =		0,46		Formule 6.6 (2)																												
$k_v \cdot f_{vd} =$		1,00 · 2,77 =		2,77																														
<table border="1"> <tr> <td>τ_d</td> <td>≤</td> <td>$k_v \cdot f_{vd}$</td> </tr> <tr> <td>0,46</td> <td>≤</td> <td>2,77</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,17</td> <td></td> </tr> </table>		τ_d	≤	$k_v \cdot f_{vd}$	0,46	≤	2,77	U.C.	0,17																									
τ_d	≤	$k_v \cdot f_{vd}$																																
0,46	≤	2,77																																
U.C.	0,17																																	



2 GORDINGEN

BEREKENING GORDING GESTEUND AAN DRUKZIJDE CONFORM NEN-EN-1995										Versie 1.0: mrt-19																			
SCHEMA GORDING Berekening gesteunde gording (enkele en dubbele buiging) volgens NEN-EN-1995																													
aandeel muurplaat en nok 100% aandeel gordingen 0% aandeel steun 0%			$t = 19 \text{ [mm]}$ $a = 1.533 \text{ [mm]}$ $\alpha = 37^\circ$																										
Gording voldoet op sterkte Gording voldoet op stijfheid			U.C. max = 0,76 U.C. max = 0,96																										
INVOER GEGEVENS																													
Dakhelling (α) 36,56 [°] Sterkteklasse C24 Materiaal Gezaagd hout Breedte x Hoogte, gording 71 x 196 [mm²] Breedte x Hoogte, steun in dakvlak 0 x 0 [mm²] Breedte x Hoogte, muurplaat 171 x 59 [mm²] Systeemplaat l_s 3,90 [m] systeemlengte $l_{t,z-z}$ 3,90 [m] Hart-op-hart in dakvlak (a) 1533 [mm] Dikte beplanking (t_b) 19 [mm] schuine lengte dakvlak (l_{dak}) 4,6 [m] aantal gordingen 2 [stuks] dubbele buiging gordingen nee			Houtsoort Gezaagd naaldhout Max. bijk. doorbuiging 0,004 l_t [mm] Max. bijk. doorbuiging 16 [mm] Max. eindoorbuiging 0,004 l_t [mm] Max. eindoorbuiging 16 [mm] Toegepaste zeeg 0 [mm] Gebouwhoogte 9,3 [m] Windgebied III Terreincategorie Onbebouwd gebied Klimaatklasse 1 Belastingduurklasse Middellang Factor (s) volume effect 0,12 alleen bij LVL			Hoogte t.p.v. oplegging h_{ef} 196 [mm] Oplegglengte l_{opleg} 70 [mm] Dakvorm zadeldak Geloten bouwwerk																							
INVOER BELASTINGEN																													
Permanent Totaal Veranderlijk Gelijktijdig verdeeld Extra over geheel dakvlak Geconcentreerd afschuifkracht muurplaat afschuifkracht nok			$G_k = 0,70$ [kN/m²] Dakvlak $Q_k = 0,00$ [kN/m²] Dakvlak $Q_{k,extra} = 0,00$ [kN/m²] Dakvlak $F_{q,ik} = 2$ [kN] Verticaal $F_{q,ik} = 100$ [%] $F_{q,ik} = 0$ [%]		$(0,1 \times 0,1 \text{ m}^2)$ $l1 = 1950$ [mm]																								
Sneeuw Karakteristieke waarde van sneeuwbelasting op de grond Blootstellingen - en warmtecoëfficiënt extra sneeuwlast $q_{p(ze)} = 0,68$ [m/s] $V_b = C_{dr} \cdot C_{seas} \cdot V_{b,0} \cdot C_{prob} = 24,50$ $C_{prob} = ((1 - K \cdot \ln(-\ln(1 - p))) / (1 - K \cdot \ln(-\ln(0,98))))^n$ waarin: p 0,02			$C_s, C_e = 1,00$ $S_k = 0,70$ [kN/m²] Sneeuwbelastingvormcoëfficiënt $P_{sneeuw} = 0,44$ [kN/m²] Grondvlak $P_{sneeuw,extra} = 0,00$ [kN/m²] $C_{pe,druk} = -0,41$ $C_{pe,zuiging} = -0,68$ $W_{e,druk} = 0,68$ [kN/m²] Dakvlak $W_{e,zuiging} = -0,42$ [kN/m²] Dakvlak		$\mu_s = 0,8$ $s = \mu_s \cdot C_s \cdot C_e \cdot S_k$ $C_{p,zuiging} = -0,3$ $C_{p,druk} = 0,2$ $C_{s,d} = 1$ $C_{dim} = 1$ $W_e = q_{p(ze)} \cdot (C_{pe} - C_{p,zuiging}) \cdot C_{dim}$ $W_e = q_{p(ze)} \cdot (C_{pe} - C_{p,druk}) \cdot C_{dim}$																								
CATEGORIE BOUWERK																													
Gevolgklasse (CC) CC2 Referentieperiode 50 jaar Correctiefactor ψ voor formule 6.10.b NEN-EN 1990 0,89 Reductiefactor referentie periode ψ_k 1,00			H: Daken niet toegankelijk <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>ψ_0</th> <th>ψ_1</th> <th>ψ_2</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>								ψ_0	ψ_1	ψ_2	0	0	0													
ψ_0	ψ_1	ψ_2																											
0	0	0																											
MATERIAAL-, HOOGTE- EN MODIFICATIEFACTOREN																													
Materiaalfactor sterkte $\gamma_M = 1,3$ [-] Hoogtefactor treksterkte; breedte $k_{tr} = 1,16$ [-] Hoogtefactor buigsterkte; hoogte $k_{br} = 1,00$ [-] Modificatiefactor vervorming $k_{def} = 0,60$ [-] $k_{br} = 0,70$ [-]			Reductiefactor $k_r = 1,00$ $k_r = 0,37 + 0,8 \cdot a / a_{ref} \cdot E_{0,mean,k} \cdot I_{pl} / E_{0,mean,k} \cdot 500000000$ waarbij $a_{ref} = 1000$ [mm] vergelijking NB.5.1 Traagheidsmoment $I_{pl} = 876428$ [mm⁴] $I_{pl} = 1/12 \cdot a \cdot t_b^3$ k_{tr} , voor een rechthoekige doorsnede, houdt rekening met de herverdeling van spanningen.																										
Tabel 3.1 — Waarden van k_{mod} <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">Materiaal</th> <th rowspan="2">Klimaatklasse</th> <th colspan="5">Belastingduurklasse</th> </tr> <tr> <th>Blijvend</th> <th>Lang</th> <th>Middellang</th> <th>Kort</th> <th>Zeet kort</th> </tr> <tr> <td>Gezaagd hout</td> <td>1</td> <td>0,60</td> <td>0,70</td> <td>0,80</td> <td>0,90</td> <td>1,10</td> </tr> </table> Modificatiefactor sterkte											Materiaal	Klimaatklasse	Belastingduurklasse					Blijvend	Lang	Middellang	Kort	Zeet kort	Gezaagd hout	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Materiaal	Klimaatklasse	Belastingduurklasse																											
		Blijvend	Lang	Middellang	Kort	Zeet kort																							
Gezaagd hout	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10																							
Tabel NB.1 — Waarden van k_{mod} <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">Materiaal</th> <th rowspan="2">Klimaatklasse</th> <th colspan="5">Belastingduurklasse</th> </tr> <tr> <th>Blijvend</th> <th>Lang</th> <th>Middellang</th> <th>Kort</th> <th>Zeet kort</th> </tr> <tr> <td>Gezaagd hout</td> <td>1</td> <td>0,50</td> <td>0,50</td> <td>0,65</td> <td>0,80</td> <td>1,10</td> </tr> </table> Modificatiefactor treksterkte loodrecht op vezelrichting											Materiaal	Klimaatklasse	Belastingduurklasse					Blijvend	Lang	Middellang	Kort	Zeet kort	Gezaagd hout	1	0,50	0,50	0,65	0,80	1,10
Materiaal	Klimaatklasse	Belastingduurklasse																											
		Blijvend	Lang	Middellang	Kort	Zeet kort																							
Gezaagd hout	1	0,50	0,50	0,65	0,80	1,10																							

MATERIAALEIGENSCHAPPEN

Formule 2.14 art. 2.4

Buigsterkte $f_{m,k}$	24	[N/mm ²]
Treksterkte $f_{t,0,k}$	14	[N/mm ²]
Treksterkte $f_{t,90,k}$	0,40	[N/mm ²]
Druksterkte $f_{c,0,k}$	21	[N/mm ²]
Druksterkte $f_{c,90,k}$	2,50	[N/mm ²]
Schuifsterkte $f_{v,k}$	4,00	[N/mm ²]
Volumieke massa ρ_k	350	[kg/m ³]
E-modulus $E_{0,mean,k}$	11000	[N/mm ²]
E-modulus $E_{90,mean,k}$	370	[N/mm ²]
E-modulus $E_{0,05,k}$	7400	[N/mm ²]
Glijdingsmodules G_k	370	[N/mm ²]

$f_{t,d} =$
 $f_{m,d} =$
 $f_{t,0,d} =$
 $f_{c,0,d} =$
 $f_{c,90,d} =$
 $f_{v,d} =$
 $E_{0,u,d} =$
 $E_{90,mean,d} =$
 $E_{0,05,d} =$
 $G_d =$

$k_t =$
 $k_{mod} =$
 $f_{c,red} /$
 γ_M

	k_t	k_{mod}	$f_{c,red} /$	γ_M	Middellang	Blijvend	
	1,00	0,80	24 /	1,30	14,77	11,08	[N/mm ²]
	1,16	0,80	14 /	1,30	10,01	7,50	[N/mm ²]
	-	0,65	0,4 /	1,30	0,20	0,15	[N/mm ²]
	-	0,80	21 /	1,30	12,92	9,69	[N/mm ²]
	-	0,80	2,5 /	1,30	1,54	1,15	[N/mm ²]
	-	0,80	4,0 /	1,30	2,46	1,85	[N/mm ²]
	-	0,80	11000 /	1,30	6769,2	5076,9	[N/mm ²]
	-	-	11000 /	1,00	11000		[N/mm ²]
	-	-	370 /	1,00	370		[N/mm ²]
	-	-	7400 /	1,00	7400		[N/mm ²]
	-	-	370 /	1,00	370		[N/mm ²]

PROFIEL GEGEVEN

Weerstandsmoment W_y

455

[cm³]

Weerstandsmoment W_z

165

[cm³]

Torsie traagheidsmoment I_{tor}

1812,4

[cm⁴]

$W_y = 1/6 \cdot b \cdot h^2$

$W_z = 1/6 \cdot h \cdot b^2$

$I_{tor} = 1/3 \cdot h \cdot b^3 \cdot \{1 - 0,63b/h + 0,525 \cdot (b/h)^5\}$

Traagheidsmoment I_y

4455

[cm⁴]

$I_y = 1/12 \cdot b \cdot h^3$

Traagheidsmoment I_z

585

[cm⁴]

$I_z = 1/12 \cdot b \cdot h^3$

BELASTINGFACTOREN

Formule 6.10.a

$\gamma_G =$

1,35

$\gamma_Q =$

1,50

Formule 6.10.b

$\xi \cdot \gamma_G =$

1,20

$\gamma_Q =$

1,50

Formule 6.10.a en b

$\gamma_G =$

0,90

KARAKTERISTIEKE BELASTINGEN

	Permanent G	Veranderlijk Q	Q _{extra}	Sneeuw	W _{e,druk}	W _{e,zuiging}	Puntlast F	
Oppervlakte belasting p_k	0,70	0,00	0,00	0,44	0,68	-0,42	-	[kN/m ²]
Kracht F_k	-	-	-	-	-	-	2,00	[kN]
Gelijkmatige belasting q_k	1,07	0,00	0,00	0,67	1,05	-0,64	-	[kN/m ¹]
Belasting y-richting gording	0,86	0,00	0,00	0,43	1,05	-0,64	1,61	[kN/m ¹]
Belasting z-richting gording	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	[kN/m ¹]
Belasting z-richting in steun	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	[kN/m ¹]
Belasting z-richting muurplaat/nok	1,92	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	1,19	[kN/m ¹]
Moment M_k	2,04	0,00	0,00	1,28	1,99	-1,22	1,95	[kNm]
Dwarskracht V_k	2,09	0,00	0,00	1,31	2,04	-1,25	2,00	[kN]

$F_k = F \cdot k_f$
 $q_k = a \cdot p_k$
 $q_k = q_k \cdot \cos \alpha$ uitzondering is wind $q_k = q_k$
 $q_k = q_k \cdot \sin \alpha$ gording, uitzondering is wind $q_k = 0$
 $q_k = q_{stat} \cdot p_k \cdot \sin \alpha$ steun, uitzondering is wind $q_k = 0$
 $q_k = q_{stat} \cdot p_k \cdot \sin \alpha$ mp/nok, uitzondering is wind $q_k = 0$
 $M_k = 1/8 \cdot q_k \cdot l^2$ en $1/4 \cdot F \cdot l$
 $V_k = 0,5q_k \cdot l$ en F

BELASTINGCOMBINATIES

Versie 1.0: mrt-19

ULS 1	STR/GEO	1 permanent en veranderlijk	$(\gamma_0 \cdot G_s \cdot \cos \alpha)$ en $(\gamma_0 \cdot \psi_0 \cdot \psi_s \cdot Q_s + Q_{s,extra}) \cdot \cos \alpha$	Formule 6.10.a
ULS 2	STR/GEO	2 permanent en puntlast	$(\gamma_0 \cdot G_s \cdot \cos \alpha)$ en $(\gamma_0 \cdot \psi_0 \cdot \psi_s \cdot k \cdot F_s) \cdot \cos \alpha$	Formule 6.10.a
ULS 3	STR/GEO	3 permanent en veranderlijk	$(\gamma_0 \cdot G_s \cdot \cos \alpha)$ en $(\gamma_0 \cdot \psi_0 \cdot Q_s + Q_{s,extra}) \cdot \cos \alpha$	Formule 6.10.b
ULS 4	STR/GEO	4 permanent en puntlast	$(\gamma_0 \cdot G_s \cdot \cos \alpha)$ en $(\gamma_0 \cdot \psi_0 \cdot F_s) \cdot \cos \alpha$	Formule 6.10.a en b
ULS 5	EQU en STR/GEO	5 permanent	$(\gamma_0 \cdot G_s \cdot \cos \alpha)$	Formule 6.10.b
ULS 6	STR/GEO	6 permanent en sneeuw	$(\gamma_0 \cdot G_s \cdot \cos \alpha)$ en $(\gamma_0 \cdot \psi_s \cdot Q_s \cdot s_{neeuw}) \cdot \cos \alpha^2$	Formule 6.10.b
ULS 7	STR/GEO	7 permanent en winddruk	$(\gamma_0 \cdot G_s \cdot \cos \alpha)$ en $(\gamma_0 \cdot \psi_s \cdot Q_s \cdot \text{wind druk})$	Formule 6.10.b
ULS 8	STR/GEO	8 permanent en windzuiging	$(\gamma_0 \cdot G_s \cdot \cos \alpha)$ en $(\gamma_0 \cdot \psi_s \cdot Q_s \cdot \text{wind zuiging})$	Formule 6.10.b

De belastingen om de zwakke as zijn omgerekend ($\cos \rightarrow \sin$)

	Y_0	G_1	Y_0	Ψ_1	Ψ_0	$Q_{\text{veranderings}}$	q_{dy}	F_{dy}	$M_{y,ed}$	$V_{y,ed}$	q_{dx}	F_{dx}	$M_{x,ed}$	$V_{x,ed}$
ULS 1 Formule 6.10.a	1,35	- 0,86 +	1,50	1,00	0,00	0,00 =	1,16	-	2,21	2,27	0,00	-	0,00	0,00
ULS 2 Formule 6.10.a	1,35	- 0,86 en	1,50	1,00	0,00	1,61 =	1,16	0,00	2,21	2,27	0,00	0,00	0,00	0,00
ULS 3 Formule 6.10.b	1,20	- 0,86 +	1,50	1,00	-	0,00 =	1,04	-	1,97	2,02	0,00	-	0,00	0,00
ULS 4 Formule 6.10.b	1,20	- 0,86 en	1,50	1,00	-	1,61 =	1,04	2,41	4,32	4,43	0,00	0,00	0,00	0,00
ULS 5 Formule 6.10. a en b	0,90	- 0,86 =	-	-	-	-	0,78	-	1,48	1,51	0,00	-	0,00	0,00
ULS 6 Formule 6.10.b	1,20	- 0,86 +	1,50	1,00	-	0,43 =	1,69	0,65	3,20	3,29	0,00	-	0,00	0,00
ULS 7 Formule 6.10.b	1,20	- 0,86 +	1,50	1,00	-	1,05 =	2,61	-	4,96	5,08	0,00	-	0,00	0,00
ULS 8 Formule 6.10.b	0,90	- 0,86 +	1,50	1,00	-	-0,64 =	-0,19	-	-0,35	-0,36	0,00	-	0,00	0,00

ULS 7 Formule 6.10.b Maatgevend voor moment sterke richting
 ULS 1 Formule 6.10.a Maatgevend voor moment zwakke richting
 ULS 7 Formule 6.10.b Maatgevend voor dwarskracht sterke richting
 ULS 1 Formule 6.10.a Maatgevend voor dwarskracht zwakke richting

[kN/m²] [kN] [kNm] [kN] [kN/m²] [kN] [kNm] [kN]

SLS 1 Karakteristiek	1 permanent en veranderlijk	(γ_0, γ_0) en $(\gamma_0, \psi_0, \psi_0)$	Formule 6.14.b
SLS 2 Frequent	2 permanent en veranderlijk	(γ_0, γ_0) en $(\gamma_0, \psi_{0,1}, \psi_0, \psi_0)$	Formule 6.15.b
SLS 3 Quasie-blijvend (kruip)	3 permanent en veranderlijk	(γ_0, γ_0) en $(\gamma_0, \psi_0, \psi_0, \psi_0, \psi_0)$	Formule 6.16.b

TOETS BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Blijvende doorbuiging

Gerekend met gemiddelde E

11000 [N/mm²]

Sterke as	Zwakke as	
y-y	z-z	
5,30	0,00	[mm]
<u>3,18</u>	<u>0,00</u>	[mm]
8,48	0,00	[mm]

$$w_{instG} = 5 G_k \cdot l^4 / 384EI$$

$$w_{\text{krup}} = k_{\text{def}} \cdot w_{\text{inst.G}}$$

$$W_{\text{ring}} =$$

$$W_{fin} = W_{fin:G} + W_{fin:Q}$$

$$W_{\text{load}} =$$

$$W_{\text{wind}} = W_{\text{in}} - W_{\text{zeed}}$$

Weind: toelaatbaar

14,92	0,00	[mm]
0	-	[mm]
14,92	0,00	[mm]
15,60		[mm]

Bijkomende doorbuiging

Gerekend met gemiddelde E

we.druk belasting is maatgevend

11000 [N/mm²]

Sterke as	Zwakke as	
$\gamma - \gamma$	$z - z$	
6,44	0,00	[mm]
<u>0.00</u>	<u>0.00</u>	[mm]
6.44	0.00	[mm]

$$w_{inst,0} = 5Q_k \cdot l^4 / 384EI \cdot \psi_t \text{ of } Fl^3 / 48EI$$

$$w_{\text{kruip}} = k_{\text{def}} \cdot \psi_2 \cdot w_{\text{inst:Q}} \cdot E_{\text{gem}}/E_{\text{lang}}$$

$$W_{\text{gold}} =$$

$$W_{\text{bit}} = W_{\text{in}} - W_{\text{inst:G}}$$

Whiteoak leaves are

9,62	0,00	[mm]
15.60		[mm]

Bijkomende doorbuiging windzuiging

Worst wind loading

$$w_{\text{knip}} = k_{\text{def}} \cdot \psi_2 \cdot w_{\text{inst}; Q} \cdot E_{\text{gem}}/E_{\text{lang}}$$

$$W_{\text{fin},0} W_{\text{fin},0} =$$

$$W_{fin, \text{zuigend}} = W_{fin, G} + W_{fin, Q, \text{wind}}$$

$$W_{\text{bitWINP}} = W_{\text{bitWINP}} + W_{\text{bitSEB}}$$

-3,94	[mm]
0,00	
-3,94	[mm]

4,54	[mm]
9,84	[mm]

W _{wind}	≤	W _{wind; toelaatbaar}
14,92	≤	15,60 OK
U.C.	0,96	Voldoet

W_{bij}	$\leq$	$W_{bij, toelaatbaar}$
9,62	$\leq$	15,6 OK
U.C.	0,62	Voldoet

$W_{bij,WIND}$	$\leq$	$W_{bij,toelaatbaar}$
9,84	$\leq$	15,60
U.C.	0,63	Voldoet

De opwaardse windbelasting heeft een gunstige invloed op de einddoorbuiging en is daarom niet als maatgevend beschouwd.

TOETS AFSCHUIVING GORDING

Art. 6.1.5 Elementen op discrete steunpunten

Oppervlak $A_{fl} = b \cdot l_{qeg}$ [mm²] $k_{c,90} =$ [-] $F_{c,90,d} =$ [kN] $f_{c,90,d} =$

Spanning $\alpha_{c,90,d} = F_{c,90,d} / A_{fl}$ = [N/mm²] Formule 6.4.(1)

$\alpha_{c,90,d} \leq k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$ Formule 6.3.(1)

$\alpha_{c,90,d}$	$\leq$	$k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$			
1,00	$\leq$	2,31	OK	U.C.	0,43

Voldoet

Art. 6.1.7 Dwarskracht, sterke richting

Dwarskracht $V_{Ed,y} =$ [kN] $f_{vd} =$ [N/mm²]

Q-last op balk $q_{d,y} =$ [kN/m]

$V_{red} = (0,5 \cdot l + h) \cdot q_{d,y} =$ = [kN]

Dwarskracht incl red. $V_{Ed,red} = V_{Ed,y} - V_{red} =$ - = [kN]

$\tau_{d,y} = 3 \cdot V_{Ed,red} / 2 \cdot b \cdot h =$ = [N/mm²]

$\tau_{d,y}$	$\leq$	$f_{d,y}$			
0,48	$\leq$	2,46	OK	U.C.	0,20

Voldoet

Art. 6.1.7 Dwarskracht, zwakke richting

Dwarskracht $V_{Ed,z} =$ [kN] $f_{vd} =$ [N/mm²]

Q-last op balk $q_{d,z} =$ [kN/m]

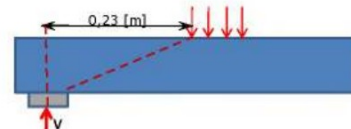
$V_{red} = (0,5 \cdot l + h) \cdot q_{d,z} =$ = [kN]

Dwarskracht incl red. $V_{Ed,red} = V_{Ed,z} - V_{red} =$ - = [kN]

$\tau_{d,z} = 3 \cdot V_{Ed,red} / 2 \cdot b \cdot h =$ = [N/mm²]

$\tau_{d,z}$	$\leq$	$f_{d,z}$			
0,00	$\leq$	2,46	OK	U.C.	0,00

Voldoet



Formule 6.11

Formule 6.11

TOETSEN BUIGING VOLGENS ARTIKEL 6.1.6.

Check op buiging gording

Rekenwaarde voor buigsterkte $f_{m,y,d}$ [N/mm²]

Rekenwaarde voor buigsterkte $f_{m,z,d}$ [N/mm²]

Rekenwaarde van buigspanning $\sigma_{m,y,d}$ [N/mm²]

Rekenwaarde van buigspanning $\sigma_{m,z,d}$ [N/mm²]

factor k_{tr} [-]

Zie materiaaleigenschappen, de kortste belastingduurklasse dient worden aangehouden.

Zie materiaaleigenschappen, de kortste belastingduurklasse dient worden aangehouden.

$\sigma_{m,y,d} = M_{Ed,y} / W_y =$

= [N/mm²]

$\sigma_{m,z,d} = M_{Ed,z} / W_z =$

= [N/mm²]

$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_{tr} \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1,00$ Sterke richting (y-y) formule (6.11)

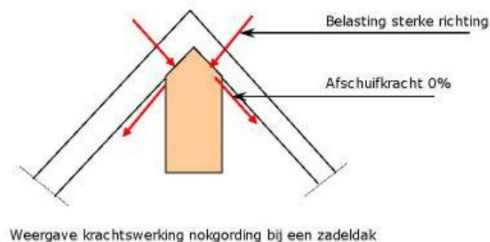
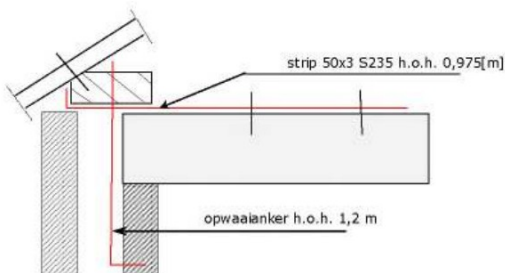
11,18	14,77	0,70	0,00	14,77	0,76	0,00	0,76	$\leq$	1,00	OK	U.C.	0,76	Voldoet
------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------	-----------------------------------	----	------	-----------------------------------	----------------

$\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_{tr} \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1,00$ Zwakke richting (z-z) formule (6.12)

0,00	14,77	0,70	11,18	14,77	0,00	0,53	0,53	$\leq$	1,00	OK	U.C.	0,53	Voldoet
-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------	-----------------------------------	----	------	-----------------------------------	----------------

TOETS MUURPLAAT EN NOKGORDING Versie 1.0: mrt-19

#DELING.DOOR.OI
#DELING.DOOR.OI
Muurplaat voldoet op sterkte



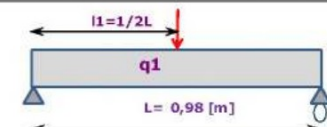
Weergave krachswerking nokgording bij een zadeldak

Uitgangspunt is dat de gordingen of in combinatie met het steunvend deel een x-percentag dubbele buiging op kunnen nemen. De afschuiving wordt op de muurplaat, nok, gordingen en eventueel het steunvend deel opgenomen. De grote van de afschuifkracht in de nok en muurplaat is afhankelijk van het ingevulde percentage. Voor het maximale moment $M_{y,v,d}$ van de muurplaat wordt de muurplaat beschouwd als een ligger op 2 steunpunten. Doordat de muurplaat ten allen tijden wordt gefixeerd op meerdere punten wordt de toets op stijfheid niet maatgevend beschouwd. De verticale kracht ter plaatse van de muurplaat gaat rechtstreeks de vloer in en wordt verder niet beschouwd. Het eigengewicht van de kap wordt t.p.v. de nokgording over een lengte van de halve h.o.h. afstand meegenomen. Bij zadeldaken de hele h.o.h. afstand i.v.m. symetrie.

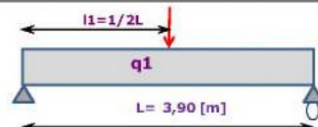
INVOER GEGEVENS MUURPLAAT EN NOKGORDING

h.o.h. bevestiging muurplaat
systeemplaat nokgording
percentage muurplaat
percentage nok
breedte x hoogte muurplaat
breedte x hoogte nok

0,98	[m]
3,90	[m]
100	[%]
0	[%]
171	59
	mm ²
	mm ²



Schema muurplaat



Schema nokgording

PROFIEL GEGEVENS

Muurplaat

weerstandsmoment $W_{y(H)}$
traagheidsmoment $I_{y(H)}$

288	[cm ³]
2458	[cm ⁴]

Nok

weerstandsmoment $W_{y(V)}$
traagheidsmoment $I_{y(V)}$

0	[cm ³]
0	[cm ⁴]

BELASTINGCOMBINATIES

	γ_0	G_k	γ_0	ψ_1	ψ_0	Q_k veranderlijk	$q_{d,afschuif}$	$F_{d,afschuif}$	$q_{d,hor}(cos\alpha)$	$q_{d,vert}(sin\alpha)$	$F_{d,hor}$	$F_{d,vert}$
ULS 1 Formule 6.10.a	1,35	- 1,92 +	1,50	1,00	0,00	0,00	2,59	-	2,08	1,54	-	-
ULS 2 Formule 6.10.a	1,35	- 1,92 en	1,50	1,00	0,00	1,19	2,59	0,00	2,08	1,54	0,00	0,00
ULS 3 Formule 6.10.b	1,20	- 1,92 +	1,50	1,00	-	0,00	2,30	-	1,85	1,37	-	-
ULS 4 Formule 6.10.b	1,20	- 1,92 en	1,50	1,00	-	1,19	2,30	1,79	1,85	1,37	1,44	1,06
ULS 5 Formule 6.10. a en b	0,90	- 1,92 =	-	-	-	-	1,73	-	1,39	1,03	-	-
ULS 6 Formule 6.10.b	1,35	- 1,92 +	1,50	1,00	-	0,71	3,66	1,07	2,94	2,18	0,86	0,64
ULS 7 Formule 6.10.b	1,35	- 1,92 +	1,50	1,00	-	0,00	2,59	-	2,08	1,54	-	-
ULS 8 Formule 6.10.b	0,90	- 1,92 +	1,50	1,00	-	0,00	1,73	-	1,39	1,03	-	-
							[kN/m ²]	[kN]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN]	[kN]

Belasting muurplaat

	$q_{d,hor}(cos\alpha)$ %	$F_{d,hor}$ %	$M_{y,v,d}$	$V_{y,d}$
ULS 1 Formule 6.10.a	2,08	-	0,25	1,01
ULS 2 Formule 6.10.a	2,08	0,00	0,25	1,01
ULS 3 Formule 6.10.b	1,85	-	0,22	0,90
ULS 4 Formule 6.10.b	1,85	1,44	3,76	2,34
ULS 5 Formule 6.10. a en b	1,39	-	0,16	0,68
ULS 6 Formule 6.10.b	2,94	0,86	0,56	2,29
ULS 7 Formule 6.10.b	2,08	-	0,25	1,01
ULS 8 Formule 6.10.b	1,39	-	0,16	0,68
	[kN/m ²]	[kN]	[kNm]	[kN]

ULS 4 Formule 6.10.b Maatgevend voor moment sterke richting
ULS 4 Formule 6.10.b Maatgevend voor dwarskracht sterke richting

Belasting nok

	$q_{d,vert}(sin\alpha)$ %	$F_{d,vert}$ %	$q_{d,vert}$	$M_{y,v,d}$	$V_{y,d}$
ULS 1 Formule 6.10.a	0,00	-	1,65	3,13	3,21
ULS 2 Formule 6.10.a	0,00	0,00	1,65	3,13	3,21
ULS 3 Formule 6.10.b	0,00	-	1,46	2,79	2,86
ULS 4 Formule 6.10.b	0,00	0,00	1,46	2,79	2,86
ULS 5 Formule 6.10. a en b	0,00	-	1,10	2,09	2,14
ULS 6 Formule 6.10.b	0,00	0,00	2,38	4,53	4,65
ULS 7 Formule 6.10.b	0,00	-	3,69	7,01	7,19
ULS 8 Formule 6.10.b	0,00	-	-0,23	-0,44	-0,45
	[kN/m ²]	[kN]	[kN/m ²]	[kNm]	[kN]

ULS 7 Formule 6.10.b Maatgevend voor moment sterke richting
ULS 7 Formule 6.10.b Maatgevend voor dwarskracht sterke richting

TOETSEN BUIGING VOLGENS ARTIKEL 6.1.6.

Check op enkele buiging, muurplaat

Moment $M_{ed,y}$ = 3,76 [kNm] f_{md} = 14,77 [N/mm²] W_y = 288 [cm³]

Spanning $\sigma_{m,y,d} = M_{ed,y} / W_y$ $3,76 \cdot 10^6 / 288 \cdot 10^3 = 13,07$ [N/mm²]

Formule 6.11

$\sigma_{m,y,d}$	$\leq$	f_{md}	
13,07	$\leq$	14,77	OK
		U.C.	0,88

Voldoet

Nok is niet van toepassing.

