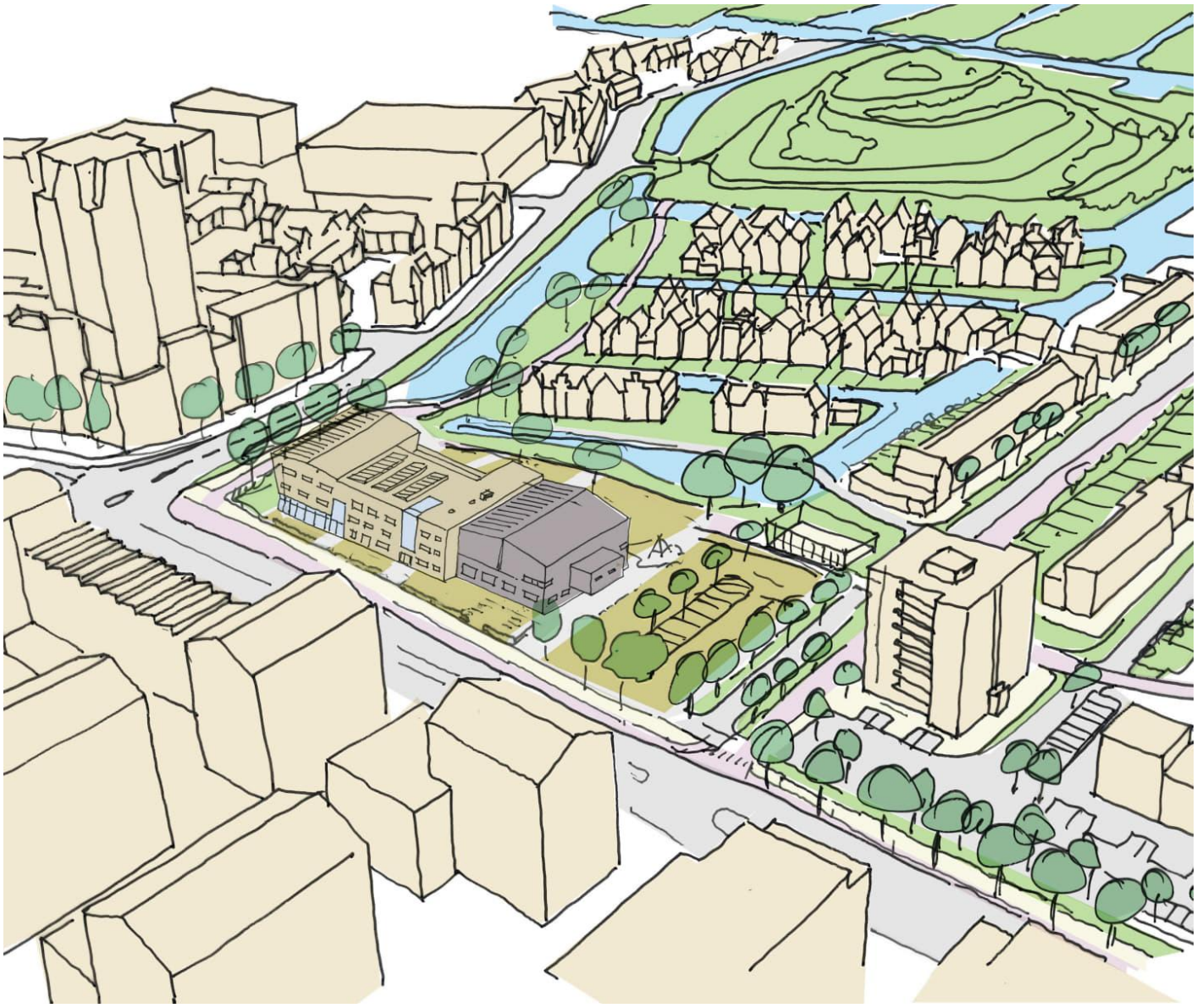
De Rietvink - Houtveldweg

Zaandam



Projectnummer	Rapportnummer	Datum
923193	1D	9 januari 2024

Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee
bouwadviesbureau

Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee
bouwadviesbureau

Project	De Rietvink
Plaats	Zaandam
Projectnummer	923193
Opdrachtgever	Stichting Agora Rosmolenstraat 30 1502 PA Zaandam
Rapportnummer	1D
Onderdeel	Ontwerprapport T.O.
Bijbehorende tekening(en)	TO-001 t/m TO-003 en TO-200
Losse bijlage(n)	-

Datum	Versie	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Paraaf
27-3-2025	D	Ing. C.G.Hulan	Ing. J. Teixeira de Mattos	
4-11-2025	E	Ing. C.G.Hulan	Ing. J. Teixeira de Mattos	
3-4-2024	B	Ing. C.G.Hulan	Ing. J. Teixeira de Mattos	

Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee
bouwadviesbureau

Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee
bouwadviesbureau

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave **1**

1. Inleiding **1**
1.1. Projectomschrijving 1
1.2. Gebruikte gegevens 2
1.3. Revisiebeheer 5
1.3.1. Revisie 0 5
1.3.2. Revisie A 5
1.3.3. Revisie B 5
1.3.4. Revisie C 5
1.3.5. Revisie D 5
1.3.6. Revisie E 5

2. Uitgangspunten **6**
2.1. PVE 6
2.2. Normen 6
2.3. Gevolgklasse, ontwerplevensduur en gebouwcategorieën 6
2.4. Brandeisen bouwconstructie 8
2.5. Vervormingen en trillingen 11
2.6. Bouwpeil en maaiveld 11
2.7. Grondwaterstand en bemalingsadvies 11
2.8. Geotechnisch onderzoek en funderingsadvies 12
2.9. Belendingen 12
2.10. Bestaande funderingsresten 12
2.11. 2e draagweg 13

3. Belastingen algemeen **14**
3.1. Windbelasting 16
3.2. Belasting door sneeuw en regenwater 16
3.3. Buitengewone belastingen 16
3.4. Uitvoeringsfase / stortbelastingen 17
3.5. Overige belastingen 17

4. Uitgangspunten bouwconstructies (materialen) **18**
4.1. Toegepaste materialen 18
4.2. Materiaalsterkte 18
4.3. Milieuklassen beton 19
4.4. Behandeling staalconstructie 19

5. Constructief ontwerp **20**
5.1. Draagconstructie 20
5.2. Stabiliteit en gebouwdilataties 20
5.3. Funderingswijze 20
5.4. Overige constructieve elementen 20

6. Diverse ontwerpberekeningen **21**
6.1. Algemeen 21
6.2. Belasting aannamen 22
6.3. Stabiliteit 24
6.3.1. Overzicht begane grond 24
6.3.2. Overzicht 1e verdieping 25
6.3.3. Overzicht 2e verdieping 26
6.3.4. Windbelasting dwarsrichting 27
6.3.5. Windbelasting langsrichting 28

6.4. Vloer- / dakbalklagen 29
6.4.1. Vloer gymzaal 29
6.4.2. Gelamineerde balk dak gymzaal 30
6.4.3. Dakvloer 32
6.4.4. Overige verdiepingsvloeren 32
6.5. Onderslagconstructies 33
6.5.1. Constructie as 3 G-D onder gymzaalvloer 33
6.5.2. Constructie as 2 B-D onder gymzaalvloer 45
6.5.3. Constructie as E 6-11 centrale hal 52
6.5.4. Constructie portaal speellokaal as F 73
6.5.5. Constructie raamwerk as 8 84
6.5.6. Constructie as 11 staal 97
6.5.7. UNP380 t.b.v. gevel 105
6.6. Kolommen en stijlen 108
6.6.1. Gevelstijl gymzaal 108
6.6.2. Dragende gevelstijl wand as 15 117
6.6.3. Hsb stijl dragende wand as 9 126
6.6.4. Alternatief dragende wand as 11 (massieve houten wand); als as 9 135
6.6.5. Hsb stijl dragende wand as 8 (dubbele wand ivm geluid) 140
6.6.6. CLT wand as 5 (massieve houten wand); dilatatiewand 2 verdiepingen 141
6.7. Indicatieve gewichtsberekening 141

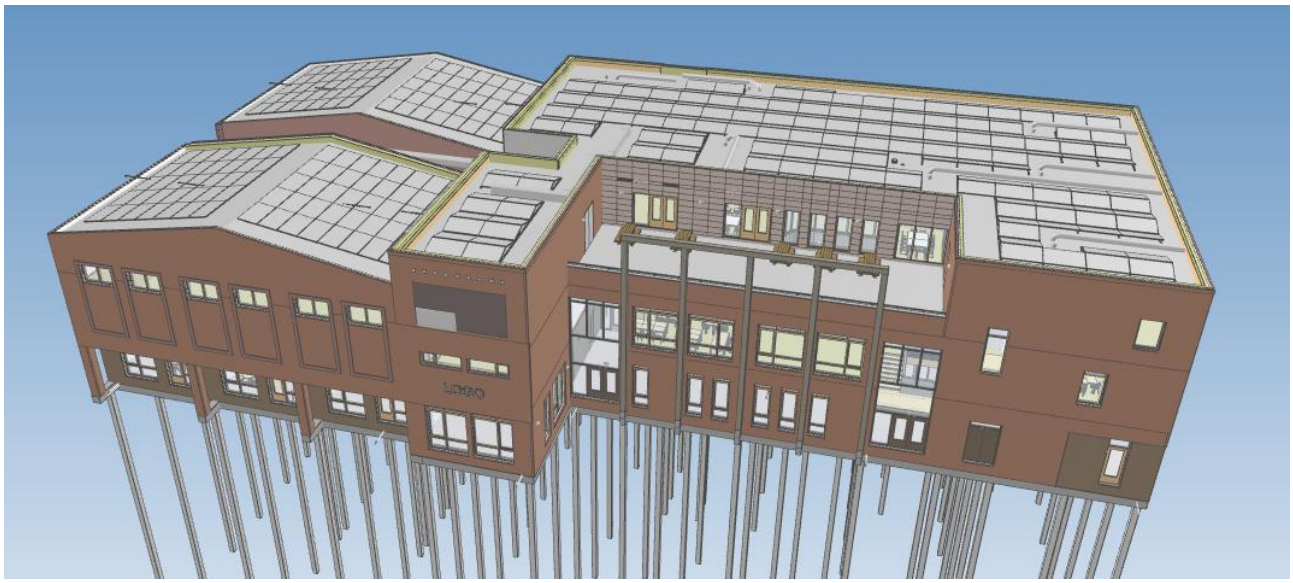
7. Geotechnisch advies 142
7.1. Overzicht sonderingen 142
7.2. Sonderingen 143
7.3. Paalbelasting/paaltype 145

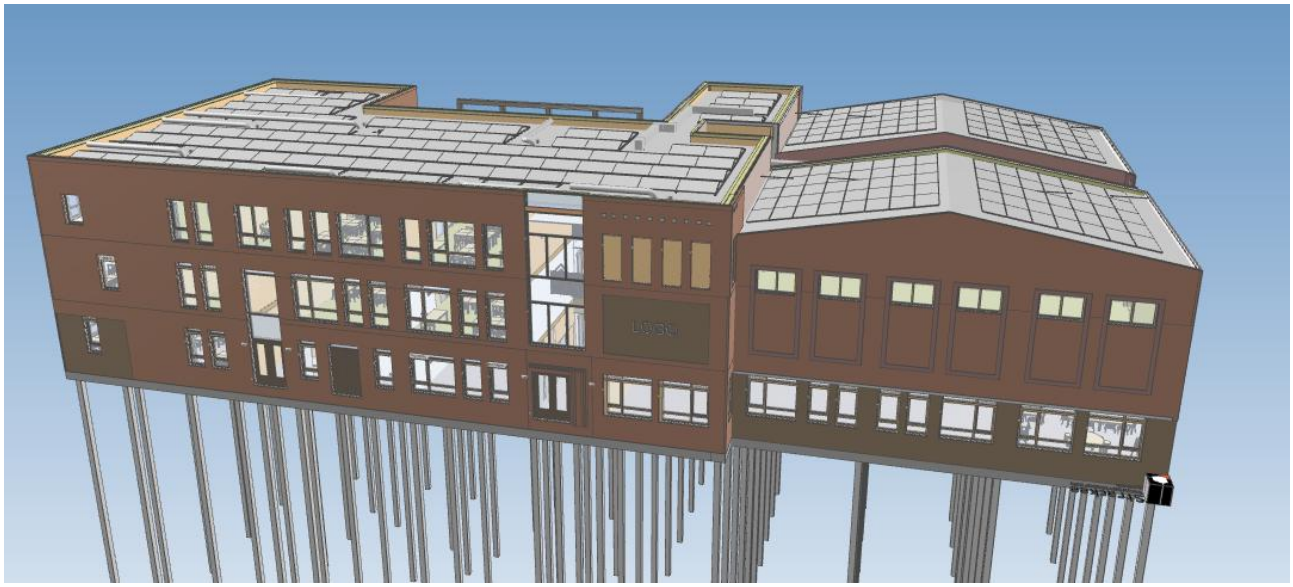
8. Berekening verlaagde vloer speellokaal 146
8.1. Krachtsverdeling 147
8.1.1. Materialen 147
8.1.2. Profielen 147
8.1.3. Veereigenschappen 147
8.1.4. Referenties 147
8.1.5. Domeinen 148
8.1.6. Knoopopleggingen 148
8.1.7. Belastinggevallen 148
8.1.8. Belastinggroepen (Eurocode-NL) 148
8.1.9. Maatgevende belastinggroepcombinaties 148
8.1.10. Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen 148
8.1.11. Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggroepen 148
8.1.12. Interne krachten knoopoplegging [Lineair, Omhullende (Standaard)] 149
8.2. Wapening 152

1. Inleiding

1.1. Projectomschrijving

Het project betreft de nieuwbouw van een basisschool aan de Houtveldweg te Zaandam.