3 HALFSPANT

Technosoft Raamwerken release 6.75b

okt 2022

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3)Halfspant
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: Oktober 2022
Bestand.....: y:\werken\opdrachtnummers\2022\22101 uitbreiding woonhuis
hatertseweg 791 nijmegen\06 berekeningen ibs\oud\rapport
a\3)halfspant\3)halfspant.rww

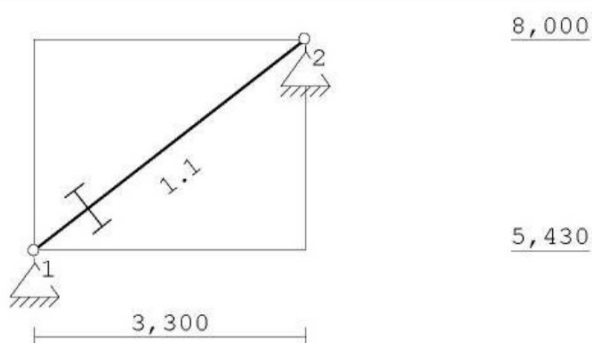
Belastingbreedte.: 3.150
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

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	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011(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		0.000	5.430	8.000
2		3.300	5.430	8.000

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3)Halfspant

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	5.430	0.000	3.300
2	8.000	0.000	3.300

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	IPE160	1:S235	2.0090e+03	8.6900e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	82	160	80.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	IPE160
---	--------



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	5.430
2	3.300	8.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE160	NDM	NDM	4.183	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	14.00	Gebouwhoogte.....:	8.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3)Halfspant

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]....: Onbebouwd			
Windgebied	3	Vb,0 ..[4.2].....	24.500
Positie spant in het gebouw....	2.000	Kr[4.3.2].....	0.209
z0	[4.3.2]....	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		

SNEEUW

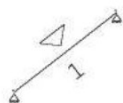
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.70

STAFTYPEN

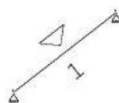
Type	staven
7:Dak.	: 1

LASTVELDEN

Wind staven



Sneeuw staven

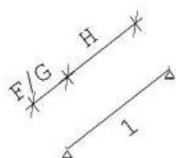


WIND DAKTYPES

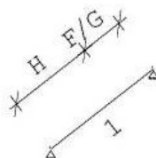
Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	1 Lessenaarsdak	1.000	1.000	7.2.4

WIND ZONES

Wind van links



Wind van rechts



Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3)Halfspant

WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staafl	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	1.400	F/G
2	1	1.400	2.783	H

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staafl	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	1.400	F/G
2	1	1.400	2.783	H

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.646	3.150		-0.611	-i	
Qw2	1.00	0.700	0.646	3.075		-1.391	F	37.9
Qw3	1.00	0.700	0.646	0.075		-0.034	G	37.9
Qw4	1.00	0.505	0.646	3.150		-1.029	H	37.9
Qw5		-0.200	0.646	3.150		0.407	+i	
Qw6	1.00	-0.837	0.646	3.075		1.662	F	37.9
Qw7	1.00	-0.642	0.646	0.075		0.031	G	37.9
Qw8	1.00	-0.747	0.646	3.150		1.521	H	37.9
Qw9	1.00	-1.000	0.646	1.225		0.792	H	37.9
Qw10	1.00	-0.853	0.646	1.925		1.061	I	37.9
Qw11	1.00	-0.853	0.646	3.150		1.735	I	37.9

SNEEUW DAKTYPEN

Staafl	artikel
1-1	5.3.2 Lessenaarsdak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.2	0.589	0.70	1.00		3.150	1.299	37.9

BELASTINGGEVALLEN

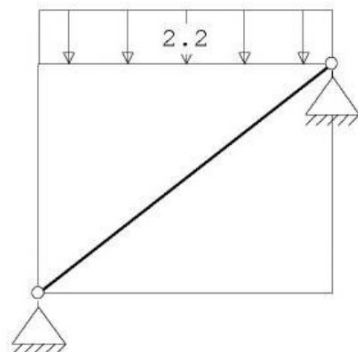
B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g	2 Wind van links onderdruk A	7
g	3 Wind van links overdruk A	8
g	4 Wind van rechts onderdruk A	11
g	5 Wind van rechts overdruk A	12
g	6 Wind loodrecht onderdruk A	15
g	7 Wind loodrecht overdruk A	16
g	8 Wind loodrecht onderdruk B	45
g	9 Wind loodrecht overdruk B	46
g	10 Sneeuw A	22
	11 Knik	0 Onbekend
g	= gegenereerd belastinggeval	

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3) Halfspant

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



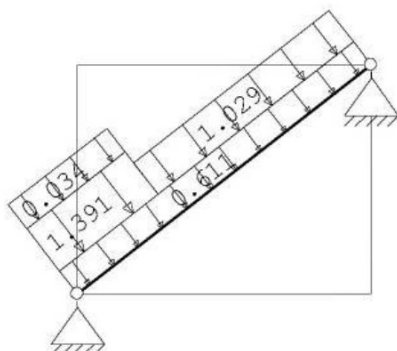
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 3:QZgeProj.	-2.20	-2.20	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

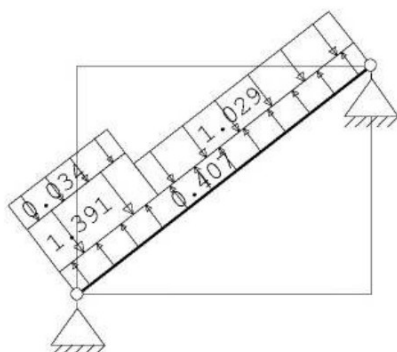
B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	Qw2	-1.39	-1.39	0.000	2.783	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	Qw3	-0.03	-0.03	0.000	2.783	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	Qw4	-1.03	-1.03	1.400	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3) Halfspant

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A



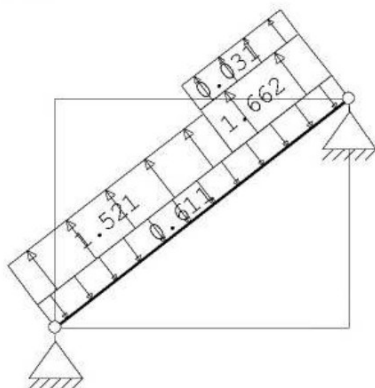
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw5	0.41	0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-1.39	-1.39	0.000	2.783	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-0.03	-0.03	0.000	2.783	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	-1.03	-1.03	1.400	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

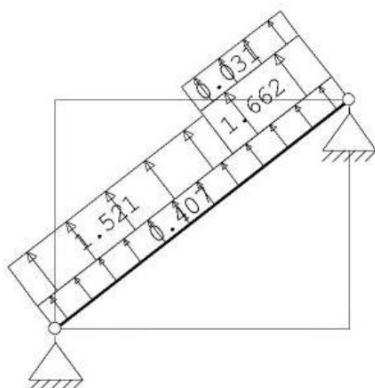
B.G:4 Wind van rechts onderdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.66	1.66	2.783	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	0.03	0.03	2.783	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw8	1.52	1.52	0.000	1.400	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3) Halfspant

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk A



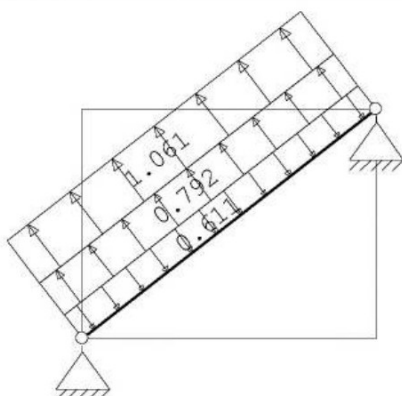
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk A

Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw5	0.41	0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw6	1.66	1.66	2.783	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw7	0.03	0.03	2.783	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw8	1.52	1.52	0.000	1.400	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Wind loodrecht onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

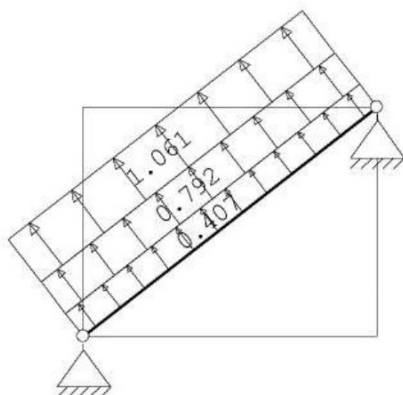
B.G:6 Wind loodrecht onderdruk A

Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw9	0.79	0.79	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw10	1.06	1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3) Halfspant

BELASTINGEN

B.G:7 Wind loodrecht overdruk A



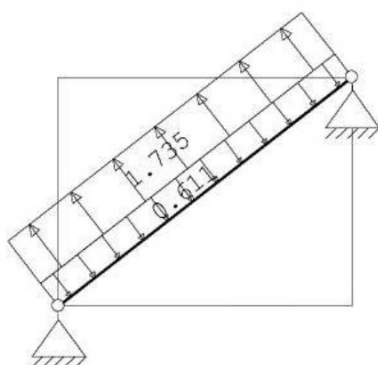
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind loodrecht overdruk A

Staaftype	Type	Index	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw5	0.41	0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw9	0.79	0.79	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw10	1.06	1.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Wind loodrecht onderdruk B



STAAFBELASTINGEN

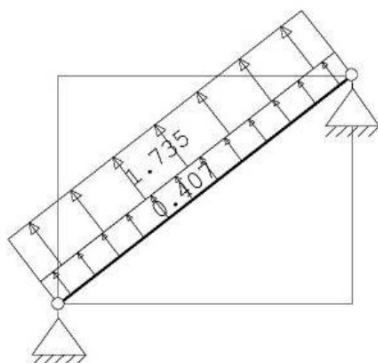
B.G:8 Wind loodrecht onderdruk B

Staaftype	Type	Index	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw11	1.74	1.74	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3) Halfspant

BELASTINGEN

B.G:9 Wind loodrecht overdruk B



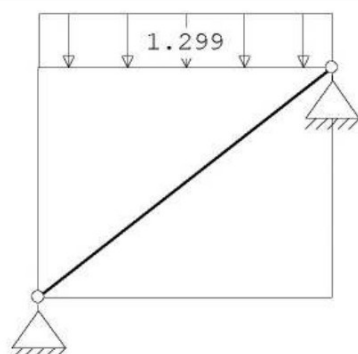
STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind loodrecht overdruk B

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw5	0.41	0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw11	1.74	1.74	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:10 Sneeuw A



STAAFBELASTINGEN

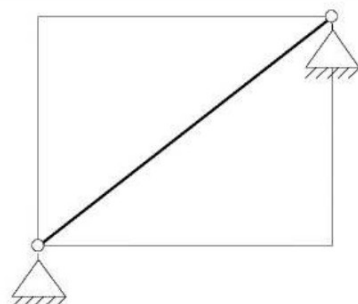
B.G:10 Sneeuw A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	Qs1	-1.30	-1.30	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3)Halfspant

BELASTINGEN

B.G:11 Knik



BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	0.90									
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50						
5	Fund.	1	Perm	1.20	4	Extr	1.50						
6	Fund.	1	Perm	1.20	5	Extr	1.50						
7	Fund.	1	Perm	1.20	6	Extr	1.50						
8	Fund.	1	Perm	1.20	7	Extr	1.50						
9	Fund.	1	Perm	1.20	8	Extr	1.50						
10	Fund.	1	Perm	1.20	9	Extr	1.50						
11	Fund.	1	Perm	1.20	10	Extr	1.50						
12	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
13	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.50						
14	Fund.	1	Perm	0.90	4	Extr	1.50						
15	Fund.	1	Perm	0.90	5	Extr	1.50						
16	Fund.	1	Perm	0.90	6	Extr	1.50						
17	Fund.	1	Perm	0.90	7	Extr	1.50						
18	Fund.	1	Perm	0.90	8	Extr	1.50						
19	Fund.	1	Perm	0.90	9	Extr	1.50						
20	Fund.	1	Perm	0.90	10	Extr	1.50						
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	2	psil	1.00						
33	Freq.	1	Perm	1.00	3	psil	1.00						
34	Freq.	1	Perm	1.00	4	psil	1.00						
35	Freq.	1	Perm	1.00	5	psil	1.00						

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3)Halfspant

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
36 Freq.	1 Perm	1.00	6 psil	1.00				
37 Freq.	1 Perm	1.00	7 psil	1.00				
38 Freq.	1 Perm	1.00	8 psil	1.00				
39 Freq.	1 Perm	1.00	9 psil	1.00				
40 Freq.	1 Perm	1.00	10 psil	1.00				
41 Blij.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

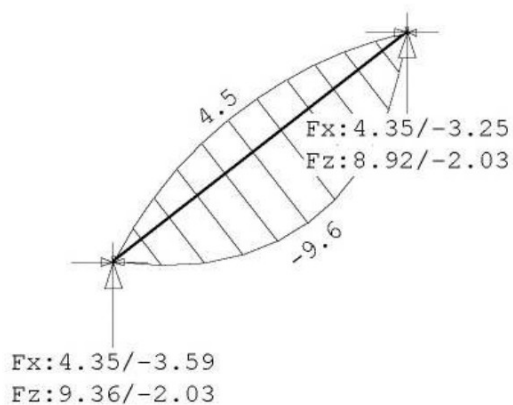
BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Alle staven de factor:0.90
3 Geen
4 Geen
5 Geen
6 Geen
7 Geen
8 Geen
9 Geen
10 Geen
11 Geen
12 Alle staven de factor:0.90
13 Alle staven de factor:0.90
14 Alle staven de factor:0.90
15 Alle staven de factor:0.90
16 Alle staven de factor:0.90
17 Alle staven de factor:0.90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

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3) Halfspant

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

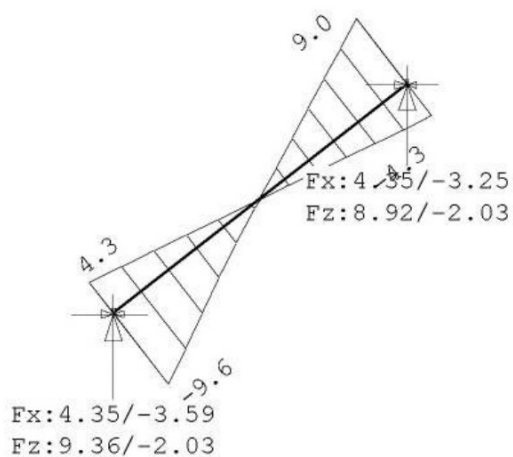
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

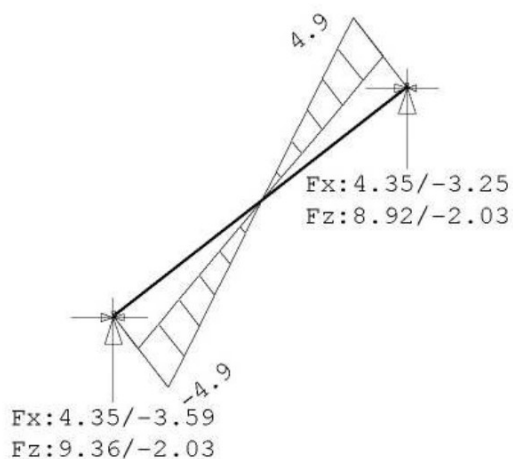
Fundamentele combinatie



Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3) Halfspant

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

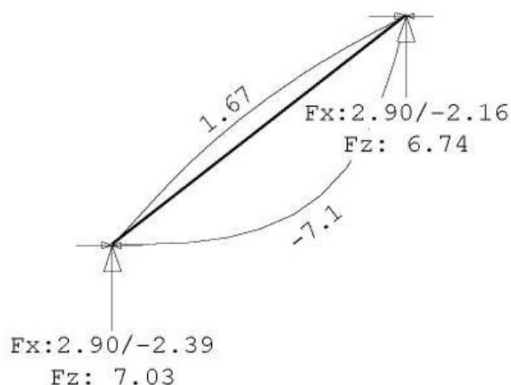
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.59	4.35	-2.03	9.36		
2	-3.25	4.35	-2.03	8.92		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3) Halfspant

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



REACTIES

				Karakteristieke combinatie		
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-2.39	2.90	0.23	7.03		
2	-2.16	2.90	0.23	6.74		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	11=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/300$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE160	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KNIKSTABILITEIT

		Extra		Extra	
Staafl	l_{sys} Classif. y	$l_{knik,y}$	aanp. y Classif. z	$l_{knik,z}$	aanp. z
	[m] sterke as	[m]	[kN] zwakke as	[m]	[kN]
1	4.183 Geschoord	4.183	0.0 Geschoord	4.183	0.0

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 3)Halfspant

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	4.18	4.183
		onder:	4.18	4.183

TOETSING SPANNINGEN

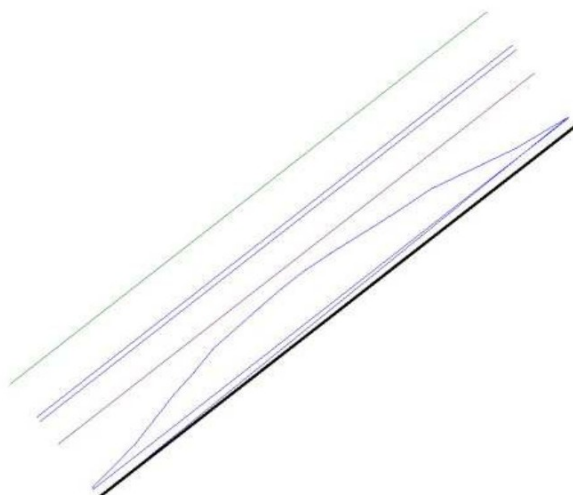
Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
	nr.								U.C. [N/mm ²]	
1	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.705	166

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm]
1	Dak	db	4.18	N	N	0.0	-7.8	21	1 Eind	-7.8
		db						21	1 Bijk	-4.2
										-16.7
										0.004
										0.004

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
- Unity-check i.v.m. knikstabiliteit
- Unity-check i.v.m. kip- en knikstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

4 LIGGER 1

Technosoft Liggers release 6.74

okt 2022

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel....: 4)Ligger 1
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: Oktober 2022
Bestand.....: y:\werken\opdrachtnummers\2022\22101 uitbreiding woonhuis
hatertseweg 791 nijmegen\06 berekeningen ibs\oud\rapport
a\4)ligger 1\4)ligger 1.dlw

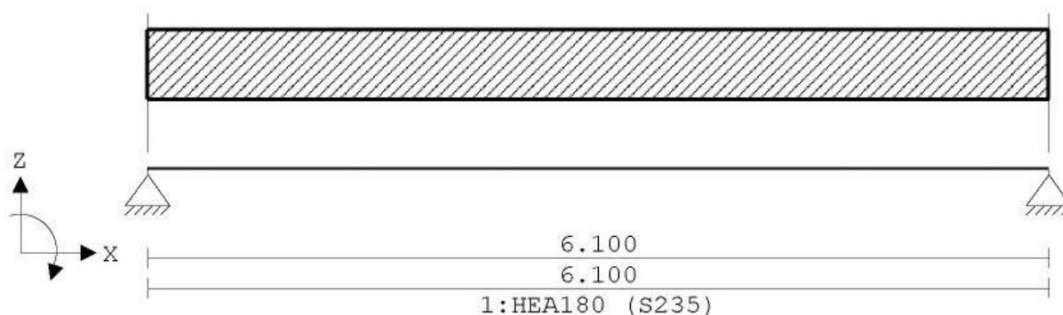
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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:4)Ligger 1



VELDLENGTEN

Ligger:4)Ligger 1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	6.100	6.100

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00
2	UNP140	1:S235	2.0370e+03	6.0500e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	171	85.5					
2	0:Normaal	60	140	70.0					

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 4) Ligger 1

DOORSNEDEN

Ligger:4) Ligger 1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	6.100	6.100	1:HEA180	0.000	1:HEA180	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]	
1	0.000	6.100	6.100	1:Vast			

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180



2 UNP140



BELASTINGGEVALLEN

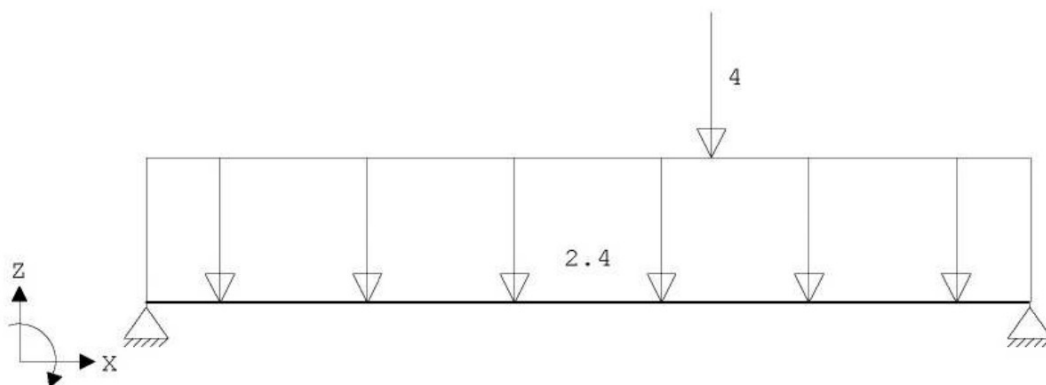
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:4) Ligger 1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

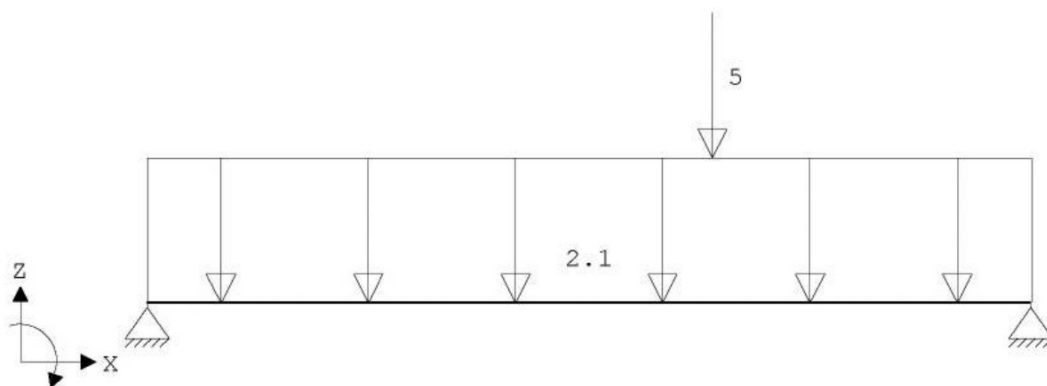
Ligger:4) Ligger 1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-2.400	-2.400		0.000	6.100
2		8:Puntlast		-4.000			3.900	

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 4)Ligger 1

VELDBELASTINGEN

Ligger:4)Ligger 1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:4)Ligger 1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.100	-2.100		0.000	6.100
2	8:Puntlast		-5.000			3.900	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
3	Fund.	1	Perm	0.90									
4	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
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

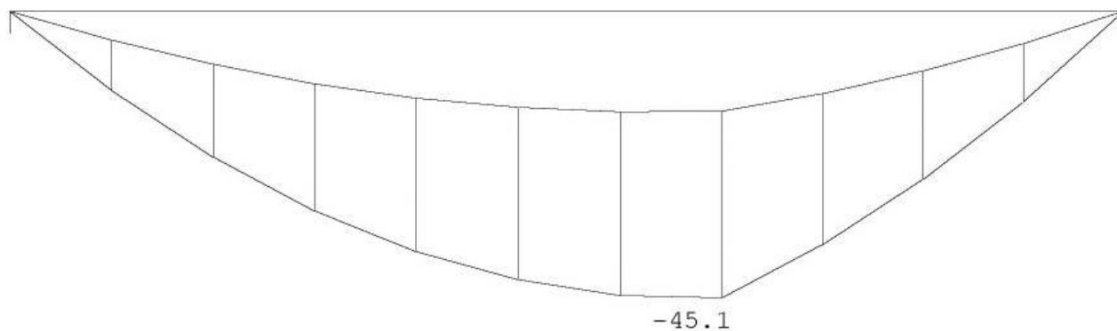
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle velden de factor:0.90
4	Alle velden de factor:0.90

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 4) Ligger 1

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

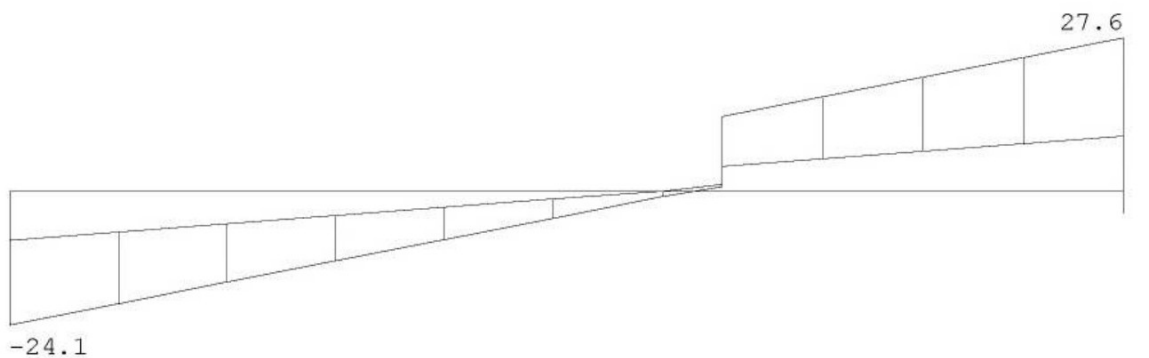
MOMENTEN

Ligger:4) Ligger 1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:4) Ligger 1 Fundamentele combinatie



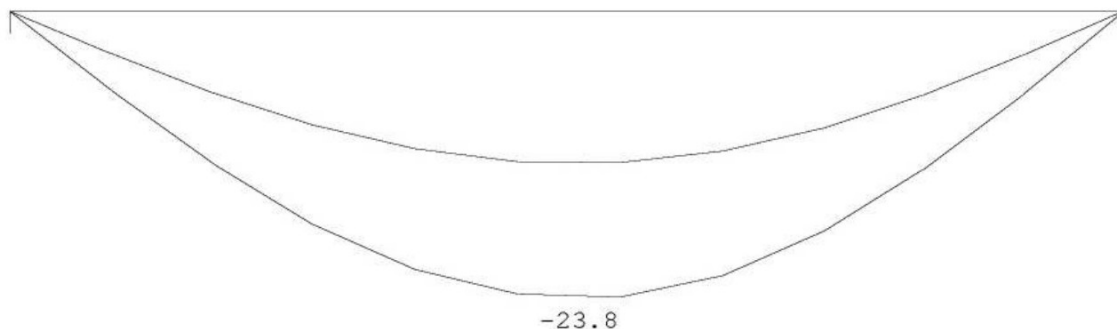
Fmin: 8.9
Fmax: 24.1

9.9
27.6

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 4) Ligger 1

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:4) Ligger 1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:4) Ligger 1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA180	235	Gewalst	1
2	UNP140	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:4) Ligger 1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	6.10	6.100
		onder:	6.10	6.100

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:4) 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)	0.800	188

TOETSING DOORBUIGING

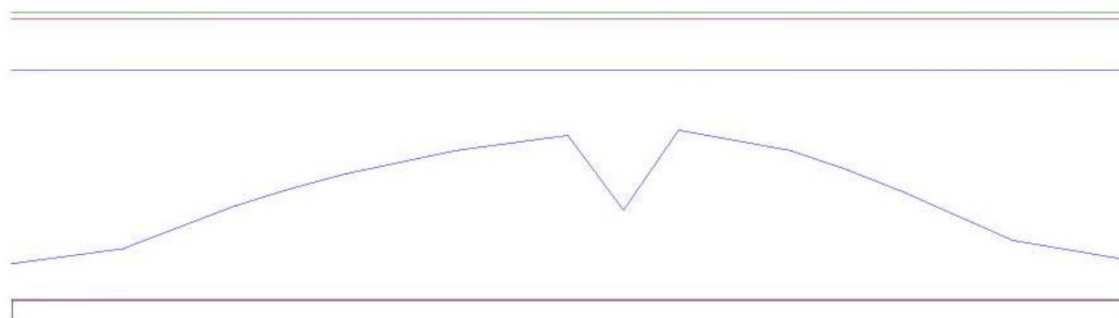
Ligger:4) Ligger 1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1
1	Vloer	db	6.10	N	N	0.0	-23.8	5	1 Eind	-23.8	±24.4	0.004
		db						5	1 Bijk	-11.2	±18.3	0.003

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 4) Ligger 1

UNITY-CHECK'S

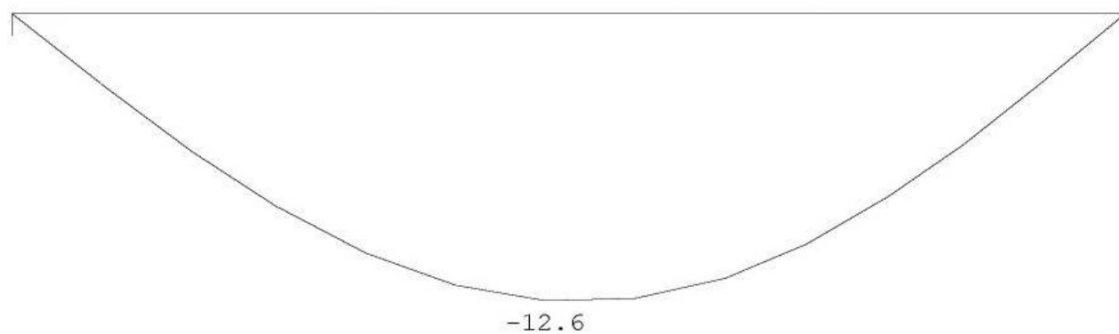
Ligger:4) Ligger 1 OMHULLENDE VAN ALLES



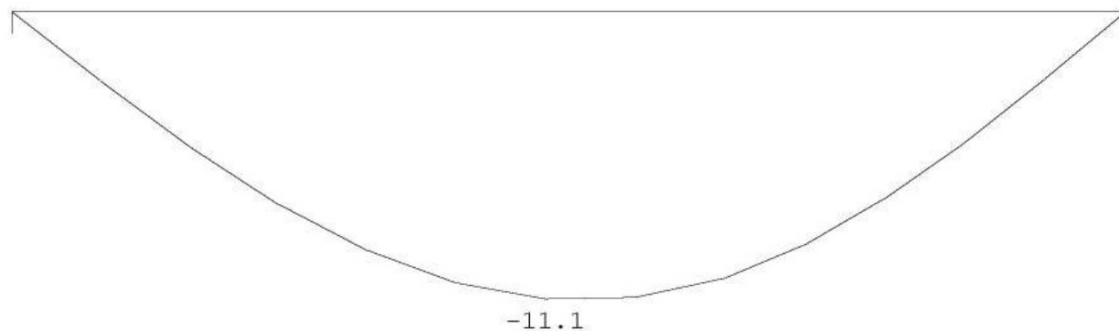
- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:4) Ligger 1 Blijvende combinatie

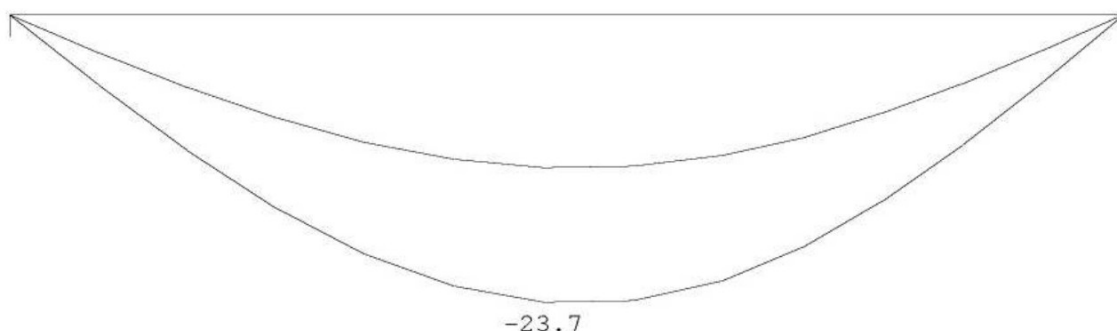


DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm] Ligger:4) Ligger 1 Karakteristieke combinatie



Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 4) Ligger 1

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm] Ligger:4) Ligger1 Karakteristieke combinatie

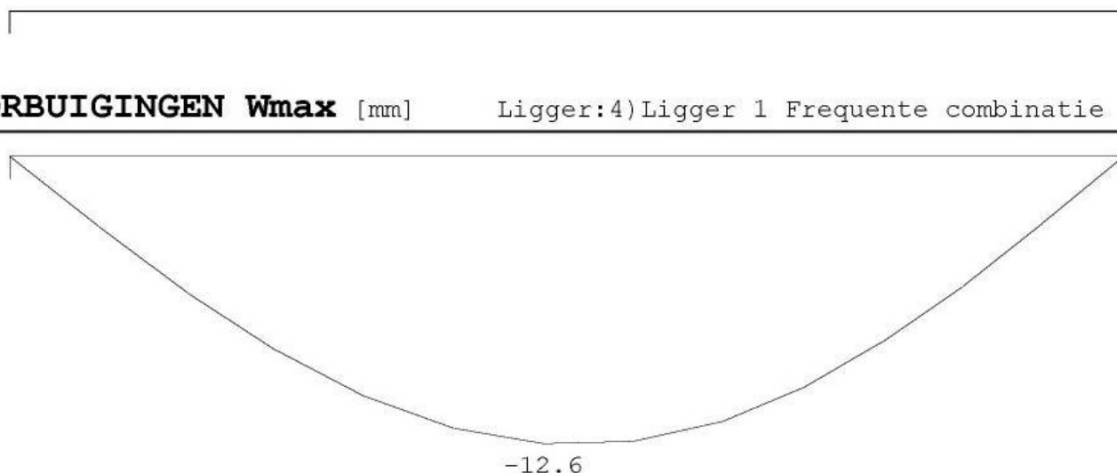


DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	-- W_{bij} --	W_{tot}	W_c	-- W_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	2.925	6100	-12.6	-11.1	548	-23.7	-23.7	257

DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm] Ligger:4) Ligger 1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

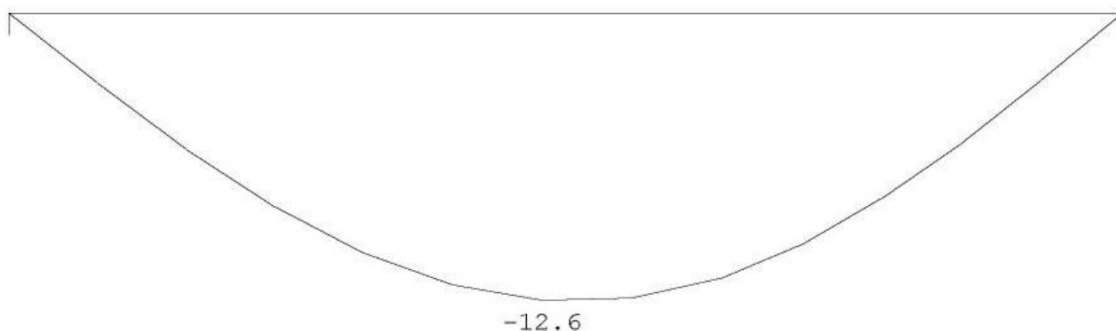
Veld	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	-- W_{bij} --	W_{tot}	W_c	-- W_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	2.925	6100	-12.6			-12.6	-12.6	485

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 4) Ligger 1

DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm] Ligger: 4) Ligger1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm] Ligger: 4) Ligger1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	2.925	6100	-12.6			-12.6	-12.6	485

5 SPANT

Technosoft Raamwerken release 6.75b

okt 2022

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: Oktober 2022
Bestand.....: y:\werken\opdrachtnummers\2022\22101 uitbreiding woonhuis
hatertseweg 791 nijmegen\06 berekeningen ibs\oud\rapport
a\5) spant\5) spant.rww

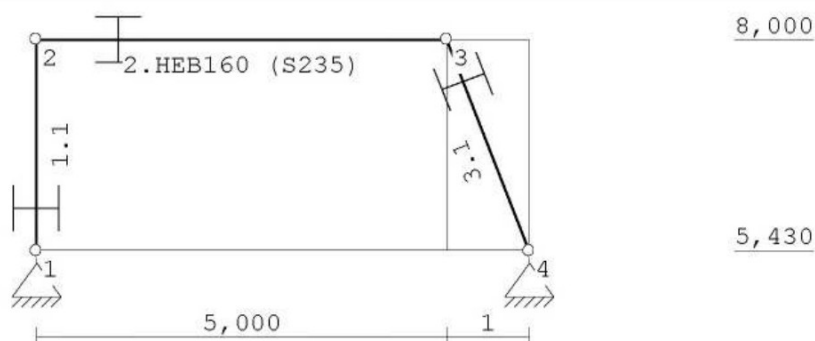
Belastingbreedte.: 3.750
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

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	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011(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		0.000	5.430	8.000
2		5.000	5.430	8.000
3		6.000	5.430	8.000

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	5.430	0.000	6.000
2	8.000	0.000	6.000

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	HEB160	1:S235	5.4300e+03	2.4920e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	160	80.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB160



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	5.430
2	0.000	8.000
3	5.000	8.000
4	6.000	5.430

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEB160	NDM	NDM	2.570	
2	2	3	1:HEB160	NDM	NDM	5.000	
3	3	4	1:HEB160	NDM	NDM	2.758	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	14.00	Gebouwhoogte.....:	8.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]....: Onbebouwd
Windgebied: 3 Vb,0 ..[4.2].....: 24.500
Positie spant in het gebouw....: 2.000 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

SNEEUW

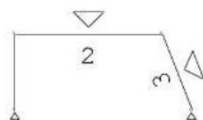
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar : 0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar : 0.70

STAFTYPEN

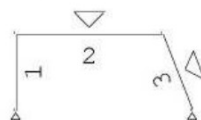
Type staven
7:Dak. : 1-3

LASTVELDEN

Wind staven



Sneeuw staven



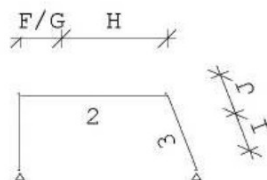
WIND DAKTYPES

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

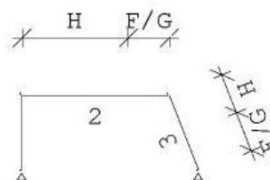
Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

WIND ZONES

Wind van links



Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staafl	Positie	Lengte	Zone
1	2	0.000	1.400	F/G
2	2	1.400	3.600	H
3	3	0.000	1.400	J
4	3	1.400	1.358	I

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staafl	Positie	Lengte	Zone
1	3	0.000	1.400	F/G
2	3	1.400	1.358	H
3	2	0.000	1.400	F/G
4	2	1.400	3.600	H

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.646	3.750		-0.727	-i	
Qw2	1.00	-1.800	0.646	3.375		3.925	F	0.0
Qw3	1.00	-1.200	0.646	0.375		0.291	G	0.0
Qw4	1.00	-0.700	0.646	3.750		1.696	H	0.0
Qw5	1.00	-0.300	0.646	3.750		0.727	J	68.7
Qw6	1.00	-0.200	0.646	3.750		0.485	I	0.0
Qw7		-0.200	0.646	3.750		0.485	+i	68.7
Qw8	1.00	0.758	0.646	3.375		-1.653	F	68.7
Qw9	1.00	0.758	0.646	0.375		-0.184	G	68.7
Qw10	1.00	0.758	0.646	3.750		-1.837	H	68.7
Qw11	1.00	-1.800	0.646	0.475		0.552	F	0.0
Qw12	1.00	-1.200	0.646	0.475		0.368	G	0.0
Qw13	1.00	-0.700	0.646	2.400		1.086	H	0.0
Qw14	1.00	0.200	0.646	0.875		-0.113	I	0.0
Qw15	1.00	-1.100	0.646	0.475		0.338	F	68.7
Qw16	1.00	-0.800	0.646	2.400		1.241	H	68.7
Qw17	1.00	-0.500	0.646	0.875		0.283	I	68.7
Qw18	1.00	-0.200	0.646	0.875		0.113	I	0.0
Qw19	1.00	0.200	0.646	3.750		-0.485	I	0.0
Qw20	1.00	-0.500	0.646	3.750		1.212	I	68.7

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

SNEEUW DAKTYPEN

Staaf	artikel
2-2	5.3.2 Lessenaarsdak
3-3	5.3.4 Dak met meer dan één overspanning
1-1	5.3.4 Dak met meer dan één overspanning

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red. posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.2	0.800	0.70	1.00	3.750	2.100	0.0
Qs2	5.3.4	0.800	0.70	1.00	3.750	2.100	79.4

BELASTINGGEVALLEN

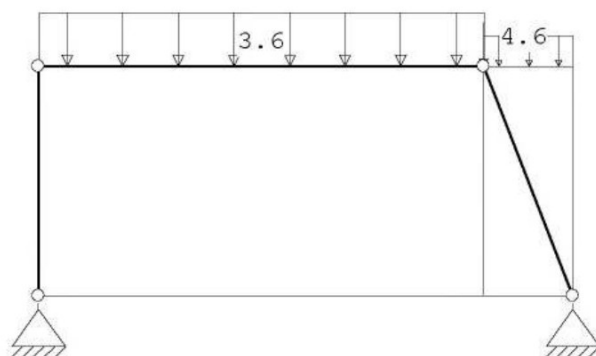
B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g	2 Wind van links onderdruk A	7
g	3 Wind van links overdruk A	8
g	4 Wind van rechts onderdruk A	11
g	5 Wind van rechts overdruk A	12
g	6 Wind loodrecht onderdruk A	15
g	7 Wind loodrecht overdruk A	16
g	8 Wind loodrecht onderdruk B	45
g	9 Wind loodrecht overdruk B	46
g	10 Sneeuw A	22
g	11 Sneeuw B	23
	12 Knik	0 Onbekend

g = gegenereerd belastinggeval

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

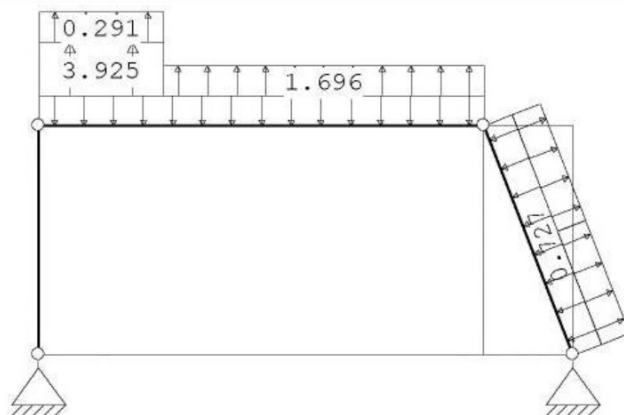
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 3:QZgeProj.	-3.60	-3.60	0.000	0.000			
3 3:QZgeProj.	-2.00	-2.00	0.000	0.000			
2 10:PZGeproproj.	-4.60		5.000				

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

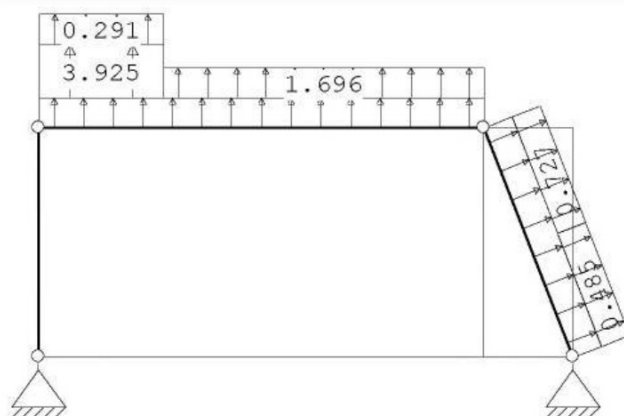
B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw1	-0.73	-0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 1:QZLokaal	Qw1	-0.73	-0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw2	3.93	3.93	0.000	3.600	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw3	0.29	0.29	0.000	3.600	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	Qw4	1.70	1.70	1.400	0.000	0.00	0.20	0.00
3 1:QZLokaal	Qw5	0.73	0.73	0.000	1.358	0.00	0.20	0.00
3 1:QZLokaal	Qw6	0.48	0.48	1.400	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A



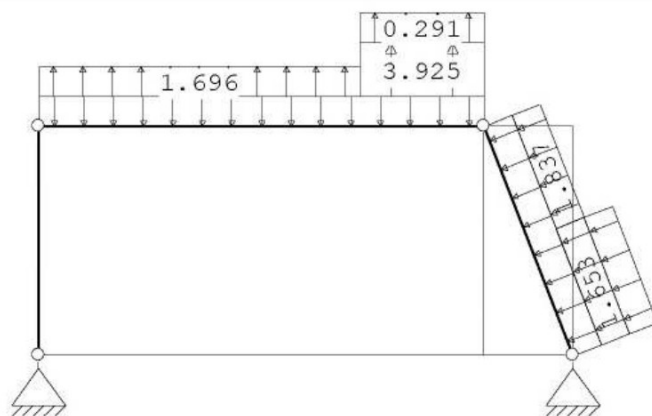
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A

Staad	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	Qw7	0.48	0.48	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.48	0.48	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw2	3.93	3.93	0.000	3.600	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	0.29	0.29	0.000	3.600	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	1.70	1.70	1.400	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw5	0.73	0.73	0.000	1.358	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	0.48	0.48	1.400	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts onderdruk A



Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

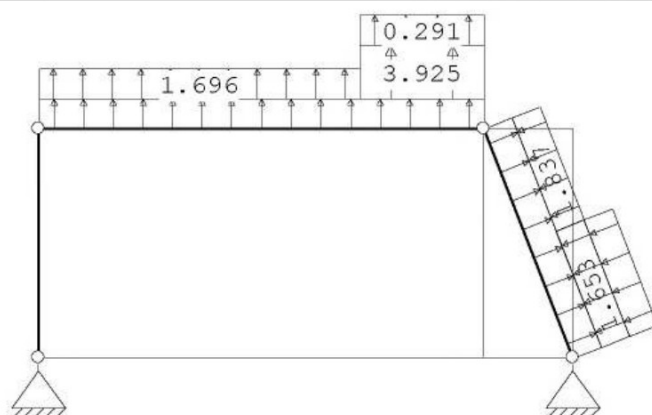
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts onderdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.73	-0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.73	-0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	-1.65	-1.65	1.358	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw9	-0.18	-0.18	1.358	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw10	-1.84	-1.84	0.000	1.400	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw2	3.93	3.93	3.600	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	0.29	0.29	3.600	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	1.70	1.70	0.000	1.400	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk A



STAAFBELASTINGEN

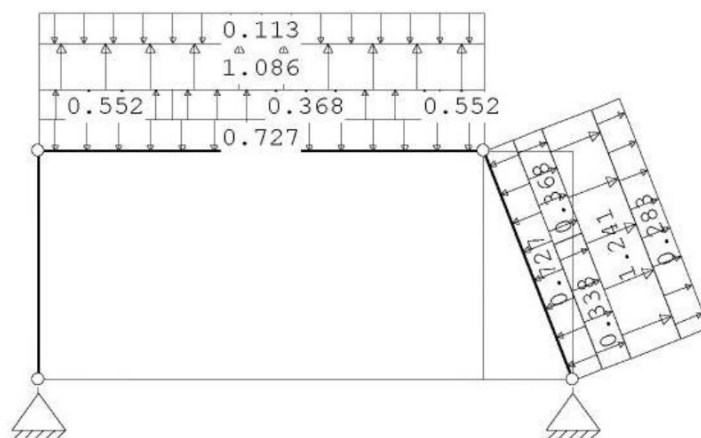
B.G:5 Wind van rechts overdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	Qw7	0.48	0.48	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.48	0.48	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw8	-1.65	-1.65	1.358	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw9	-0.18	-0.18	1.358	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw10	-1.84	-1.84	0.000	1.400	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw2	3.93	3.93	3.600	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	0.29	0.29	3.600	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	1.70	1.70	0.000	1.400	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

BELASTINGEN

B.G:6 Wind loodrecht onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

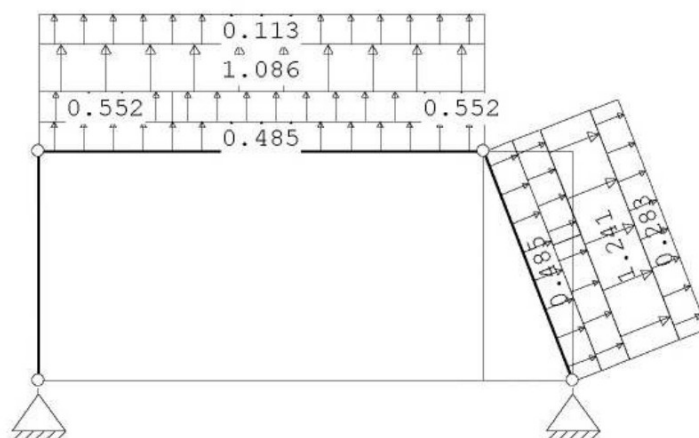
B.G:6 Wind loodrecht onderdruk A

Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.73	-0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.73	-0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.55	0.55	4.500	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw12	0.37	0.37	1.500	0.500	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.55	0.55	0.000	3.500	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	1.09	1.09	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw14	-0.11	-0.11	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw15	0.34	0.34	1.255	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw12	0.37	0.37	0.000	1.503	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw16	1.24	1.24	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw17	0.28	0.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

BELASTINGEN

B.G:7 Wind loodrecht overdruk A



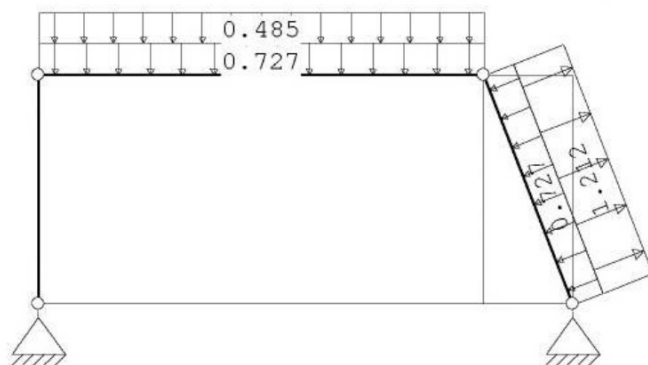
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind loodrecht overdruk A

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	Qw7	0.48	0.48	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.48	0.48	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.55	0.55	4.500	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw12	0.37	0.37	1.500	0.500	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw11	0.55	0.55	0.000	3.500	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw13	1.09	1.09	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw18	0.11	0.11	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw15	0.34	0.34	1.255	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw12	0.37	0.37	0.000	1.503	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw16	1.24	1.24	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw17	0.28	0.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Wind loodrecht onderdruk B



Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

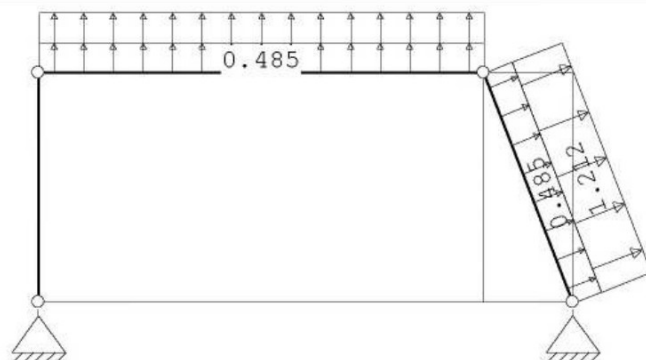
STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind loodrecht onderdruk B

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.73	-0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.73	-0.73	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw19	-0.48	-0.48	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw20	1.21	1.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:9 Wind loodrecht overdruk B



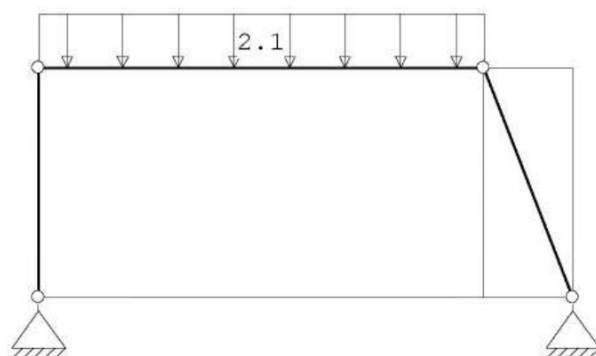
STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind loodrecht overdruk B

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	Qw7	0.48	0.48	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.48	0.48	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	0.48	0.48	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw20	1.21	1.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:10 Sneeuw A



Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

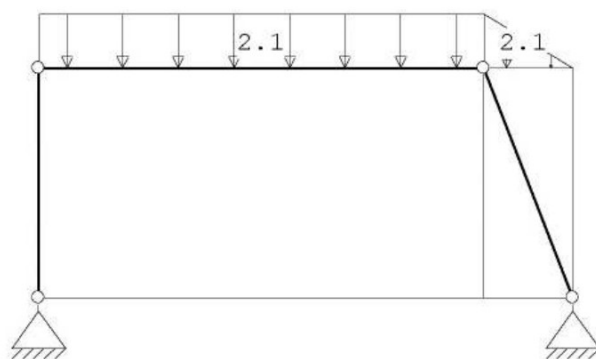
STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Sneeuw A

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 3:QZgeProj.	Qs1	-2.10	-2.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:11 Sneeuw B



STAAFBELASTINGEN

B.G:11 Sneeuw B

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 3:QZgeProj.	Qs1	-2.10	-2.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 3:QZgeProj.	Qs2	-2.10	-0.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:12 Knik



BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35									
2 Fund.	1	Perm	0.90									
3 Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4 Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50						
5 Fund.	1	Perm	1.20	4	Extr	1.50						
6 Fund.	1	Perm	1.20	5	Extr	1.50						
7 Fund.	1	Perm	1.20	6	Extr	1.50						
8 Fund.	1	Perm	1.20	7	Extr	1.50						
9 Fund.	1	Perm	1.20	8	Extr	1.50						
10 Fund.	1	Perm	1.20	9	Extr	1.50						

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
11 Fund.	1	Perm	1.20	10 Extr		1.50						
12 Fund.	1	Perm	1.20	11 Extr		1.50						
13 Fund.	1	Perm	0.90	2 Extr		1.50						
14 Fund.	1	Perm	0.90	3 Extr		1.50						
15 Fund.	1	Perm	0.90	4 Extr		1.50						
16 Fund.	1	Perm	0.90	5 Extr		1.50						
17 Fund.	1	Perm	0.90	6 Extr		1.50						
18 Fund.	1	Perm	0.90	7 Extr		1.50						
19 Fund.	1	Perm	0.90	8 Extr		1.50						
20 Fund.	1	Perm	0.90	9 Extr		1.50						
21 Fund.	1	Perm	0.90	10 Extr		1.50						
22 Fund.	1	Perm	0.90	11 Extr		1.50						
23 Kar.	1	Perm	1.00	2 Extr		1.00						
24 Kar.	1	Perm	1.00	3 Extr		1.00						
25 Kar.	1	Perm	1.00	4 Extr		1.00						
26 Kar.	1	Perm	1.00	5 Extr		1.00						
27 Kar.	1	Perm	1.00	6 Extr		1.00						
28 Kar.	1	Perm	1.00	7 Extr		1.00						
29 Kar.	1	Perm	1.00	8 Extr		1.00						
30 Kar.	1	Perm	1.00	9 Extr		1.00						
31 Kar.	1	Perm	1.00	10 Extr		1.00						
32 Kar.	1	Perm	1.00	11 Extr		1.00						
33 Quas.	1	Perm	1.00									
34 Freq.	1	Perm	1.00									
35 Freq.	1	Perm	1.00	2 psil		1.00						
36 Freq.	1	Perm	1.00	3 psil		1.00						
37 Freq.	1	Perm	1.00	4 psil		1.00						
38 Freq.	1	Perm	1.00	5 psil		1.00						
39 Freq.	1	Perm	1.00	6 psil		1.00						
40 Freq.	1	Perm	1.00	7 psil		1.00						
41 Freq.	1	Perm	1.00	8 psil		1.00						
42 Freq.	1	Perm	1.00	9 psil		1.00						
43 Freq.	1	Perm	1.00	10 psil		1.00						
44 Freq.	1	Perm	1.00	11 psil		1.00						
45 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											

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

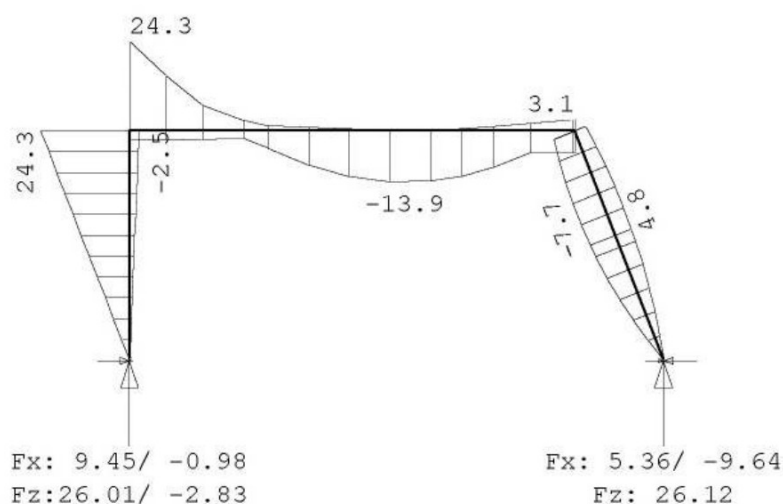
BC Staven met gunstige werking

10 Geen
11 Geen
12 Geen
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
21 Alle staven de factor:0.90
22 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

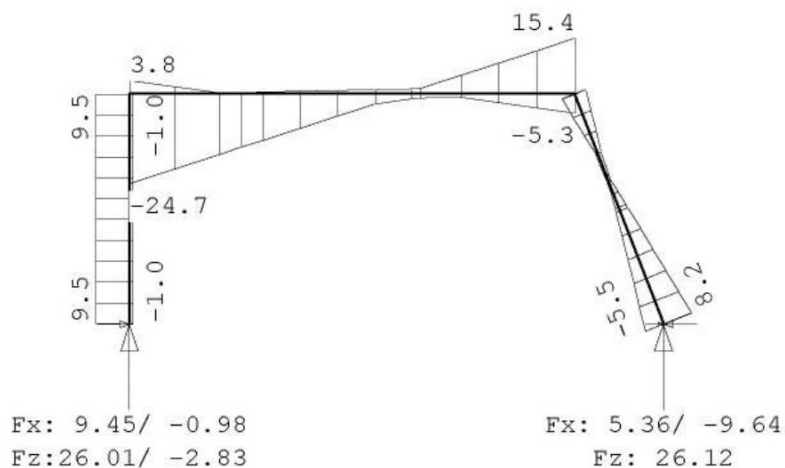
Fundamentele combinatie



Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

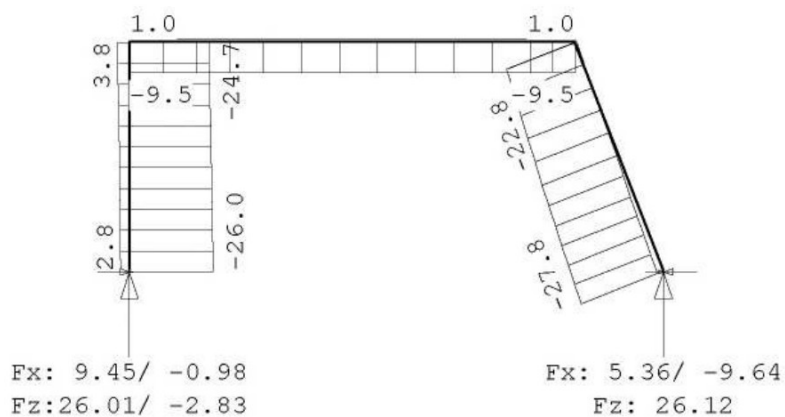
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

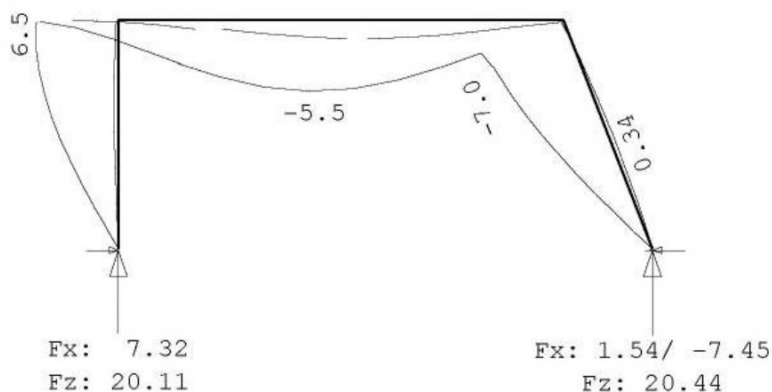
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.98	9.45	-2.83	26.01		
4	-9.64	5.36	3.75	26.12		

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

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	1.38	7.32	3.66	20.11		
4	-7.45	1.54	8.56	20.44		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	12=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/300$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB160	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

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]	
1	2.570	Ongeschoord	4.781	0.0	Geschoord	2.570	0.0	
2	5.000	Ongeschoord	9.960	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
3	2.758	Ongeschoord	5.493	0.0	Geschoord	2.758	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aanr.	l gaffel [m]		Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	2.57	2,57	
		onder:	2.57	2,57	
2	1.0*h	boven:	5.00	5.000	
		onder:	5.00	5.000	
3	1.0*h	boven:	2.76	2.758	
		onder:	2.76	2.758	

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	12	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.321	76
2	1	12	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.321	76
3	1	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.104	25

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	db	5.00	N	N	0.0	-4.3	31	1	Eind	-4.3 -20.0 0.004
		db						31	1	Bijk	-1.5 -20.0 0.004
3	Dak	ss	2.76	N	N	0.0	-7.7	32	1	Eind	-7.7 -22.1 2*0.004
		ss						32	1	Bijk	-2.1 -22.1 2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	32	1	2.570	7.1	8.6	300 scheefstand

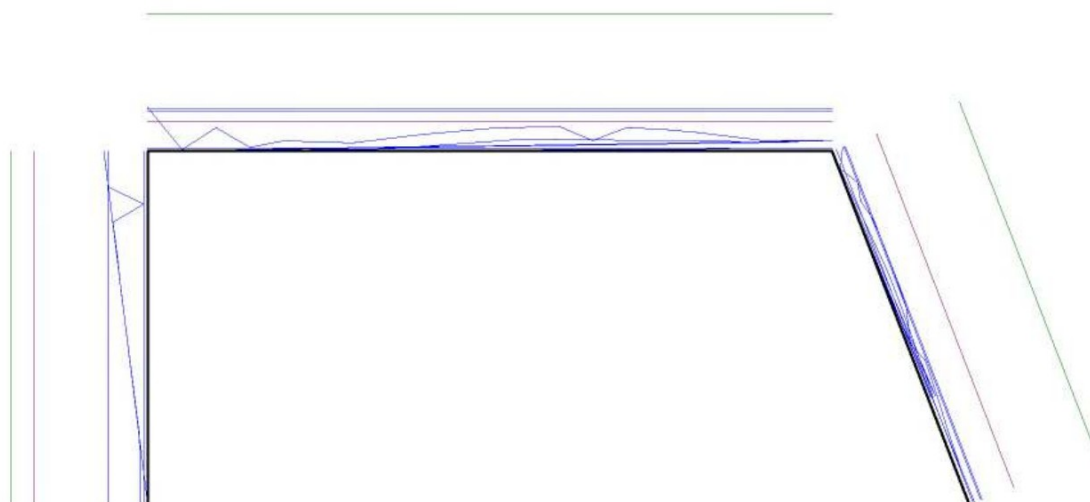
TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0071 [m] gevonden
bij knoop 3 en combinatie 32; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).
Bij een hoogte van 2.570 [m] levert dit h / 360 (toel.: h / 300).

Project.....: 22101 - Verbouwing woning Nijmegen
Onderdeel.....: 5) Spant

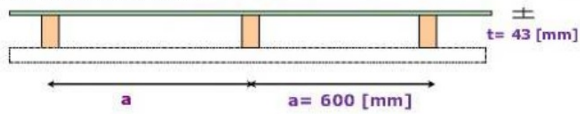
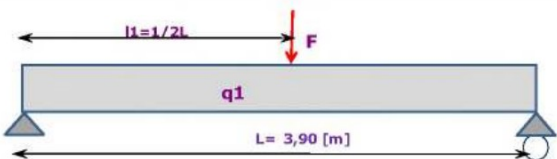
UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Unity-check i.v.m. kip- en knikstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

6 BALKLAAG 1, 2^E VERDIEPING

BEREKENING GESTEUNDE BALKLAAG AAN DRUKZIJDE CONFORM NEN-EN-1995				Versie 1.0: mrt-19		
SCHEMA VERDIEPINGSVLOER						
						
Balklaag voldoet op sterkte Voldoet niet op stijfheid Balklaag voldoet op trillingen		u.c. max = 0,79 u.c. max = 1,04 u.c. max = 0,88				
INVOER GEGEVENS						
Sterkteklasse	C24	Houtsoort	Gezaagd loofhout	Hoogte t.p.v. oplegging h_{st}		
Materiaal	Gezaagd hout	Max. bijk. doorbuiging	0,003 [-]	171 [mm]		
Breedte x Hoogte	71 x 196 [mm²]	Max. bijk. doorbuiging	12 [mm]	Opleglengte l_{opleg}		
Systeemplengte l_s	3,90 [m]	Max. eindoorbuiging	0,004 [-]	80 [mm]		
Hart-op-hart (a)	600 [mm]	Max. eindoorbuiging	16 [mm]	Lengte l		
Dikte beplanking (t_p)	43 [mm]	Toegepaste zeeg	0 [mm]	0 [mm]		
Klimaatklasse	1	Uitkeping ter plaatse van het steunpunt				
Belastingduurklasse	Middellang	Breedte vloerveld 6,00 [m]				
Factor (s) voor volume effect	0,12 alleen bij LVL					
INVOER BELASTINGEN						
Permanent	Totaal	$G_k = 1,05$ [kN/m²]				
Veranderlijk	Gelijkmatig verdeeld	$Q_k = 2,25$ [kN/m²]				
	Geconcentreerd	$F_{Q,k} = 3$ [kN]	(0,5x0,5m²)			
		$l_1 = 1950$ [mm]				
CATOGORIE BOUWWERK						
Gevolgklasse (CC)	CC2	A: Woon- en verblijfsruimtes, vloeren				
Referentieperiode	50 jaar	ψ_0	ψ_1	ψ_2		
Correctiefactor ξ voor formule 6.10.b NEN-EN 1990	0,89	0,4	0,5	0,3		
Reductiefactor referentie periode ψ_t	1,00					
MATERIAAL-, HOOGTE- EN MODIFICATIEFACTOREN						
Materiaalfactor sterkte	$\gamma_M = 1,3$	Reductiefactor k_t	$0,05$			
Hoogtefactor treksterkte; breedte	$k_h = 1,16$	$k_t = 0,37 + 0,8 \cdot a / a_{ref} - E_{0,mean,k} \cdot I_{pl} / E_{0,mean,k} \cdot 500000000$ waarbij $a_{ref} = 1000$ [mm] vergelijking NB.5.1				
Hoogtefactor buigsterkte; hoogte	$k_l = 1,00$	Traagheidsmoment I_{pl}	3975350 [mm⁴]			
Modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,60$	$I_{pl} = 1/12 \cdot a \cdot t_p^3$				
Tabel 3.1 — Waarden van k_{mod}						
Materiaal	Klimaatklasse	Belastingsduurklasse				
		Blijvend	Lang	Middellang	Kort	Zeep kort
Gezaagd hout	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Modificatiefactor sterkte						
Tabel NB.1 — Waarden van k_{mod}						
Materiaal	Klimaatklasse	Belastingsduurklasse				
		Blijvend	Lang	Middellang	Kort	Zeep kort
Gezaagd hout	1	0,50	0,50	0,65	0,80	1,10
Modificatiefactor treksterkte loodrecht op vezelrichting						

MATERIAALEIGENSCHAPPEN

Formule 2.14 art. 2.4			$f_{k;d}$ =	k_0 =	k_{red} =	$f_{t,red}$ /	γ_M	Middellang	Blijvend	
Buigsterkte $f_{m;k}$	24	[N/mm ²]	$f_{m;d}$ =	1,00	0,80	24 /	1,30 =	14,77	11,08	[N/mm ²]
Treksterkte $f_{t;0;k}$	14	[N/mm ²]	$f_{t;0;d}$ =	1,16	0,80	14 /	1,30 =	10,01	7,50	[N/mm ²]
Treksterkte $f_{t;90;k}$	0,40	[N/mm ²]	$f_{t;90;d}$ =	-	0,65	0,4 /	1,30 =	0,20	0,15	[N/mm ²]
Druksterkte $f_{c;0;k}$	21	[N/mm ²]	$f_{c;0;d}$ =	-	0,80	21 /	1,30 =	12,92	9,69	[N/mm ²]
Druksterkte $f_{c;90;k}$	2,50	[N/mm ²]	$f_{c;90;d}$ =	-	0,80	2,5 /	1,30 =	1,54	1,15	[N/mm ²]
Schuifsterkte $f_{v;k}$	4,00	[N/mm ²]	$f_{v;d}$ =	-	0,80	4,0 /	1,30 =	2,46	1,85	[N/mm ²]
Volumieke massa ρ_k	350	[kg/m ³]	$E_{0,u;d}$ =	-	0,80	11000 /	1,30 =	6769	5077	[N/mm ²]
E-modulus $E_{0,mean;k}$	11000	[N/mm ²]	$E_{0,mean;d}$ =	-	-	11000 /	1,00 =	11000		[N/mm ²]
E-modulus $E_{90,mean;k}$	370	[N/mm ²]	$E_{90,mean;d}$ =	-	-	370 /	1,00 =	370		[N/mm ²]
E-modulus $E_{0,05;k}$	7400	[N/mm ²]	$E_{0,05;d}$ =	-	-	7400 /	1,00 =	7400		[N/mm ²]
Glijdingsmodulus G_k	370	[N/mm ²]	G_d =	-	-	370 /	1,00 =	370		[N/mm ²]
E-modulus $E_{0,mean;k}$ vloer	8000	[N/mm ²]								

PROFIEL GEGEVENS

Weerstandsmoment W_y	455	[cm ³]	$W_y = 1/6 \cdot b \cdot h^2$	Traagheidsmoment I_z	585	[cm ⁴]	$I_y = 1/12 \cdot b \cdot h^3$
Traagheidsmoment I_y	4455	[cm ⁴]	$I_z = 1/12 \cdot b \cdot h^3$	Torsie traagheidsmoment I_{tor}	2338	[cm ⁴]	$I_{\text{tor}} = 1/3 \cdot h \cdot b^3$