Afbeelding 1.1: impressie

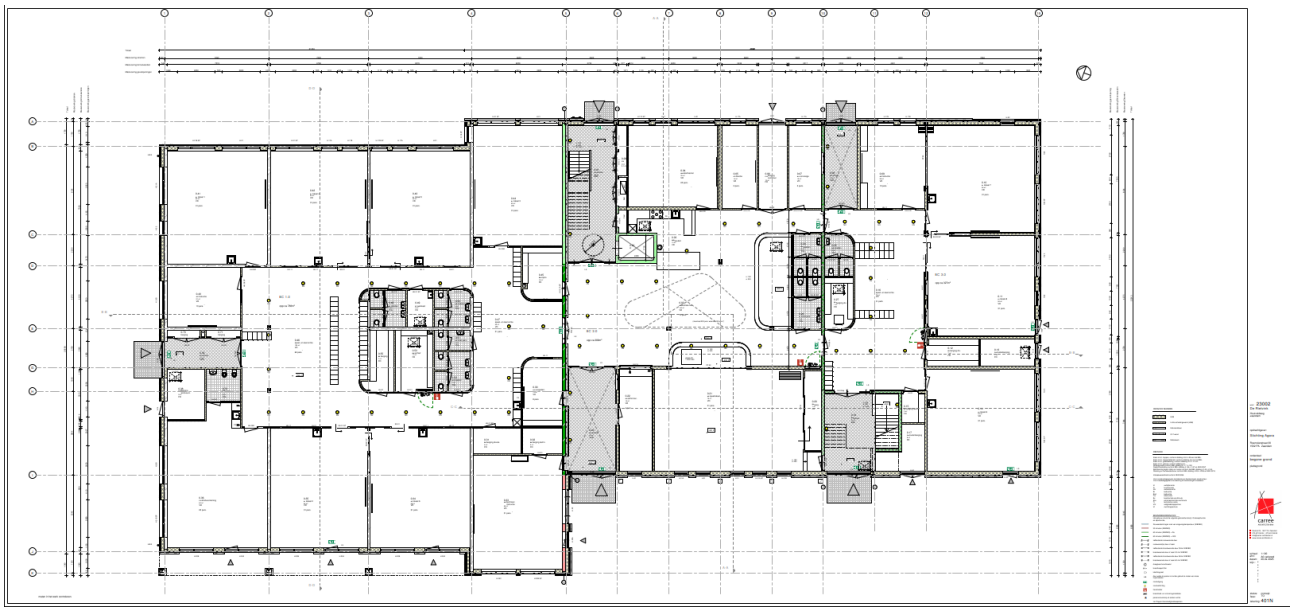
Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

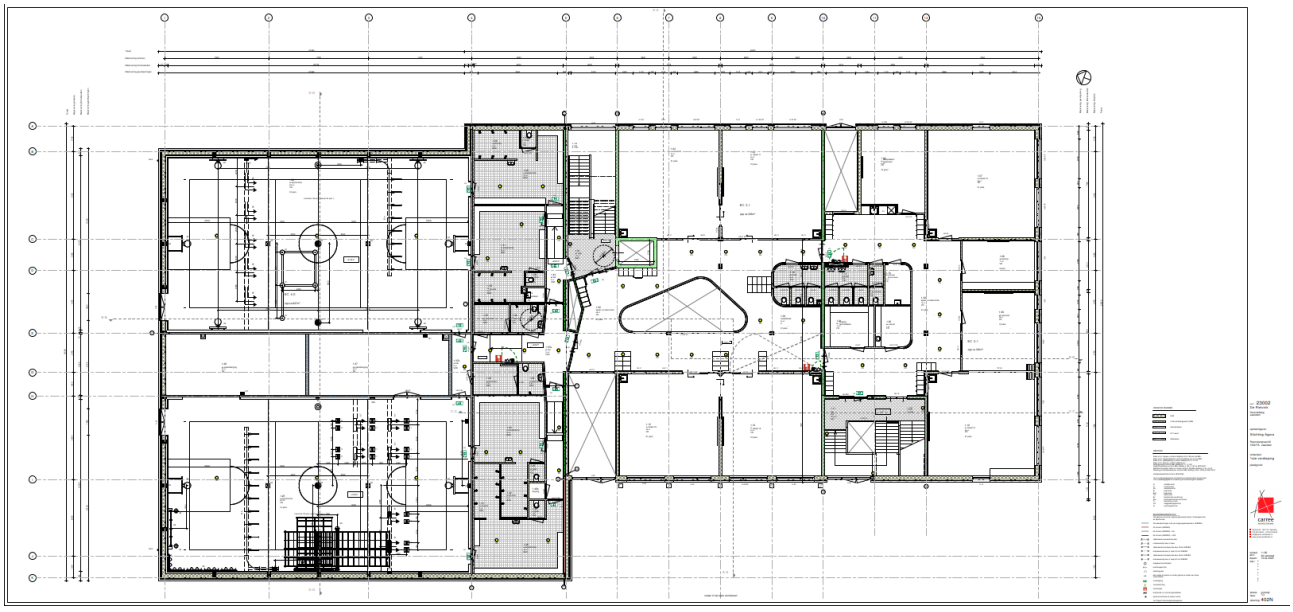
020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee bouwadviesbureau

1.2. Gebruikte gegevens

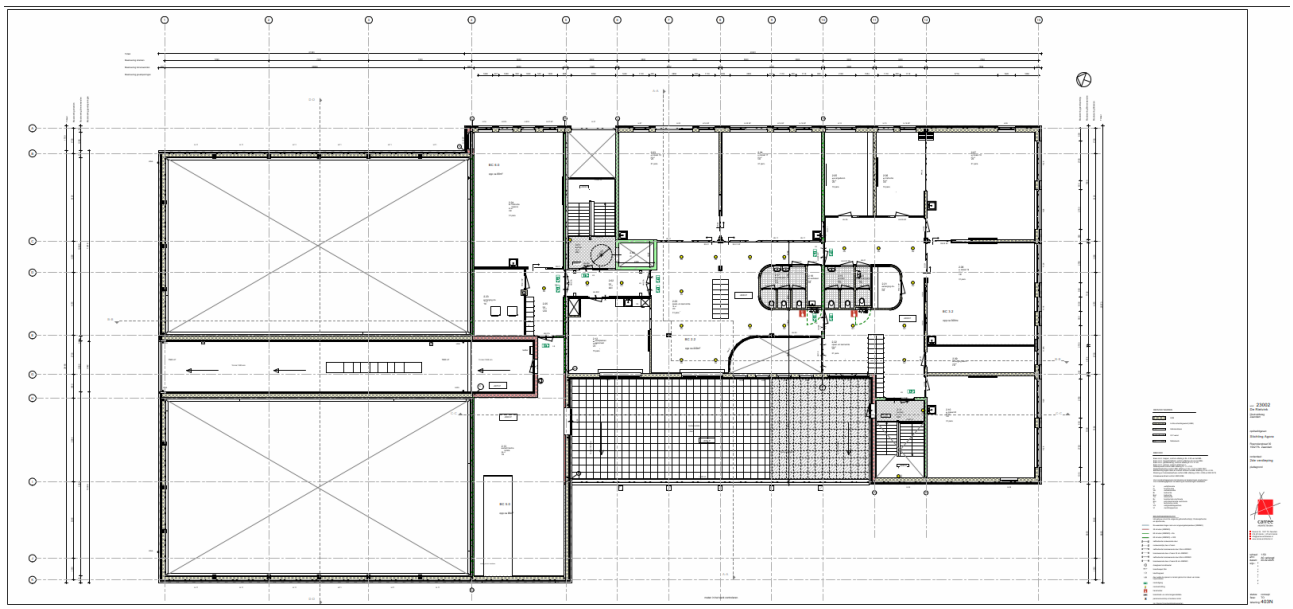
- Tekeningen Carree nr. 23002-TO-B-400N t/m 460N d.d. 20-2-2025

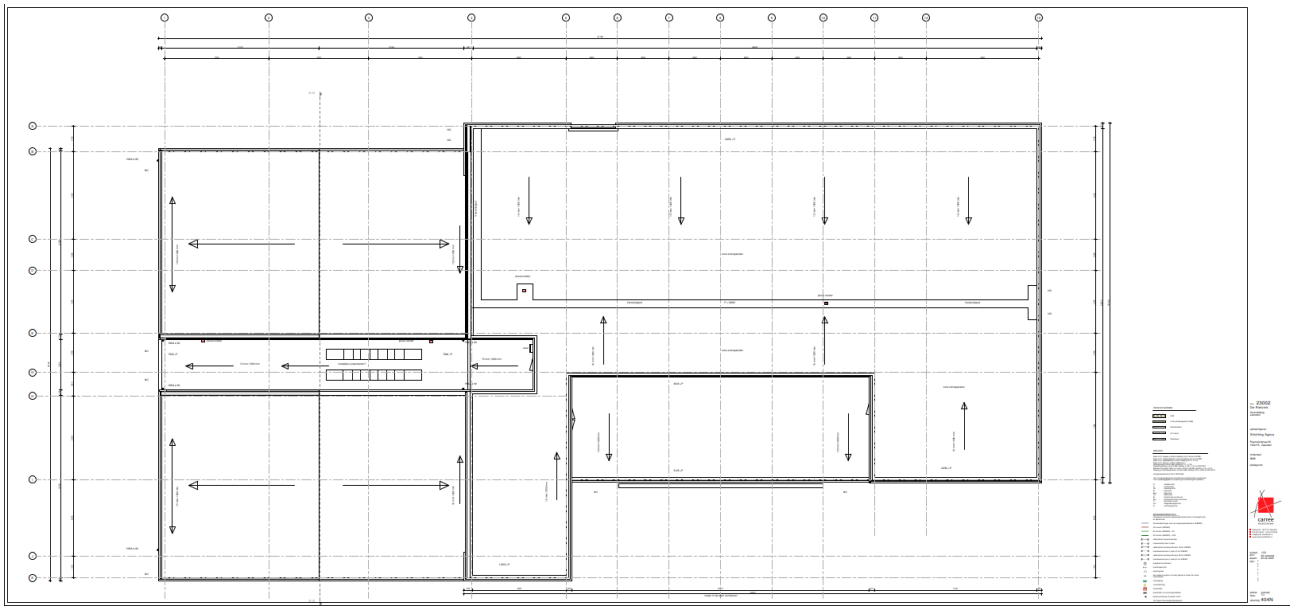


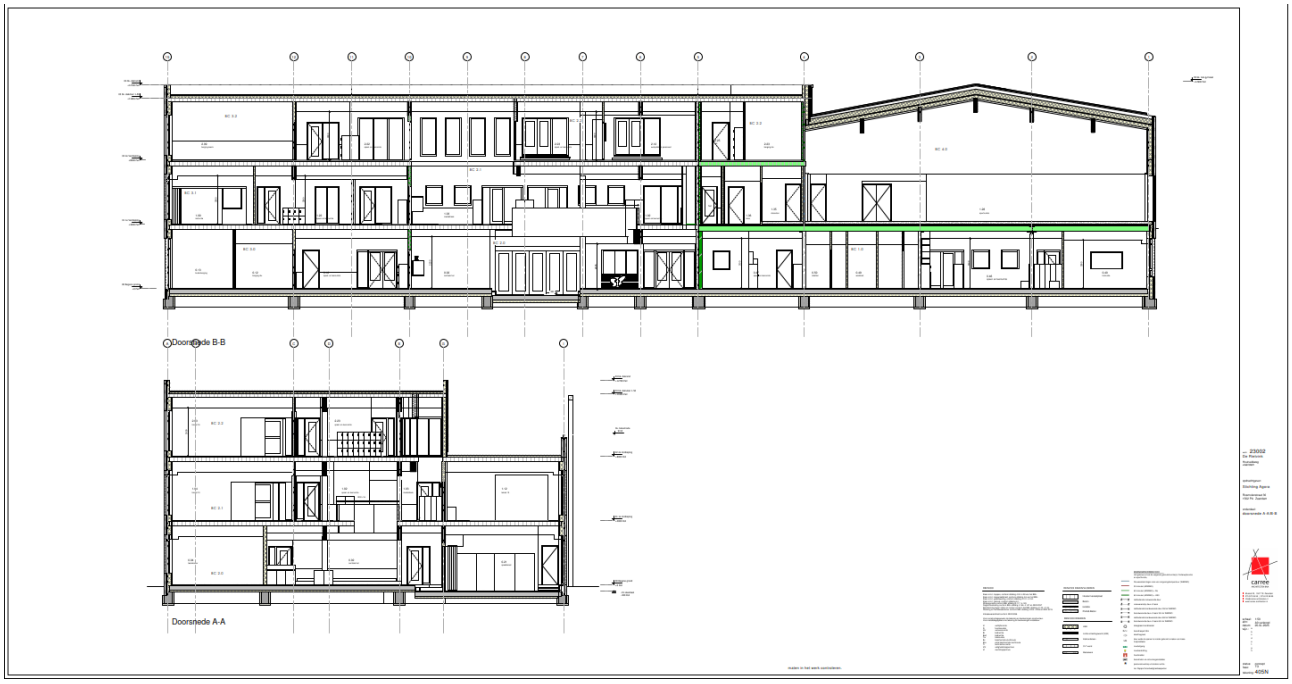


Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl






Doorsnede B-B
Doorsnede A-A

LOGO
LOGO
23002
De Rietvink
Stichting Agora
carree
407N

1.3. Revisiebeheer

1.3.1. Revisie 0

Origineel rapport / S.O.

1.3.2. Revisie A

V.O.

1.3.3. Revisie B

D.O:

- Schetsen aangepast; kanaalplaten t/m as 6 en funderingsdetails toegevoegd.
- Controle brandwerendheid wanden/kolommen en gelamineerde liggers.

1.3.4. Revisie C

D.O.+:

- Houtconstructie as 8 toegevoegd; zie hoofdstuk 6.5.5.
- Staalconstructie as 11 trap toegevoegd; zie hoofdstuk 6.5.6.
- Dubbele hsb stijl dragende wand as 8; zie hoofdstuk 6.6.6.
- Berekening verlaagde vloer: zie hoofdstuk 8

1.3.5. Revisie D

T.O:

- Berekening UNP380 toegevoegd; zie hoofdstuk 6.5.7.
- Wijziging verdiepingsvloer; zie hoofdstuk 6.4.

1.3.6. Revisie E

brandwerendheidseis houtconstructie die geen ander brandcompartiment draagt gewijzigd van 30 naar 90 minuten overeenkomstig advies Bongers.

2. Uitgangspunten

2.1. *PVE*

Er zijn ons geen constructieve eisen uit een PVE bekend.
In het kader van duurzaam bouwen wordt de draagstructuur zoveel als mogelijk in hout ontworpen. Daar waar onvoldoende hoogte/ruimte beschikbaar is worden zo nodig stalen liggers/kolommen toegepast.
De eisen t.a.v. de gymzaalvloer worden bepaald door de bouwfysisch adviseur.

2.2. *Normen*

Er wordt gerekend met de Eurocodes en overige eisen als omschreven in (regelingen-)bouwbesluit 2012. De hiertoe behorende rekenmethoden zijn gebaseerd op de Eurocodes.

De volgende normen worden gehanteerd inclusief de Nederlandse Nationale Bijlagen (NB);

- NEN-EN 1990 : Grondslagen van het constructief ontwerp
- NEN-EN 1991 : Belastingen op constructies
- NEN-EN 1992 : Ontwerp en berekening van betonconstructies
- NEN-EN 1993 : Ontwerp en berekening van staalconstructies
- NEN-EN 1994 : Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
- NEN-EN 1995 : Ontwerp en berekening van houtconstructies
- NEN-EN 1996 : Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
- NEN-EN 1997 : Geotechnisch ontwerp (NEN 9997)

Van de bovenstaande normen zal de meest recente versie worden gehanteerd tenzij anders omschreven.