BELASTINGFACTOREN

Formule 6.10.a	$\gamma_G =$	1,35	$\gamma_Q =$	1,5
Formule 6.10.b	$\xi \cdot \gamma_G =$	1,20	$\gamma_Q =$	1,5
Formule 6.10.a en b	$\gamma_0 =$	0,90		

KARAKTERISTIEKE BELASTINGEN

		permanent G	veranderlijk Q	puntlast F	
Oppervlakte belasting	p_k	1,05	2,25	-	[kN/m ²]
Kracht	F_k	-	-	0,16	[kN]
Gelijkmatige belasting	$q_{k,jk}$	0,63	1,35	-	[kN/m ²]
Moment	$M_{y,jk}$	1,20	2,57	0,16	[kNm]
Dwarskracht	$V_{y,jk}$	1,23	2,63	0,16	[kN]

$F_k = F \cdot k_c$
 $q_{y,jk} = a \cdot p_k$

$M_{y,jk} = 1/8 \cdot q \cdot l^2$ en $1/4 \cdot F \cdot l$
 $V_{y,jk} = 0,5 \cdot q \cdot l$ en F

BELASTINGCOMBINATIES

ULS 1	STR/GEO	1 permanent en veranderlijk	$(\gamma_Q \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \psi_{0i} \cdot \psi_{1i} \cdot Q_{ki})$	Formule 6.10.a
ULS 2	STR/GEO	2 permanent en puntlast	$(\gamma_Q \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \psi_{0i} \cdot \psi_{1i} \cdot F_{ki})$	Formule 6.10.a
ULS 3	STR/GEO	3 permanent en veranderlijk	$(\gamma_Q \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \psi_{1i} \cdot Q_{ki})$	Formule 6.10.b
ULS 4	STR/GEO	4 permanent en puntlast	$(\gamma_Q \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \psi_{1i} \cdot F_{ki})$	Formule 6.10.b
ULS 5	EQU en STR/GEO	5 permanent	$(\gamma_Q \cdot G_k)$	Formule 6.10.a en b

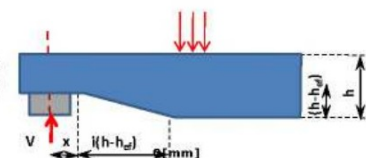
	γ_0	G_k	γ_0	ψ_k	ψ_0	Q_k en F_k	q_d	F_d	$M_{y,Ed}$	$V_{y,Ed}$
ULS 1 Formule 6.10.a	1,35	- 0,63 +	1,50-	1,00-	0,40-	1,35 =	1,66	-	3,16	3,24
ULS 2 Formule 6.10.a	1,35	- 0,63 en	1,50-	1,00-	0,40-	0,16 =	0,85	0,10	1,71	1,76
ULS 3 Formule 6.10.b	1,20	- 0,63 +	1,50-	1,00-	-	1,35 =	2,78	-	5,29	5,42
ULS 4 Formule 6.10.b	1,20	- 0,63 en	1,50-	1,00-	-	0,16 =	0,76	0,25	1,68	1,72
ULS 5 Formule 6.10. a en b	0,90	- 0,63 =	-	-	-	-	0,57	-	1,08	1,11

[kN/m¹] [kN] [kNm] [kN]

ULS 3 Formule 6.10.b Maatgevend voor moment

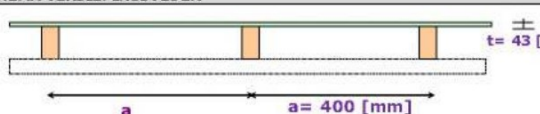
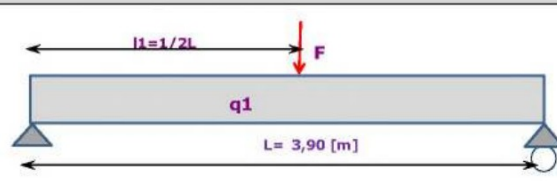
ULS 3 Formule 6.10.b Maatgevend voor dwarskracht

SLS 1 Karakteristiek	1 permanent en veranderlijk	$(\gamma_0 \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \Psi_1 \cdot Q_k)$	Formule 6.14.b
SLS 2 Frequent	2 permanent en veranderlijk	$(\gamma_0 \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \Psi_{1,1} \cdot \Psi_k \cdot Q_k)$	Formule 6.15.b
SLS 3 Quasie-blijvend (kruip)	3 permanent en veranderlijk	$(\gamma_0 \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \Psi_{2,1} \cdot \Psi_k \cdot Q_k)$	Formule 6.16.b

TOETS BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND																									
Gerekend met gemiddelde E					Gerekend met gemiddelde E																				
E	11000	[N/mm ²]			E	11000	[N/mm ²]																		
$W_{inst,Q} = 5 G_k \cdot l^4 / 384EI$	3,87	[mm]			$W_{inst,Q} = 5 Q_k \cdot l^4 / 384EI \cdot \psi_2$ of $Fl^3/48EI$	8,30	[mm]																		
$W_{kruip} = k_{def} \cdot W_{inst}$	2,32	[mm]			$W_{kruip} = k_{def} \cdot \psi_2 \cdot W_{inst,Q}$	1,49	[mm]																		
$W_{fin,Q} =$	6,20	[mm]			$W_{fin,Q} =$	9,79	[mm]	$W_{fin} = W_{fin,Q} + W_{fin,G} = 15,99$ [mm]																	
$W_{zeeg} =$	0,00	[mm]			$W_{bij} = W_{fin} - W_{inst,Q}$	12,12	[mm]																		
$W_{eind} = W_{fin} - W_{zeeg}$	15,99	[mm]			$W_{bij,toelaatbaar}$	11,70	[mm]																		
$W_{eind,toelaatbaar}$	15,60	[mm]																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>W_{eind}</td> <td>≤</td> <td>$W_{eind,toelaatbaar}$</td> </tr> <tr> <td>15,99</td> <td>≤</td> <td>15,60</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>1,02</td> <td>NOT OK</td> </tr> </table>			W_{eind}	≤	$W_{eind,toelaatbaar}$	15,99	≤	15,60	U.C.	1,02	NOT OK	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>W_{bij}</td> <td>≤</td> <td>$W_{bij,toelaatbaar}$</td> </tr> <tr> <td>12,12</td> <td>≤</td> <td>11,70</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>1,04</td> <td>NOT OK</td> </tr> </table>			W_{bij}	≤	$W_{bij,toelaatbaar}$	12,12	≤	11,70	U.C.	1,04	NOT OK		
W_{eind}	≤	$W_{eind,toelaatbaar}$																							
15,99	≤	15,60																							
U.C.	1,02	NOT OK																							
W_{bij}	≤	$W_{bij,toelaatbaar}$																							
12,12	≤	11,70																							
U.C.	1,04	NOT OK																							
TOETS UITERSTE GRENSTOESTAND																									
Art. 6.1.5 Elementen op discrete steunpunten																									
Oppervlakte $A_{eff} = b \cdot l_{ag}$	5680	[mm ²]	$k_{c,90}$	1,50	[-]	$F_{c,90,d}$	5,42	[kN]	$f_{c,90,d}$	1,54															
Spanning $\sigma_{c,90,d} = F_{c,90,d} / A_{eff}$		5,42 · 10 ³ / 5680 =		0,96		[N/mm ²]		Formule 6.4.(1)																	
$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$								Formule 6.3.(1)																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>$\sigma_{c,90,d}$</td> <td>≤</td> <td>$k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$</td> </tr> <tr> <td>0,96</td> <td>≤</td> <td>2,31</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,41</td> <td>OK</td> </tr> </table>		$\sigma_{c,90,d}$	≤	$k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$	0,96	≤	2,31	U.C.	0,41	OK															
$\sigma_{c,90,d}$	≤	$k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$																							
0,96	≤	2,31																							
U.C.	0,41	OK																							
Art. 6.1.6 Enkele buiging																									
Moment $M_{ed,y}$	5,29	[kNm]	f_{ed}	14,77	[N/mm ²]	W_y	455	[cm ³]																	
Spanning $\sigma_{m,y,d} = M_{ed,y} / W_y$		5,29 · 10 ⁵ / 455 · 10 ³ =		11,64		[N/mm ²]		Formule 6.11																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>$\sigma_{m,y,d}$</td> <td>≤</td> <td>f_{ed}</td> </tr> <tr> <td>11,64</td> <td>≤</td> <td>14,77</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,79</td> <td>OK</td> </tr> </table>		$\sigma_{m,y,d}$	≤	f_{ed}	11,64	≤	14,77	U.C.	0,79	OK															
$\sigma_{m,y,d}$	≤	f_{ed}																							
11,64	≤	14,77																							
U.C.	0,79	OK																							
Art. 6.1.7 Dwarskracht																									
Dwarskracht V_{ed}	5,42	[kN]	f_{vd}	2,46	[N/mm ²]																				
Q-last op balk q_d	2,78	[kN/m]																							
$V_{red} = (0,5 \cdot l + h) \cdot q_d$	(0,5 · 0,08 + 0,20) · 2,78 =		0,657		[kN]																				
Dwarskracht incl red. $V_{ed} = V_{ed} - V_{red}$	5,42 - 0,66 =		4,77		[kN]																				
$\tau_d = 3 \cdot V_{ed} / 2 \cdot b \cdot h$	3 · 4,77 · 10 ³ / 2 · 71 · 196 =		0,51		[N/mm ²]																				
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>τ_d</td> <td>≤</td> <td>f_{vd}</td> </tr> <tr> <td>0,51</td> <td>≤</td> <td>2,46</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,21</td> <td>OK</td> </tr> </table>		τ_d	≤	f_{vd}	0,51	≤	2,46	U.C.	0,21	OK															
τ_d	≤	f_{vd}																							
0,51	≤	2,46																							
U.C.	0,21	OK																							
Art. 6.5 Liggers met een uitkeping																									
$x = 0,5 l_{opl} + 10$ [mm]	50	[mm]																							
k_1	5																								
helling uitkeping $i = (h - h_{ef}) / h - h_{ef}$	0 / 25 =	0,0																							
$\alpha = h_{ef} / h$	0,87																								
																									
Het effect van spanningsconcentraties bij de uitkeping moet in rekening zijn gebracht bij de toetsing op sterkte.																									
$k_y = \frac{k_n \left(1 + \frac{1,1}{\sqrt{h}} \right)}{\sqrt{h} \left(\sqrt{\alpha(1-\alpha)} + 0,8 \frac{x}{h} \sqrt{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \right)}$			1) $k_y = 1,0$		2) $k_y = 0,8$		$k_y = \min. \text{ van } 1 \text{ en } 2 = 0,8$		Formule 6.62																
$\tau_d = 3 \cdot V_{ed} / 2 \cdot b \cdot h_{ef}$			3 · 5,42 · 10 ³ / 2 · 71 · 171 =		0,67				Formule 6.6 (2)																
$k_y \cdot \tau_d =$			0,8 · 0,67 =		0,54																				
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>τ_d</td> <td>≤</td> <td>$k_y \cdot \tau_d$</td> </tr> <tr> <td>0,67</td> <td>≤</td> <td>0,54</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,35</td> <td>OK</td> </tr> </table>		τ_d	≤	$k_y \cdot \tau_d$	0,67	≤	0,54	U.C.	0,35	OK															
τ_d	≤	$k_y \cdot \tau_d$																							
0,67	≤	0,54																							
U.C.	0,35	OK																							

TRILLINGEN, NATUURLIJKE EERSTE EIGENFREQUENTIE VAN HOUTEN BUIGLIGGER OP TWEE STEUNPUNTEN						Versie 1.0: mrt-19
Rustende belasting	105,00	[kg/m ²]	Type ligger:	Tweezijdig vrij opgelegd		
A =	9,87		Constante A			
l _c =	3,90	[m]	l _l = overspanning van de balklaag			
EI _t =	490047	[Nm ² /m]	EI _t = buigstijfheid van een enkele balk			
EI _b =	53005	[Nm ² /m]	EI _b = buigstijfheid van de beplating			
ω ₁ =	57,23	[rad/s]	eerste eigenfrequentie	$\omega_1 = A \cdot \sqrt{\frac{EI}{\mu \cdot L^4}}$		
f =	9,11	[Hz]	Natuurlijke eerste eigenfrequentie		f = ω ₁ / 2π	
f _{min} =	8,00	[Hz]	Minimale natuurlijke eerste eigenfrequentie		art. 7.3.3	
TOETSEN						
Natuurlijke eerste eigen frequentie						
f _{min} in [Hz]	8,0	≤	f in [Hz]	9,1	OK	U.C. 0,88
Trillingen volgens art. 7.3.3						
w _F /F ≤ a met a = 1 [mm/kN]	0,14	[mm]	formule 7.3			
w _F = Q ₀ · l ₁ ³ / 48EI =	0,42	[mm]				
F =	3	[kN]				
w _F /F	0,14	≤	a	1,00	OK	U.C. 0,14
Trillingsgevoeligheid stoot						
v ≤ b ^(f_t-1) =	0,0129	[m/Ns ⁻¹]				
Dempingsfactor ξ =	0,01					
b =	120					
f =	9,11	[Hz]				
$v = \frac{4(0,4 + 0,6 \cdot n_{40})}{m \cdot b \cdot l + 200} =$	0,0081	[m/Ns ⁻²]	waarin:	v is de snelheidsrespons van een eenheidsimpulsbelasting, in [m/Ns ⁻²]		
m = μ =	63	[kg/m ²]	m is de massa, in [kg/m ²]			
b =	6,00	[m]	b is de breedte van de vloer, in [m]			
l =	3,90	[m]	l is de overspanning van de vloer, in [m]			
$n_{40} = \left\{ \left(\left(\frac{40}{f} \right)^2 - 1 \right) \cdot \left(\frac{b}{l} \right)^4 \cdot \left(\frac{EI_t}{EI_b} \right) \right\}^{0,25} =$	4,99		n ₄₀ is het aantal eerste-ordetrillingen met een eigenfrequentie kleiner dan 40 [Hz]			
			waarin EI _b de equivalente buigstijfheid van de vloer is, in [Nm ² /m], om een as evenwijdig aan de liggeras, met EI _b < EI _t			
v	0,008	≤	b ^(f_t-1)	0,013	OK	U.C. 0,63

Optie balklaag

BEREKENING GESTEUDE BALKLAAG AAN DRUKZIJDE CONFORM NEN-EN-1995				Versie 1.0: mrt-19																					
SCHEMA VERDIEPINGSVLOER																									
 $a = 400 \text{ [mm]}$ $t = 43 \text{ [mm]}$  $l = 1/2L$ $L = 3,90 \text{ [m]}$ Balklaag voldoet op sterkte Voldoet niet op stijfheid Balklaag voldoet op trillingen <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>U.C. max</td><td>0,69</td></tr> <tr><td>U.C. max</td><td>1,04</td></tr> <tr><td>U.C. max</td><td>0,88</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Gezaagd loofhout</td></tr> <tr><td>Max. bijk. doorbuiging</td><td>0,003 [mm]</td></tr> <tr><td>Max. bijk. doorbuiging</td><td>12 [mm]</td></tr> <tr><td>Max. eindoorbuiging</td><td>0,004 [mm]</td></tr> <tr><td>Max. eindoorbuiging</td><td>16 [mm]</td></tr> <tr><td>Toegepaste zeeg</td><td>0 [mm]</td></tr> </table>					U.C. max	0,69	U.C. max	1,04	U.C. max	0,88	Gezaagd loofhout		Max. bijk. doorbuiging	0,003 [mm]	Max. bijk. doorbuiging	12 [mm]	Max. eindoorbuiging	0,004 [mm]	Max. eindoorbuiging	16 [mm]	Toegepaste zeeg	0 [mm]			
U.C. max	0,69																								
U.C. max	1,04																								
U.C. max	0,88																								
Gezaagd loofhout																									
Max. bijk. doorbuiging	0,003 [mm]																								
Max. bijk. doorbuiging	12 [mm]																								
Max. eindoorbuiging	0,004 [mm]																								
Max. eindoorbuiging	16 [mm]																								
Toegepaste zeeg	0 [mm]																								
INVOER GEGEVENS																									
Sterkteklasse Materiaal Breedte x Hoogte Systeemplengte l_s Hart-op-hart (a) Dikte beplanking (t_p) Klimaatklasse Belastingduurklasse Factor (s) voor volume effect	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">C24</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">Gezaagd hout</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">71 x 171 [mm²]</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">3,90 [m]</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">400 [mm]</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">43 [mm]</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">1</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">Middelang</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">0,12</td></tr> </table> alleen bij LVL	C24	Gezaagd hout	71 x 171 [mm²]	3,90 [m]	400 [mm]	43 [mm]	1	Middelang	0,12	Houtsoort Max. bijk. doorbuiging Max. bijk. doorbuiging Max. eindoorbuiging Max. eindoorbuiging Toegepaste zeeg	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">Gezaagd loofhout</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">0,003 [mm]</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">12 [mm]</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">0,004 [mm]</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">16 [mm]</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">0 [mm]</td></tr> </table>	Gezaagd loofhout	0,003 [mm]	12 [mm]	0,004 [mm]	16 [mm]	0 [mm]	Hoogte t.p.v. oplegging h_{gr} Oplegplengte l_{opleg} Lengte l Uitkeping ter plaatse van het steunpunt Breedte vloerveld	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">171 [mm]</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">80 [mm]</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">0 [mm]</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">Uitkeping ter plaatse van het steunpunt</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">6,00 [m]</td></tr> </table>	171 [mm]	80 [mm]	0 [mm]	Uitkeping ter plaatse van het steunpunt	6,00 [m]
C24																									
Gezaagd hout																									
71 x 171 [mm²]																									
3,90 [m]																									
400 [mm]																									
43 [mm]																									
1																									
Middelang																									
0,12																									
Gezaagd loofhout																									
0,003 [mm]																									
12 [mm]																									
0,004 [mm]																									
16 [mm]																									
0 [mm]																									
171 [mm]																									
80 [mm]																									
0 [mm]																									
Uitkeping ter plaatse van het steunpunt																									
6,00 [m]																									
INVOER BELASTINGEN																									
Permanent Veranderlijk	Totaal Gelijkmatig verdeeld Geconcentreerd	$G_k = 1,05 \text{ [kN/m²]}$ $Q_k = 2,25 \text{ [kN/m²]}$ $F_{Q,k} = 3 \text{ [kN]}$ $l = 1950 \text{ [mm]}$	$(0,5 \times 0,5 \text{ m}^2)$																						
CATOGORIE BOUWWERK																									
Gevolgklasse (CC) Referentieperiode Correctiefactor ξ voor formule 6.10.b NEN-EN 1990 Reductiefactor referentie periode ψ_t	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">CC2</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">50 jaar</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">0,89</td></tr> <tr><td style="background-color: #e0e0ff;">1,00</td></tr> </table>	CC2	50 jaar	0,89	1,00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="3" style="background-color: #e0e0ff;">A: Woon- en verblijfsruimtes, vloeren</td></tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0ff;">ψ_{01}</td> <td style="background-color: #e0e0ff;">ψ_{02}</td> <td style="background-color: #e0e0ff;">ψ_{03}</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0ff;">0,4</td> <td style="background-color: #e0e0ff;">0,5</td> <td style="background-color: #e0e0ff;">0,3</td> </tr> </table>			A: Woon- en verblijfsruimtes, vloeren			ψ_{01}	ψ_{02}	ψ_{03}	0,4	0,5	0,3								
CC2																									
50 jaar																									
0,89																									
1,00																									
A: Woon- en verblijfsruimtes, vloeren																									
ψ_{01}	ψ_{02}	ψ_{03}																							
0,4	0,5	0,3																							
MATERIAAL-, HOOGTE- EN MODIFICATIEFACTOREN																									
Materiaalfactor sterkte Hoogtefactor treksterkte; breedte Hoogtefactor buigsterkte; hoogte Modificatiefactor vervorming	$\gamma_M = 1,3$ $k_1 = 1,16$ $k_2 = 1,00$ $k_{def} = 0,60$	Reductiefactor $k_T = 0,16$ Traagheidsmoment $I_{pl} = 2650233 \text{ [mm}^4\text{]}$	$k_T = 0,37 + 0,8 \cdot a / a_{ref} \cdot E_{0,mean,k} \cdot I_{pl} / E_{0,mean,k} \cdot 500000000$ waarbij $a_{ref} = 1000 \text{ [mm]}$ vergelijking NB.5.1 $I_{pl} = 1/12 \cdot a \cdot t_p^3$																						
Tabel 3.1 — Waarden van k_{mod} <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">Materiaal</th> <th rowspan="2">Klimaatklasse</th> <th colspan="5">Belastingsduurklasse</th> </tr> <tr> <th>Blijvend</th> <th>Lang</th> <th>Middelang</th> <th>Kort</th> <th>Zeekort</th> </tr> <tr> <td>Gezaagd hout</td> <td>1</td> <td>0,60</td> <td>0,70</td> <td>0,80</td> <td>0,90</td> <td>1,10</td> </tr> </table> Modificatiefactor sterkte					Materiaal	Klimaatklasse	Belastingsduurklasse					Blijvend	Lang	Middelang	Kort	Zeekort	Gezaagd hout	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10		
Materiaal	Klimaatklasse	Belastingsduurklasse																							
		Blijvend	Lang	Middelang	Kort	Zeekort																			
Gezaagd hout	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10																			
Tabel NB.1 — Waarden van k_{mod} <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">Materiaal</th> <th rowspan="2">Klimaatklasse</th> <th colspan="5">Belastingsduurklasse</th> </tr> <tr> <th>Blijvend</th> <th>Lang</th> <th>Middelang</th> <th>Kort</th> <th>Zeekort</th> </tr> <tr> <td>Gezaagd hout</td> <td>1</td> <td>0,50</td> <td>0,50</td> <td>0,65</td> <td>0,80</td> <td>1,10</td> </tr> </table> Modificatiefactor treksterkte loodrecht op vezelrichting					Materiaal	Klimaatklasse	Belastingsduurklasse					Blijvend	Lang	Middelang	Kort	Zeekort	Gezaagd hout	1	0,50	0,50	0,65	0,80	1,10		
Materiaal	Klimaatklasse	Belastingsduurklasse																							
		Blijvend	Lang	Middelang	Kort	Zeekort																			
Gezaagd hout	1	0,50	0,50	0,65	0,80	1,10																			

	Formule 2.14 art. 2.4		$f_{k;d}$ =	$k_{0,1}$	$k_{red,1}$	$f_{t,red,1}$ /	γ_M	Middellang	Blijvend	
Buigsterkte $f_{m,k}$	24	[N/mm ²]	$f_{m;d}$ =	1,00	0,80	24 /	1,30 =	14,77	11,08	[N/mm ²]
Treksterkte $f_{t,0,k}$	14	[N/mm ²]	$f_{t,0;d}$ =	1,16	0,80	14 /	1,30 =	10,01	7,50	[N/mm ²]
Treksterkte $f_{t,90,k}$	0,40	[N/mm ²]	$f_{t,90;d}$ =	-	0,65	0,4 /	1,30 =	0,20	0,15	[N/mm ²]
Druksterkte $f_{c,0,k}$	21	[N/mm ²]	$f_{c,0;d}$ =	-	0,80	21 /	1,30 =	12,92	9,69	[N/mm ²]
Druksterkte $f_{c,90,k}$	2,50	[N/mm ²]	$f_{c,90;d}$ =	-	0,80	2,5 /	1,30 =	1,54	1,15	[N/mm ²]
Schuifsterkte $f_{v,k}$	4,00	[N/mm ²]	$f_{v,k}$	-	0,80	4,0 /	1,30 =	2,46	1,85	[N/mm ²]
Volumieke massa ρ_k	350	[kg/m ³]	$E_{0,0;d}$ =	-	0,80	11000 /	1,30 =	6769	5077	[N/mm ²]
E-modulus $E_{0,mean,k}$	11000	[N/mm ²]	$E_{0,mean;d}$ =	-	-	11000 /	1,00 =	11000		[N/mm ²]
E-modulus $E_{90,mean,k}$	370	[N/mm ²]	$E_{90,mean;d}$ =	-	-	370 /	1,00 =	370		[N/mm ²]
E-modulus $E_{0,05,k}$	7400	[N/mm ²]	$E_{0,05;d}$ =	-	-	7400 /	1,00 =	7400		[N/mm ²]
Glijdingsmodulus G_k	370	[N/mm ²]	G_d	-	-	370 /	1,00 =	370		[N/mm ²]
E-modulus $E_{0,mean,k}$ vloer	8000	[N/mm ²]								

Weerstandsmoment W_y	346	[cm ³]	$W_y = 1/6 \cdot b \cdot h^2$	Traagheidsmoment I_z	510	[cm ⁴]	$I_y = 1/12 \cdot b \cdot h^3$
Traagheidsmoment I_y	2958	[cm ⁴]	$I_y = 1/12 \cdot b \cdot h^3$	Torsie traagheidsmoment $I_{t,cr}$	2040	[cm ⁴]	$I_{t,cr} = 1/3 \cdot b \cdot h^3$

Formule 6.10.a	$\gamma_G =$	1,35	$\gamma_Q =$	1,5
Formule 6.10.b	$\xi \cdot \gamma_G =$	1,20	$\gamma_Q =$	1,5
Formule 6.10.a en b	$\gamma_G =$	0,90		

		permanent G	veranderlijk Q	puntlast F	
Oppervlakte belasting	p_k	1,05	2,25	-	[kN/m²]
Kracht	F_k	-	-	0,48	[kN]
Gelijkmatige belasting	$q_{f,k}$	0,42	0,90	-	[kN/m²]
Moment	$M_{y,k}$	0,80	1,71	0,47	[kNm]
Dwarskracht	$V_{y,k}$	0,82	1,76	0,48	[kN]

$F_k = F \cdot k_c$
 $q_{f,k} = a \cdot p_k$
 $M_{y,k} = 1/8 \cdot q \cdot l^2$ en $1/4 \cdot F \cdot l$
 $V_{y,k} = 0,5 \cdot q \cdot l$ en F

Versie 1.0: mrt-19

ULS 1	STR/GEO	1 permanent en veranderlijk	$(\gamma_G \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot \psi_k \cdot Q_k)$	Formule 6.10.a
ULS 2	STR/GEO	2 permanent en puntlast	$(\gamma_G \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot \psi_k \cdot F_k)$	Formule 6.10.a
ULS 3	STR/GEO	3 permanent en veranderlijk	$(\gamma_G \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \psi_k \cdot Q_k)$	Formule 6.10.b
ULS 4	STR/GEO	4 permanent en puntlast	$(\gamma_G \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \psi_k \cdot F_k)$	Formule 6.10.b
ULS 5	EOU en STR/GEO	5 permanent	$(\gamma_G \cdot G_k)$	Formule 6.10.a en b

	γ_G	G_k	γ_Q	ψ_1	ψ_0	Q_k en F_k	q_d	F_d	$M_{y,Ed}$	$V_{y,Ed}$
ULS 1 Formule 6.10.a	1,35	- 0,42 +	1,50·	1,00·	0,40·	0,90 =	1,11	-	2,10	2,16
ULS 2 Formule 6.10.a	1,35	- 0,42 en	1,50·	1,00·	0,40·	0,48 =	0,57	0,29	1,36	1,39
ULS 3 Formule 6.10.b	1,20	- 0,42 +	1,50·	1,00·	-	0,90 =	1,85	-	3,53	3,62
ULS 4 Formule 6.10.b	1,20	- 0,42 en	1,50·	1,00·	-	0,48 =	0,50	0,72	1,66	1,70
ULS 5 Formule 6.10. a en b	0,90	- 0,42 =	-	-	-	-	0,38	-	0,72	0,74

[kN/m¹] [kN] [kNm] [kN]

ULS 3 Formule 6.10.b Maatgevend voor moment

U1S 3 Formule 6.10.b Maatgevend voor dwarskracht

SLS 1 Karakteristiek	1 permanent en veranderlijk	$(\gamma_G \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \Psi_1 \cdot Q_k)$	Formule 6.14.b
SLS 2 Frequent	2 permanent en veranderlijk	$(\gamma_G \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \Psi_{1,1} \cdot \Psi_1 \cdot Q_k)$	Formule 6.15.b
SLS 3 Quasie-blijvend (kruip)	3 permanent en veranderlijk	$(\gamma_G \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \Psi_{2,1} \cdot \Psi_1 \cdot Q_k)$	Formule 6.16.b

TOETS BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND																									
Gerekend met gemiddelde E					Gerekend met gemiddelde E																				
E	11000	[N/mm ²]			E	11000	[N/mm ²]																		
$W_{inst,Q} = 5 G_k \cdot l^4 / 384EI$	3,89	[mm]			$W_{inst,Q} = 5 Q_k \cdot l^4 / 384EI \cdot \psi_k$ of $Fl^3/48EI$	8,33	[mm]																		
$W_{kruip} = k_{def} \cdot W_{inst}$	2,33	[mm]			$W_{kruip} = k_{def} \cdot \psi_2 \cdot W_{inst,Q}$	1,50	[mm]																		
$W_{fin,Q} =$	6,22	[mm]			$W_{fin,Q} =$	9,83	[mm]	$W_{fin} = W_{fin,Q} + W_{fin,G} = 16,05$ [mm]																	
$W_{zeeg} =$	0,00	[mm]			$W_{bij} = W_{fin} - W_{inst,Q}$	12,16	[mm]																		
$W_{eind} = W_{fin} - W_{zeeg}$	16,05	[mm]			$W_{bij,toelaatbaar}$	11,70	[mm]																		
$W_{eind,toelaatbaar}$	15,60	[mm]																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>W_{eind}</td> <td>≤</td> <td>$W_{eind,toelaatbaar}$</td> </tr> <tr> <td>16,05</td> <td>≤</td> <td>15,60</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>1,03</td> <td>NOT OK</td> </tr> </table>			W_{eind}	≤	$W_{eind,toelaatbaar}$	16,05	≤	15,60	U.C.	1,03	NOT OK	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>W_{bij}</td> <td>≤</td> <td>$W_{bij,toelaatbaar}$</td> </tr> <tr> <td>12,16</td> <td>≤</td> <td>11,70</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>1,04</td> <td>NOT OK</td> </tr> </table>			W_{bij}	≤	$W_{bij,toelaatbaar}$	12,16	≤	11,70	U.C.	1,04	NOT OK		
W_{eind}	≤	$W_{eind,toelaatbaar}$																							
16,05	≤	15,60																							
U.C.	1,03	NOT OK																							
W_{bij}	≤	$W_{bij,toelaatbaar}$																							
12,16	≤	11,70																							
U.C.	1,04	NOT OK																							
TOETS UITERSTE GRENSTOESTAND																									
Art. 6.1.5 Elementen op discrete steunpunten																									
Oppervlakte $A_{eff} = b \cdot l_{eff}$	5680	[mm ²]	$k_{c,90}$	1,50	[-]	$F_{c,90,d}$	3,62	[kN]	$f_{c,90,d}$	1,54															
Spanning $\sigma_{c,90,d} = F_{c,90,d} / A_{eff}$		3,62 · 10 ³ / 5680 =		0,64		[N/mm ²]		Formule 6.4.(1)																	
$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$								Formule 6.3.(1)																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>$\sigma_{c,90,d}$</td> <td>≤</td> <td>$k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$</td> </tr> <tr> <td>0,64</td> <td>≤</td> <td>2,31</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,28</td> <td>OK</td> </tr> </table>		$\sigma_{c,90,d}$	≤	$k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$	0,64	≤	2,31	U.C.	0,28	OK															
$\sigma_{c,90,d}$	≤	$k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$																							
0,64	≤	2,31																							
U.C.	0,28	OK																							
Art. 6.1.6 Enkele buiging																									
Moment $M_{ed,y}$	3,53	[kNm]	f_{ed}	14,77	[N/mm ²]	W_y	346	[cm ³]																	
Spanning $\sigma_{m,y,d} = M_{ed,y} / W_y$		3,53 · 10 ⁵ /		346 · 10 ³ =		10,19		[N/mm ²]																	
$\sigma_{m,y,d} \leq f_{ed}$								Formule 6.11																	
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>$\sigma_{m,y,d}$</td> <td>≤</td> <td>f_{ed}</td> </tr> <tr> <td>10,19</td> <td>≤</td> <td>14,77</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,69</td> <td>OK</td> </tr> </table>		$\sigma_{m,y,d}$	≤	f_{ed}	10,19	≤	14,77	U.C.	0,69	OK															
$\sigma_{m,y,d}$	≤	f_{ed}																							
10,19	≤	14,77																							
U.C.	0,69	OK																							
Art. 6.1.7 Dwarskracht																									
Dwarskracht V_{ed}	3,62	[kN]	f_{vd}	2,46	[N/mm ²]																				
Q-last op balk q_d	1,85	[kN/m]																							
$V_{red} = (0,5 \cdot l \cdot h) \cdot q_d$	(0,5 · 0,08 + 0,17) · 1,85 =		0,391		[kN]																				
Dwarskracht incl red. $V_{ed} = V_{ed} - V_{ed,red}$	3,62 - 0,39 =		3,23		[kN]																				
$\tau_d = 3 \cdot V_{ed} / 2 \cdot b \cdot h$	3 · 3,23 · 10 ³ / 2 · 71 =		171 =		0,40		[N/mm ²]																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>τ_d</td> <td>≤</td> <td>f_{vd}</td> </tr> <tr> <td>0,40</td> <td>≤</td> <td>2,46</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,16</td> <td>OK</td> </tr> </table>		τ_d	≤	f_{vd}	0,40	≤	2,46	U.C.	0,16	OK															
τ_d	≤	f_{vd}																							
0,40	≤	2,46																							
U.C.	0,16	OK																							
Art. 6.5 Liggers met een uitkeping																									
$x = 0,5 l_{opl} + 10$ [mm]	50	[mm]																							
k_1	5																								
helling uitkeping $i = l(h-h_{ef})/h-h_{ef}$	0 / 0 =	0,0																							
$\alpha = h_{ef} / h$	1,00																								
$k_y = \frac{k_1 \left(1 + \frac{1,1 l^{1,5}}{\sqrt{h}} \right)}{\sqrt{h} \left(\sqrt{\alpha(1-\alpha)} + 0,8 \frac{x}{h} \sqrt{\frac{1}{\alpha} - \alpha^2} \right)}$			1) $k_y = 1,0$ 2) $k_y = 1,0$		$k_y = \min. \text{ van } 1 \text{ en } 2 = 1,0$																				
									Formule 6.62																
$\tau_d = 3 \cdot V_{ed} / 2 \cdot b \cdot h_{ef}$		3 · 3,62 · 10 ³ / 2 ·		71 =		171 =		0,45																	
$k_y \cdot \tau_d$		1,00 ·		2,46 =		2,46																			
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>τ_d</td> <td>≤</td> <td>$k_y \cdot \tau_d$</td> </tr> <tr> <td>0,45</td> <td>≤</td> <td>2,46</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td>0,18</td> <td>OK</td> </tr> </table>		τ_d	≤	$k_y \cdot \tau_d$	0,45	≤	2,46	U.C.	0,18	OK															
τ_d	≤	$k_y \cdot \tau_d$																							
0,45	≤	2,46																							
U.C.	0,18	OK																							

TRILLINGEN, NATUURLIJKE EERSTE EIGENFREQUENTIE VAN HOUTEN BUIGLIGGER OP TWEE STEUNPUNTEN						Versie 1.0: mrt-19
Rustende belasting	105,00	[kg/m ²]		Type ligger:	Tweezijdig vrij opgelegt	
A =	9,87		Constante A	$\mu =$	42 [kg/m ³]	μ = massa op de ligger = RB + EG x h.o.h.
$l_c =$	3,90	[m]	$l_l =$ overspanning van de balklaag	E =	11000 [N/mm ²]	E = elasticiteitsmodulus
$EI_k =$	325430	[Nm ² /m]	$EI_k =$ buigstijfheid van een enkele balk	I =	29584582 [mm ⁴]	I = traagheidsmoment
$EI_b =$	53005	[Nm ² /m]	$EI_b =$ buigstijfheid van de beplating			
$\omega_1 =$	57,12	[rad/s]	eerste eigenfrequentie	$\omega_1 = A \cdot \sqrt{\frac{EI}{\mu \cdot L^4}}$		
f =	9,09	[Hz]	Natuurlijke eerste eigenfrequentie	$f = \omega_1 / 2\pi$		
$f_{min} =$	8,00	[Hz]	Minimale natuurlijke eerste eigenfrequentie	art. 7.3.3		

TOETSEN					
Natuurlijke eerste eigen frequentie					
f_{min} in [Hz]	8,0	≤	f in [Hz]	9,1	OK U.C. 0,88
Trillingen volgens art. 7.3.3					
$w_r/F \leq a$ met $a = 1$ [mm/kN]	0,61	[mm]	formule 7.3		
$wF = QF^* l_1^3 / 48EI =$	1,82	[mm]			
F =	3	[kN]			
w_r/F	0,61	≤	a	1,00	OK U.C. 0,61
Trillingsgevoeligheid stoot					
$v \leq b^{(f \cdot t_1)} =$	0,0129	[m/Ns ²]			
Dempingsfactor $\xi =$	0,01				
b =	120				
f =	9,09	[Hz]			
$v = \frac{4(0,4 + 0,6 \cdot n_{40})}{m \cdot b \cdot l + 200} =$	0,0105	[m/Ns ²]	waarin: v is de snelheidsrespons van een eenheidsimpulsbelasting, in [m/Ns ²]		
$m = \mu =$	42	[kg/m ³]	m is de massa, in [kg/m ³]		
b =	6,00	[m]	b is de breedte van de vloer, in [m]		
l =	3,90	[m]	l is de overspanning van de vloer, in [m]		
$n_{40} = \left(\left(\left(\frac{40}{f} \right)^2 - 1 \right) \cdot \left(\frac{b}{l} \right)^4 \cdot \left(\frac{EI_k}{EI_b} \right) \right)^{0,25} =$	4,51		n_{40} is het aantal eerste-ordetrillingen met een eigenfrequentie kleiner dan 40 [Hz] waarin EI_b de equivalente buigstijfheid van de vloer is, in [Nm ² /m], om een as evenwijdig aan de liggeras, met $EI_b < EI_k$		
v	0,010	≤	$b^{(f \cdot t_1)}$	0,013	OK U.C. 0,82

7 BALKLAAG 2, 2^E VERDIEPING

Technosoft Raamwerken release 6.75b

okt 2022

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 7)Balklaag 2, 2e verdieping
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: Oktober 2022
Bestand.....: y:\werken\opdrachtnummers\2022\22101 uitbreiding woonhuis
hatertseweg 791 nijmegen\06 berekeningen ibs\oud\rapport
a\7)balklaag 2\7)balklaag 2.rww

Belastingbreedte.: 0.660

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.

Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

1) Uiterste grenstoestand:

Geometrisch niet lineair alle staven.

Fysisch lineair alle staven.

2) Gebruiksgrenstoestand:

Lineaire-elasticiteitstheorie

Maximum aantal iteraties.....: 50

Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500

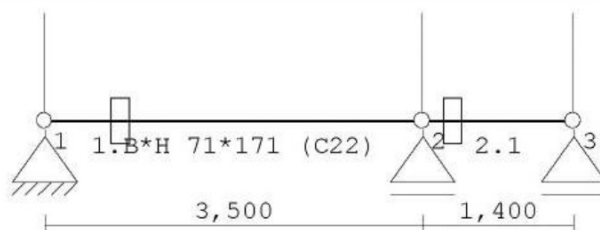
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

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)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	1.000
2		3.500	0.000	1.000
3		4.900	0.000	1.000

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 7)Balklaag 2, 2e verdieping

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C22	10000	3.4	4.1	1.00	5.0000e-06

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 71*171	1:C22	1.2141e+04	2.9585e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	71	171	85.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 71*171



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	3.500	0.000
3	4.900	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 71*171	NDM	NDM	3.500	
2	2	3	1:B*H 71*171	NDM	NDM	1.400	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	0.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.50

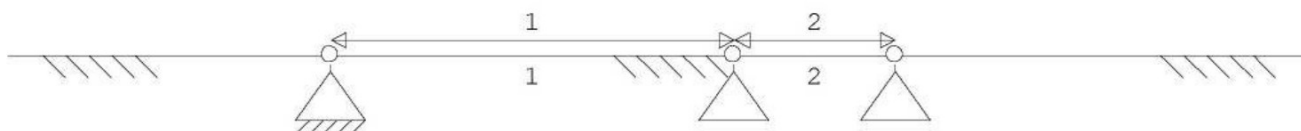
Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 7)Balklaag 2, 2e verdieping

STAFTYPEN

Type staven
1:Vloer. : 1,2

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen



LASTVELDEN

Nr	Staaf	Tabel	Klasse-Gebruiksfunctie	Verd.	q_k	Q_k	F_t/F_{t0}
1	1-1	6.2	A-Vloeren	0	-1.75	-3.00	1.00
2	2-2	6.2	A-Vloeren	0	-1.75	-3.00	1.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)	2
g	3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)	3

g = gegenereerd belastinggeval

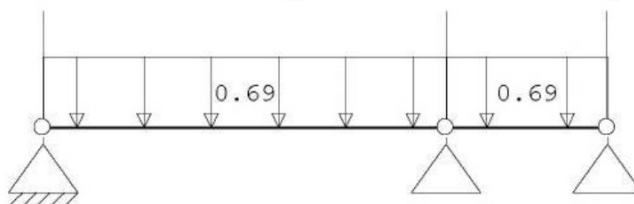
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Ver. bel. pers. ed. (q_k)	Middellang
3	Ver. bel. pers. ed. (Q_k)	Middellang

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 7)Balklaag 2, 2e verdieping

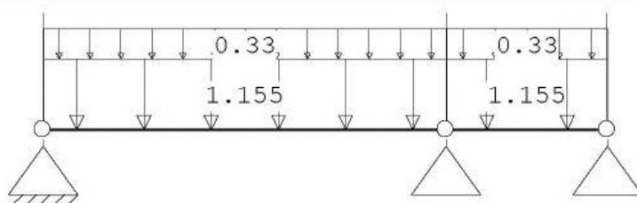
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 3:QZgeProj.	-0.69	-0.69	0.000	0.000			
2 3:QZgeProj.	-0.69	-0.69	0.000	0.000			

BELASTINGEN

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



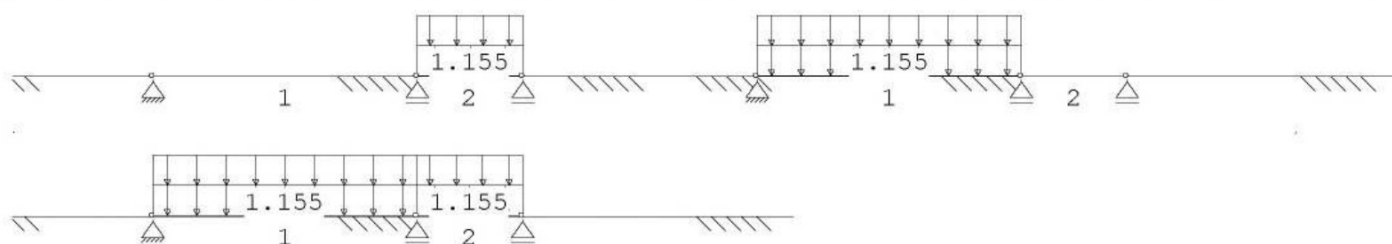
STAAFBELASTINGEN

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

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 3:QZgeProj.	-1.16	-1.16	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
1 3:QZgeProj.	-0.33	-0.33	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2 3:QZgeProj.	-1.16	-1.16	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2 3:QZgeProj.	-0.33	-0.33	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

SITUATIES BELAST/ONBELAST

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



SITUATIES BELAST/ONBELAST

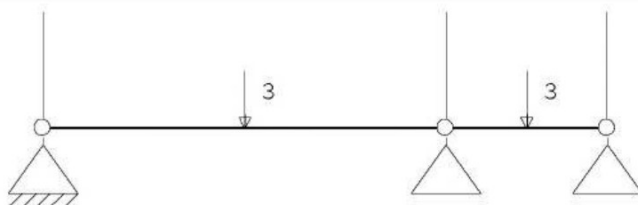
Belastingtype: q_k

Nr Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1 2	1
2 1	2
3 1,2	

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 7)Balklaag 2, 2e verdieping

BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)

Staal Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 10:PZGepro.j.	-3.00		1.750		0.40	0.50	0.30
2 10:PZGepro.j.	-3.00		0.700		0.40	0.50	0.30

SITUATIES BELAST/ONBELAST

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)



SITUATIES BELAST/ONBELAST

Belastingtype: Q_k

Nr Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1 1	2
2 2	1

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening
13	1	Lineaire berekening
14	1	Lineaire berekening
15	1	Lineaire berekening
16	1	Lineaire berekening
17	1	Lineaire berekening
18	1	Lineaire berekening

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 7)Balklaag 2, 2e verdieping

BEREKENINGSTATUS

B.C. Iteratie Status

19 1 Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35		
2 Fund.	1 Perm	0.90		
3 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50
4 Fund.	1 Perm	1.35	3 psi0	1.50
5 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50
6 Fund.	1 Perm	1.20	3 Extr	1.50
7 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50
8 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50
9 Fund.	1 Perm	0.90	3 psi0	1.50
10 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.50
11 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
12 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00
13 Quas.	1 Perm	1.00		
14 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00
15 Quas.	1 Perm	1.00	3 psi2	1.00
16 Freq.	1 Perm	1.00		
17 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00
18 Freq.	1 Perm	1.00	3 psi1	1.00
19 Blij.	1 Perm	1.00		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

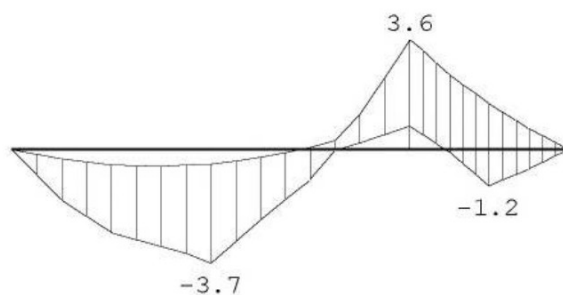
BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Alle staven de factor:0.90
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Alle staven de factor:0.90
- 10 Alle staven de factor:0.90

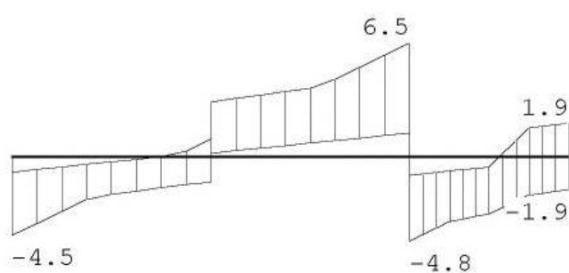
Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 7)Balklaag 2, 2e verdieping

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie

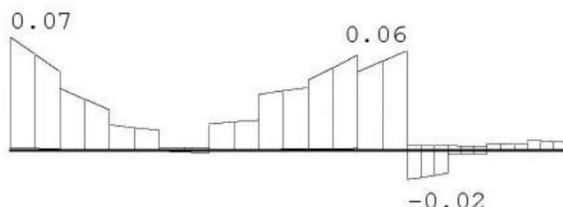


DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 7)Balklaag 2, 2e verdieping

NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

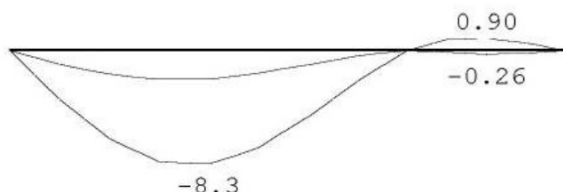


REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	0.85	4.46		
2			2.41	11.26		
3			-1.86	1.92		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



REACTIES 1e orde Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	0.98	3.18		
2			3.82	8.04		
3			-1.26	1.24		

MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [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]
1	C22	22	340	410	13.0	0.4	20.0	2.4	3.8

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	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]
----	-----------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	---------------	-----------	--

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 7)Balklaag 2, 2e verdieping

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	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]
1	C22	630	6700	330	10000	II	0.80	5556

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	3.50 0;3,5 3.50 0;3,5
2	1.0*h	boven: onder:	1.40 1,4 1.40 1,4

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	71	171	3500	nvt 3500	70.9	170.8	1.233 2.970	0.2	1.354	5.177	0.523	0.106
2	71	171	1400	nvt 1400	28.4	68.3	0.493 1.188	0.2	0.641	1.294	0.952	0.553

STABILITEIT (vervolg)

Staafl	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1750	3842	40.10	0.74	1.00
2	0	1174	131.17	0.41	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	6 / 1	UC frm(6.17)	0.80
Staafl	2	BC / Sit.	5 / 3	UC frm(6.23)	0.77

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]		
								*1		*1		
1	Vloer	db	3500	Nee Nee	14	2	-9.1	-10.5	0.003	-11.7	-14.0	0.004
2	Vloer	db	1400	Nee Nee	14	2	1.0	4.2	0.003	1.3	5.6	0.004

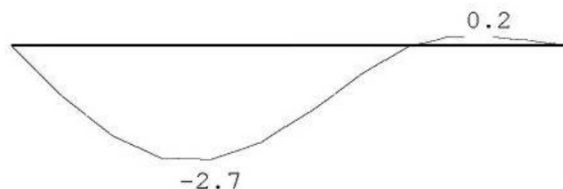
TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	3500	Nee Nee	0.0	11	2	-8.3	-14.0	0.004
2	Vloer	db	1400	Nee Nee	0.0	11	2	0.9	5.6	0.004

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 7) Balklaag 2, 2e verdieping

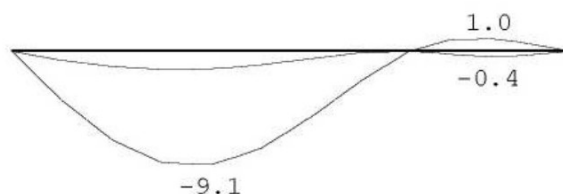
VERVORMINGEN w_1

Blijvende combinatie



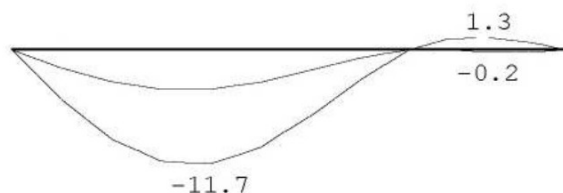
VERVORMINGEN w_{bij}

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	1	Neg.	1.750	3500	-2.7	-3.5	-9.1 386	-11.7		-11.7 298
2	2	Neg.	0.700	1400	0.2	0.1	-0.4 3347	-0.2		-0.2 7490
2	2	Pos.	0.700	1400	0.2	0.3	1.0 1374	1.3		1.3 1120

8 BALKLAAG 3, 2^E VERDIEPING

Technosoft Raamwerken release 6.75b

okt 2022

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 8)Balklaag 3, 2e verdieping
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: Oktober 2022
Bestand.....: y:\werken\opdrachtnummers\2022\22101 uitbreiding woonhuis
hatertseweg 791 nijmegen\06 berekeningen ibs\oud\rapport
a\8)balklaag 3\8)balklaag 3.rww

Belastingbreedte.: 0.660

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.

Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

1) Uiterste grenstoestand:

Geometrisch niet lineair alle staven.

Fysisch lineair alle staven.

2) Gebruiksgrenstoestand:

Lineaire-elasticiteitstheorie

Maximum aantal iteraties.....: 50

Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500

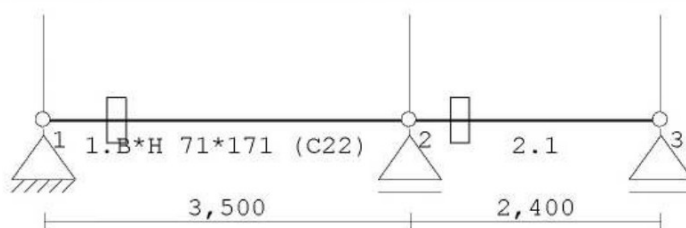
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

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)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	1.000
2		3.500	0.000	1.000
3		5.900	0.000	1.000

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 8)Balklaag 3, 2e verdieping

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C22	10000	3.4	4.1	1.00	5.0000e-06

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 71*171	1:C22	1.2141e+04	2.9585e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	71	171	85.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 71*171



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	3.500	0.000
3	5.900	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 71*171	NDM	NDM	3.500	
2	2	3	1:B*H 71*171	NDM	NDM	2.400	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	0.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.50

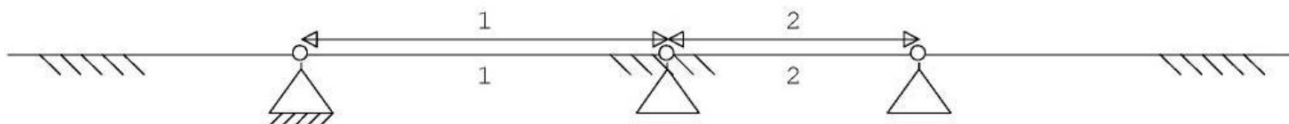
Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 8) Balklaag 3, 2e verdieping

STAFTYPEN

Type staven
1:Vloer. : 1,2

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen



LASTVELDEN

Nr	Staaftabel	Klasse-Gebruiksfunctie	Verd.	q_k	Q_k	F_t/F_{t0}
1	1-1 6.2	A-Vloeren	0	-1.75	-3.00	1.00
2	2-2 6.2	A-Vloeren	0	-1.75	-3.00	1.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)	2
g	3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)	3

g = gegenereerd belastinggeval

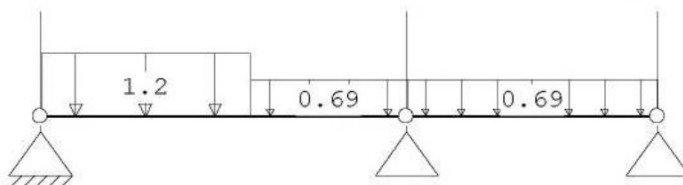
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Ver. bel. pers. ed. (q_k)	Middellang
3	Ver. bel. pers. ed. (Q_k)	Middellang

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 8)Balklaag 3, 2e verdieping

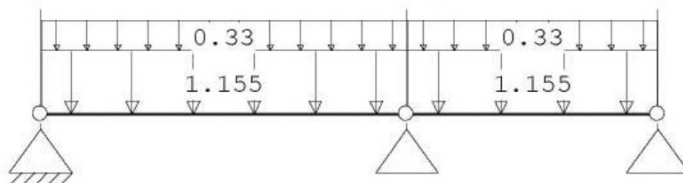
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 3:QZgeProj.	-1.20	-1.20	0.000	1.500			
1 3:QZgeProj.	-0.69	-0.69	2.000	0.000			
2 3:QZgeProj.	-0.69	-0.69	0.000	0.000			

BELASTINGEN

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



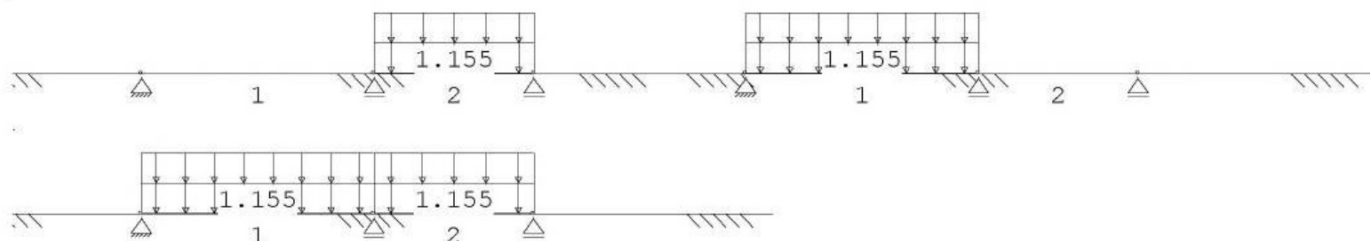
STAAFBELASTINGEN

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

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 3:QZgeProj.	-1.16	-1.16	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
1 3:QZgeProj.	-0.33	-0.33	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2 3:QZgeProj.	-1.16	-1.16	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
2 3:QZgeProj.	-0.33	-0.33	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

SITUATIES BELAST/ONBELAST

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



SITUATIES BELAST/ONBELAST

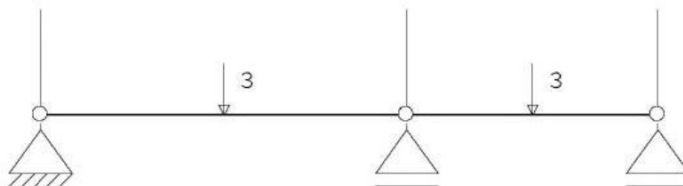
Belastingtype: q_k

Nr Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1 2	1
2 1	2
3 1,2	

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 8)Balklaag 3, 2e verdieping

BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)

Staal Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 10:PZGepro.j.	-3.00		1.750		0.40	0.50	0.30
2 10:PZGepro.j.	-3.00		1.200		0.40	0.50	0.30

SITUATIES BELAST/ONBELAST

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)



SITUATIES BELAST/ONBELAST

Belastingtype: Q_k

Nr Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1 1	2
2 2	1

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening
13	1	Lineaire berekening
14	1	Lineaire berekening
15	1	Lineaire berekening
16	1	Lineaire berekening
17	1	Lineaire berekening
18	1	Lineaire berekening
19	1	Lineaire berekening

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 8)Balklaag 3, 2e verdieping

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35		
2 Fund.	1 Perm	0.90		
3 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50
4 Fund.	1 Perm	1.35	3 psi0	1.50
5 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50
6 Fund.	1 Perm	1.20	3 Extr	1.50
7 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50
8 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50
9 Fund.	1 Perm	0.90	3 psi0	1.50
10 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.50
11 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
12 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00
13 Quas.	1 Perm	1.00		
14 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00
15 Quas.	1 Perm	1.00	3 psi2	1.00
16 Freq.	1 Perm	1.00		
17 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00
18 Freq.	1 Perm	1.00	3 psi1	1.00
19 Blij.	1 Perm	1.00		

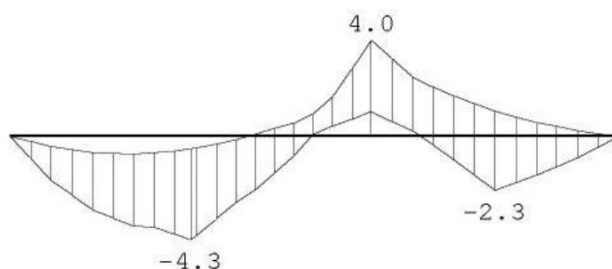
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Alle staven de factor:0.90
3 Geen
4 Geen
5 Geen
6 Geen
7 Alle staven de factor:0.90
8 Alle staven de factor:0.90
9 Alle staven de factor:0.90
10 Alle staven de factor:0.90

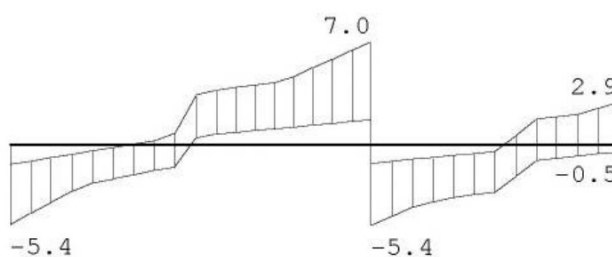
Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 8)Balklaag 3, 2e verdieping

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

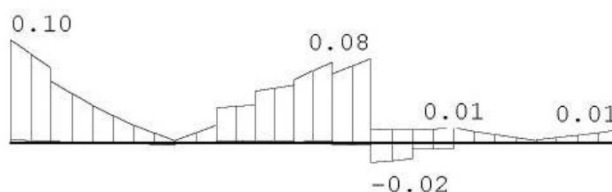
MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



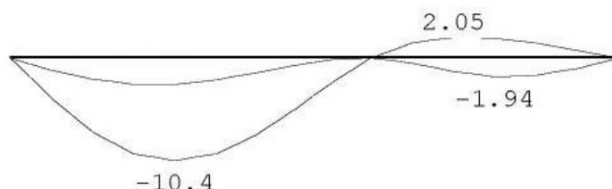
REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	1.29	5.36		
2			2.95	12.38		
3			-0.47	2.90		

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 8) Balklaag 3, 2e verdieping

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



REACTIES 1e orde Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	1.54	3.91		
2			5.16	8.91		
3			-0.15	2.01		

MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [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]
1	C22	22	340	410	13.0	0.4	20.0	2.4	3.8

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	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]
1	C22	630	6700	330	10000	II	0.80	5556

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	1 sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	3.50 0;3,5 3.50 0;3,5
2	1.0*h	boven: onder:	2.40 2,4 2.40 2,4

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	71	171	3500	nvt 3500	70.9	170.8	1.233	2.970	0.2	1.354	5.177	0.523 0.106
2	71	171	2400	nvt 2400	48.6	117.1	0.846	2.036	0.2	0.912	2.747	0.798 0.218

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 8) Balklaag 3, 2e verdieping

STABILITEIT (vervolg)

Staafl	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1750	3842	40.10	0.74	1.00
2	0	2314	66.56	0.57	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	6 / 1	UC frm(6.17)	0.92
Staafl	2	BC / Sit.	5 / 3	UC frm(6.23)	0.86

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]		
								*1		*1		
1	Vloer	db	3500	Nee Nee	14	2	-11.1	-10.5	0.003	-15.2	-14.0	0.004
2	Vloer	db	2400	Nee Nee	14	2	2.4	7.2	0.003	2.8	9.6	0.004

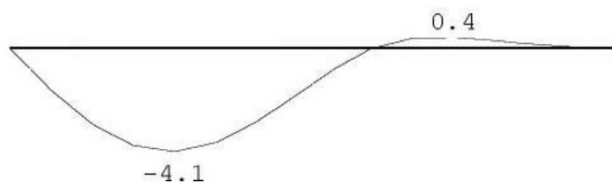
TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	3500	Nee Nee	0.0	11	2	-10.4	-14.0	0.004
2	Vloer	db	2400	Nee Nee	0.0	11	2	2.1	9.6	0.004

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 8)Balklaag 3, 2e verdieping

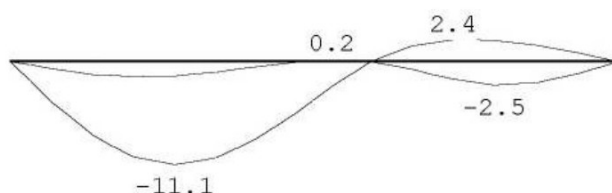
VERVORMINGEN w_1

Blijvende combinatie



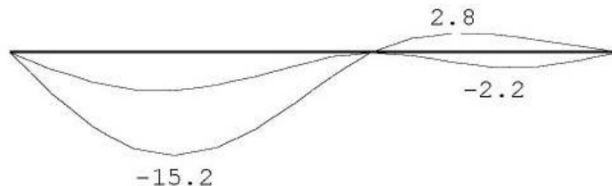
VERVORMINGEN w_{bij}

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Karakteristieke combinatie

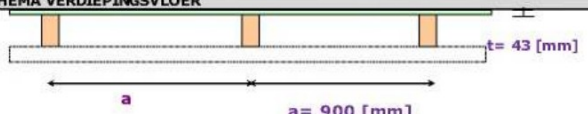
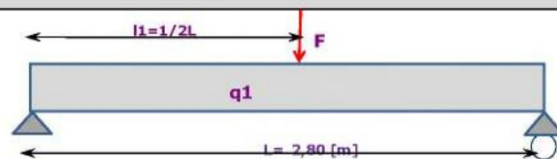


DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	1	Neg.	1.600	3500	-4.1	-4.8	-11.1	314	-15.2	230
2	2	Neg.	1.200	2400	0.3	-0.3	-2.5	943	-2.2	1073
2	2	Pos.	0.800	2400	0.4	0.7	2.4	1018	2.8	860

9 BALK 1

BEREKENING GESTEUNDE BALKLAAG AAN DRUKZIJDE CONFORM NEN-EN-1995						Versie 1.0: mrt-19
SCHEMA VERDIEPINGSVLOER						
						
Balklaag voldoet op sterkte u.c. max = 0,70 Balklaag voldoet op stijfheid u.c. max = 0,85 Balklaag voldoet op trillingen u.c. max = 0,67						
INVOER GEGEVENS						
Sterkteklasse	C24		Houtsoort	Gezaagd loofhout		Hoogte t.p.v. oplegging h_{ef}
Materiaal	Gezaagd hout		Max. bijk. doorbuiging	0,003		[mm]
Breedte x Hoogte	71 x 171 [mm²]		Max. bijk. doorbuiging	8		[mm]
Systeemplengte l_t	2,80 [m]		Max. eindoorbuiging	0,004		[mm]
Hart-op-hart (a)	900 [mm]		Max. eindoorbuiging	11		[mm]
Dikte beplanking (t_p)	43 [mm]		Toegepaste zeeg	0		[mm]
Klimaatklasse	1		Uitkeping ter plaatse van het steunpunt			
Belastingduurklasse	Middellang		Breedte vloerveld			
Factor (s) voor volume effect	0,12		alleen bij LVL			
INVOER BELASTINGEN						
Permanent	Totaal		G_k	0,95		[kN/m²]
Veranderlijk	Gelijkmatig verdeeld		Q_k	2,25		[kN/m²]
	Geconcentreerd		$F_{Q,k}$	3		[kN]
			l_1	1400		[mm]
CATOGORIE BOUWWERK						
Gevolgklasse (CC)	CC1		A: Woon- en verblijfsruimtes, vloeren			
Referentieperiode	50 jaar					
Correctiefactor ξ voor formule 6.10.b NEN-EN 1990	0,89					
Reductiefactor referentie periode ψ_t	1,00					
			ψ_0	ψ_1	ψ_2	
			0,4	0,5	0,3	
MATERIAAL-, HOOGTE- EN MODIFICATIEFACTOREN						
Materiaalfactor sterkte	$\gamma_M = 1,3$		Reductiefactor k_f	-0,10		
Hoogtefactor treksterkte; breedte	$k_h = 1,16$		$k_f = 0,37 + 0,8 \cdot a / a_{ref} - E_{0,mean,k} \cdot I_{pl} / E_{0,mean,k} \cdot 500000000$			
Hoogtefactor buigsterkte; hoogte	$k_h = 1,00$		waarbij $a_{ref} = 1000$ [mm] vergelijking NB.5.1			
Modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,60$		Traagheidsmoment I_{pl}	5963025 [mm⁴]		
			$I_{pl} = 1/12 \cdot a \cdot t_p^3$			
Tabel 3.1 — Waarden van k_{mod}						
Materiaal	Klimaatklasse	Belastingsduurklasse				
		Blijvend	Lang	Middellang	Kort	Zeer kort
Gezaagd hout	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Modificatiefactor sterkte						
Tabel NB.1 — Waarden van k_{mod}						
Materiaal	Klimaatklasse	Belastingsduurklasse				
		Blijvend	Lang	Middellang	Kort	Zeer kort
Gezaagd hout	1	0,50	0,50	0,65	0,80	1,10
Modificatiefactor treksterkte loodrecht op vezelrichting						

MATERIAALEIGENSCHAPPEN

	Formule 2.14 art. 2.4		$f_{k;d}$ =	k_0 =	k_{red} =	$f_{t,red}$ /	γ_M	Middellang	Blijvend	
Buigsterkte $f_{m;k}$	24	[N/mm ²]	$f_{m;d}$ =	1,00	0,80	24 /	1,30 =	14,77	11,08	[N/mm ²]
Treksterkte $f_{t;0,k}$	14	[N/mm ²]	$f_{t;0;d}$ =	1,16	0,80	14 /	1,30 =	10,01	7,50	[N/mm ²]
Treksterkte $f_{t;90,k}$	0,40	[N/mm ²]	$f_{t;90;d}$ =	-	0,65	0,4 /	1,30 =	0,20	0,15	[N/mm ²]
Druksterkte $f_{c;0,k}$	21	[N/mm ²]	$f_{c;0;d}$ =	-	0,80	21 /	1,30 =	12,92	9,69	[N/mm ²]
Druksterkte $f_{c;90,k}$	2,50	[N/mm ²]	$f_{c;90;d}$ =	-	0,80	2,5 /	1,30 =	1,54	1,15	[N/mm ²]
Schuifsterkte $f_{v,k}$	4,00	[N/mm ²]	$f_{v;d}$ =	-	0,80	4,0 /	1,30 =	2,46	1,85	[N/mm ²]
Volumieke massa ρ_k	350	[kg/m ³]	$E_{0,u;d}$ =	-	0,80	11000 /	1,30 =	6769	5077	[N/mm ²]
E-modulus $E_{0,mean;k}$	11000	[N/mm ²]	$E_{0,mean;d}$ =	-	-	11000 /	1,00 =	11000		[N/mm ²]
E-modulus $E_{90,mean;k}$	370	[N/mm ²]	$E_{90,mean;d}$ =	-	-	370 /	1,00 =	370		[N/mm ²]
E-modulus $E_{0,05;k}$	7400	[N/mm ²]	$E_{0,05;d}$ =	-	-	7400 /	1,00 =	7400		[N/mm ²]
Glijdingsmodulus G_k	370	[N/mm ²]	G_d =	-	-	370 /	1,00 =	370		[N/mm ²]
E-modulus $E_{0,mean;k}$ vloer	8000	[N/mm ²]								