2.3. *Gevolgklasse, ontwerplevensduur en gebouwcategorieën*

Volgens NEN-EN 1990 en 1991 geldt voor dit project:

- Gevolgklasse : conform tabel NB.21-B1
- Ontwerplevensduur : klasse (ontwerplevensduur = 50 jaar)
- Gebouwcategorie : Categorie A (woon- en verblijfsruimtes)
  Categorie B (kantoorruimten)
  Categorie C1 (bijeenkomstruimten met tafels)
  Categorie C2 (bijeenkomstruimten met vaste zitplaatsen)
  Categorie C3 (bijeenkomstruimten zonder obstakels t.b.v. rondlopen)
  Categorie C4 (bijeenkomstruimten t.b.v. fysieke activiteiten)
  Categorie C5 (bijeenkomstruimten voor grote mensenmassa's)
  Categorie D1 (winkelruimten in gewone kleinhandelszaken)
  Categorie D2 (winkelruimten in grootwarenhuizen/supermarkten)
  Categorie E1 (ruimten voor opslag)
  Categorie E1 (bibliotheek)
  Categorie E2 (industrieel gebruik)
  Categorie F (verkeers- en parkeerruimten voor lichte voertuigen)
  Categorie FL (vorkheftrucks)
  Categorie G (verkeers- en parkeerruimten voor middelzware voertuigen)
  Categorie H (daken, niet toegankelijk)
  Categorie I (daken, toegankelijk voor gebruik volgens klasse A t/m G)

Voor gevolgklasse CC2 geldt conform NEN-EN1990 in de uiterste grenstoestand 'STR':

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
CC1 (Vgl 6.10a)	1,22 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$		1,35 $\psi_{0,1}$ $Q_{k,1}$	1,5 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i>1)
(Vgl 6.10b)	1,08 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$	1,35 $Q_{k,1}$		1,5 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i>1)
CC2 (Vgl 6.10a)	1,35 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$		1,5 $\psi_{0,1}$ $Q_{k,1}$	1,5 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i>1)
(Vgl 6.10b)	1,20 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$	1,5 $Q_{k,1}$		1,5 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i>1)
CC3 (Vgl 6.10a)	1,49 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$		1,65 $\psi_{0,1}$ $Q_{k,1}$	1,5 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i>1)
(Vgl 6.10b)	1,32 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$	1,65 $Q_{k,1}$		1,5 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i>1)

In de bruikbaarheidsgrenstoestanden geldt partiële factoren $\gamma = 1,0$

Indien voldaan aan de voorwaarden uit NEN-EN1990:2019 tabel NB.25-A mag voor bepaalde constructie-elementen een lagere gevolgklasse worden gehanteerd.

2.4. Brandeisen bouwconstructie

Volgens het bouwbesluit 2012 artikel 2.10 gelden voor dit project de volgende brandeisen m.b.t. bezwijken:

- Lid 1: Een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert, bezwijkt niet binnen 30 minuten bij brand in een sub brandcompartiment waarin die vluchtroute niet ligt.

- Lid 2: Een bouwconstructie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin die bouwconstructie niet ligt, niet binnen 60 minutendoor het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan dat brandcompartiment. Voor zover dat brandcompartiment een woonfunctie is, geldt dit niet voor een bouwconstructie van een aan dat brandcompartiment grenzend sub brandcompartiment of grenzende buitenruimte. (van toepassing voor een woonfunctie)

- Lid 3: In afwijking van het tweede lid wordt de in tabel 2.10.1 aangegeven tijdsduur met 30 minuten bekort, indien geen vloer van een verblijfsgebied van de gebruiksfunctie hoger ligt dan 7 m boven het meetniveau en de volgens NEN 6090 bepaalde permanente vuurbelasting van het brandcompartiment niet groter is dan 500 MJ/m².

- Lid 4: Een bouwconstructie van een gebruiksfunctie met een vloer van een gebruiksgebied hoger dan 5 m boven het meetniveau of lager dan 5 m onder het meetniveau bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin de bouwconstructie niet ligt, niet binnen 90 minuten door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment.

- Lid 5: Een bouwconstructie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin de bouwconstructie niet ligt, niet binnen 60 minuten door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment. (van toepassing voor alle functies niet zijnde een woonfunctie)

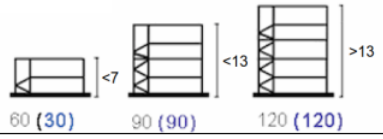
- Lid 6: In afwijking van het vierde en vijfde lid, wordt de tijdsduur met 30 minuten bekort, indien de volgens NEN 6090 bepaalde permanente vuurbelasting van het brandcompartiment niet groter is dan 500 MJ/m².

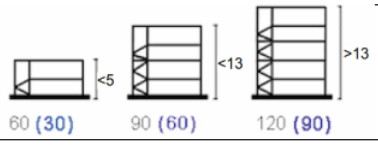
- Lid 7: Het vijfde lid geldt niet voor een logiesfunctie niet gelegen in een logiesgebouw, met een gebruiksoppervlakte van niet meer dan 100 m².

- Lid 8: Een bouwconstructie van een tunnel bezwijkt niet binnen 60 minuten en voor zover deze onder open water ligt niet binnen 120 minuten bij brand in de tunnel.

- Lid 9: Een bouwconstructie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin de bouwconstructie niet ligt, niet binnen een tijdsduur die afhankelijk van de bestemming en inrichting van het bouwwerk redelijkerwijs nodig is om het bouwwerk bij brand te kunnen verlaten en te doorzoeken, door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment.

BRANDWERENDHEIDSEISEN
Nieuwbouw

woonfunctie	hoogste vloer verblijfsgebied ligt op:	brandwerendheid tegen bezwijken	brandwerendheid tegen bezwijken bij vuurbelasting < 500MJ/m^2
	h < 7m	60	30
	7m < h < 13m	90	90
	h > 13m	120	120

niet zijnde woonfunctie	hoogste vloer verblijfsgebied ligt op:	brandwerendheid tegen bezwijken	brandwerendheid tegen bezwijken bij vuurbelasting < 500MJ/m^2
	h < 5m	60	30
	5m < h < 13m	90	60
	h > 13m	120	90

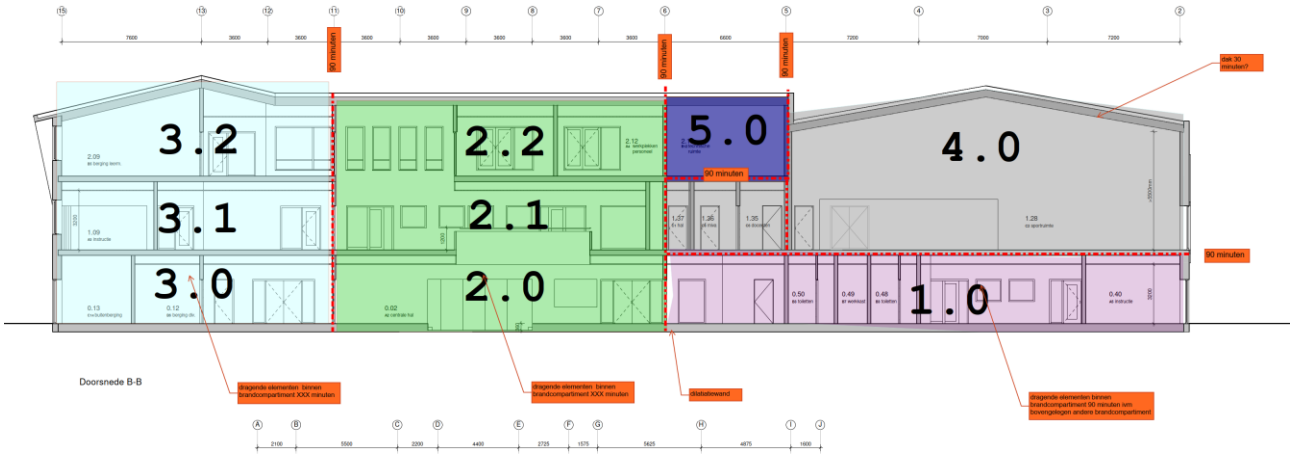
Kortweg komt dit erop neer dat de bouwconstructie 90 minuten minuten bestand dient te zijn tegen bezwijken gezien de hoogst gelegen vloer van een verblijfsgebied op minder dan 13 meter boven meetniveau ligt daar waar dit leidt tot instorting van een aangrenzend brandcompartiment. Of lid 3 of 6 van toepassing mag worden verklaard dient te worden onderbouwd door een brandadviseur.

De bouwconstructies die bijdragen aan de instandhouding van vluchtwegen en brandcompartimenten dienen overeenkomstig de rapportage van de brandadviseur 30 minuten minuten brandwerend te zijn tegen bezwijken.

De hierboven benoemde brandwerendheid kan o.a. worden verkregen door:
- Brandwerend omkleden of schilderen/impregneren bij hout/staalconstructies;
- Vullen met Spramex-beton (evt. gewapend) bij stalen buisprofielen;
- Toepassen van voldoende dekking bij betonconstructies;
- Bij kanaalplaten met druklaag wordt de dikte van de druklaag beperkt conform de aanbeveling van de BFBN uit 2015;
- Overdimensioneren constructieonderdelen.

Uitgangspunt bij het toepassen van brandwerende voorzieningen is dat er géén reductie op de prestatie van de betreffende bouwconstructie plaats vindt binnen de gestelde periode (bijv. geen afname van de vloeigrens).
Indien er behoefte is aan inzicht in de kritieke staaltemperatuur dan dient dit door de aannemer te worden beschouwd en ter goedkeuring aan de directie te worden voorgelegd.

De berekende houten onderdelen worden gecontroleerd op basis van de volgende brandcompartimentering:



Uitgangspunt inbrandsnelheid:

Het inbranden van CLT-elementen kan benaderd worden volgens **een rekenregel** afhankelijk van het lijmtype en de bijgevolg al dan niet optredende kans op delaminatie. Bij **MUF-lijm rekenen we op een inbrandsnelheid van 0.65 mm/min.** Bij **PU-lijm wordt er vanaf de tweede laag door delaminatie met 1.3 mm/min** gecalculeerd. De resterende sectie dient dan volgens Eurocode getoetst te worden aan de optredende spanningen bij brand.

2.5. Vervormingen en trillingen

Er zijn geen afwijkende doorbuigingseisen van toepassing. De eisen in NEN-EN 1990(A1.4.3)NB worden toegepast.

Opdat de bruikbaarheidsgrenstoestand van een constructie of een constructief element niet wordt overschreden bij blootstelling aan trillingen, behoort de eigen frequentie van de trillingen van de constructie of het constructieve element hoger te liggen dan de daarvoor geëigende waarden die afhangen van de functie van het gebouw en de oorzaak van de trillingen en zijn overeengekomen met de opdrachtgever en/of de desbetreffende overheid(sinstantie).

Vloeren in woningen en kantoren dienen een eigenfrequentie te bezitten die niet lager is dan 3 Hz. Hieraan wordt geacht aan voldaan te zijn als de karakteristieke waarden van de permanente en ψ2 maal de opgelegde belasting ten minste 5kN/m2 bedraagt of, in geval van door liggers ondersteunde vloeren, in totaal 150kN per ligger. Aan deze voorwaarde wordt bij dit project voldaan.

Bij vloeren waarop wordt gesprongen en/of gedanst mag de eerste eigenfrequentie van de vloerconstructie niet lager zijn dan 5Hz. Deze waarde zal in de berekening van de betreffende vloerconstructie dienen te worden aangetoond.

De eisen wat betreft doorbuiging en trillingen worden niet aangestuurd door het bouwbesluit. De opdrachtgever en de constructie-adviseur dienen in goed overleg vast te stellen welke uitgangspunten hierin worden gehanteerd. Zolang er geen aanpassingen op het bovenstaande worden vastgesteld, dienen de bovenstaande waarden gehanteerd te worden.

2.6. Bouwpeil en maaiveld

- Het bouwpeil is n.t.b. m -N.A.P.

2.7. Grondwaterstand en bemalingsadvies

Er zijn geen peilbuisgegevens beschikbaar.

2.8. Geotechnisch onderzoek en funderingsadvies

Ten behoeve van dit project wordt in een latere fase door een geotechnisch adviseur een geotechnisch onderzoek uitgevoerd. De resultaten hiervan worden samen met het funderingsadvies weergegeven in een rapport.

Op basis van het nog uit te voeren grondonderzoek zal de grond mechanisch adviseur een funderingsadvies voor een fundering met schroefinjectie palen opstellen.

Uitgangspunten funderingsadvies:

- Er dient te worden bepaald in hoeverre er gerekend dient te worden met negatieve kleef.
- Palen moeten worden berekend op 50 mm paalexcentriciteit
- De palen worden niet belast.
- De palen worden op druk belast.
- Er worden geen schoorpalen toegepast.

2.9. Belendingen

Er zijn belendingen waar rekening mee gehouden moet worden t.a.v. eventuele heitrillingen (tenzij een trillingsvrij systeem wordt toegepast).

2.10. Bestaande funderingsresten

Er zijn bestaande palen en funderingsresten waar rekening mee wordt gehouden. Voor het aanbrengen van de palen, moet op aanwezigheid van nog niet bekende palen en/of resten worden gecontroleerd.
In de ontwerpfase wordt geen rekening gehouden met bestaande palen en/of funderingsresten. Voorafgaand aan de uitvoering zal in overleg met de opdrachtgever en aannemer worden besloten of en op welke wijze hier rekening mee gehouden zal worden.

2.11. 2e draagweg

Voor de hoofdraagconstructie van dit project is NEN-EN 1991-1-7 + NB van toepassing. In deze norm komen aspecten als voortschrijdende instortingen en incasseringsvermogen van bouwconstructies aan de orde.
Conform bijlage A NEN-EN 1997-1-7 wordt de hieronder omschreven ontwerpstrategie aangehouden. Hiervoor is het gebouw ingedeeld in categorie CC2b

Gevolgklasse	Strategie
CC1	Geen verdere specifieke beschouwing noodzakelijk voor buitengewone belastingen door onbekende oorzaken.
CC2a	Effectieve horizontale trekbanen of effectieve verankering van verhoogde vloeren aan wanden toepassen, voor constructies met respectievelijk kolommen en dragende wanden.
CC2b	Effectieve horizontale trekbanen of effectieve verankering van verhoogde vloeren aan wanden toepassen, voor constructies met respectievelijk kolommen en dragende wanden in combinatie met verticale trekbanden, of al alternatief: Het gebouw controleren of bij de denkbeeldige verwijdering van iedere dragende kolom en iedere ligger die een kolom ondersteunt, of een willekeurig deel van een dragende wand de stabiliteit van het gebouw is verzekerd en of lokale schade een bepaalde grens niet overschrijdt.
CC3	Een systematische risicoanalyse van het gebouw uitvoeren waarbij met zowel voorziene als onvoorziene dreigingen rekening is gehouden.

Voor de bepaling van de benodigde voorzieningen t.b.v. het borgen van de 2e draagweg wordt verwezen naar de hoofdberekening.

Gevolgklasse	Voorbeeld van indeling van soorten gebouwen en het gebruiksdoel
1	Zie tabel NB.24 – B.1 van NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019/NB:2019.
2a Risicogroep laag	Voor zover niet opgenomen in CC1 of CC2b of CC3: Eengezinswoningen b met 4 of meer bouwlagen. Woongebouwen, hotels en kantoorgebouwen met maximaal 4 bouwlagen. Onderwijsgebouwen met 1 bouwlaag. Winkels met 1 of 2 bouwlagen. Openbare gebouwen met een vloeroppervlakte kleiner dan 2 000 m2 per bouwlaag. Industriegebouwen met 1 of 2 bouwlagen en waarvoor voetnoot a niet geldt. Parkeergarages met 1 of 2 bouwlagen.
2b Risicogroep hoog	Voor zover niet opgenomen in CC1 of CC2a of CC3: Woongebouwen, hotels en kantoorgebouwen met 5 of meer bouwlagen. Onderwijsgebouwen met 2 of meer bouwlagen. Winkels met 3 of meer bouwlagen. Gebouwen bedoeld voor een groep met meerdere verminderd zelfredzame personen zoals ziekenhuizen, celgebouwen, verpleegtehuizen met maximaal 3 bouwlagen. Openbare gebouwen met een vloeroppervlakte van ten minste 2 000 m2 per bouwlaag. Industriegebouwen waarbij het aantal personen binnen niet beperkt is of met 3 of meer bouwlagen. Parkeergarages met 3 of meer bouwlagen.
3	Zie tabel NB.24 – B.1 van NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019/NB:2019.

3. Belastingen algemeen

Voor de opgelegde vloerbelastingen wordt NEN-EN 1991-1-1+C1+C11:2019 + NB:2019 art.6.3 gehanteerd. Bij berekening van constructieonderdelen dient behalve de m2 belasting ook rekening te zijn gehouden met de geconcentreerde vrije belasting en/of de lijnlast bij vrije randen.
Eventueel afwijkende belastingen zijn onderstaand opgesomd.

Conform NEN-EN 1991-1-1+C1:2011/NB:2011 Tabel NB.1-6.2 gelden voor de vloeren binnen dit project de volgende veranderlijke belastingen:

Klasse van belaste oppervlakte	Verdeelde belasting q_k		Geconcentreerde belasting Qk		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Klasse A ruimten voor wonen							
- vloeren (niet gemeenschappelijk)	1,75	kN/m^2	3,00	kN	0,4	0,5	0,3
- trappen (niet gemeenschappelijk)	2,00	kN/m^2	3,00	kN	0,4	0,5	0,3
- balkons (niet gemeenschappelijk)	2,50	kN/m^2	3,00	kN	0,4	0,5	0,3
- gemeenschappelijke vloeren	3,00	kN/m^2	3,00	kN	0,4	0,5	0,3
Klasse B kantoorruimten							
- kantoorruimten	2,50	kN/m^2	3,00	kN	0,5	0,5	0,3
- omsloten afzonderlijke verkeersruimte	3,00	kN/m^2	3,00	kN	0,5	0,5	0,3
Klasse C bijeenkomstruimten							
- tafels (C1)	4,00	kN/m^2	7,00	kN	0,4	0,7	0,6
- vaste zitplaatsen (C2)	4,00	kN/m^2	7,00	kN	0,4	0,7	0,6
- zonder obstakels voor rondlopende mensen (C3)	5,00	kN/m^2	7,00	kN	0,4	0,7	0,6
- fysieke activiteiten (C4)	5,00	kN/m^2	7,00	kN	0,4	0,7	0,6
- grote mensenmassa's (C5)	5,00	kN/m^2	7,00	kN	0,4	0,7	0,6
- omsloten afzonderlijke verkeersruimte, niet horend bij C5	5,00		3,00	kN	0,6	0,7	0,6
Klasse C onderwijsfunctie waar les wordt gegeven	2,50	kN/m^2	3,00	kN	0,4	0,7	0,6
Klasse D winkelruimten	4,00	kN/m^2	7,00	kN	0,4	0,7	0,6
Klasse E opslag en industrieel gebruik							
- E1 - bibliotheken	-	kN/m^2	-	kN	1,0	0,9	0,8
- omsloten verkeersruimten	3,00		3,00		1,0	0,9	0,8
- overig	2,50		7,00		1,0	0,9	0,8
- E1 - opslag voor winkels	-	kN/m^2	-	kN	1,0	0,9	0,8
- omsloten verkeersruimten	4,00		4,00		1,0	0,9	0,8
- overig	5,00		7,00		1,0	0,9	0,8
- E1 – overige ruimten die gevoelig zijn voor opeenhoping van goederen	-		-		1,0	0,9	0,8
- omsloten verkeersruimten	4,00		4,00		1,0	0,9	0,8
- overig	5,00	kN/m^2	10,0	kN	1,0	0,9	0,8
- E2 – licht industrieel gebruik		kN/m^2		kN	1,0	0,9	0,8
- omsloten verkeersruimten	4,00		4,00		1,0	0,9	0,8
- overig	1,75		3,00		1,0	0,9	0,8
- E2 – overig industrieel gebruik	-		-		1,0	0,9	0,8
- omsloten verkeersruimten	4,00		4,00		1,0	0,9	0,8
- overig	3,00		10,0		1,0	0,9	0,8
Klasse F garages voertuigen lichter dan 25kN	2,00	kN/m^2	10,0	kN	0,7	0,7	0,6
Klasse G garages voertuigen 25 tot 120kN	5,00	kN/m^2	40,0	kN	0,7	0,5	0,3
Klasse G garages voertuigen zwaarder dan 120kN	-	kN/m^2	-	kN	0,7	0,5	0,3
Klasse H daken 0 tot 15° (niet toegankelijk)	1,00	kN/m^2	1,50	kN	0,0	0,0	0,0
Klasse H daken onder maaiveld gelegen	4,00	kN/m^2	7,00	kN	0,4	0,7	0,6
sneeuwbelasting (NEN-EN 1991-1-3)					0,0	0,2	0,0
belasting door regenwater (NEN-EN 1991-1-3)					0,0	0,0	0,0
windbelasting (NEN-EN 1991-1-4)					0,0	0,2	0,0
temperatuurbelasting (NEN-EN 1991-1-5)					0,0	0,5	0,0

NEN-EN 1991-1-1+C1+C11:2019/NB:2019

Klasse van belast oppervlak	q_k kN/m²	Q_k [b] kN
Klasse C (bijeenkomstruimten)		
C-omsloten afzonderlijke verkeersruimte, niet horend bij C5	5	3
C1-tafels	4,0 [a]	3
C2-vaste zitplaatsen	4,0 [a c]	7 [a]
C3-zonder obstakels voor rondlopende mensen	5,0	7
C4-fysieke activiteiten	5,0	7
C5-grote mensenmassa's	5,0 [d]	7
Klasse D (winkelruimten)		
D-omsloten verkeersruimten	4,0	7
D1-kleinhandel	4,0	7
D2-warenhuizen	4,0	7

[a] Voor ruimten met uitsluitend een onderwijsfunctie waar les wordt gegeven, volstaat een vloerbelasting q_k van 2,5 kN/m² en Q_k van 3 kN.

[b] Tenzij anders vermeld, zijn de afmetingen van de puntlast gelijk aan 0,1 m × 0,1 m.

[c] Afmetingen puntlast gelijk aan 0,5 m × 0,5 m.

[d] Bij tribunes moet bovendien rekening zijn gehouden met een gelijkmatig verdeelde opwaartse gebruiksbelasting gelijk aan 50 % van de neerwaarts gerichte gebruiksbelasting. Deze belasting brengt het dynamisch effect in rekening dat kan optreden als gevolg van de bewegende massa van mensen (opspringen). De neerwaartse en opwaartse gebruiksbelastingen moeten afzonderlijk als extreme veranderlijke belasting worden beschouwd.
Tevens moet bij de neerwaartse gebruiksbelasting op tribunes gelijktijdig rekening zijn gehouden met een veranderlijke gelijkmatig verdeelde horizontale belasting die kan optreden als gevolg van de bewegende mensenmassa. Deze horizontale belasting bedraagt 10 % van de verticale belasting en moet wat betreft de richting zijn beschouwd als een vrije belasting.
Door het in rekening brengen van de opwaartse en gelijkmatige verdeelde horizontale belasting als statische belasting wordt voorkomen dat voor tribunes dynamische berekeningen moeten worden gemaakt om het effect van een bewegende mensenmassa te bepalen op de sterkte van de tribune.

OPMERKING 1 Afhankelijk van het te verwachten gebruik, mogen ruimten die doorgaans worden ingedeeld bij C2, C3, C4, zijn ingedeeld bij C5 door een beslissing van de opdrachtgever.
OPMERKING 2 Onderverdelingen zijn gegeven voor A, B, C1 tot C5, D1 en D2.
OPMERKING 3 Zie 6.3.2 voor opslag of industrieel gebruik.

Bij berekening van constructieonderdelen dient behalve de m² belasting ook rekening te zijn gehouden met de geconcentreerde vrije belasting en/of de lijnlast bij vrije randen.

3.1. *Windbelasting*

De locatie van het project is gelegen aan de Houtveldweg te Zaandam.
Conform NEN-EN-1991-1-4 geldt:

Zaandam	:	Windgebied II
Terreincategorie	:	onbebouwd → II
Gebouwhoogte	:	maximaal 14 meter
Stuwdruk	:	$q_p(z)$ = 0.95 kN/m2

Tabel NB.5 — Extreme stuwdruk in kN/m² als functie van de hoogte

Hoogte	Gebied I			Gebied II			Gebied III	
m	Kust	Onbebouwd	Bebouwd	Kust	Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd
1	0,93	0,71	0,69	0,78	0,60	0,58	0,49	0,48
2	1,11	0,71	0,69	0,93	0,60	0,58	0,49	0,48
3	1,22	0,71	0,69	1,02	0,60	0,58	0,49	0,48
4	1,30	0,71	0,69	1,09	0,60	0,58	0,49	0,48
5	1,37	0,78	0,69	1,14	0,66	0,58	0,54	0,48
6	1,42	0,84	0,69	1,19	0,71	0,58	0,58	0,48
7	1,47	0,89	0,69	1,23	0,75	0,58	0,62	0,48
8	1,51	0,94	0,73	1,26	0,79	0,62	0,65	0,51
9	1,55	0,98	0,77	1,29	0,82	0,65	0,68	0,53
10	1,58	1,02	0,81	1,32	0,85	0,68	0,70	0,56
15	1,71	1,16	0,96	1,43	0,98	0,80	0,80	0,66
20	1,80	1,27	1,07	1,51	1,07	0,90	0,88	0,74

3.2. *Belasting door sneeuw en regenwater*

Voor de bepaling van de belasting door sneeuw(ophoping) en regenwater op de daken moet NEN-EN 1991-1-3 aangehouden worden.

Voor sneeuw op daken dient te worden gerekend met een s_k van 0,7kN/m². Afhankelijk van de geometrie van het dak wordt de sneeuwbelasting vermenigvuldigd met een factor μ_i conform NEN-EN 1991-1-3 5.3. In geval van daken naast hoger gelegen bouwdelen dient rekening te worden gehouden met sneeuwophoping door afschuiven en/of opwaaien van sneeuw.

Om te voorkomen dat hemelwater kan accumuleren op het dak, moet de dakbedekking onder afschot van ten minste 16mm¹/m¹ worden gelegd. Bij het dak wordt dit afschot gerealiseerd door de staalconstructie op afschot te plaatsen.

Tevens moeten er noodoverlaten in de gevels worden aangebracht om bij hevige regenval het hemelwater van het dak af te voeren. De belasting ten gevolge van wateraccumulatie wordt zo beperkt ook als de reguliere afvoeren niet functioneren (nader uit te werken).

3.3. *Buitengewone belastingen*

Er zijn geen buitengewone belastingen van toepassing op dit gebouw.

3.4. *Uitvoeringsfase / stortbelastingen*

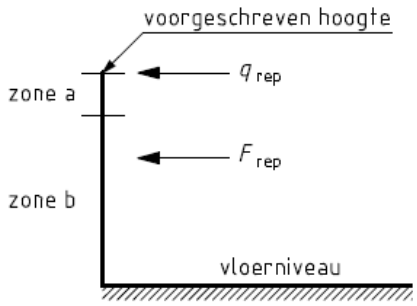
Bepaling van belasting geschiedt conform vigerende normering NEN 1990 Veiligheidsklasse CC1.

De aannemer is verantwoordelijk voor de uitwerking van de tijdelijke ondersteuningen en voor de controle van de uitgangspunten van de onderliggende constructies op belastingen uit de tijdelijke ondersteuningen.

Controle op belastingen tijdens de uitvoering (zoals belastingen uit steigerwerk) zijn niet berekend. De aannemer dient zelf zorg te dragen voor deze controle.

3.5. *Overige belastingen*

De belastingen op een afscheiding van een hoogteverschil dienen te worden aangenomen conform NEN-EN 1991-1-1 Bijlagen NB.A en NB.B.



Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie:
Zone a: q_k = 0,3 kN/m Zone b: F_k = 0,35 kN
F_k = 0,5 kN

Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie:
Zone a: q_k = 0,5 kN/m Zone b: F_k = 0,35 kN
F_k = 1,0 kN

Gemeenschappelijke ruimten met een cel- of logiesfunctie:
Zone a: q_k = 0,5 kN/m Zone b: F_k = 0,50 kN
F_k = 1,0 kN
Ruimten behorend tot klasse C5:
Zone a: q_k = 3,0 kN/m Zone b: F_k = 0,7 kN
F_k = 1,0 kN

Klasse F en G:
Zone a: q_k = 0,8 kN/m Zone b: F_k = 1,0 kN
F_k = 1,0 kN

Overige klassen:
Zone a: q_k = 0,8 kN/m Zone b: F_k = 0,7 kN
F_k = 1,0 kN

Tevens dient in verticale richting een vrije belasting F_k van 1kN in rekening te worden gebracht. (voor zover dit fysiek mogelijk is)

F_k en q_k kunnen in beide richtingen, loodrecht op het vlak van de afscheiding, gericht zijn. Aan de zijde van de vloerafscheiding waar zich geen vloer bevindt, mag worden volstaan met de helft van de waarde als genoemd in tabel NB.A.1.

Behalve controle met bovenstaande statische horizontale belastingen dient op de afscheiding ook de stootbelasting conform bijlage NB.B beschouwd te zijn.

4. Uitgangspunten bouwconstructies (materialen)

4.1. *Toegepaste materialen*

Fundering

- Prefab palen* : beton; afmeting en inheiniveau n.t.b.
- Beton balken : afmetingen zie tekeningen 500x700 (C30/37)

Begane grondvloer

- Systeemvloer : geïsoleerde prefab betonnen kanaalplaten

Wanden

- Dragende wanden en gevels : houtskeletbouw wanden prefab afmetingen zie schets

Verdiepingsvloeren

- Verdiepingsvloer : houten kanaalplaten / gelamineerde liggers zie schets (C24/GL24)

Dak

- Plat dak : houten kanaalplaten/balklaag / gelamineerde liggers zie schets (C24/GL24)

Staalconstructies

- liggers en kolommen : afmetingen zie tekeningen in de bijlage

* na aanvullend onderzoek is gekozen voor prefab palen; zie ook trillingspredictie Hektec nr. TP 24.2282-1.0.. Alle palen 2m voorboren.

4.2. *Materiaalsterkte*

- beton in het werk gestort : C30/37
- wapeningsstaal : B500

- profielstaal : S235 NEN-EN 10025 kwaliteit B
- kokers en buizen : S355 warmgevormd
- hoedliggers : S355
- trekstangen : S355
- bouten : kwaliteit 8.8
- moeren : 8
- ankerbouten : kwaliteit 4.6

- kalkzandsteen (lijmblok) : CS12 / CS20
- lijmmortel : lijmkwaliteit 12,5 N/mm2

- houtconstructies : C24/GL24

4.3. Milieuklassen beton

- klasse XC1, voor vloeren en wanden binnen
- klasse XC2, voor funderingsbalken en poeren
- klasse XA3 palen tenzij anders aangetoond door leverancier

4.4. Behandeling staalconstructie

- staalwerk in beton	: onbehandeld
- staalwerk binnen, uit het zicht	: gestraald en gemenied
- staalwerk binnen, in het zicht	: gestraald + gespoten verf of natlakken
- staalwerk in de spouw	: thermisch verzinkt + polyester poedercoating
- verankeringen in de spouw	: RVS, bouten klasse 70
- staalwerk buiten in het zicht	: thermisch verzinkt + poedercoating

5. Constructief ontwerp

Voor dit project is een constructief ontwerp gemaakt, die in dit hoofdstuk wordt beschreven. De bijbehorende constructieve tekeningen zijn als bijlage aan het rapport toegevoegd en vormen onderdeel van dit rapport.