PROFIEL GEGEVENS

Weerstandsmoment W_y	346	[cm ³]	$W_y = 1/6 \cdot b \cdot h^2$	Traagheidsmoment I_z	510	[cm ⁴]	$I_y = 1/12 \cdot b \cdot h^3$
Traagheidsmoment I_y	2958	[cm ⁴]	$I_z = 1/12 \cdot b \cdot h^3$	Torsie traagheidsmoment I_{tor}	2040	[cm ⁴]	$I_{\text{tor}} = 1/3 \cdot h \cdot b^3$

BELASTINGFACTOREN

Formule 6.10.a	$\gamma_G =$	1,22	$\gamma_Q =$	1,35
Formule 6.10.b	$\xi \cdot \gamma_G =$	1,08	$\gamma_Q =$	1,35
Formule 6.10.a en b	$\gamma_G =$	0,90		

KARAKTERISTIEKE BELASTINGEN

		permanent G	veranderlijk Q	puntlast F	
Oppervlakte belasting	p_k	0,95	2,25	-	[kN/m²]
Kracht	F_k	-	-	-0,31	[kN]
Gelijkmatige belasting	$q_{k,jk}$	0,86	2,03	-	[kN/m²]
Moment	$M_{k,jk}$	0,84	1,98	-0,22	[kNm]
Dwarskracht	$V_{k,jk}$	1,20	2,84	-0,31	[kN]

$F_k = F \cdot k_c$
 $q_{k,jk} = a \cdot p_k$
 $M_{k,jk} = 1/8 \cdot q \cdot l^2$
 $V_{k,jk} = 0,5 \cdot q \cdot l$

$F = F \cdot I$
 $q = q \cdot I$
 $M = M \cdot I$
 $V = V \cdot I$

BELASTINGCOMBINATIES

ULS 1	STR/GEO	1 permanent en veranderlijk	$(\gamma_G \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot \psi_1 \cdot Q_k)$						Formule 6.10.a
ULS 2	STR/GEO	2 permanent en puntlast	$(\gamma_G \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot \psi_1 \cdot F_k)$						Formule 6.10.a
ULS 3	STR/GEO	3 permanent en veranderlijk	$(\gamma_G \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k)$						Formule 6.10.b
ULS 4	STR/GEO	4 permanent en puntlast	$(\gamma_G \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot F_k)$						Formule 6.10.b
ULS 5	EQU en STR/GEO	5 permanent	$(\gamma_G \cdot G_k)$						Formule 6.10.a en b

	γ_G	G_k	γ_Q	ψ_0	ψ_1	Q_k en F_k	q_d	F_d	$M_{y,Ed}$	$V_{y,Ed}$
ULS 1 Formule 6.10.a	1,22	- 0,86 +	1,35	1,00	0,40	2,03 =	2,13	-	2,09	2,99
ULS 2 Formule 6.10.a	1,22	- 0,86 en	1,35	1,00	0,40	-0,31 =	1,04	-0,17	0,90	1,29
ULS 3 Formule 6.10.b	1,08	- 0,86 +	1,35	1,00	-	2,03 =	3,66	-	3,59	5,12
ULS 4 Formule 6.10.b	1,08	- 0,86 en	1,35	1,00	-	-0,31 =	0,92	-0,42	0,62	0,88
ULS 5 Formule 6.10.a en b	0,90	- 0,86 =	-	-	-	-	0,77	-	0,75	1,08

Versie 1.0: mrt-19

ULS 3 Formule 6.10.b Maatgevend voor moment
ULS 3 Formule 6.10.b Maatgevend voor dwarskracht

[kN/m¹] [kN] [kNm] [kN]

SLS 1 Karakteristiek	1 permanent en veranderlijk	$(\gamma_0 \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \Psi_1 \cdot Q_k)$	Formule 6.14.b
SLS 2 Frequent	2 permanent en veranderlijk	$(\gamma_0 \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \Psi_{1,1} \cdot \Psi_1 \cdot Q_k)$	Formule 6.15.b
SLS 3 Quasie-blijvend (kruip)	3 permanent en veranderlijk	$(\gamma_0 \cdot G_k)$ en $(\gamma_Q \cdot \Psi_{2,1} \cdot \Psi_1 \cdot Q_k)$	Formule 6.16.b

TOETS BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND																											
Gerekend met gemiddelde E		11000 [N/mm²]		Gerekend met gemiddelde E		11000 [N/mm²]																					
$W_{inst,Q} = 5 G_k \cdot l^4 / 384EI$	2,10 [mm]	$W_{inst,Q} = 5 Q_k \cdot l^4 / 384EI \cdot \psi_k$ of $Fl^3/48EI$	4,98 [mm]	$W_{krup} = k_{def} \cdot \psi_2 \cdot W_{inst,Q}$	0,90 [mm]	$W_{fin} = W_{fin,Q} + W_{fin,Q}$	9,24 [mm]																				
$W_{krup} = k_{def} \cdot W_{inst}$	1,26 [mm]	$W_{fin,Q} =$	5,88 [mm]	$W_{bij} = W_{fin} - W_{inst,Q}$	7,14 [mm]																						
$W_{fin,Q} =$	3,36 [mm]	$W_{bij,toelaatbaar}$	8,40 [mm]																								
$W_{zeeg} =$	0,00 [mm]																										
$W_{eind} = W_{fin} - W_{zeeg}$	9,24 [mm]																										
$W_{eind,toelaatbaar}$	11,20 [mm]																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>W_{eind}</td> <td>$\leq$</td> <td>$W_{eind,toelaatbaar}$</td> </tr> <tr> <td>9,24</td> <td>$\leq$</td> <td>11,20</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td></td> <td>0,83</td> </tr> </table>		W_{eind}	$\leq$	$W_{eind,toelaatbaar}$	9,24	$\leq$	11,20	U.C.		0,83	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>W_{bij}</td> <td>$\leq$</td> <td>$W_{bij,toelaatbaar}$</td> </tr> <tr> <td>7,14</td> <td>$\leq$</td> <td>8,40</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td></td> <td>0,85</td> </tr> </table>		W_{bij}	$\leq$	$W_{bij,toelaatbaar}$	7,14	$\leq$	8,40	U.C.		0,85						
W_{eind}	$\leq$	$W_{eind,toelaatbaar}$																									
9,24	$\leq$	11,20																									
U.C.		0,83																									
W_{bij}	$\leq$	$W_{bij,toelaatbaar}$																									
7,14	$\leq$	8,40																									
U.C.		0,85																									
TOETS UITERSTE GRENSTOESTAND																											
Art. 6.1.5 Elementen op discrete steunpunten																											
Oppervlak $A_{eff} = b \cdot l_{ag}$		7100 [mm²]	$k_{c,90} =$	1,50 [-]	$F_{c,90,d} =$	5,12 [kN]	$f_{c,90,d} =$	1,54																			
Spanning $\sigma_{c,90,d} = F_{c,90,d} / A_{eff}$		5,12 · 10³ / 7100 =		0,72 [N/mm²]	Formule 6.4.(1)																						
$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$		Formule 6.3.(1)																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>$\sigma_{c,90,d}$</td> <td>$\leq$</td> <td>$k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$</td> </tr> <tr> <td>0,72</td> <td>$\leq$</td> <td>2,31</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td></td> <td>0,31</td> </tr> </table>		$\sigma_{c,90,d}$	$\leq$	$k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$	0,72	$\leq$	2,31	U.C.		0,31																	
$\sigma_{c,90,d}$	$\leq$	$k_{c,90,d} \cdot f_{c,90,d}$																									
0,72	$\leq$	2,31																									
U.C.		0,31																									
Art. 6.1.6 Enkele buiging																											
Moment $M_{ed,y} =$		3,59 [kNm]	$f_{ed} =$	14,77 [N/mm²]	$W_y =$	346 [cm³]																					
Spanning $\sigma_{m,y,d} = M_{ed,y} / W_y$		3,59 · 10⁵ / 346 · 10³ =		10,36 [N/mm²]	Formule 6.11																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>$\sigma_{m,y,d}$</td> <td>$\leq$</td> <td>f_{ed}</td> </tr> <tr> <td>10,36</td> <td>$\leq$</td> <td>14,77</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td></td> <td>0,70</td> </tr> </table>		$\sigma_{m,y,d}$	$\leq$	f_{ed}	10,36	$\leq$	14,77	U.C.		0,70																	
$\sigma_{m,y,d}$	$\leq$	f_{ed}																									
10,36	$\leq$	14,77																									
U.C.		0,70																									
Art. 6.1.7 Dwarskracht																											
Dwarskracht $V_{ed} =$		5,12 [kN]	$f_{vd} =$	2,46 [N/mm²]																							
Q-last op balk $q_d =$		3,66 [kN/m]																									
$V_{red} = (0,5 \cdot l + h) \cdot q_d =$		(0,5 · 0,10 + 0,17) · 3,66 =		0,808 [kN]																							
Dwarskracht incl red. $V_{ed} = V_{ed} - V_{red} =$		5,12 - 0,81 =		4,31 [kN]																							
$\tau_d = 3 \cdot V_{ed} / 2 \cdot b \cdot h =$		3 · 4,31 · 10³ / 2 · 71 =		171 = 0,53 [N/mm²]																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>τ_d</td> <td>$\leq$</td> <td>f_{vd}</td> </tr> <tr> <td>0,53</td> <td>$\leq$</td> <td>2,46</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td></td> <td>0,22</td> </tr> </table>		τ_d	$\leq$	f_{vd}	0,53	$\leq$	2,46	U.C.		0,22																	
τ_d	$\leq$	f_{vd}																									
0,53	$\leq$	2,46																									
U.C.		0,22																									
Art. 6.5 Liggers met een uitkeping																											
$x = 0,5 l_{opl} + 10$ [mm] =		60 [mm]																									
$k_1 =$		5																									
helling uitkeping $i = l(h-h_{ef})/h-h_{ef}$		200 / 0 =	0,0																								
$\alpha = h_{ef} / h =$		1,00																									
$2) k_y = \frac{k_n \left(1 + \frac{1,1i^{1,5}}{\sqrt{h}} \right)}{\sqrt{h} \left(\sqrt{\alpha(1-\alpha)} + 0,8 \frac{x}{h} \sqrt{\frac{1}{\alpha} - \alpha^2} \right)}$		1) $k_y = 1,0$ 2) $k_y = 1,0$																									
		$k_y = \min. \text{ van } 1 \text{ en } 2 =$ 1,0																									
		Formule 6.62																									
$\tau_d = 3 \cdot V_{ed} / 2 \cdot b \cdot h_{ef} =$		3 · 5,12 · 10³ / 2 · 71 =		171 = 0,63																							
$k_y \cdot f_{vd} =$		1,00 · 2,46 =		2,46																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>τ_d</td> <td>$\leq$</td> <td>$k_y \cdot f_{vd}$</td> </tr> <tr> <td>0,63</td> <td>$\leq$</td> <td>2,46</td> </tr> <tr> <td>U.C.</td> <td></td> <td>0,26</td> </tr> </table>		τ_d	$\leq$	$k_y \cdot f_{vd}$	0,63	$\leq$	2,46	U.C.		0,26																	
τ_d	$\leq$	$k_y \cdot f_{vd}$																									
0,63	$\leq$	2,46																									
U.C.		0,26																									

TRILLINGEN, NATUURLIJKE EERSTE EIGENFREQUENTIE VAN HOUTEN BUIGLIGGER OP TWEE STEUNPUNTEN						Versie 1.0: mrt-19
Rustende belasting	95,00	[kg/m ²]	Constante A	Type ligger:	Tweezijdig vrij opgelegd	
A =	9,87		l1 = overspanning van de balklaag	$\mu =$	86	[kg/m ³] μ = massa op de ligger = RB + EG x h.o.h.
l _c =	2,80	[m]	El _c = buigstijfheid van een enkele balk	E =	11000	[N/mm ²] E = elasticiteitsmodulus
El _c =	325430	[Nm ² /m]	El _b = buigstijfheid van de beplating	I =	29584582	[mm ⁴] I = traagheidsmoment
El _b =	53005	[Nm ² /m]				
$\omega_1 =$	77,67	[rad/s]	eerste eigenfrequentie	$\omega_1 = A \cdot \sqrt{\frac{EI}{\mu \cdot L^4}}$		
f =	12,36	[Hz]	Natuurlijke eerste eigenfrequentie	f = $\omega_1 / 2\pi$		
f _{min} =	8,00	[Hz]	Minimale natuurlijke eerste eigenfrequentie	art. 7.3.3		
TOETSEN						
Natuurlijke eerste eigen frequentie						
f _{min} in [Hz]	≤	f in [Hz]				
8,0	≤	12,4	OK	U.C.		0,65
Trillingen volgens art. 7.3.3						
w _F /F ≤ a met a = 1 [mm/kN]	-0,14	[mm]	formule 7.3			
w _F = Q ₀ · l ₁ ³ / 48EI =	-0,43	[mm]				
F =	3	[kN]				
w _F /F	≤	a				
-0,14	≤	1,00	OK	U.C.		-0,14
Trillingsgevoeligheid stoot						
v ≤ b ^(f/f₁) =	0,0151	[m/Ns ⁻¹]				
Dempingsfactor ξ =	0,01					
b =	120					
f =	12,36	[Hz]				
$v = \frac{4(0,4 + 0,6 \cdot n_{40})}{m \cdot b \cdot l + 200} =$	0,0101	[m/Ns ⁻¹]	waarin: v is de snelheidsrespons van een eenheidsimpulsbelasting, in [m/Ns ⁻¹]			
formule 7.6						
m = $\mu =$	86	[kg/m ²]	m is de massa, in [kg/m ²]			
b =	4,00	[m]	b is de breedte van de vloer, in [m]			
l =	2,80	[m]	l is de overspanning van de vloer, in [m]			
$n_{40} = \left(\left(\left(\frac{40}{f} \right)^2 - 1 \right) \cdot \left(\frac{b}{l} \right)^4 \cdot \left(\frac{El_c}{El_b} \right) \right)^{0,25} =$	4,18		n ₄₀ is het aantal eerste-ordetrillingen met een eigenfrequentie kleiner dan 40 [Hz] waarin El _b de equivalente buigstijfheid van de vloer is, in [Nm ² /m], om een as evenwijdig aan de liggeras, met El _b < El _c			
formule 7.7						
v	≤	b ^(f/f₁)				
0,010	≤	0,015	OK	U.C.		0,67

10 LIGGER 2+3

Technosoft Liggers release 6.74

27 okt 2022

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 10+11) Ligger 2+3
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: Oktober 2022
Bestand.....: y:\werken\opdrachtnummers\2022\22101 uitbreiding woonhuis
hatertseweg 791 nijmegen\06 berekeningen ibs\oud\rapport
a\10+11)ligger 2+3\10+11)ligger 2+3.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

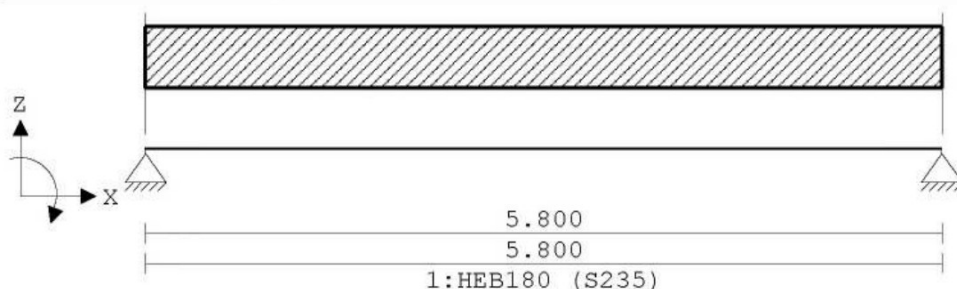
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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)

LIGGER:10) Ligger 2

GEOMETRIE

Ligger:10) Ligger 2



VELDLENGTEN

Ligger:10) Ligger 2

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.800	5.800

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB180	1:S235	6.5300e+03	3.8310e+07	0.00
2	HEA100	1:S235	2.1240e+03	3.4900e+06	0.00

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 10+11) Ligger 2+3

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	180	90.0					
2	0:Normaal	100	96	48.0					

DOORSNEDEN

Ligger:10) Ligger 2

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	5.800	5.800	1:HEB180	0.000	1:HEB180	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]	
1	0.000	5.800	5.800	1:Vast			

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB180



2 HEA100



BELASTINGGEVALLEN

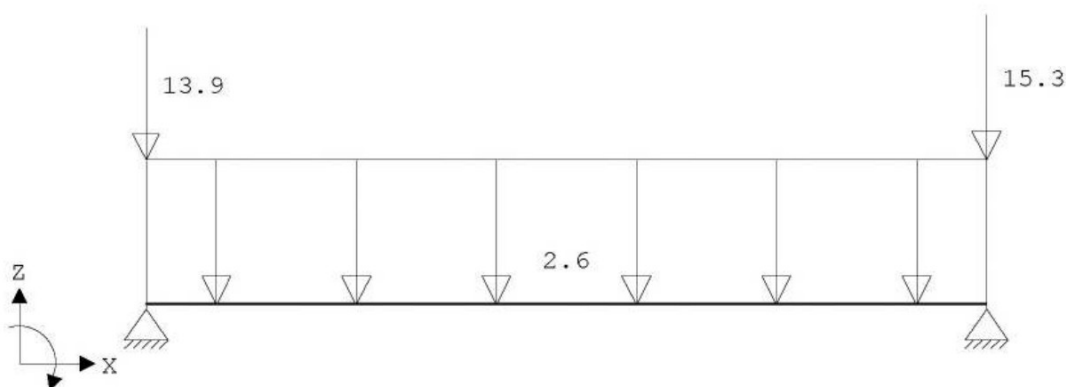
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:10) Ligger 2 B.G:1 Permanent



Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 10+11) Ligger 2+3

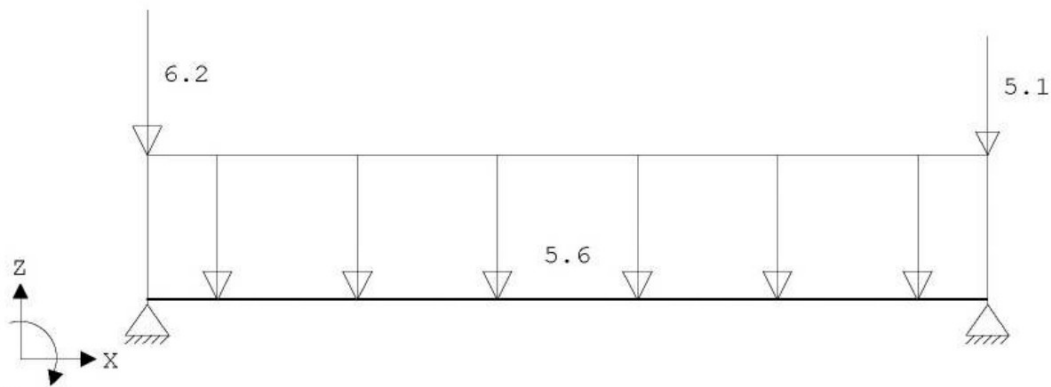
VELDBELASTINGEN

Ligger:10) Ligger 2 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.600	-2.600		0.000	5.800
2	8:Puntlast		-13.900			0.000	
3	8:Puntlast		-15.300			5.800	

VELDBELASTINGEN

Ligger:10) Ligger 2 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:10) Ligger 2 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-5.600	-5.600		0.000	5.800
2	8:Puntlast		-6.200			0.000	
3	8:Puntlast		-5.100			5.800	

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35									
2 Fund.	1	Perm	1.20	2 Extr		1.50						
3 Fund.	1	Perm	0.90									
4 Fund.	1	Perm	0.90	2 Extr		1.50						
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

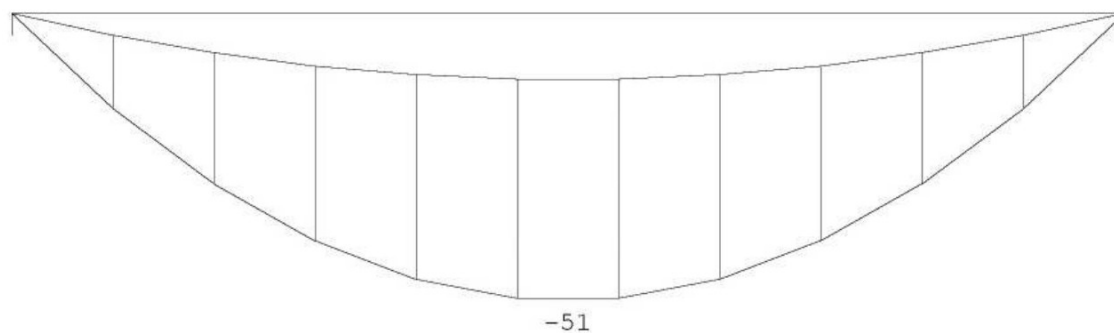
BC Velden met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Alle velden de factor:0.90
4 Alle velden de factor:0.90

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 10+11) Ligger 2+3

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

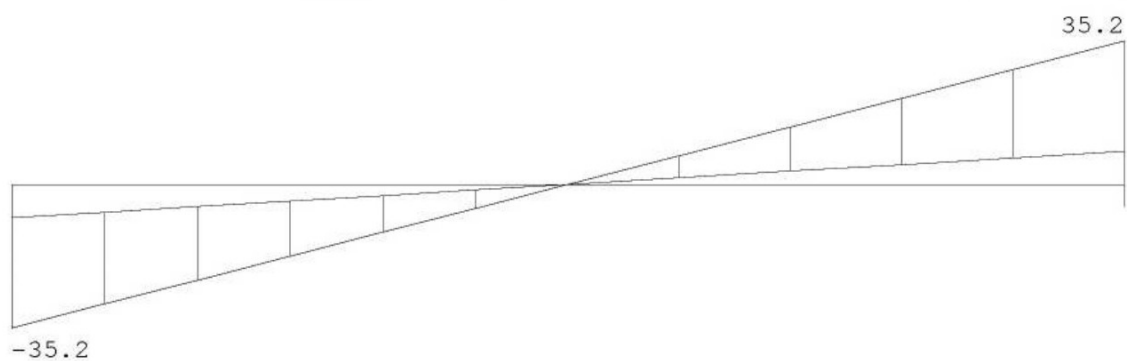
MOMENTEN

Ligger:10) Ligger 2 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:10) Ligger 2 Fundamentele combinatie



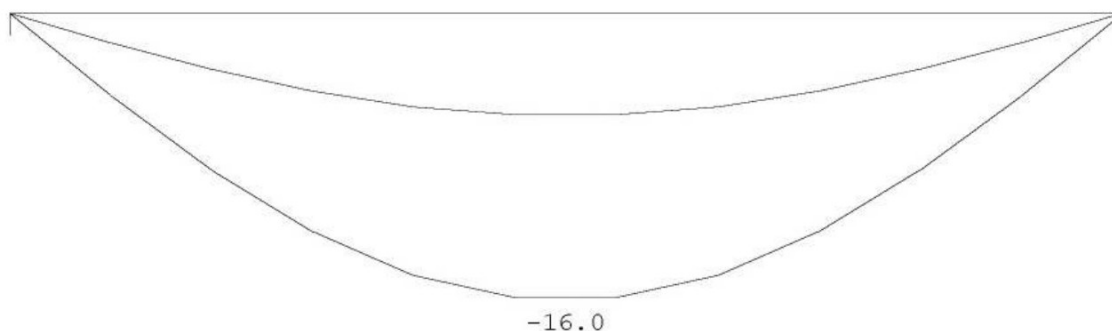
F_{min}: 20.6
F_{max}: 61

21.9
61

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 10+11) Ligger 2+3

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:10) Ligger 2 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:10) Ligger 2

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB180	235	Gewalst	1
2	HEA100	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:10) Ligger 2

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	5.80	5.800
		onder:	5.80	5.800

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:10) Ligger 2

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)	0.540	127

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:10) Ligger 2

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1
1	Vloer	db	5.80	N	N	0.0	-16.0	5	1 Eind	-16.0	±23.2	0.004
		db						5	1 Bijk	-10.3	±17.4	0.003

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 10+11) Ligger 2+3

UNITY-CHECK'S

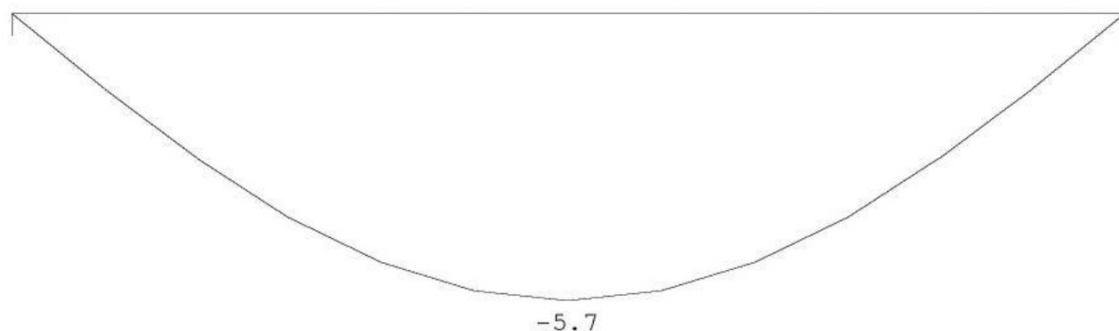
Ligger:10) Ligger 2 OMHULLENDE VAN ALLES



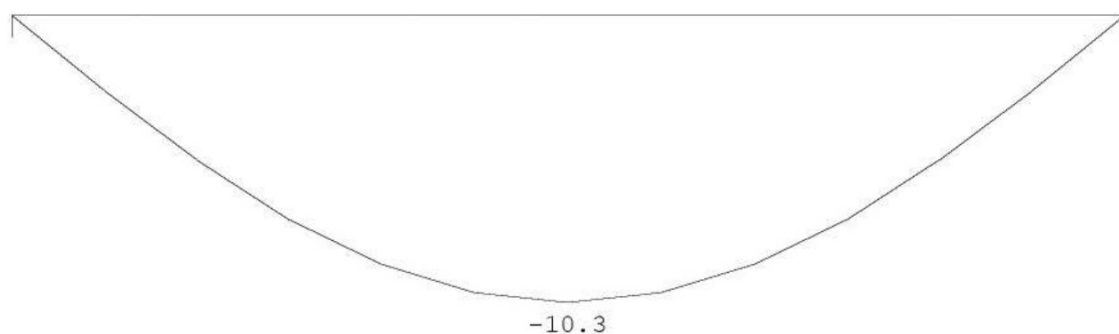
- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:10) Ligger 2 Blijvende combinatie

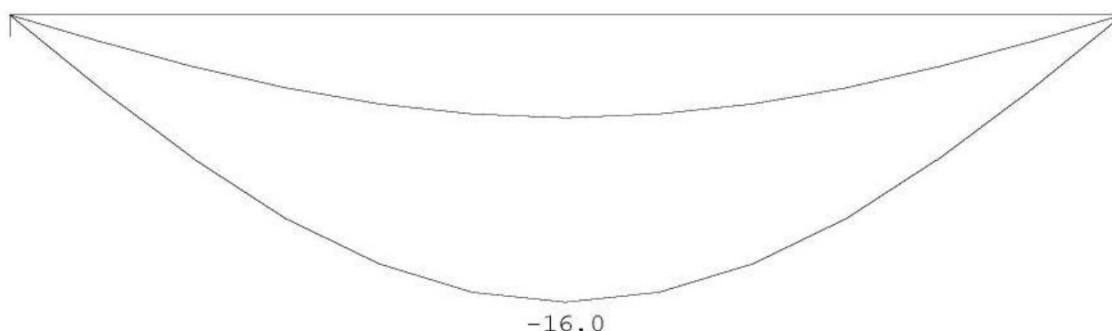


DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm] Ligger:10) Ligger 2 Karakteristieke combinatie



Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 10+11) Ligger 2+3

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm] Ligger:10) Ligger2 Karakteristieke combinatie

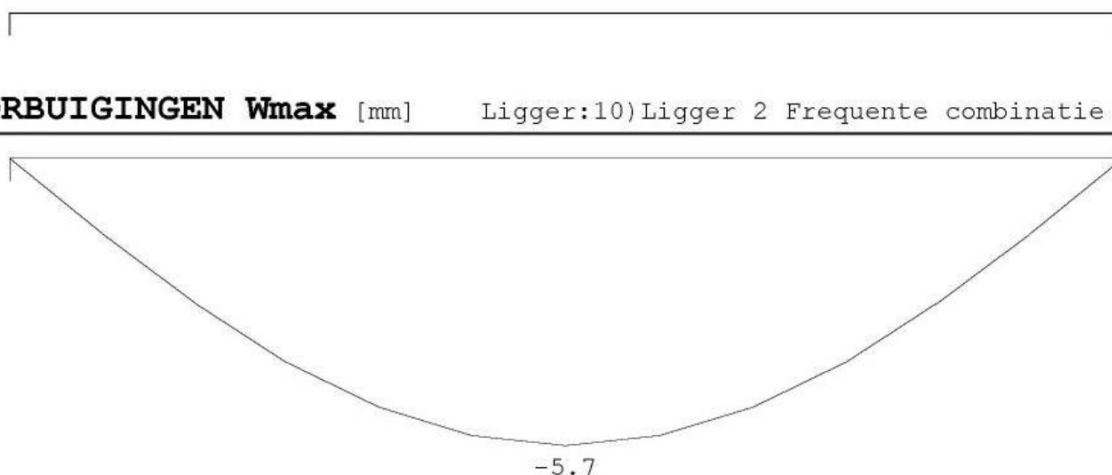


DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	-- W_{bij} --	W_{tot}	W_c	-- W_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	2.900	5800	-5.7	-10.3	565	-16.0	-16.0	363

DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm] Ligger:10) Ligger 2 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

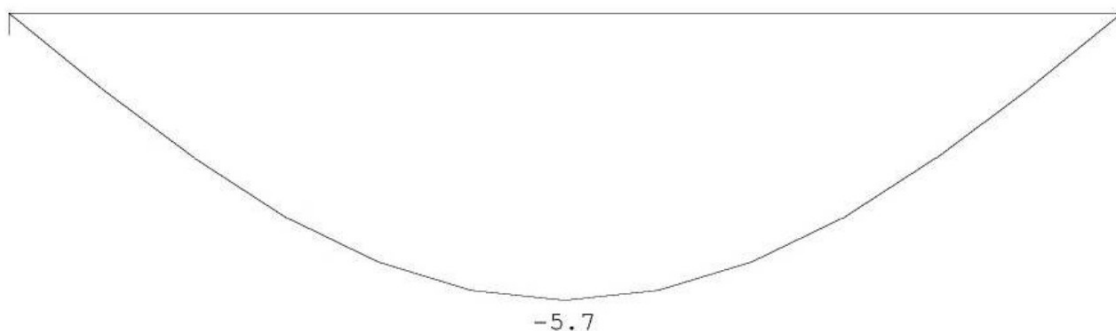
Veld	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	-- W_{bij} --	W_{tot}	W_c	-- W_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	2.900	5800	-5.7			-5.7	-5.7	1017

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 10+11) Ligger 2+3

DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm] Ligger:10) Ligger2Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm] Ligger:10) Ligger2Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

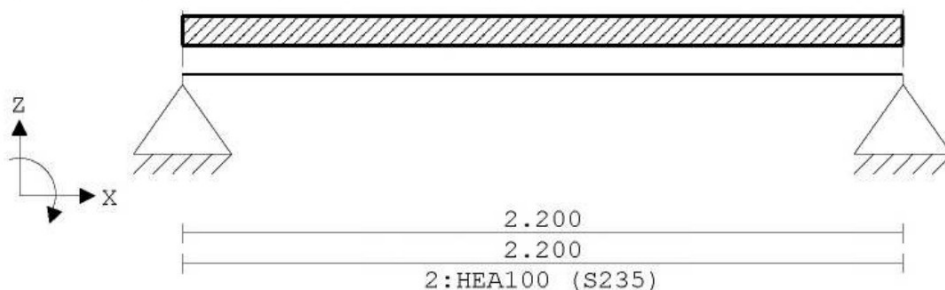
Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W_{bij}	W_{tot}	W_c	W_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	2.900	5800	-5.7			-5.7	-5.7	1017

LIGGER:11) Ligger 3

GEOMETRIE

Ligger:11) Ligger 3



VELDLENGTEN

Ligger:11) Ligger 3

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.200	2.200

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 10+11) Ligger 2+3

DOORSNEDEN

Ligger:11) Ligger 3

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	2.200	2.200	2:HEA100	0.000	2:HEA100	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]	
1	0.000	2.200	2.200	1:Vast			

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB180

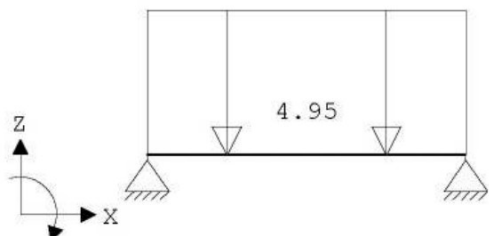


2 HEA100



VELDBELASTINGEN

Ligger:11) Ligger 3 B.G:1 Permanent



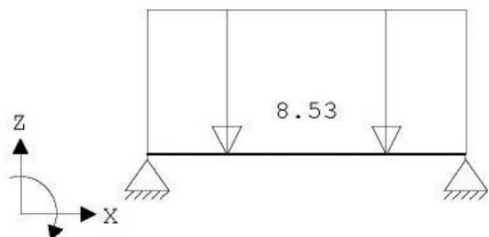
VELDBELASTINGEN

Ligger:11) Ligger 3 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-4.950	-4.950		0.000	2.200

VELDBELASTINGEN

Ligger:11) Ligger 3 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:11) Ligger 3 B.G:2 Veranderlijk