5.1. Draagconstructie

De constructie bestaat uit een houten casco. Hiervoor is gekozen in het kader van duurzaam bouwen. Het casco wordt opgebouwd uit houten wanden en vloeren. De wanden bestaan uit stijl- en regelwerk met multiplex en de vloeren uit houten kanaalplaten i.v.m. esthetische eisen. Ter plaatse van de gymzaal overspannen prefab betonnen kanaalplaten (bouwfysische eis) met druklaag en worden de gevels verstijfd met gelamineerde kolommen. De vloer wordt voorzien van een zwevende dekvloer om contactgeluid te voorkomen; e.e.a. volgens nader advies bouwfysisch adviseur. Daar de verdiepingsvloer wordt uitgevoerd in kanaalplaten wordt de wanden van de onderliggende verdieping uitgevoerd in kalkzandsteen

Als alternatief kan het casco worden geprefabriceerd met een prefab houten bouwsysteem zoals houten kanaalplaten en massief houten holle wanden. De verdere uitwerking zoals berekeningen/tekeningen en detaillering wordt gerealiseerd door de leverancier.

Het houten casco wordt gefundeerd op een betonnen balkenrooster en herbruikbare geïsoleerde kanaalplaten onderheid met betonnen schroefpalen met verloren punt. De speelzaal wordt verdiept aangelegd door middel van een in het werk gestorte vloer en wanden.

5.2. Stabiliteit en gebouwdilataties

De stabiliteit van het gebouw wordt in zowel de langs- als de dwarsrichting ontleend aan de houtskeletbouw en kalzandstenen dragende binnenwanden. De houtskeletbouw wanden worden opgebouwd uit een dragend stijl- en regelwerk voorzien van een tweezijdige multiplex beplating of massief houten elementen. De beplating wordt versprongen en geschroefd bevestigd aan het stijl- en regelwerk. De kanaalplaten fungeren als schijf en voert de windbelasting af naar de wanden. Hier wordt de beplating ook versprongen en geschroefd bevestigd.

5.3. Funderingswijze

De fundering bestaat uit een onderheid betonnen balkenrooster met hier op geïsoleerde kanaalplaten. Het balkenrooster wordt onderheid met betonnen schroefpalen met verloren punt; diameter en inheiniveau nader te bepalen door de geotechnisch adviseur.
De palen worden op druk belast. Tevens worden de palen berekend op een horizontale belasting t.g.v. de wind. Op basis van de maximale paalbelasting wordt door de geotechnisch adviseur een passende draagvermogen berekening opgesteld met hierin het draagvermogen, paaldiameter en inheiniveau. De leverancier zorgt voor de sterkteberekening van de paal en bijbehorende paaltekening. Voor dit rapport worden archief sonderingen uit de omgeving gebruikt, zie H7. In een latere fase worden minimaal 6 nieuwe sonderingen uitgevoerd.

5.4. Overige constructieve elementen

Alle trappen, bordessen, liftschachten, bouwkundig hulpstaal etc. dienen getekend en berekend te worden door de leverancier.

Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee bouwadviesbureau

6. Diverse ontwerpberekeningen

Voor dit project wordt in dit hoofdstuk een indicatieve gewichtsberekening gemaakt van enkele maatgevende bouwmuren.

6.1. *Algemeen*

werk: **De Rietvink**
werknummer: **923193**
onderdeel:

soort gebouwfunctie 5:
soort gebouwfunctie 4:
soort gebouwfunctie 3:
soort gebouwfunctie 2:
soort gebouwfunctie 1: onderwijsgebouw / school 2 of meer bouwlagen

	onderverdeling ontwerplevens-duurklasse	ook cnfrm 1991-1-7 gevolgklasse	gebruiks-categorie
soort gebouwfunctie 1: onderwijsgebouw / school 2 of meer bouwlagen	3	CC2b	C1
maatgevend:	3	CC2b	

toegepaste norm = NEN-EN 1990 eurocode nieuwbouw
gevolgklasse = CC2b (Consequence Class = gevolgklasse)
ontwerplevensduurklasse = 3 => ontwerplevensduur = 50 jaar
huidige ouderdom gebouw = jaar => restlevensduu = 50 jaar
referentieperiode = 50 jaar
correctiefactor ξ = 0,89 correctiefactor eigen gewicht voor formule 6.10.b
Keuze voor 6.10b: combinatie met: 2 vloeren extreem in de gebouwfunctie A t/m G of H (NEN-EN 1991-1-1+C1/NI

omschrijving = CC2b: Middelmatige gevolgen t.a.v. verlies van mensenlevens, of aanzienlijke economische of sociale gevolgen of voor
toepassing = gebouwen en andere gewone constructies
voorbeelden = woon- en kantoorgebouwen 5 of meer lagen, openbare gebouwen>2000m2 per laag, onderwijsgebouwen 2 of meer lag
betrouwbaarheidsklasse = RC2 (Reliability Class = betrouwbaarheidsklasse)
betrouwbaarheidsfactor β = 3,80 (tabel B2 blz 87 NEN-EN 1990 voor een referentieperiode van 50 jaar)
K_{FI}-factor = 1 (tabel B3 blz 87 NEN-EN 1990)
sneeuwbelasting op de grond (incl. f) s_n = 0,70 kN/m^2

ψ-waarden voor gebouwen

gebruikscategorie =	A	B	C	D	E	F	G	H	
factor combinatie-waarde van de veranderlijke belasting: ψ_0 =	0,4	0,5	0,4	0,4	1	0,7	0,7	0	(gelijktijdigheid belastingen tbv uiterste grenstoestand)
factor frequent aanwezige veranderlijke belasting: ψ_1 =	0,5	0,5	0,7	0,7	0,9	0,7	0,5	0	(bijv. schok, brand, noodherstel, scheurwijdte)
factor quasi-blijvende veranderlijke belasting: ψ_2 =	0,3	0,3	0,6	0,6	0,8	0,6	0,3	0	(ange termijn effect, bijv. kruip)
correctiefactor voor levensduur F_t/F_{t0} ψ_t =	1	1	1	1	1	1	1		{1+(1-ψ_0)/9*ln(t/t0)} (niet voor wind-, sneeuw-, thermische belasting)

belastingfactoren γ (NEN-EN 1990)	blijvende belasting ongunstig	blijvende belasting gunstig	overheersend variabele belasting		gelijktijdig optredende variabele belasting belangrijk		andere ongunstig		andere gunstig
formules van belastingcombinaties	γ * $G_{kj;sup}$	γ * $G_{kj;inf}$	γ		γ * $Q_{k,i}$		γ		γ
tabel A1.2(A) (EQU) (groep A) formule 6.10	1,10	0,9	1,50	$Q_{k,1}$	0		1,50	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	0
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) formule 6.10a	1,35	0,9			0		1,50	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	0
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) formule 6.10b	1,20	0,9	1,50	$Q_{k,1}$	0		1,50	$\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$	0
tabel A1.3 buitengewone sit. form. 6.11b (brand,schok,herstel	1	1	1	A_d	1	$\psi_{1,1}$ $Q_{k,1}$	1	$\psi_{2,1}$ $Q_{k,i}$	0
tabel A1.3 buitengewone sit. form. 6.12b (aardbeving)	1	1	1	A_{ek}	0		1	$\psi_{2,1}$ $Q_{k,i}$	0
tabel A1.4 bruikbaarheidsgrenstoestand form. 6.14b	1	1	1	$Q_{k,1}$	0		1	$\psi_{0,1}$ $Q_{k,i}$	0
tabel A1.4 frequente waarde formule 6.15b	1	1	1	$\psi_{1,1}$ $Q_{k,1}$	0		1	$\psi_{2,1}$ $Q_{k,i}$	0
tabel A1.4 quasi blijvend formule 6.16b	1	1	1	$\psi_{2,1}$ $Q_{k,1}$	0		1	$\psi_{2,1}$ $Q_{k,i}$	0

6.2. *Belasting aannamen*

1. belastingen

1.1 belastingaannamen vloeren e.d. kN/m²

				G [kN/m²]	Q [kN/m²]	ψ_0	
			helling van vlak				
1	**begane grondvloer**						C*
	kanaalplaatvloer d=260/265			3,82			
	cementdekvloer		h/d = 70 mm	1,40			
	C1/2: Verkeersruimten (bijeenkomstgebouw C1, C2)	categorie: C*	ψ_t = 1,00	v.b. =	5,00		
			Totaal begane grondvloer :	**5,22**	**5,00**	**0,60**	
2	**verdiepingsvloer**						C
	houten vloer met balken en plafond			0,55			
	cementdekvloer		h/d = 70 mm	1,40			
	C1/2: Schoolgebouwen, collegezalen	categorie: C	ψ_t = 1,00	v.b. =	2,50		
			Totaal verdiepingsvloer :	**1,95**	**2,50**	**0,40**	
3	**verdiepingsvloer gymzaal**						C
	kanaalplaatvloer d=320			4,41			
	beton-druklaag/afschotlaag		h/d = 60 mm	1,44			
	cementdekvloer		h/d = 150 mm	3,00			
	multiplex		h/d = 30 mm	0,20			
	C4: Ruimte t.b.v. lichamelijke beweging	categorie: C	ψ_t = 1,00	v.b. =	5,00		
			Totaal verdiepingsvloer gymzaal :	**9,05**	**5,00**	**0,40**	
4	**verdiepingsvloer verkeersruir**						C*
	houten vloer met balken en plafond			0,55			
	cementdekvloer		h/d = 70 mm	1,40			
	C1/2: Verkeersruimten (bijeenkomstgebouw C1, C2)	categorie: C*	ψ_t = 1,00	v.b. =	5,00		
			Totaal verdiepingsvloer verkeersruimte :	**1,95**	**5,00**	**0,60**	
5	**platdak**						H
	plat dak met balken, beschot en plafond			0,55			
	dakbedekking en isolatie			0,15			
	grind (los als balast) of zonnepanelen (pv)		h/d = 49 mm	0,80			
	elektra/lucht/sprinkler/installaties			0,15			
	H1 t/m H3: dakhelling 0<=a<20 onderhoud of sneeuw	categorie: H	ψ_t = 1,00	v.b. =	2,00		
			Totaal platdak :	**1,65**	**2,00**		
6	**platdak terras**						C
	plat dak met balken, beschot en plafond			0,55			
	dakbedekking en isolatie			0,15			
	betontegels		h/d = 50 mm	1,15			
	C1/2: Balkons (bijeenkomstgebouw C1, C2)	categorie: C	ψ_t = 1,00	v.b. =	4,00		
			Totaal platdak terras :	**1,85**	**4,00**	**0,40**	

Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee bouwadviesbureau

1.2 eigen gewichten van materialen gevels en bouwmuren e.d. [kN/m^2]

			Buitenblad			Binnenblad					
		% kozijnen	bakst	ispo	betimm.	kzst	Hout	beton	houten bi.bl.	afw.	
		0,50	20,00	0,30	0,50	18,50	4,50	25,00	0,50	19,00	e.g.
		kN/m^2	kN/m^3	kN/m^2	kN/m^2	kN/m^3	kN/m^3	kN/m^3	kN/m^2	kN/m^3	
21	**hsb wand**				1				1		**1,00** kN/m^2
22	**hsb gevel**	30%	100						1		**1,90** kN/m^2
23	**hsb gevel dicht**		100						1		**2,50** kN/m^2
24	**240mm houten wand**						240				**1,08** kN/m^2
25	**214 mm kz steen**					214					**3,96** kN/m^2
26	**buitenblad**		100								**2,00** kN/m^2

1.3 eigen gewichten van materialen kolommen / balken e.d. [kN/m^1]

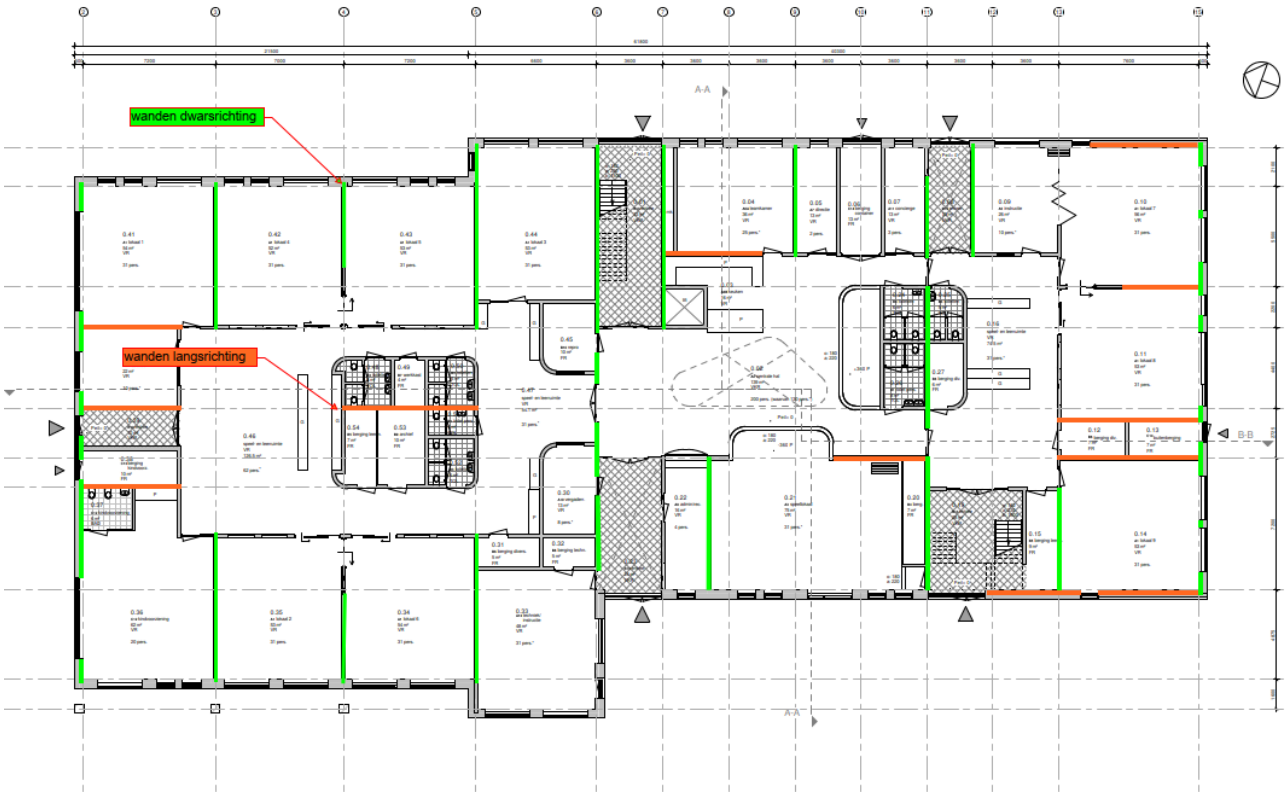
		beton			hout		staal	kalkzandsteen		aluminium	
		25,0 kN/m3			4,5 kN/m3		78,5 kN/m3	18,5 kN/m3		27,0 kN/m3	e.g.
		afm b [mm]	afm h [mm]	diamtr [mm]	afm b [mm]	afm h [mm]	opp [mm^2]	afm b [mm]	afm h [mm]	opp [mm^2]	
35	**balk fundering**	500	600								**7,50** kN/m^1
36	**gelamineerd 240x800**				240	800					**0,86** kN/m^1
37	**kolom 240x240**				240	240					**0,26** kN/m^1
38	**gelamineerd 220x520**				220	520					**0,51** kN/m^1
39	**HEB400**						19780				**1,55** kN/m^1

1.4 Belastingsfactoren en belastingen (Eurocode 0 en 1))

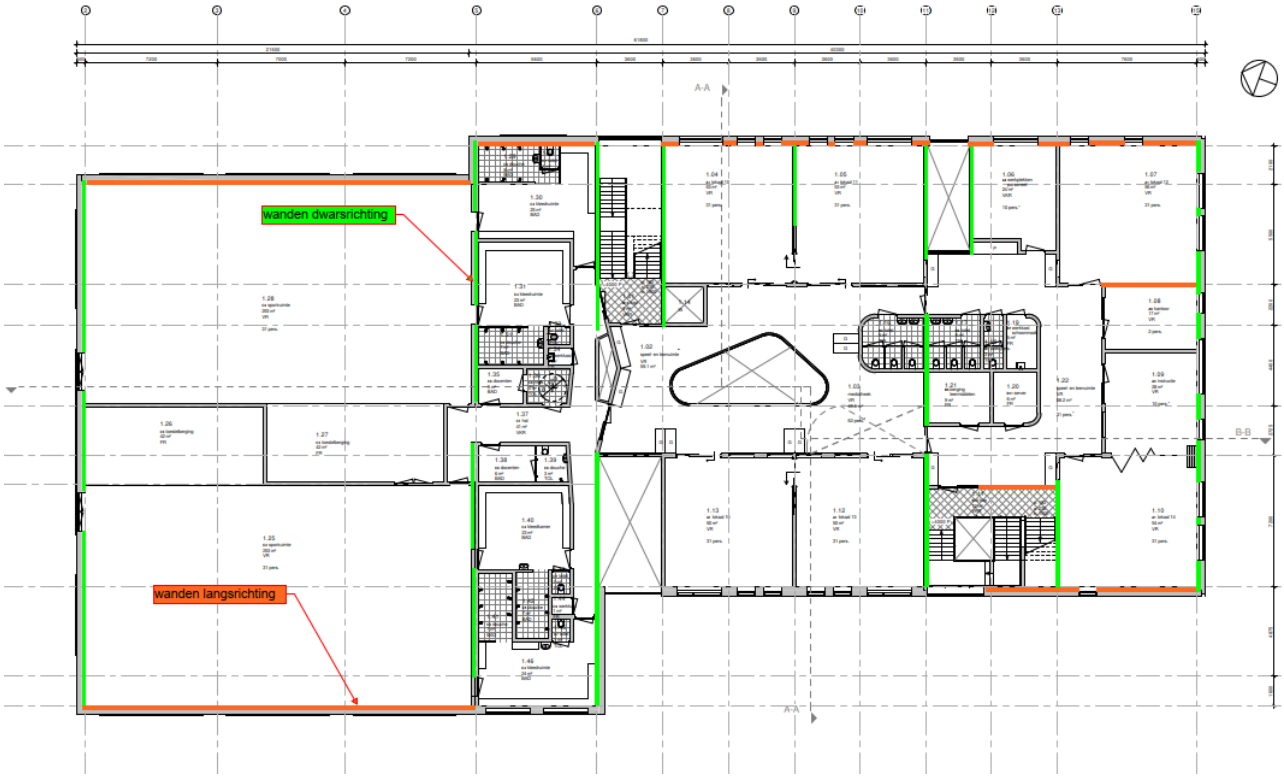
gevolgklasse	$\gamma_{f;g}$		$\gamma_{f;q}$		
CC1a/b - CC2a/b - CC3		**1,00**	**1,00**		SLS: Serviceability Limit State
	gunstig	ongunstig	ongunstig	gunstig	
CC2b	**0,9**	**1,35**	**1,50**	**0**	ULS(a): Ultimate Limit State (formule 6.10a)
CC2b	**0,9**	**1,20**	**1,50**	**0**	ULS(b): Ultimate Limit State (formule 6.10b)

6.3. Stabiliteit

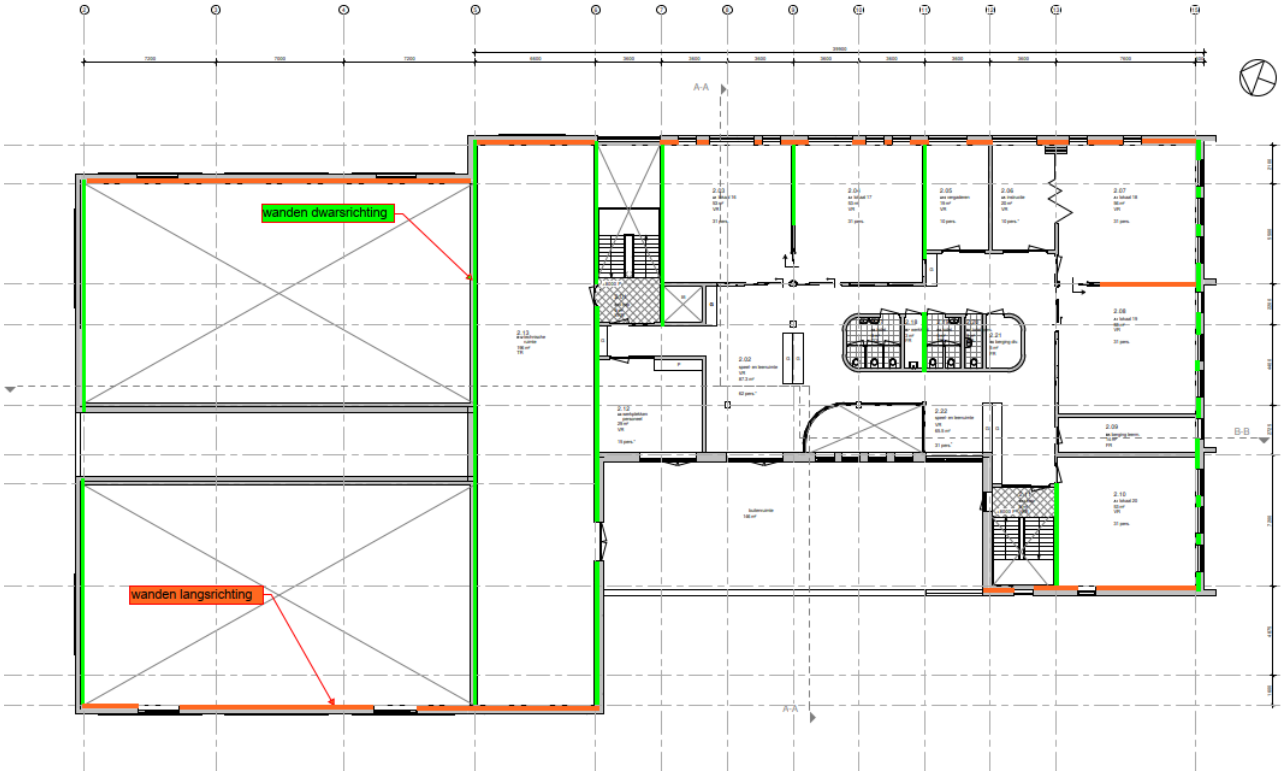
6.3.1. Overzicht begane grond



6.3.2. *Overzicht 1e verdieping*



6.3.3. *Overzicht 2e verdieping*



6.3.4. *Windbelasting dwarsrichting*

Strackee BV BOUWADVIESBUREAU
Amsterdam
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-11-2024

A windmoment EC
Versie : 5.18.14 ; NDP : NL
printdatum : 04-01-2024

berekening windmoment op een bouwwerk van max. 30 bouwlagen

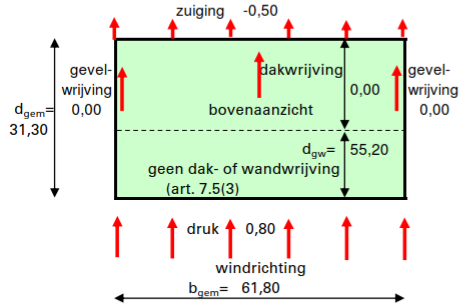
(er wordt geen rekening gehouden met art. 4.3.4 grote en beduidend hogere naburige bouwwerken)

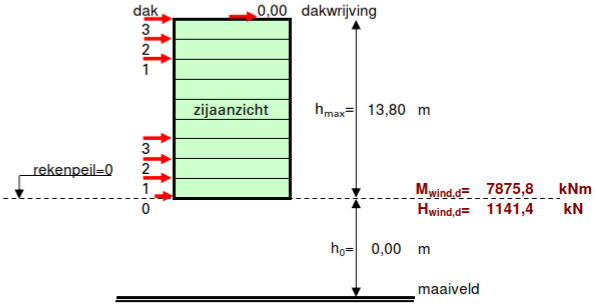
werk	de Rietvink			gebouwbreedte	b_{gem}=	1	61,8	=	61,8	m
werknummer	923193			totale gebouwhoogte	h_{max}=	1	13,8	=	13,8	m
onderdeel				gebouwdiepte	d_{gem}=	1	31,3	=	31,3	m
norm	Eurocode NIEUWBOUW			verhoudinggetal	h_{max} / b_{gem}=	13,8 /	61,8	=	0,22	-
veiligheidsklasse	=	CC2		verhoudinggetal	h_{max} / d_{gem}=	13,8 /	31,3	=	0,44	-
ontwerplevensduur	=	50	jaar	vormfactor dimensie	c_sc_d=	1	0,85	=	0,85	-
windgebied	=	II	-	belastingfactor wind	$\gamma_{f,q}$=	1	1,50	=	1,50	-
soort terrein	onbebouwd	II	-	winddrukcoefficient	c_d=	1	0,80	=	0,80	-
beginpeil boven maaiveld	h_0=	0	m	windzuigingcoefficient	c_z=	1	-0,50	=	-0,50	-
oppervlak dak en horizontale vlakken	zeer ruw			wrijving horiz. vlakken	c_{fr}=	1	0,00	=	0,00	-
oppervlak zijgevels (vertikale vlakken)	zeer ruw			wrijving langs gevels	c_{fr}=	1	0,00	=	0,00	-
type bouwwerk	fig. D.1 stalen rechthoekig bouwwerk			basiswindsnelheid	$v_{b,o}$=	1	27	=	27,00	m/s
aantal prima 's boven elkaar	=	30		ΣA_l totaal oppervlak loef- en lijzijde				=	1706	m^2
				ΣA_w oppervlak zijvlakken + dak				=	2798	m^2
				5.3(4) geen wrijving als ΣA_w / ΣA_l <4				ΣA_w / ΣA_l=	1,64	-

berekening horizontale puntlast op laag n

winddruk+zuiging	$F_{dr+zui,k}$	=	$\frac{1}{2} * (b_n*h_n + b_{n+1} * h_{n+1}) * c_sc_d * f *(c_d + c_z) * q_{p(z)}$
totale vormfactor druk+zuiging	$f *(c_d + c_z)$	=	0,85 (0,80 + 0,50) = 1,11
windwrijving horizontale vlakken	$F_{wr,hor,k}$	=	$abs \{ b_n * (d_n - d_{gw}) - b_{n+1} * (d_{n+1} - d_{gw}) \} * c_sc_d * c_{fr} * q_{p(z)}$
windwrijving zijgevels	$F_{wr,gevel,k}$	=	$\frac{1}{2} * (h_n+h_{n+1}) * 2 * (d_n-d_{gw}) * c_sc_d * c_{fr} * q_{p(z)}$
rekenwaarde horizontaalkracht	$F_{n,d}$	=	$\gamma_{f,q} * (F_{dr+zui,k} + F_{wr,gevel,k} + F_{wr,dak,k})$

7.5(3) geen wrijving gevel-dak over d_{gw}= minimum 2b of 4h = 123,6 of 55,2 d_{gw} = 55,2 m (deel zonder wrijving)





puntlast F_n werkt op de bovenkant van laag n — correctie stuwdruk t.o.v. referentieperiode 50 jr — c_{prob}^2 = 1,00

laag	prisma hoogte	prisma breedte	prisma diepte	stuwdruk	representatieve waarde voor/achter	zijvlakken	hor. vlakken	UGT puntlast	hoogte boven rekenpeil	moment per puntlast	tot horizont. kracht/laag	tot. moment per laag		werkelijke hoogte
n	h_n	b_n	d_n	$q_{p(z)}$	$F_{dr+zui,k}$	$F_{wr,ge,k}$	$F_{wr,hor,k}$	$F_{n,d}$	z_n	$\Sigma F_{n+1}*h_n$	$\Sigma F_{n,d}$	$\Sigma(F_{n,d}*h_n)$	grafiek stuwdruk $q_{p(z)}$	z_e

art. 7.5(3): er wordt NIET gerekend met wrijving op zijgevels en dak — art. 5.3(4) er wordt niet gerekend met windwrijving

F_{30}		0,00	0,00	0,00										
F_{29}		0,00	0,00	0,00										
F_{28}		0,00	0,00	0,00										
F_{27}		0,00	0,00	0,00										
F_{26}		0,00	0,00	0,00										
F_{25}		0,00	0,00	0,00										
F_{24}		0,00	0,00	0,00										
F_{23}		0,00	0,00	0,00										
F_{22}		0,00	0,00	0,00										
F_{21}		0,00	0,00	0,00										
F_{20}		0,00	0,00	0,00										
F_{19}		0,00	0,00	0,00										
F_{18}		0,00	0,00	0,00										
F_{17}		0,00	0,00	0,00										
F_{16}		0,00	0,00	0,00										
F_{15}		0,00	0,00	0,00										
F_{14}		0,00	0,00	0,00										
F_{13}		0,00	0,00	0,00										
F_{12}		0,00	0,00	0,00										
F_{11}		0,00	0,00	0,00										
F_{10}		0,00	0,00	0,00										
F_9		0,00	0,00	0,00										
F_8		0,00	0,00	0,00										
F_7		0,00	0,00	0,00										
F_6		0,00	0,00	0,00										
F_5		0,00	0,00	0,00										
F_4		0,00	0,00	0,00										
F_3	3	5,80	61,80	31,30	0,95	159,9		239,9	13,8		240			13,8
F_2	2	4,00	61,80	31,30	0,95	270,2		405,3	8,0	1391	645	1391		8,0
F_1	1	4,00	61,80	31,30	0,95	220,6		330,8	4,0	2581	976	3972		4,0
F_0	rekenpeil=0					110,3	0,00	165,4	0,0	3904	1141	7876	0,00 0,50 1,00	0,0

6.3.5. *Windbelasting langsrichting*

Strackee BV BOUWADVIESBUREAU
Amsterdam
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-11-2024