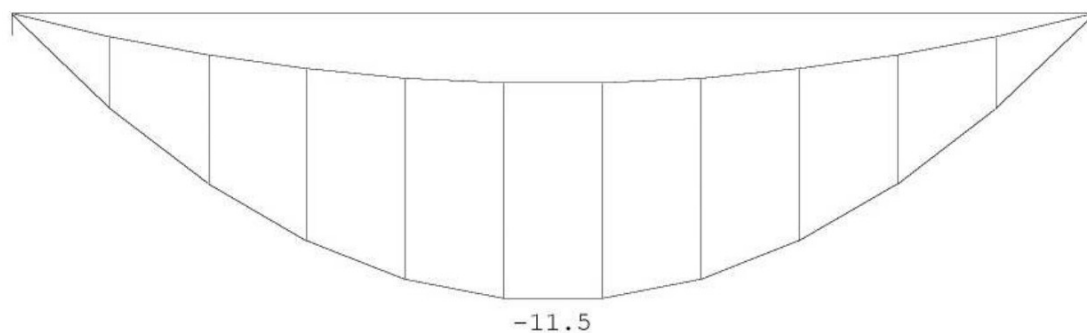
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-8.530	-8.530		0.000	2.200

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 10+11) Ligger 2+3

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

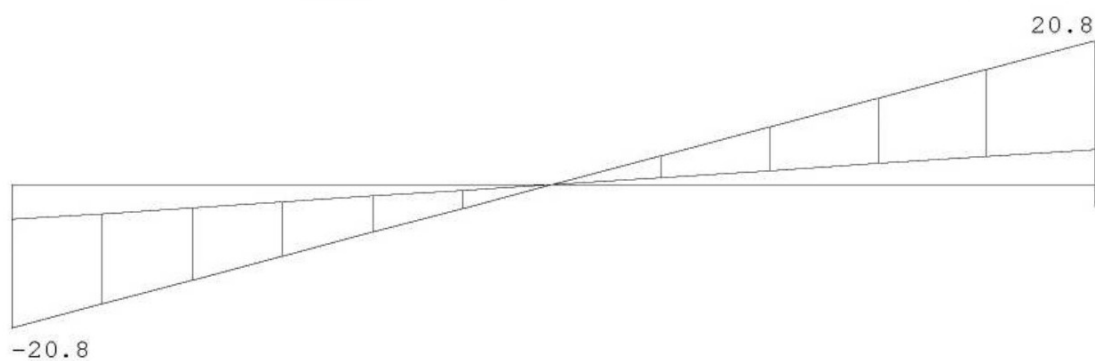
MOMENTEN

Ligger:11) Ligger 3 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:11) Ligger 3 Fundamentele combinatie



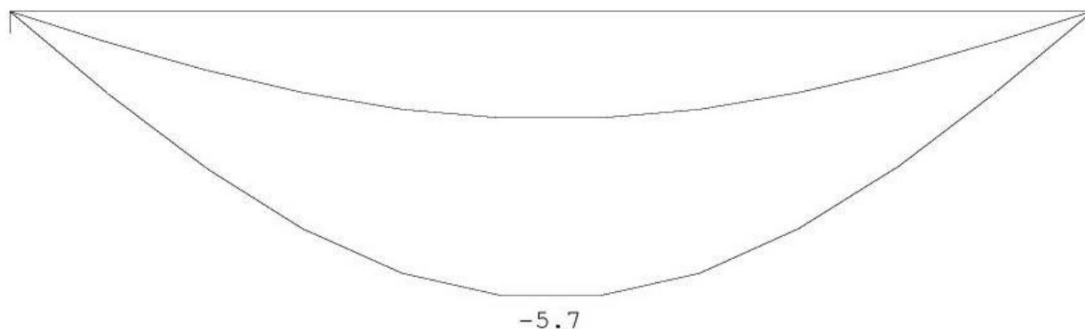
Fmin: 5.1
Fmax: 20.8

5.1
20.8

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 10+11) Ligger 2+3

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:11) Ligger 3 Karakteristieke combinatie



KIPSTABILITEIT

Ligger:11) Ligger 3

Staafl	Plts. aanr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	2.20	2.200
		onder:	2.20	2.200

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:11) Ligger 3

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.629	148

TOETSING DOORBUIGING

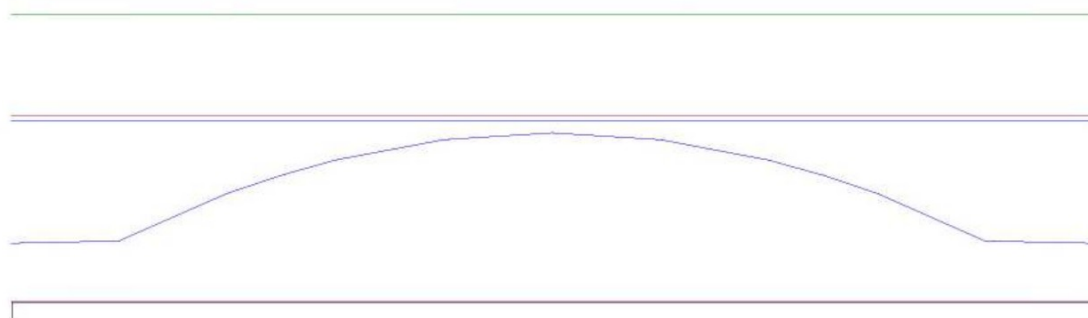
Ligger:11) Ligger 3

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	*1
1	Vloer	db	2.20	N	N	0.0	-5.7	5 1 Eind	-5.7	±8.8 0.004
		db						5 1 Bijk	-3.6	±6.6 0.003

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 10+11) Ligger 2+3

UNITY-CHECK'S

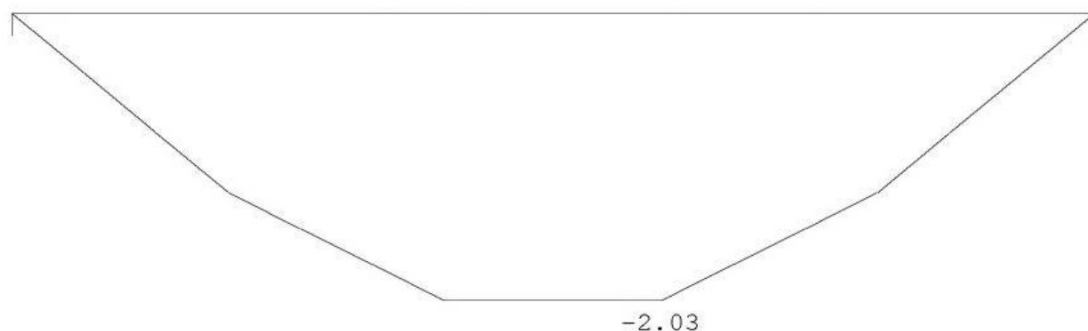
Ligger:11) Ligger 3 OMHULLENDE VAN ALLES



- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

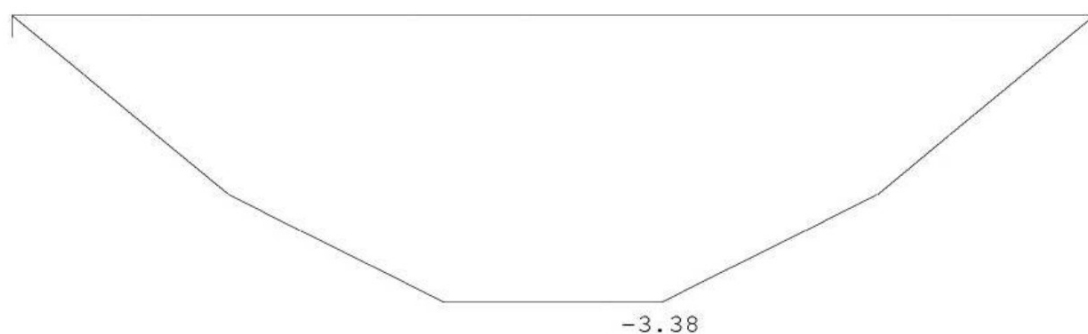
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:11) Ligger 3 Blijvende combinatie



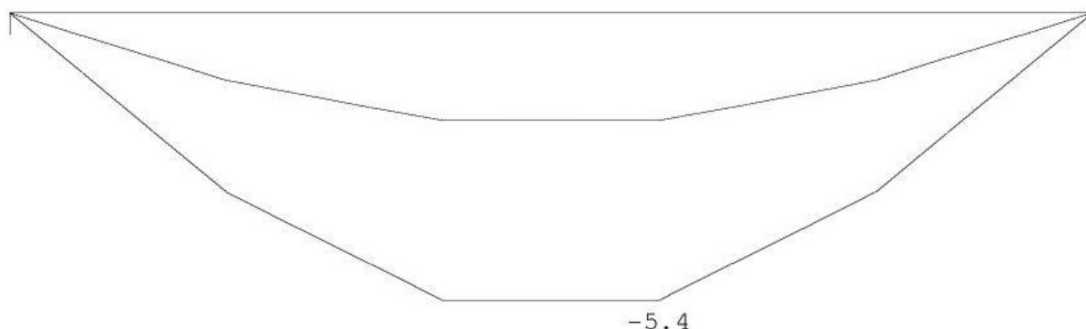
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:11) Ligger 3 Karakteristieke combinatie



Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 10+11) Ligger 2+3

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm] Ligger:11) Ligger3 Karakteristieke combinatie

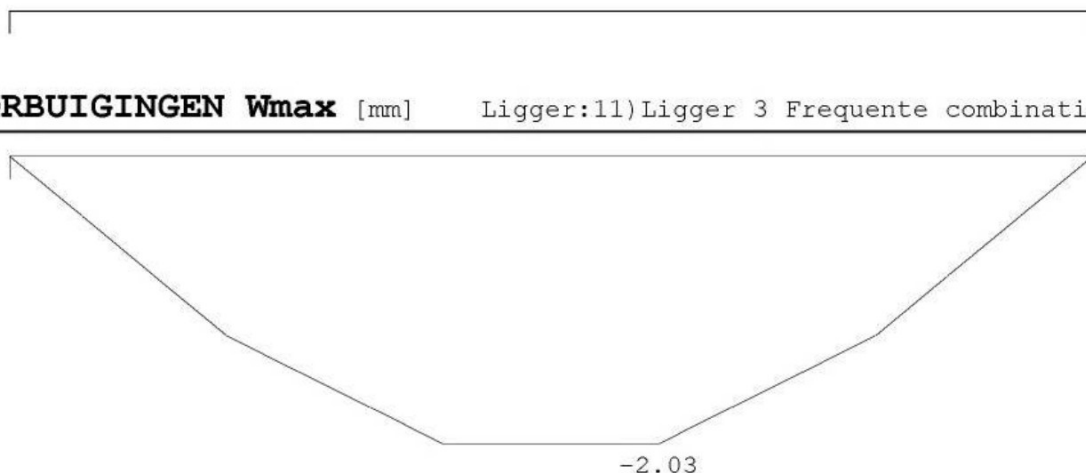


DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	-- W_{bij} --	W_{tot}	W_c	-- W_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	1.320	2200	-2.0		-3.4 651	-5.4		-5.4 407

DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm] Ligger:11) Ligger 3 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

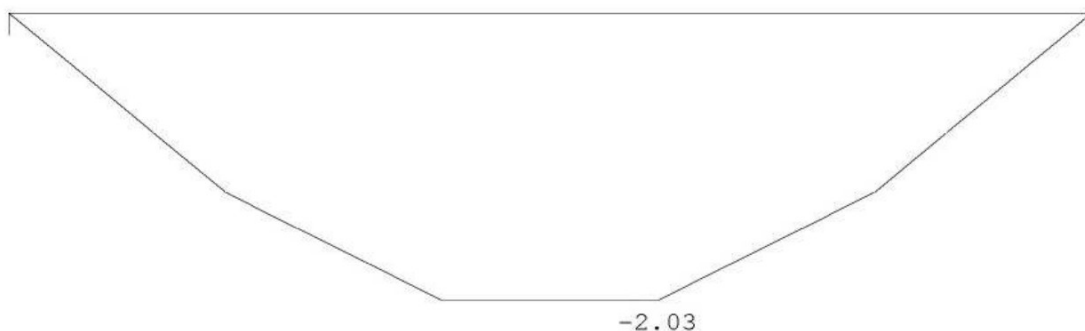
Veld	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	-- W_{bij} --	W_{tot}	W_c	-- W_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	1.320	2200	-2.0			-2.0		-2.0 1085

Project.....: 22101 - Verbouwing woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: 10+11) Ligger 2+3

DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm] Ligger:11) Ligger3 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm] Ligger:11) Ligger3 Quasi-blijvende combinatie

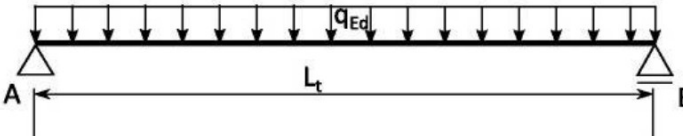


DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	-- W_{bij} --	W_{tot}	W_c	-- W_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	1.320	2200	-2.0			-2.0	-2.0	1085

11 LIGGER 4

LIGGER 2-STEUNPUNTEN VOLGENS NEN-EN 1993-1-1 (nl) zijdelings gesteund															
ALGEMENE GEGEVENS															
Profiel	L150x12														
Systeemplengte L_1	1,2	[m]													
Belast in	y-as														
Kwaliteit	S235														
CATOGORIE BOUWERK															
Gevolgklasse (CC)	CC2			A: Woon- en verblijfsruimtes											
Referentieperiode	50			jaar											
Correctiefactor ξ voor formule 6.10.b NEN-EN 1990	0,89					<table border="1"> <tr> <td>ψ_0</td> <td>ψ_1</td> <td>ψ_2</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,5</td> <td>0,3</td> </tr> </table>				ψ_0	ψ_1	ψ_2	0,4	0,5	0,3
ψ_0	ψ_1	ψ_2													
0,4	0,5	0,3													
Reductiefactor referentie periode ψ_t	1,00														
MATERIAAL EN BELASTING FACTOREN															
Materiaal factoren				γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}	Belastingfactoren								
Materiaal factor staalprofiel:				1	1	1,25	Formule 6.10.a	$\gamma_G = 0,9$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_Q = 1,5$					
							Formule 6.10.b	$\gamma_G = 0,9$	$\xi \cdot \gamma_G = 1,20$	$\gamma_Q = 1,5$					
							Bijzondere combinaties	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_Q = 1,0$						
INVOER BELASTINGEN															
Permanente belasting G_k						Veranderlijke belasting Q_k									
g_k	=	42,10	[kN/m]	q_k						=	20,9	[kN/m]			
e.g. ligger: A · p_a	=	0,27	[kN/m] +												
g_k	=	42,37	[kN/m]												
DOORSNEDE GEGEVENS															
Hoogte (h)	150	[mm]	f_y	235	[N/mm ²]	$S = \frac{1}{2} h^2 \cdot t$	135	[cm ³]							
Breedte (b)	150	[mm]	ρ_a	7850	[kg/m ³]	h_w / t_w	10		$72 \varepsilon / \eta$						
Dikte flens (t)	12	[mm]	E	210	[kN/mm ²]										
straal (r)	16	[mm]	A	3483	[mm ²]										
I	737	[cm ⁴]	W_{el}	68	[cm ³]										
Doorsnedeklassificatie voor gewalste profielen						Doorsnedeklasse 3									
$\varepsilon = \sqrt{235/f_y}$	1,0	[‰]	c_{lijf} / t_w	=	10,2	≤	14	$\varepsilon \rightarrow$ klasse	3						
η	1,2		c_{flens} / t_f	=	10,2	≤	14	$\varepsilon \rightarrow$ klasse	3						
BELASTINGCOMBINATIES															
Belastingcombinaties (belast):															
$q_{Ed} = \gamma_g \cdot g_k + \psi_0 \cdot \gamma_q \cdot q_k$	69,7	[kN/m]	$q_{Ed} = \gamma_g \cdot g_k$	38,1	[kN/m]	$q_{kar} =$	42,4	[kN/m]							
$q_{Ed} = \xi \cdot \gamma_g \cdot g_k + \gamma_q \cdot q_k$	82,3	[kN/m]	$q_{Ed} = \gamma_g \cdot g_k$	57,2	[kN/m]										
$q_{kar} = g_k + q_k$	63,3	[kN/m]	$q_{Ed} = \xi \cdot \gamma_g \cdot g_k$	50,9	[kN/m]										
MECHANICA															
$V_{Ed,A}$	49,4	[kN]	M_{Ed}	14,8	[kNm]										

TOETSEN BUIGEND MOMENT VOLGENS ARTIKEL 6.2.5.

Check op buigend moment ter plaatse van maatgevende positie

Er is gerekend met het elastisch weerstandsmoment

Rekenweerstand voor buiging $M_{c,Rd}$ 15,92 [kNm] $M_{c,Rd} = M_{Rd} = W \cdot f_y / \gamma_{M0}$

Rekenwaarde van buiging $M_{Ed,y}$ 14,81 [kNm]

$M_{Ed,y}$	$\leq$	$M_{c,Rd,y}$			
14,81	$\leq$	15,92	OK	U.C.	0,93

Voldoet

maximale spanning:

$\sigma_{Ed} =$ 219 [N/mm²] voldoet

TOETSEN DWARSKRACHT VOLGENS ARTIKEL 6.2.6.

Check op dwarskracht ter plaatse van maximale

Er is elastisch gerekend

Rekenweerstand voor dwarskracht $V_{el,Rd}$ 88,87 [kN] $V_{el,Rd} = I \cdot t \cdot f_y / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0} \cdot S)$

Rekenwaarde van dwarskracht V_{Ed} 49,36 [kN]

$V_{Ed,y}$	$\leq$	$V_{c,Rd,y}$		Fomule (6.18)	
49,36	$\leq$	88,87	OK	U.C.	0,56

Voldoet

CONTROLE BRUIKBAARHEIDSTOESTAND

OPLEGREACTIE IN [kN]

doorbuiging:

(veld 1)

$\delta_{per} = l_t /$	1623	=	0,7	[mm]	
$\delta_{bij} = l_t /$	3291	=	0,4	[mm]	+
$\delta_{eind} = l_t /$	1087	=	1,1	[mm]	
$\delta_{bij} \leq$	0,004	l_t	OK	voldoet	
$\delta_{eind} \leq$	0,003	l_t	OK	voldoet	

$R_{A,Ed} =$ 49,4 (per 25,4 / vb 12,5)

U.C.	0,08
U.C.	0,31

Bijlage B: Controle fundering

1 COMPUTERUITVOER STROOK 1

Technosoft Liggers release 6.74

okt 2022

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel....: Stroom 1
Constructeur.: A. Selman
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: Oktober 2022
Bestand.....: y:\werken\opdrachtnummers\2022\22101 uitbreiding woonhuis
 hatertseweg 791 nijmegen\06 berekeningen ibs\oud\rapport
 a\stroom\vloer.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50
Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000
Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

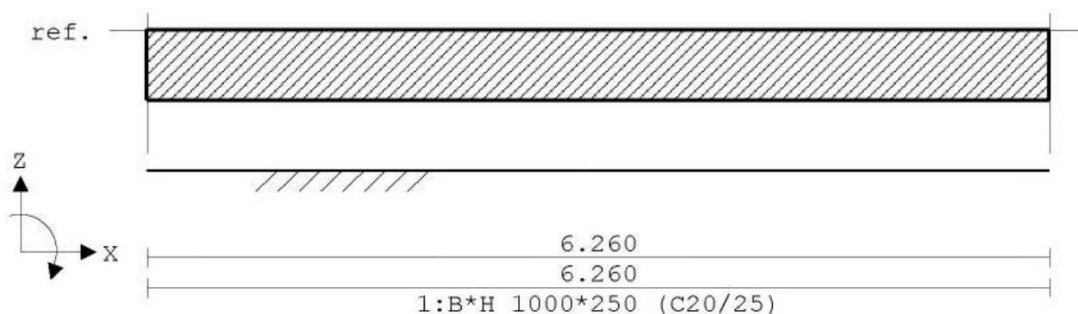
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel....: Strook 1

GEOMETRIE

Ligger: | Strook 1



VELDLENGTEN

Ligger: | Strook 1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	6.260	6.260

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C20/25	N	3.01

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*250	1:C20/25	2.5000e+05	1.3021e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	250	125.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger: | Strook 1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	6.260	6.260	1:B*H 1000*250	0.000	1:B*H 1000*250	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]	
1	0.000	6.260	6.260	1:Vast	10000	1000	

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Strook 1

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*250



BELASTINGGEVALLEN

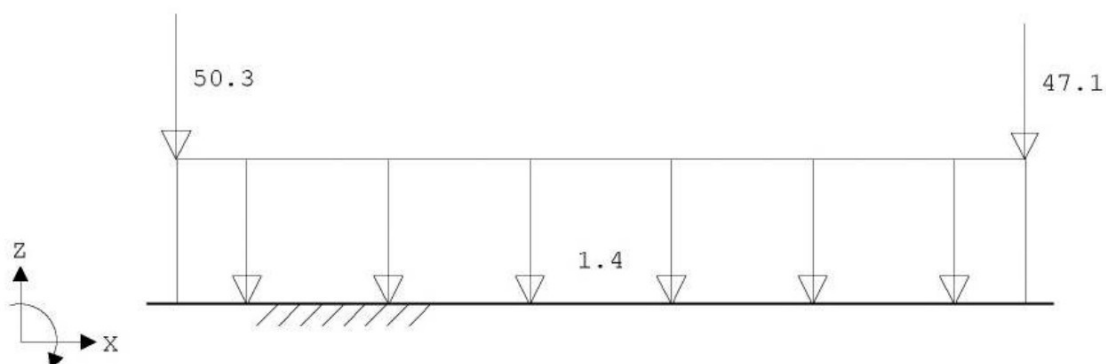
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.60	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger: | Strook 1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

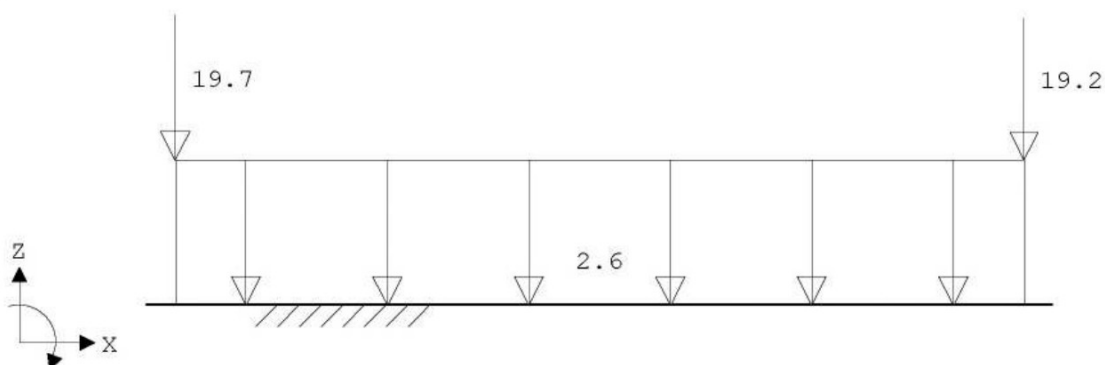
Ligger: | Strook 1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.400	-1.400		0.200	5.860
2	8:Puntlast		-50.300			0.200	
3	8:Puntlast		-47.100			6.060	
0.00 :		(absoluut) grootste som reacties					
-144.73 :		(absoluut) grootste som belastingen					

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Strook 1

VELDBELASTINGEN

Ligger: | Strook 1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger: | Strook 1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.600	-2.600		0.200	5.860
2	8:Puntlast		-19.700			0.200	
3	8:Puntlast		-19.200			6.060	

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35									
2 Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3 Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4 Fund.	1	Perm	0.90									
5 Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8 Freq.	1	Perm	1.00									
9 Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10 Quas.	1	Perm	1.00									
11 Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12 Blij.	1	Perm	1.00									

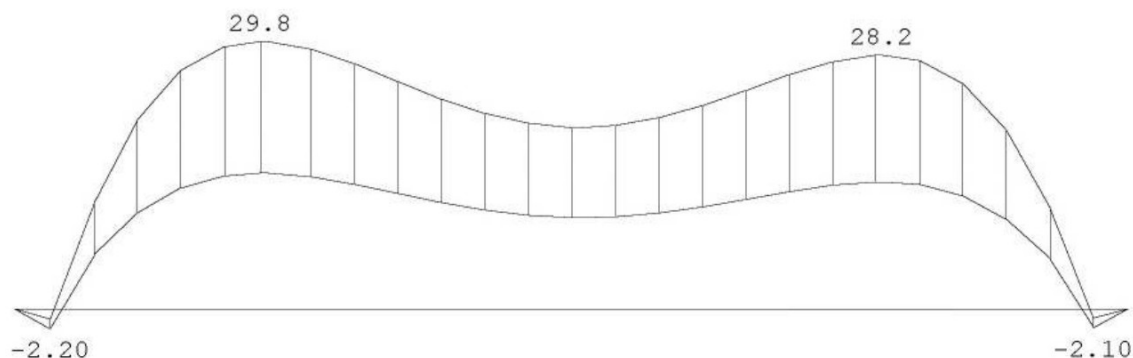
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Geen
4 Alle velden de factor:0.90
5 Alle velden de factor:0.90
6 Alle velden de factor:0.90

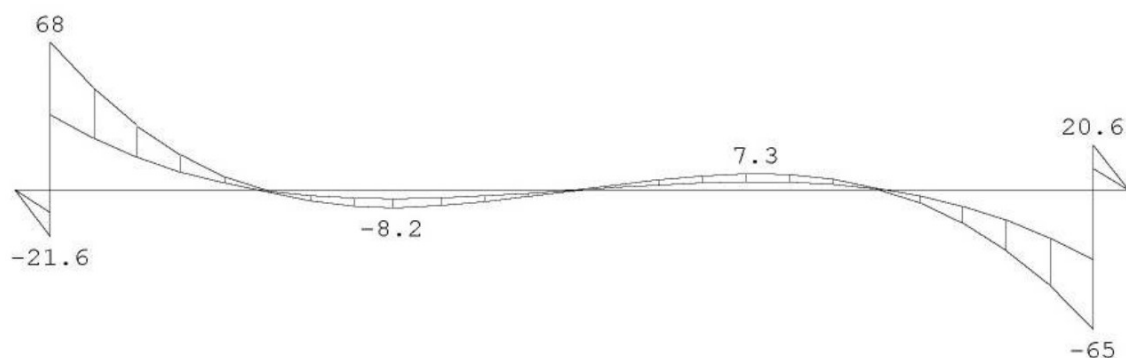
Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Strook 1

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:|Strook 1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:|Strook 1 Fundamentele combinatie



TUSSENpunTEN Fysisch lineair Ligger:|Strook 1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m ²]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	62.522	122.770	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.200	55.493	108.915	-21.67	-10.68	-2.21	-1.09
1	0.200	55.493	108.915	34.59	68.24	-2.21	-1.09
1	0.594	41.928	82.168	18.40	36.32	8.86	17.43
1	0.987	29.689	58.030	7.01	13.87	13.77	27.13
1	1.381	19.589	38.103	-0.29	0.57	15.10	29.77
1	1.751	12.302	23.723	-6.18	-3.16	14.38	28.35
1	2.122	6.947	13.150	-8.22	-4.21	12.96	25.58
1	2.476	3.622	6.586	-6.85	-3.52	11.57	22.88
1	2.831	1.739	2.940	-3.82	-2.00	10.57	20.93
1	3.185	1.241	2.007	-0.23	0.21	10.17	20.20
1	3.675	2.739	4.898	2.45	4.99	10.82	21.55
1	4.165	6.927	13.253	3.64	7.32	12.38	24.70
1	4.519	11.830	23.034	2.74	5.48	13.55	27.05

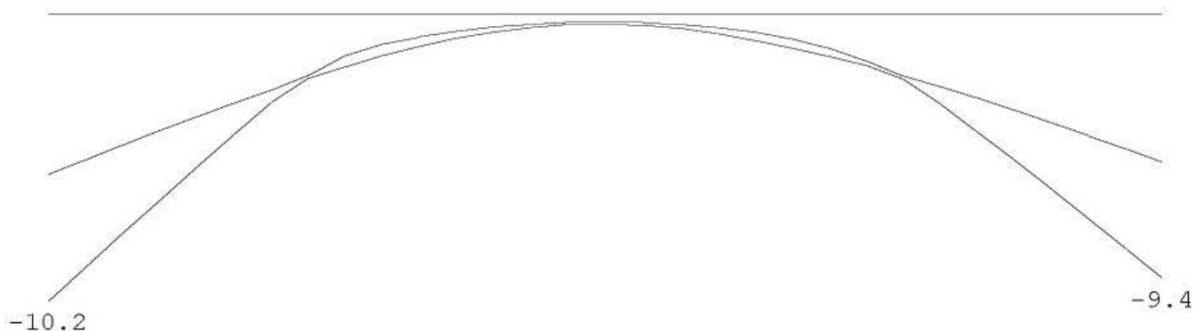
Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Strook 1

TUSSENpunTEN Fysisch lineair Ligger:|Strook 1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m ²]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	4.872	18.412	36.167	-0.47	0.24	14.15	28.25
1	5.268	27.986	55.268	-13.02	-6.50	12.91	25.76
1	5.664	39.571	78.382	-34.28	-17.14	8.33	16.60
1	6.060	52.422	104.019	-64.70	-32.37	-2.11	-1.02
1	6.060	52.422	104.019	10.02	20.62	-2.11	-1.02
1	6.260	59.042	117.223	-0.00	-0.00	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

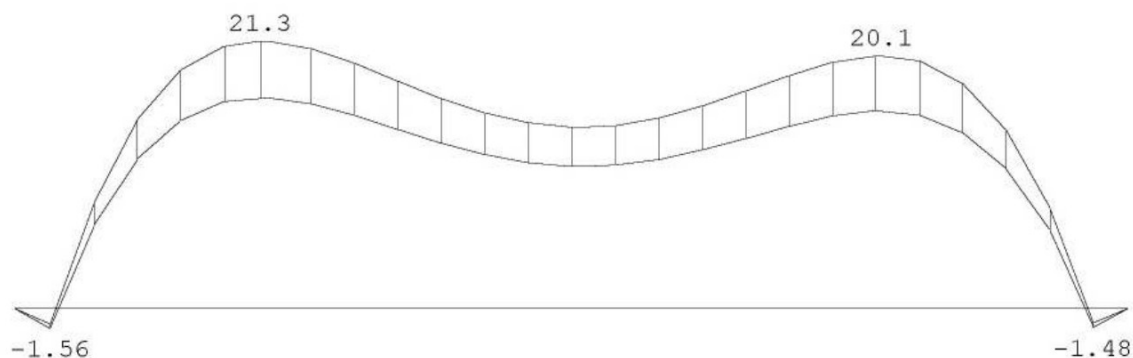
VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kortLigger:|Strook1Karakteristiekecombinatie



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

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:|Strook 1 Frequente combinatie



Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Strook 1

PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm] t.b.v.profiel:1B*H 1000*250

Algemeen

Materiaal : C20/25

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 250 zwaartepunt tov onderkant : 125

Fictieve dikte : 200.0

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Betondekking

Milieu : Boven XC1 Onder XC4

Hoofdwapening : 1ste laag 1ste laag

Nominale dekking : 15 30

Toegepaste dekking : 25 50

Beugel / Verdeelwapening : 2de laag 2de laag

Nominale dekking : 15 30

Toegepaste dekking : 33 58

Wapening

Basiswapening : 8-150 8-150

Hoofdwapening laag : 1 1

Diameter verdeelwapening : 6.0 6.0

Hoofdwapening Fysisch lineairLigger:|Strook1 Fundamentele combinatie

8-150 a

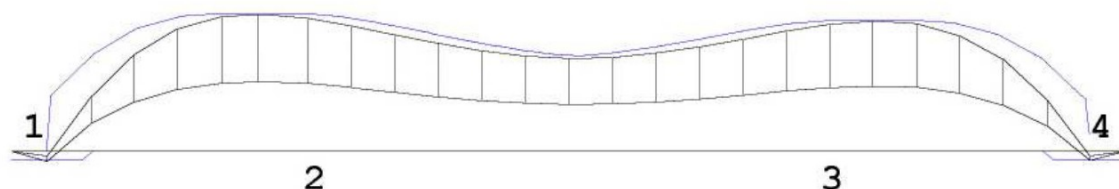
ref.

Inhoud:1.6 m3 Hoofdwap.gew:34.2 (zonder verdeelwap.)