A windmoment EC
Versie : 5.18.14 ; NDP : NL
printdatum : 04-01-2024

berekening windmoment op een bouwwerk van max. 30 bouwlagen

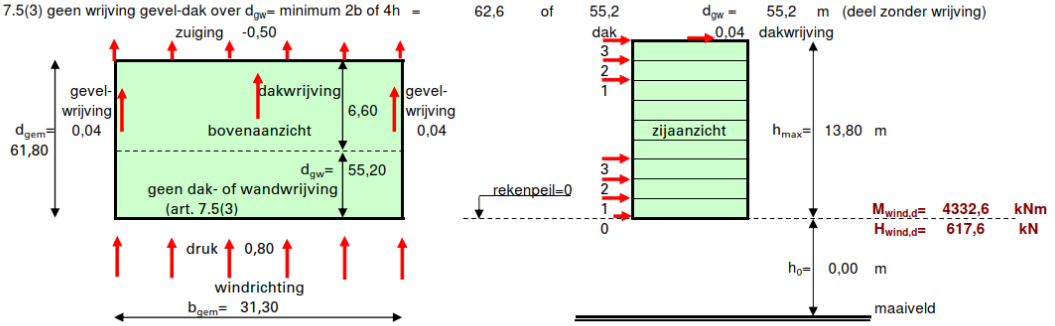
(er wordt geen rekening gehouden met art. 4.3.4 grote en beduidend hogere naburige bouwwerken)

werk	de Rietvink			gebouwbreedte	b_{gem}=	1	31,3		=	31,3	m
werknummer	923193			totale gebouwhoogte	h_{max}=	1	13,8		=	13,8	m
onderdeel				gebouwdiepte	d_{gem}=	1	61,8		=	61,8	m
norm	Eurocode NIEUWBOUW			verhoudinggetal	h_{max} / b_{gem}=	13,8	/ 31,3		=	0,44	-
veiligheidsklasse	=	CC2		verhoudinggetal	h_{max} / d_{gem}=	13,8	/ 61,8		=	0,22	-
ontwerplevensduur	=	50	jaar	vormfactor dimensie	c_sc_d=	1	0,88		=	0,88	-
windgebied	=	II	-	belastingfactor wind	$\gamma_{f,q}$=	1	1,50		=	1,50	-
soort terrein	onbebouwd	II	-	winddrukcoefficient	c_d=	1	0,80		=	0,80	-
beginpeil boven maaiveld	h_0=	0	m	windzuigingcoefficient	c_z=	1	-0,50		=	-0,50	-
oppervlak dak en horizontale vlakken	zeer ruw			wrijving horiz. vlakken	c_{fr}=	1	0,04		=	0,04	-
oppervlak zijgevels (vertikale vlakken)	zeer ruw			wrijving langs gevels	c_{fr}=	1	0,04		=	0,04	-
type bouwwerk	fig. D.1 stalen rechthoekig bouwwerk			basiswindsnelheid	$v_{b,o}$=	1	27		=	27,00	m/s
aantal prima 's boven elkaar	=	30		ΣA_l totaal oppervlak loef- en lijzijde					=	864	m^2
				ΣA_w oppervlak zijvlakken + dak					=	3640	m^2
				5.3(4) geen wrijving als ΣA_w / ΣA_l <4				ΣA_w / ΣA_l=		4,21	-

berekening horizontale puntlast op laag n

winddruk+zuiging	$F_{dr+zui,k}$	=	$\frac{1}{2} * (b_n*h_n + b_{n+1} * h_{n+1}) * c_sc_d * f *(c_d + c_z) * q_{p(z)}$
totale vormfactor druk+zuiging	$f *(c_d + c_z)$	=	0,85 (0,80 + 0,50) = 1,11
windwrijving horizontale vlakken	$F_{wr,hor,k}$	=	$abs \{ b_n * (d_n - d_{gw}) - b_{n+1} * (d_{n+1} - d_{gw}) \} * c_sc_d * c_{fr} * q_{p(z)}$
windwrijving zijgevels	$F_{wr,gevel,k}$	=	$\frac{1}{2} * (h_n+h_{n+1}) * 2 * (d_n-d_{gw}) * c_sc_d * c_{fr} * q_{p(z)}$
rekenwaarde horizontaalkracht	$F_{n,d}$	=	$\gamma_{f,q} * (F_{dr+zui,k} + F_{wr,gevel,k} + F_{wr,dak,k})$

7.5(3) geen wrijving gevel-dak over d_{gw}= minimum 2b of 4h = 62,6 of 55,2 d_{gw} = 55,2 m (deel zonder wrijving)



puntlast F_n werkt op de bovenkant van laag n — correctie stuwdruk t.o.v. referentieperiode 50 jr c_{prob}^2= 1,00

laag	prisma hoogte	prisma breedte	prisma diepte	stuwdruk	representatieve waarde voor/achter	zijvlakken	hor. vlakken	UGT puntlast	hoogte boven rekenpeil	moment per puntlast	tot horizont. kracht/laag	tot. moment per laag		werkelijke hoogte
n	h_n	b_n	d_n	$q_{p(z)}$	$F_{dr+zui,k}$	$F_{wr,ge,k}$	$F_{wr,hor,k}$	$F_{n,d}$	z_n	$\Sigma F_{n+1}*h_n$	$\Sigma F_{n,d}$	$\Sigma(F_{n,d}*h_n)$	grafiek stuwdruk $q_{p(z)}$	z_e
F_{30}		0,00	0,00	0,00										
F_{29}		0,00	0,00	0,00										
F_{28}		0,00	0,00	0,00										
F_{27}		0,00	0,00	0,00										
F_{26}		0,00	0,00	0,00										
F_{25}		0,00	0,00	0,00										
F_{24}		0,00	0,00	0,00										
F_{23}		0,00	0,00	0,00										
F_{22}		0,00	0,00	0,00										
F_{21}		0,00	0,00	0,00										
F_{20}		0,00	0,00	0,00										
F_{19}		0,00	0,00	0,00										
F_{18}		0,00	0,00	0,00										
F_{17}		0,00	0,00	0,00										
F_{16}		0,00	0,00	0,00										
F_{15}		0,00	0,00	0,00										
F_{14}		0,00	0,00	0,00										
F_{13}		0,00	0,00	0,00										
F_{12}		0,00	0,00	0,00										
F_{11}		0,00	0,00	0,00										
F_{10}		0,00	0,00	0,00										
F_9		0,00	0,00	0,00										
F_8		0,00	0,00	0,00										
F_7		0,00	0,00	0,00										
F_6		0,00	0,00	0,00										
F_5		0,00	0,00	0,00										
F_4		0,00	0,00	0,00										
F_3	3	5,80	31,30	61,80	0,95	83,8	1,28	6,90	138,0	13,8		138		13,8
F_2	2	4,00	31,30	61,80	0,95	141,6	2,16		215,6	8,0	800	354	800	8,0
F_1	1	4,00	31,30	61,80	0,95	115,6	1,76		176,0	4,0	1414	530	2214	4,0
F_0	rekenpeil=0					57,8	0,88		88,0	0,0	2118	618	4333	0,00 0,50 1,00 0,0

6.4. Vloer- / dakbalklagen

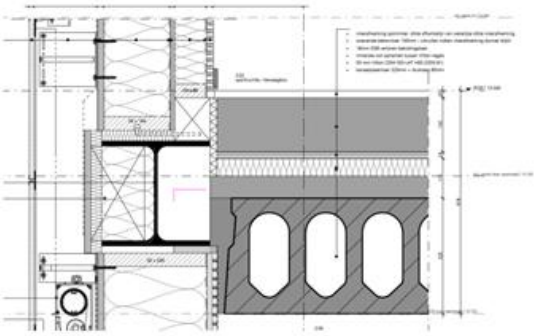
6.4.1. Vloer gymzaal

Wegens bouwfysische eisen is gekozen voor een kanaalplaat A320:

Met onderstaand principevoorstel van de constructeur kan aan de eisen worden voldaan:

- Kanaalplaat 320 (429 kg/m^2) met een 60 mm druklaag.
- 50 mm Vilton CDM ISO-lat H50 (CDM 81) met 50 mm minerale wol tussen de regels.
- 18 mm triplex.
- 150 mm cementdekvloer à 200 kg/m^2.
- 12 mm sportvloer.
- Zie nevenstaand detail referentieproject.

- De afveerfrequentie van dit systeem dient te liggen op circa 11 Hz.

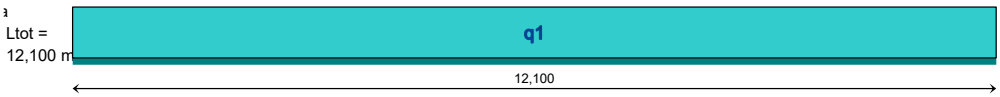


Eventuele vloerpotten dienen volledig ontkoppeld te worden van de dragende vloerconstructie door middel van bijvoorbeeld Vilton CDM MF02 of MF05.

Brandwerendheid 90 minuten.

6.4.2. *Gelamineerde balk dak gymzaal*

ligger dak gymzaal



q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
platdak	H	1,65	2,00		1,00	3,60	1,00	1	5,94		7,20	8,0	17,9	7,1	5,3	ex
							q 1	:N/m']	5,9		7,2	8,0	**17,9**	7,1	5,3	
										UGT / Frequente aanw		**1,35**	**3,02**			
						lengte van de q-last:	12,100	[m]			totaal Qd [kN]:	97	**217**			

	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	ongunstig Σ 6.10a	ongunstig Σ 6.10b	stabiliteit / opdrijven Σ	stabiliteit / opdrijven Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op ligger dak gymzaal [kN]	72		87	97	**217**	86	65

Technosoft Construct release — 4 jan 2024

```
Datum            : 04/01/2024
Eenheden         : kN/m/rad
Bestand          : N:\Strackee\Projecten\2023\923193\03 documenten
                   STR\04 rapporten STR\dakligger gymzaal.cnw
```

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)
               NEN-EN 14080:2013
```

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

```
B x H            [mm] : 220 x 880      Sterkteklasse          :     GL24h
Overspanning     [mm] :     12100      Klimaatklasse          :         I
Opleglengte      [mm] :       350      Referentie periode [j]:        50
H.o.h. afstand   [mm] :      3600      Min. eigenfreq.  [Hz]  :         3
Beschot sterkteklasse:       C18
Dikte beschot    [mm] :        40      E0,mean x I    [Nm²/m] :    48000
```

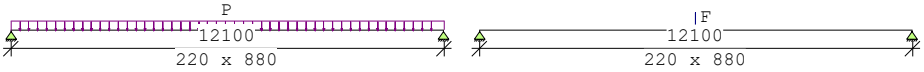
Permanente belastingen G_{rep}

```
EG balklaag          :  0.25
Extra belasting      :  1.65+
Totaal       [kN/m²] :  1.90
```

Veranderlijke belastingen