8-150 b

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Strook 1

MEd dekkingslijn Fysisch lineairLigger:|Strook1Fundamentelecombinatie



Hoofdwapening

Ligger:|Strook 1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	$A_{s,b}$ [mm ²]	$A_{s,a}$ [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	200	-2.21	-24.36	137 Ond	222*	336	8-150	54
2	1381	29.77	38.07	127 Bov	320*	336	8-150	1
3	4872	28.25	38.07	127 Bov	320*	336	8-150	1
4	6060	-2.11	-24.36	137 Ond	222*	336	8-150	54

Opmerkingen

[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:|Strook 1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{Ed, freq}$ [kNm]	$s_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	1381	Bov	21.28	284	0.882	0.251	1.67	0.667	0.38	
1	200	Ond	-1.57	272	0.075	0.020	1.67	0.500	0.04	

Verloop hoofdwapening

Ligger:|Strook 1

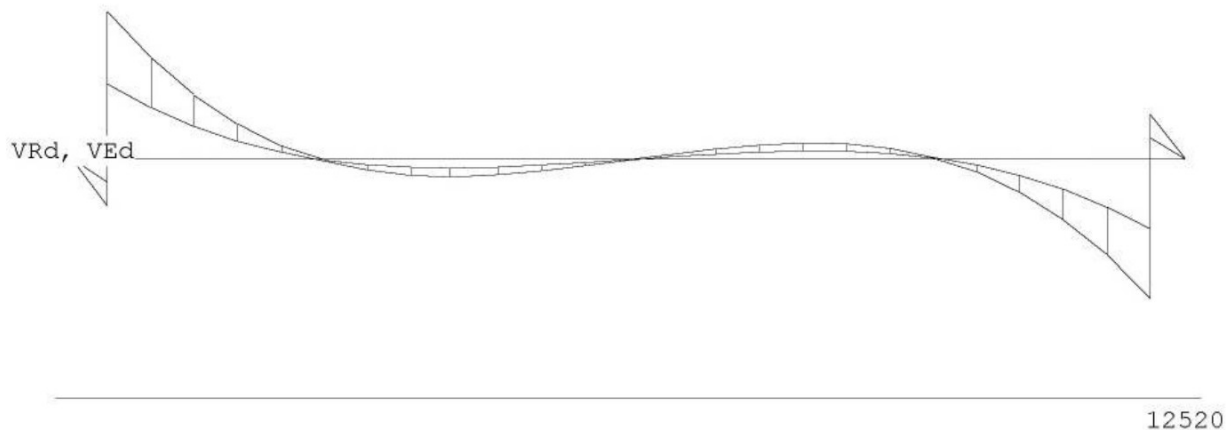
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd, begin}$ [mm]	$L_{bd, eind}$ [mm]
a	Boven	8-150	-100	6360	6460	100	100
b	Onder	8-150	-100	6360	6460	100	100

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Strook 1

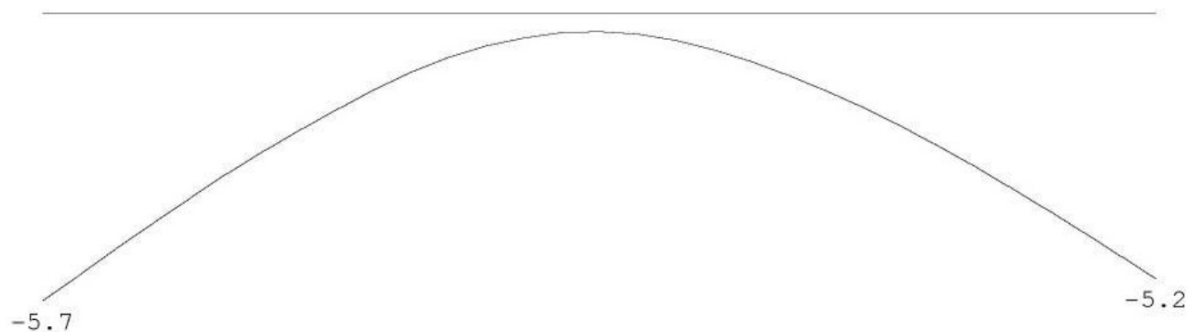
DWARSKRACHTEN Fysisch lineairLigger:|Strook1 Fundamentele combinatie



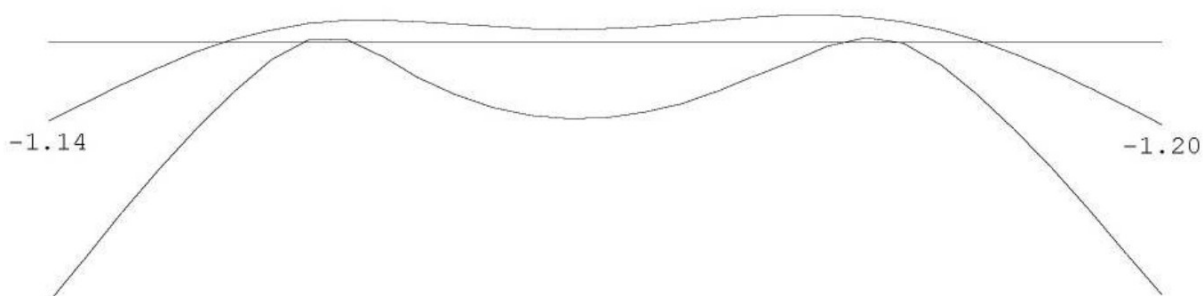
Wapeningsgewicht

Inhoud:1.6 m³ Hoofdwap.gewicht:34.2 kg, 21.9 kg/m³ (zonder verdeelwap.)

DOORBUIGINGEN w₁ [mm] Ligger:|Strook 1 Blijvende combinatie

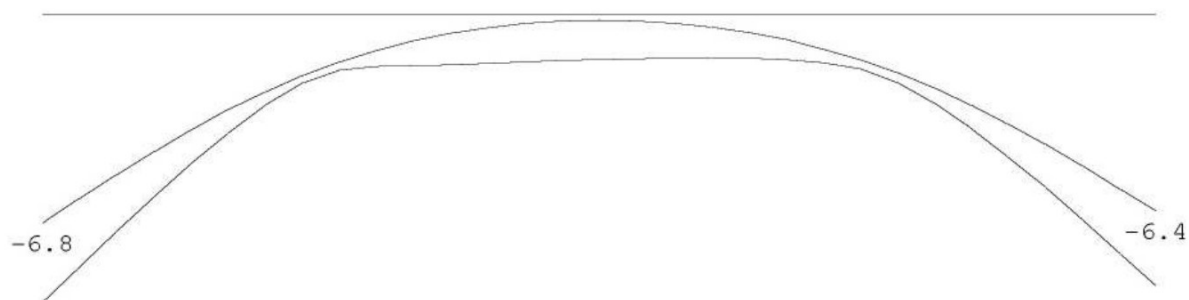


DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm] Ligger:|Strook 1 Karakteristieke combinatie



Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Strook 1

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm] Ligger: | Strook 1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --		w_{tot}	w_c	-- w_{max} --	
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[lrep/]	[mm]	[mm]	[mm]	[lrep/]
1	Pos.	4.591	6260	3.5	1.5	3.8	1666	7.3		7.3	860

2 COMPUTERUITVOER BALK

Technosoft Liggers release 6.74

okt 2022

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Balk
Constructeur.: A. Selman
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: Oktober 2022
Bestand.....: y:\werken\opdrachtnummers\2022\22101 uitbreiding woonhuis
hatertseweg 791 nijmegen\06 berekeningen ibs\oud\rapport
a\strook\balk.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50
Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000
Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

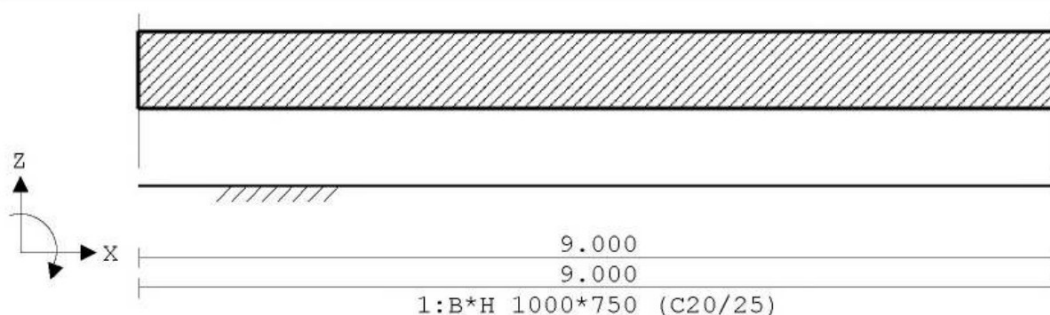
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

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)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

GEOMETRIE

Ligger: | Strook 1



VELDLENGHTEN

Ligger: | Strook 1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	9.000	9.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Balk

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C20/25	N	3.01

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*750	1:C20/25	3.8750e+05	1.8752e+10	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	750	431.5	27:Gest	50	50		

DOORSNEDEN

Ligger: | Strook 1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	9.000	9.000	1:B*H 1000*750	0.000	1:B*H 1000*750	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	9.000	9.000	1:Vast	10000	1000

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*750

BELASTINGGEVALLEN

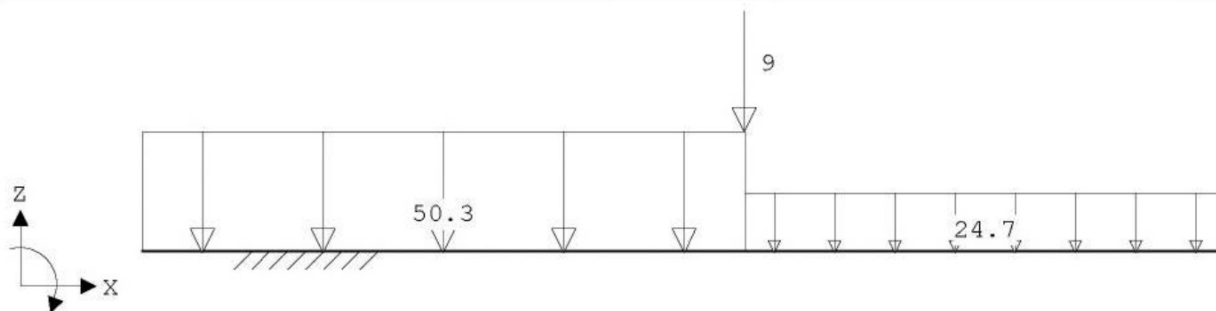
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.60	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger: | Strook 1 B.G:1 Permanent



Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Balk

VELDBELASTINGEN

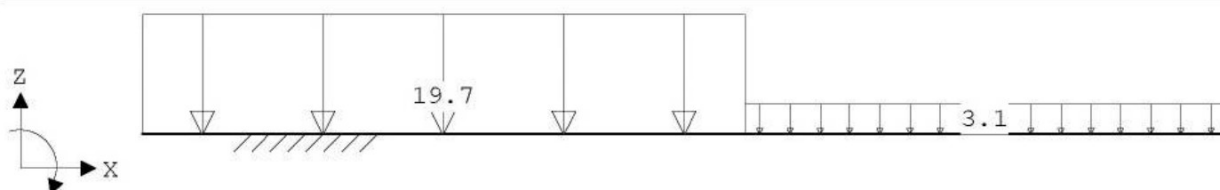
Ligger:|Strook 1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-50.300	-50.300		0.000	5.000
2	1:q-last		-24.700	-24.700		5.000	4.000
3	8:Puntlast		-9.000			5.000	

0.00 : (absoluut) grootste som reacties
-446.49 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:|Strook 1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:|Strook 1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-19.700	-19.700		0.000	5.000
2	1:q-last		-3.100	-3.100		5.000	4.000

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12	Blij.	1	Perm	1.00									

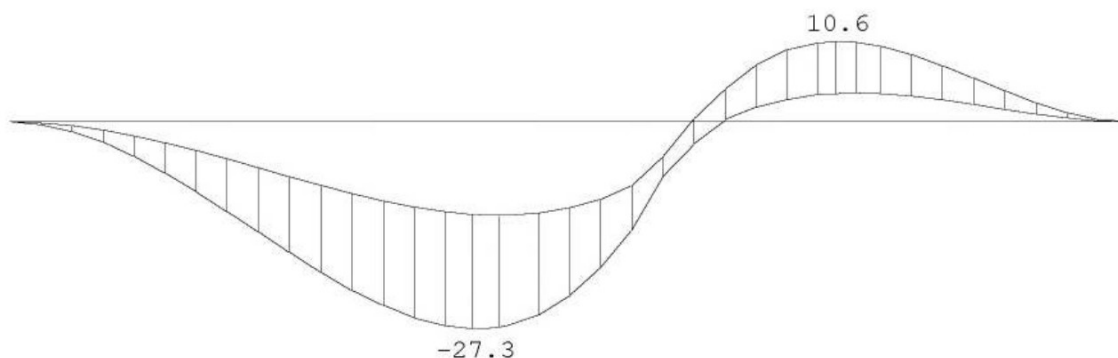
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle velden de factor:0.90
5	Alle velden de factor:0.90
6	Alle velden de factor:0.90

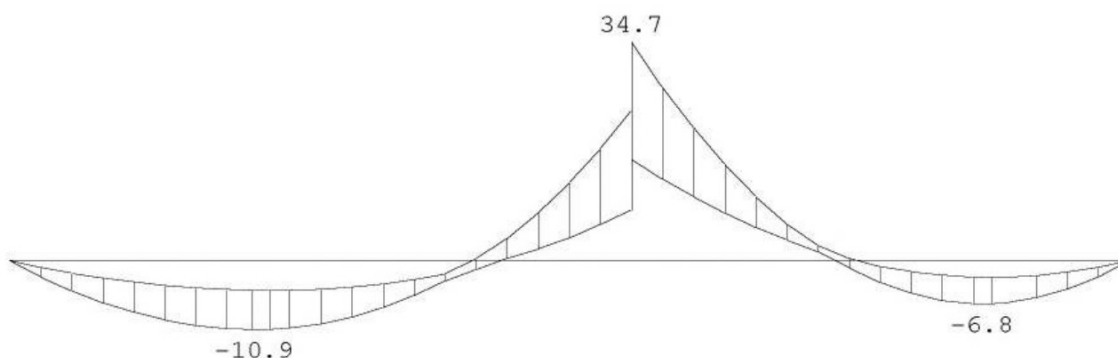
Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Balk

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:|Strook 1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:|Strook 1 Fundamentele combinatie



TUSSENpunTEN Fysisch lineair Ligger:|Strook 1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m ²]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	58.357	112.354	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.492	57.374	109.745	-4.67	-1.90	-1.21	-0.49
1	0.983	56.381	107.111	-8.06	-3.32	-4.40	-1.80
1	1.475	55.356	104.399	-10.13	-4.25	-8.93	-3.68
1	1.967	54.266	101.532	-10.86	-4.66	-14.15	-5.89
1	2.087	53.985	100.795	-10.82	-4.68	-15.44	-6.45
1	2.502	52.965	98.132	-9.96	-4.47	-19.81	-8.37
1	2.918	51.833	95.207	-7.90	-3.79	-23.53	-10.09
1	3.334	50.581	92.001	-4.70	-2.64	-26.18	-11.45
1	3.750	49.195	88.488	-1.45	0.33	-27.27	-12.25
1	3.938	48.512	86.774	-0.10	2.75	-27.03	-12.34
1	4.292	47.152	83.386	2.19	8.48	-25.02	-11.94
1	4.646	45.682	79.881	4.88	15.57	-20.74	-10.68
1	5.000	44.125	76.476	8.06	23.86	-14.32	-8.47
1	5.000	44.125	76.476	16.16	34.66	-14.32	-8.47

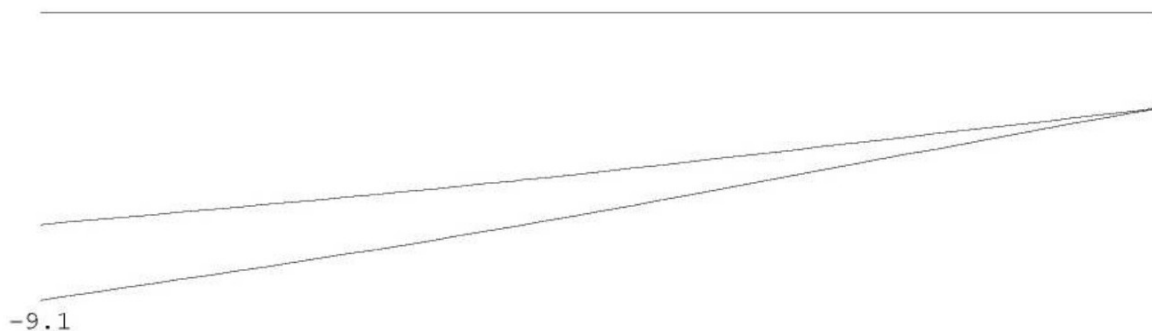
Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Balk

TUSSENpunTEN Fysisch lineair Ligger: | Strook 1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [kN/m ²]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	5.415	42.202	72.369	11.12	23.21	-4.38	-1.26
1	5.830	40.247	68.225	6.86	13.60	0.79	5.35
1	6.245	38.297	64.120	3.37	5.87	2.93	9.43
1	6.660	36.385	60.113	-0.17	1.13	3.76	10.59
1	6.801	35.745	58.775	-1.57	0.12	3.81	10.47
1	7.141	34.224	55.600	-4.40	-1.34	3.54	9.36
1	7.481	32.730	52.488	-6.19	-2.22	2.93	7.55
1	7.821	31.261	49.433	-6.78	-2.58	2.10	5.32
1	7.894	30.950	48.786	-6.75	-2.60	1.91	4.83
1	8.263	29.379	45.522	-5.81	-2.30	0.99	2.48
1	8.631	27.820	42.282	-3.50	-1.41	0.31	0.76
1	9.000	25.685	39.394	0.00	0.00	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kortLigger: | Strook1Karakteristiekecombinatie

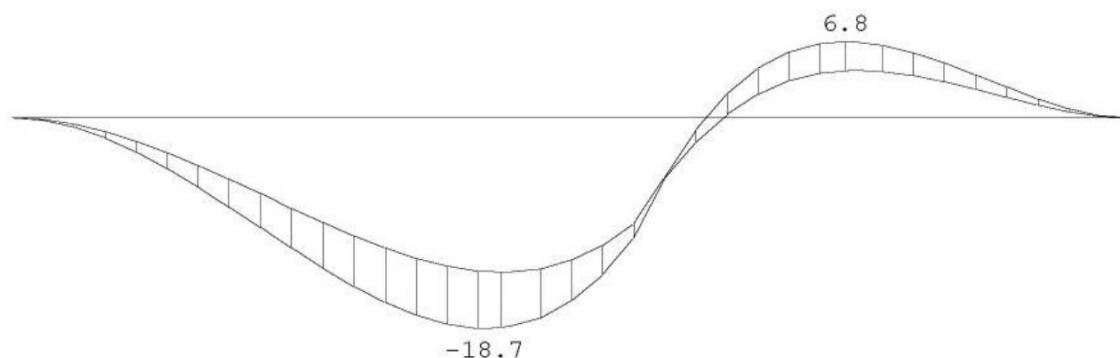


N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w_2) niet verwerkt!

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Balk

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger: | Strook 1 Frequente combinatie



PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel: 1B*H 1000*750

Algemeen

Materiaal : C20/25

Doorsnede

Nr	z [mm]	h [mm]	b1 [mm]	b2 [mm]	druklaag	materiaal
1	0	500	400	400	nee	C20/25
2	500	250	750	750	nee	C20/25

Fictieve dikte : 221.4

Betonkwaliteit element	:	C20/25	Kruipcoëf.	:	3.010
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ϵ_{uk}	:	5.00
Staalkwaliteit beugels	:	500			

Betondekking

		Boven	Onder
Milieu	:	XC1	XC4
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	20	35
Toegepaste dekking	:	43	58
Toegepaste zijdekking	:	43	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	20	35
Toegepaste dekking	:	35	50
Toegepaste zijdekking	:	35	

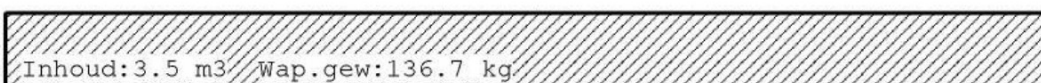
Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Balk

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening	buitenste laag :	4x12+4x8	4x12
H.o.h.afstand	2e laag :	0	0
Beugels			
Beugeldiameter	:	8	
Min. hoek betondrukdiagonaal	θ :	21.8	z berekenen via: MRd

Hoofdwapening Fysisch lineairLigger:|Strook1 Fundamentele combinatie

4x8 b

4x12 a



4x12 c

MEd dekkingslijn Fysisch lineairLigger:|Strook1Fundamentelecombinatie



Hoofdwapening

Ligger:|Strook 1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]		A_b [mm ²]	A_s [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	3750	-27.27	-144.10	488 Ond		376*	453	4x12	54
2	6660	10.59	201.06	672 Bov		476*	654	4x12 + 4x8	54

Opmerkingen

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Balk

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Ligger: | Strook 1

Geb.	Pos.	$M_{E;freq}$	B/O	σ_s	art.	s	s	ϕ_{km}	ϕ_{km}	σ_b	σ_b	Opm.
	[mm]	[kNm]		[N/mm ²]		opt.	max.	opt.	max.	opt.	max.	
						[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	3750	-18.71	Ond	62.5	7.3.3	101	300	12.0	41.1			
2	6660	6.75	Bov	15.6	7.3.3	94	300	12.0	40.1			

Verloop hoofdwapening

Ligger: | Strook 1

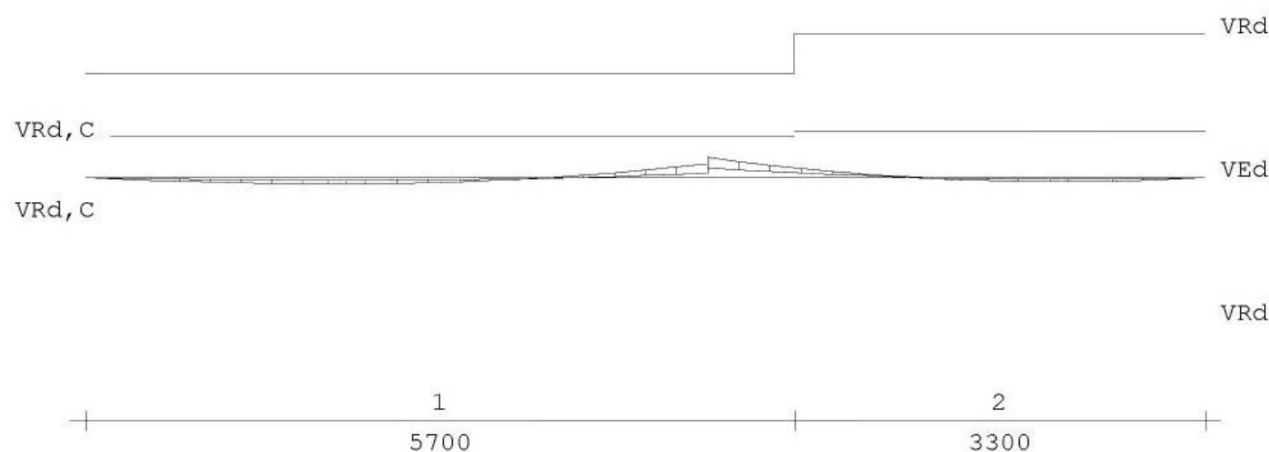
Merk	B/O	Wapening	Vanaf	Tot	Lengte	$L_{bd;begin}$	$L_{bd;eind}$
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
a Boven		4x12	-120	9120	9240	120	120
b Boven		4x8	-120	9120	9240	120	120
c Onder		4x12	-120	9120	9240	120	120

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

DWARSKRACHTEN

Fysisch lineair Ligger: | Strook 1 Fundamentele combinatie



Dwarskrachtwapening

Ligger: | Strook 1

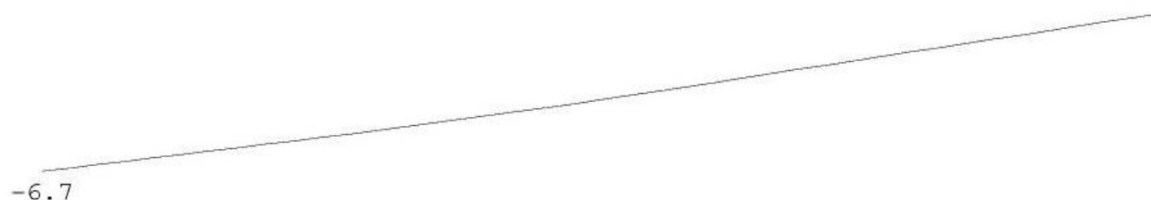
Geb.	Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	A_{sw}	V_{Ed}	A_{opg}	Opm.
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm ² /m]	[kN]	[mm ²]	
1	0	5700	Ø8-300	5700	286	35		
2	5700	9000	Ø8-300	3300	286	16		

Wapeningsgewicht

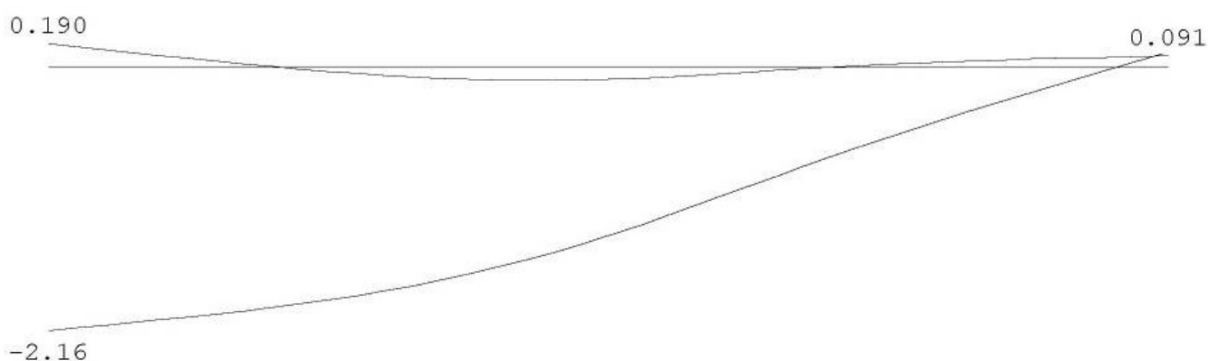
Inhoud: 3.5 m³ Wap.gewicht: 136.7 kg, 39.2 kg/m³

Project.....: 22101 - Uitbreiding woonhuis Nijmegen
Onderdeel.....: Balk

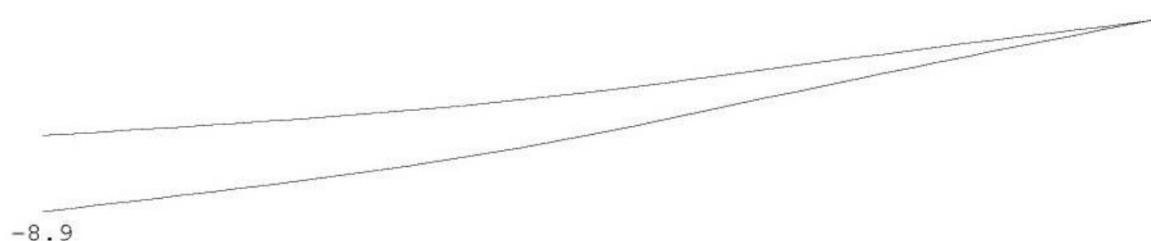
DOORBUIGINGEN w_1 [mm] Ligger: | Strook 1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm] Ligger: | Strook 1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm] Ligger: | Strook 1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Pos.	/	18000	3.7	-0.1	2.3 7874	6.0		6.0 3015

3 CONTROLE BESTAANDE FUNDERING

DRAAGVERMOGEN STROOK VOLGENS NEN 9997-1 Gedraineerde toestand / Versie 1.0: jul-16

INVOER

Geometrie fundering:

$b' = 0,60$ [m]
 $l' = \infty$ [m]
 $A' = 0,60$ [m²/m]

STROOK

Belastingen:

$V_d = 84$ [kN]
 $H_{x,d} = 0,00$ [kN]
 $H_{y,d} = 0$ [kN]
 $H_d = 0,0$ [kN]
 $\alpha = 0^\circ$
 $\kappa = 90^\circ$
 $\sigma'_{v,z,d} = 140$ [kPa]
 $\beta = 0^\circ$

Partiële factoren volgens:

Fundering op staal

Factoren helling volgens:

bijlage D

Waterniveau in de laag gronddekking indien aanwezig:

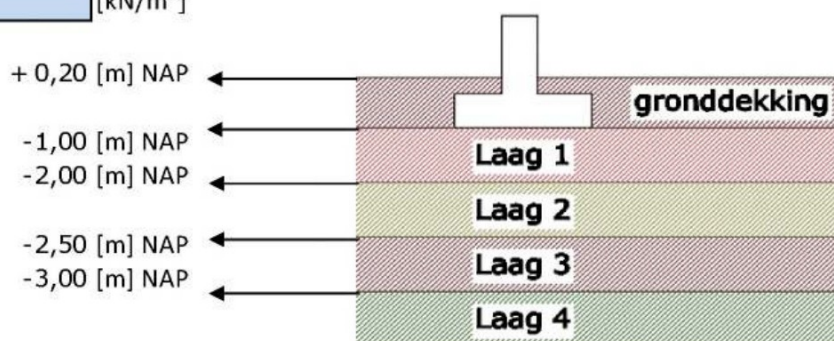
artikel 2.4.5.2

$d_w = -$ m $d_{g,sat} = -$ m

Grondgeigenschappen:

	Grondsoort Naam - Bijmengsel - Consistentie	ϕ'_k [graden]	γ_k [kN/m ³]	$\gamma_{sat,k}$ [kN/m ³]	c' [kPa]	Bovenkant laag [m] NAP
Gronddekking	Zand - Schoon - Matig	32,5 °	18	20	0	+ 0,20 = d_g
Laag 1	Zand - Schoon - Matig	32,5 °	18	20	0	- 1,00
Laag 2	Zand - Schoon - Matig	32,5 °	18	20	0	- 2,00
Laag 3	Zand - Schoon - Matig	32,5 °	18	20	0	- 2,50
Laag 4	Zand - Schoon - Matig	32,5 °	18	20	0	- 3,00
GWS op bovenzijde						[m] NAP

Water $u =$ [kN/m³]



BEREKENING				Gedraineerde toestand / Versie 1.0: jul-16
Partiële factoren:		Laag 1 t/m 4 bepaal op basis van gewogen gemiddelden		bijlage A.3.2
$\gamma_{\phi'} =$	1,15	»	$\phi'_{gem;d} =$	29,0 °
$\gamma_{c'} =$	1,60	»	$c'_{gem;d} =$	0,0 [kPa]
$\gamma_Y =$	1,10	»	$\gamma'_{gem;d} =$	18,2 [kN/m³]
Eigenschappen gronddekking:				
$\gamma_{d;gd} =$	16,4 [kN/m³]		$\gamma_{sat;d;gd} =$	18,2 [kN/m³] $\gamma_d = \gamma_k / \gamma_Y$
Bezwijkvlak: invloedsbreedte		invloedsdiepte		artikel 6.5.2.2 (d)
$a_e =$	2,45 [m]	$z_e =$	0,92 [m]	
Draagkrachtfactoren:				artikel 6.5.2.2 (i)
Cohesie:	$N_c =$	27,8	$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot(\phi'_{gem;d})$	
Gronddekking:	$N_q =$	16,4	$N_q = \exp(\pi \cdot \tan \phi'_{gem;d}) \cdot \tan^2(45^\circ + 0,5 \cdot \phi'_{gem;d})$	
Effectieve vol. gewicht:	$N_\gamma =$	17,1	$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\phi'_{gem;d})$	
Reductiefactoren:				artikel 6.5.2.2 (i/j/k/q)
vorm (i)				
$s_c =$	1,00	$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1)$		
$s_q =$	1,00	$s_q = 1 + (b'/l') \cdot \sin(\phi'_{gem;d})$ met $(b'/l') = 0$		
$s_\gamma =$	1,00	$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot (b'/l')$ met $(b'/l') = 0$		
helling (j)				
$b_c =$	1,00	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \cdot \tan(\phi'_{gem;d}))$		
$b_q =$	1,00	$b_q = (1 - \alpha \cdot \tan(\phi'_{gem;d}))^2$		
$b_\gamma =$	1,00	$b_\gamma = (1 - \alpha \cdot \tan(\phi'_{gem;d}))^2$		
helling belasting, volgens Bijlage D (k)				
$i_c =$	1,00	$i_c = (i_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1)$		
$i_q =$	1,00	$i_q = 1 - (H_d / (V_d + A' \cdot c'_{gem;d} \cdot \cot(\phi'_{gem;d})))$		
$i_\gamma =$	1,00	$i_\gamma = [1 - H/V + A' \cdot c' \cdot \cot(\phi')]^{m+1}$		
maaiveld helling (q)				
$\alpha =$	0,00	$\alpha = 0,0349 \cdot \beta \cdot \tan(\phi'_{gem;d})$ met $\beta \leq \phi'_{gem;d}$		
$\lambda_c =$	1,00	$\lambda_c = (N_q \cdot e^{-\alpha} - 1) / (N_q - 1)$		
$\lambda_q =$	1,00	$\lambda_q = (1 - \tan(\beta))^{1,9}$		
$\lambda_\gamma =$	1,00	$\lambda_\gamma = (1 - 0,5 \cdot \tan(\beta))^6$		

Gewogen gemiddelde van $\varphi'_{gem;d}$, $c'_{gem;d}$ en $\gamma'_{j;d}$:
artikel 6.5.2.2 (n)

	$\varphi'_{j;d}$	$c'_{j;d}$	$\gamma'_{j;d}$	h_j	X_j	$h_j \cdot \varphi'_{j;d} \cdot X_j$	$h_j \cdot c'_{j;d} \cdot X_j$	$h_j \cdot \gamma'_{j;d} \cdot X_j$	$h_j \cdot X_j$
laag1=	28,99	0,00	droog 18,18	0,92	0,46	12,39	0,00	7,77	0,43
laag2=	28,99	0,00	droog 18,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
laag3=	28,99	0,00	droog 18,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
laag4=	28,99	0,00	droog 18,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
som Σ						12,39	0,00	7,77	0,43

$$\begin{aligned} \varphi'_{gem;d} &= \frac{28,99}{0,43} & \varphi'_{gem;d} &= h_j \cdot \varphi'_{j;d} \cdot X_j / h_j \cdot X_j \\ c'_{gem;d} &= \frac{0,00}{0,43} & c'_{gem;d} &= h_j \cdot c'_{j;d} \cdot X_j / h_j \cdot X_j \\ \gamma'_{gem;d} &= \frac{18,18}{0,43} & \gamma'_{gem;d} &= h_j \cdot \gamma'_{j;d} \cdot X_j / h_j \cdot X_j \end{aligned}$$

Draagkracht:
artikel 6.5.2.1 (1)

$$\begin{aligned} \sigma'_{v,z,d} &= 3,3 \text{ [kPa]} & \sigma'_{v,z,d} &= (d_g - d_w \cdot \gamma_{d,gd}) + (d_w \cdot \gamma_{sat;d,gd}) - d_w \cdot u \\ \sigma'_{max,d} &= 147 \text{ [kPa]} & \sigma'_{max,d} &= c'_{gem;d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot \lambda_c + \sigma'_{v,z,d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot \lambda_q + 0,5 \cdot \gamma'_{gem;d} \cdot b' \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \lambda_\gamma \\ R_d &= 88 \text{ [kN / m]} & R_d &= \sigma'_{max,d} \cdot A' \end{aligned}$$

V_d	$\leq$	R_d
84	$\leq$	88

U.C. **0,95** **OK**

breedte	lengte	grondekking d_i (m)					
B_{ef} (m)	L_{ef} (m)		0,00	0,10	0,20	0,30	0,80
0,60	∞	R_d	56	72	88	104	185
		U.C.	1,50	1,17	0,95	0,81	0,45
$\sigma'_{max,d} =$			93	120	147	174	308

[kPa]