```
qk  +Pwanden  [kN/m²] :        2.00 =    2.00 +    0.00
Ψ0              [ - ] :        0.40
Ψ2              [ - ] :        0.30
Qk               [kN] :        1.50
```

Q_k oppervlak [m²] : 0.05 x 0.05
Reductiefactor : 1.00



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)
Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50
Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_M [-]: 1.25

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Permanent	(G_{rep})	0.60	220		
* Perm. + q-last (6.10a)	(G_{rep} + q_k)	0.80	220	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	(G_{rep} + q_k)	0.80	220	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	(G_{rep} + Q_k)	0.80	220	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	(G_{rep} + Q_k)	0.80	220	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)		**eis**	**u.c.**
Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$ = 12.25 <	15.36 [N/mm²]	0.80
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13)	$\tau_{v,d}$ = 0.87 <	2.24 [N/mm²]	0.39
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d})$ + $\sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d})$ < 1.00 = 1.48/ 1.60+ 0.00/ 1.60 = 0.92		
Verdeelde belasting	u_{bij} = 24.46 <	36.30 [mm]	0.67
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$ = 37.74 <	48.40 [mm]	0.78

6.4.3. Dakvloer

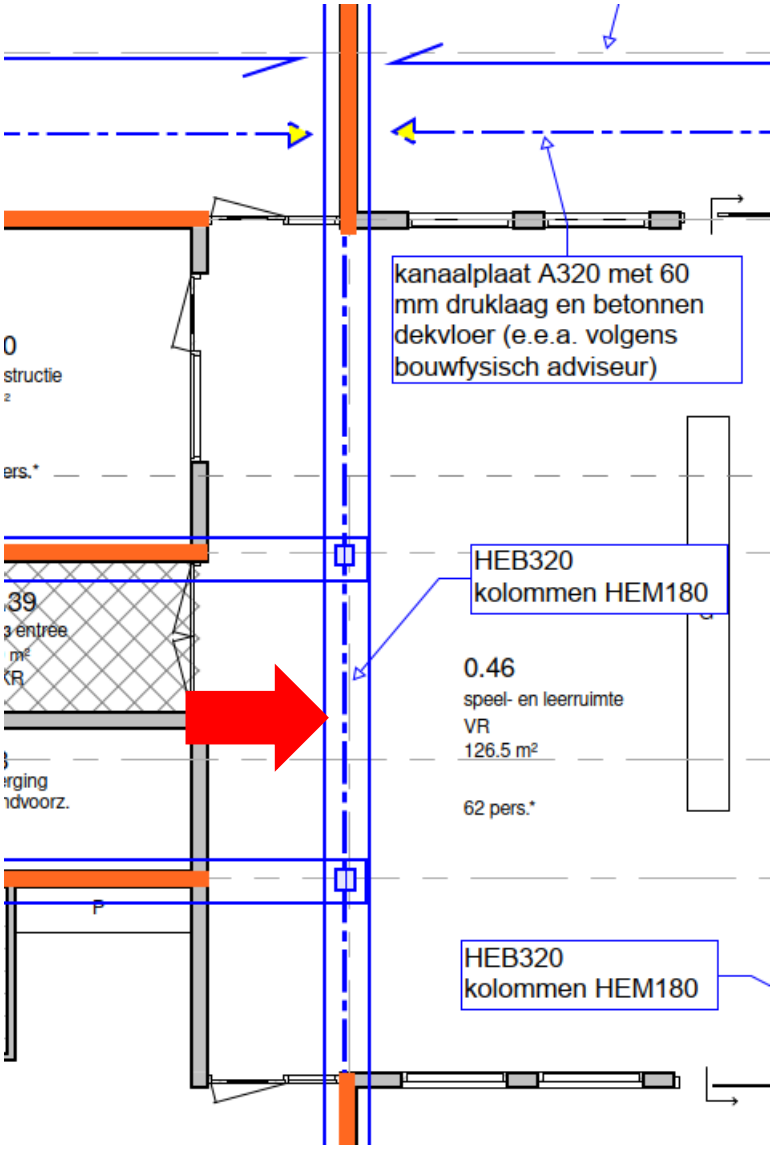
Om esthetische redenen is gekozen voor houten kanaalplaten met een dikte van 220 mm i.p.v. een houten balklaag; deze worden berekend door de leverancier.

6.4.4. Overige verdiepingsvloeren

Om esthetische redenen is gekozen voor houten kanaalplaten met een dikte van 300 mm i.p.v. een houten balklaag met gelamineerde liggers; deze worden berekend door de leverancier.

6.5. *Onderslagconstructies*

6.5.1. *Constructie as 3 G-D onder gymzaalvloer*

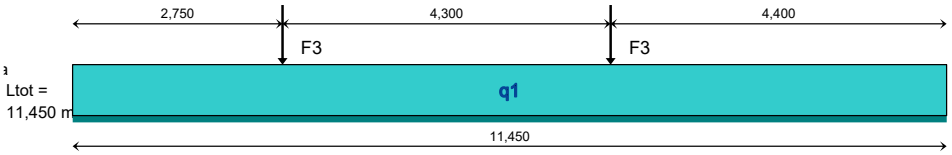


Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee bouwadviesbureau

stalen ligger as 3



q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer gymzaal	C	9,05	5,00	0,40	1,00	7,20	1,00	1	65,12	14,40	36,00	109,5	132,1	99,7	58,6	ex
HEB400; staal		1,55			1,00		1,00	1	1,55			2,1	1,9	1,9	1,4	
							q 1	:N/m']	66,7	14,4	36,0	111,6	**134,0**	101,6	60,0	
										UGT / Frequente aanw		**1,21**	**1,46**			
						lengte van de q-last:	11,450	[m]		totaal Qd [kN]:		1.278	**1.534**			

F3 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer	C	1,95	2,50	0,40	1,00	7,20	2,20	1	30,89	15,84	39,60	65,5	96,5	60,8	27,8	ex
platdak	H	1,65	2,00		1,00	8,20	7,20	1	97,43		118,08	131,5	294,0	116,9	87,7	ex
240mm houten wand; 240mm Hout		1,08			1,00	7,20	5,20	1	40,44			54,6	48,5	48,5	36,4	
gelamineerd 240x800; hout b x h = 24		0,86			1,00		8,20	1	7,08			9,6	8,5	8,5	6,4	
240mm houten wand; 240mm Hout		1,08			1,00	7,20	8,00	1	62,21			84,0	74,6	74,6	56,0	
						7,10	3,50									
							3,50									
							2,80									
							F 3	[kN]	238,0	15,8	157,7	345,1	**522,2**	309,4	214,2	
										UGT / Frequente aanw		**1,30**	**1,96**			
						afstand tot vorige puntlast:	2,750	[m]								

F3 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer	C	1,95	2,50	0,40	1,00	7,20	2,20	1	30,89	15,84	39,60	65,5	96,5	60,8	27,8	ex
platdak	H	1,65	2,00		1,00	8,20	7,20	1	97,43		118,08	131,5	294,0	116,9	87,7	ex
240mm houten wand; 240mm Hout		1,08			1,00	7,20	5,20	1	40,44			54,6	48,5	48,5	36,4	
gelamineerd 240x800; hout b x h = 24		0,86			1,00		8,20	1	7,08			9,6	8,5	8,5	6,4	
240mm houten wand; 240mm Hout		1,08			1,00	7,20	8,00	1	62,21			84,0	74,6	74,6	56,0	
						7,10	3,50									
							3,50									
							2,80									
							F 3	[kN]	238,0	15,8	157,7	345,1	**522,2**	309,4	214,2	
										UGT / Frequente aanw		**1,30**	**1,96**			
						afstand tot vorige puntlast:	4,300	[m]								

				ongunstig		stabiliteit / opdrijven	
	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	Σ 6.10a	Σ 6.10b	Σ	Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op stalen ligger as 3 [kN]	1.240	197	728	1.968	**2.579**	1.782	1.116

Technosoft Raamwerken release 6.80 — 24 jan 2024

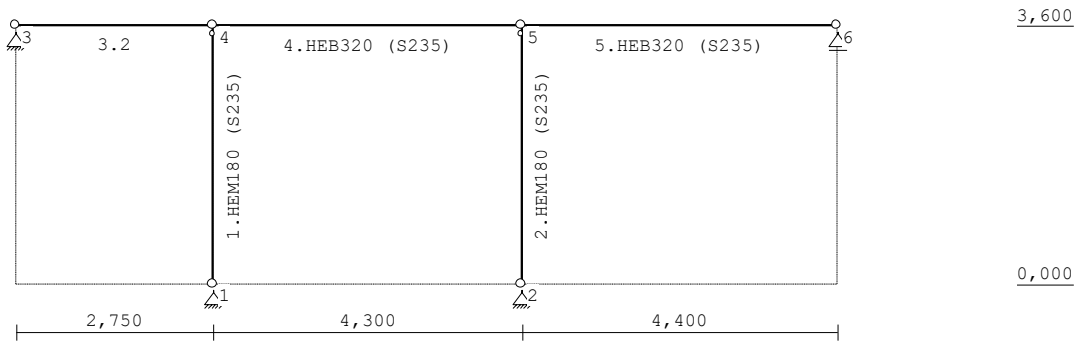
```
Project......: 923193
Constructeur.: CH
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 18/09/2007
Bestand......: N:\Strackee\Projecten\2023\923193\03 documenten STR\04
               rapporten STR\staalconstructie as 3 onder gymzaal.rww

Rekenmodel.......: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

K82509

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		2.750	0.000	3.600
2		0.000	0.000	3.600
3		7.050	0.000	3.600
4		11.450	0.000	3.600

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	11.450
2	3.600	0.000	11.450

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	24.0	0.20	1.0000e-05
2	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
3	S275	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C30/37	N	2.47	Normaal	2400

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEM180	2:S235	1.1330e+04	7.4830e+07	0.00
2	HEB320	2:S235	1.6130e+04	3.0820e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	186	200	100.0					
2	0:Normaal	300	320	160.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	2.750	0.000	6	11.450	3.600
2	7.050	0.000			
3	0.000	3.600			
4	2.750	3.600			
5	7.050	3.600			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	4	1:HEM180	NDM	ND	3.600	
2	2	5	1:HEM180	NDM	ND	3.600	
3	3	4	2:HEB320	NDM	NDM	2.750	
4	4	5	2:HEB320	NDM	NDM	4.300	
5	5	6	2:HEB320	NDM	NDM	4.400	

VASTE STEUNPUNTEN

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

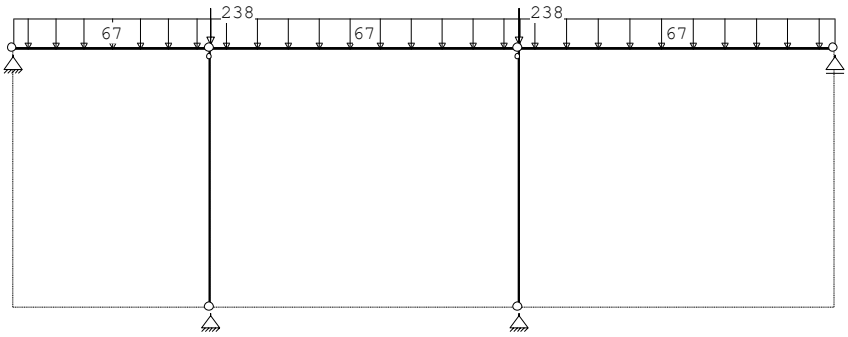
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijk extreem		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Veranderlijk momentaan		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Wind		7 Wind van links onderdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-238.000			
2	5	Z	-238.000			

STAAFBELASTINGEN

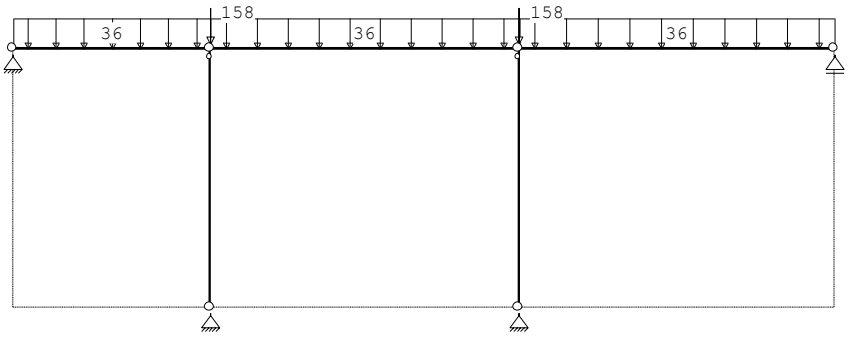
B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	5:QZGlobaal	-67.00	-67.00	0.000	0.000			
4	5:QZGlobaal	-67.00	-67.00	0.000	0.000			

```
5 5:QZGlobaal       -67.00   -67.00    0.000    0.000
```

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-158.000	0.00	0.00	0.00
2	5	Z	-158.000	0.00	0.00	0.00

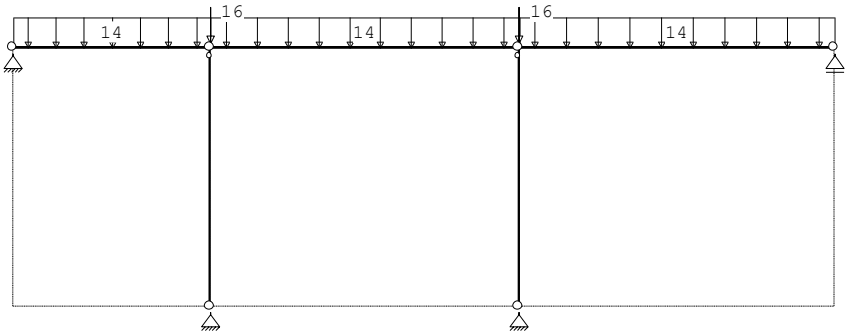
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	5:QZGlobaal	-36.00	-36.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	5:QZGlobaal	-36.00	-36.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	5:QZGlobaal	-36.00	-36.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-16.000	0.00	0.00	0.00
2	5	Z	-16.000	0.00	0.00	0.00

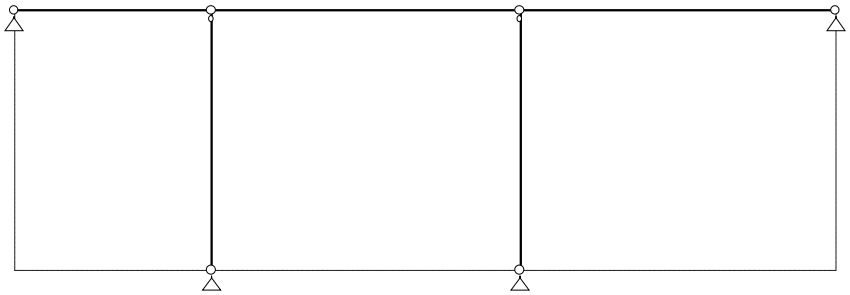
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	5:QZGlobaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	5:QZGlobaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	5:QZGlobaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind



REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	492.97	
1	2	0.00	290.55	
1	3	0.00	67.87	
1	4	0.00	0.00	
2	1	0.00	584.90	
2	2	0.00	339.28	
2	3	0.00	86.45	
2	4	0.00	0.00	

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
3	1	0.00	67.45	
3	2	0.00	35.73	
3	3	0.00	13.67	
3	4	0.00	0.00	
6	1		118.74	
6	2		62.65	
6	3		24.32	
6	4		0.00	

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

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

BELASTINGCOMBINATIES

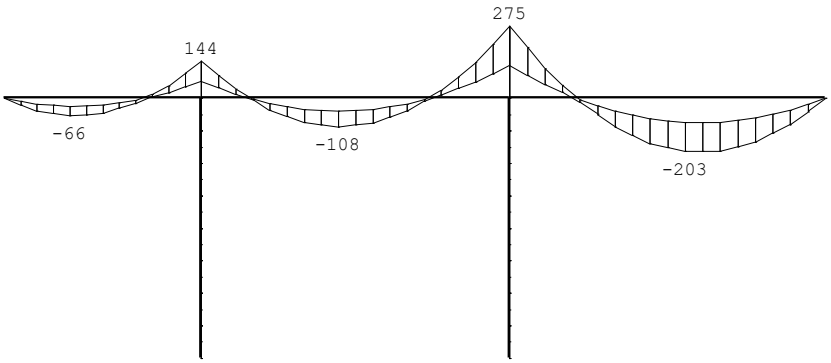
BC	Type						
1	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$			
2	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$	+	1.50 $Q_{k,4}$
3	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$		
4	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,4}$		
5	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$		
6	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
7	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	0.75 $Q_{k,2}$		
8	Blij.	1.00 $G_{k,1}$				

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

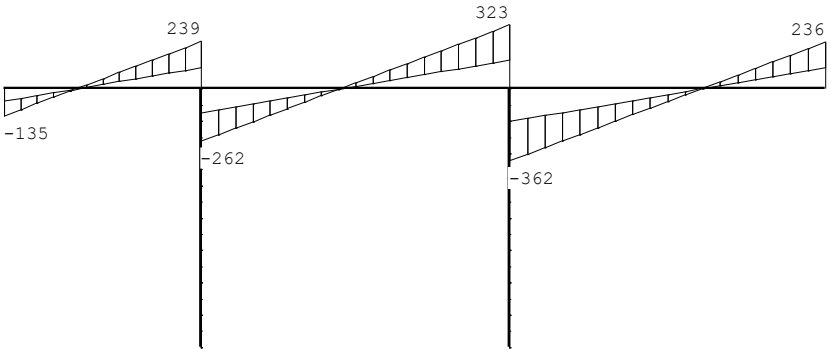
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

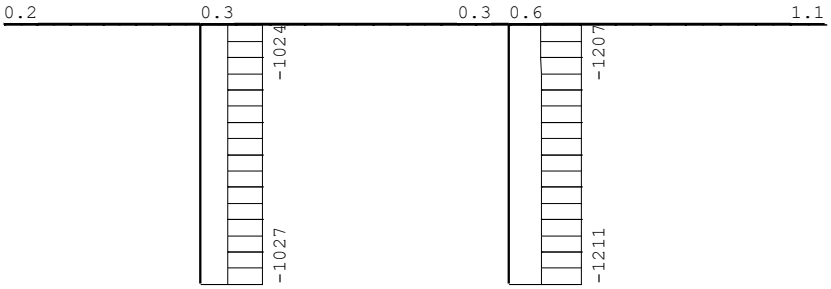
MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



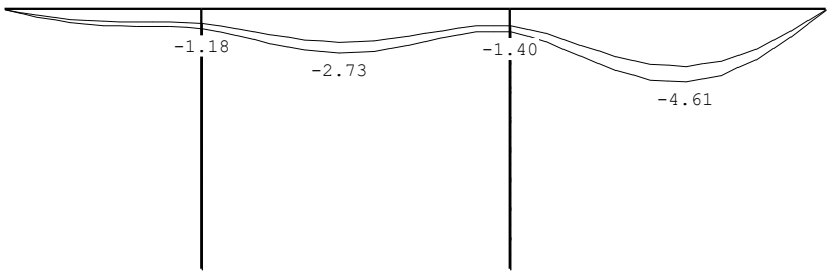
REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.00	-0.00	443.67	1027.38		
2	-0.00	-0.00	526.41	1210.80		
3	0.00	0.00	60.70	134.53		
6			106.86	236.45		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

2e orde [mm] Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
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/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEM180	235	Gewalst	1
2	HEB320	235	Gewalst	1

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

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	3.600	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.600	0.0
2	3.600	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.600	0.0
3-5	11.450	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	11.450	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.60	3.600
		onder:		3.600
2	0.0*h	boven:	3.60	3.600
		onder:		3.600
3-5	1.0*h	boven:	11.45	2,75;4,3;4,4
		onder:		2,75;4,3;4,4

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.585	137	
2	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.689	162	
3-5	2	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.580	136	

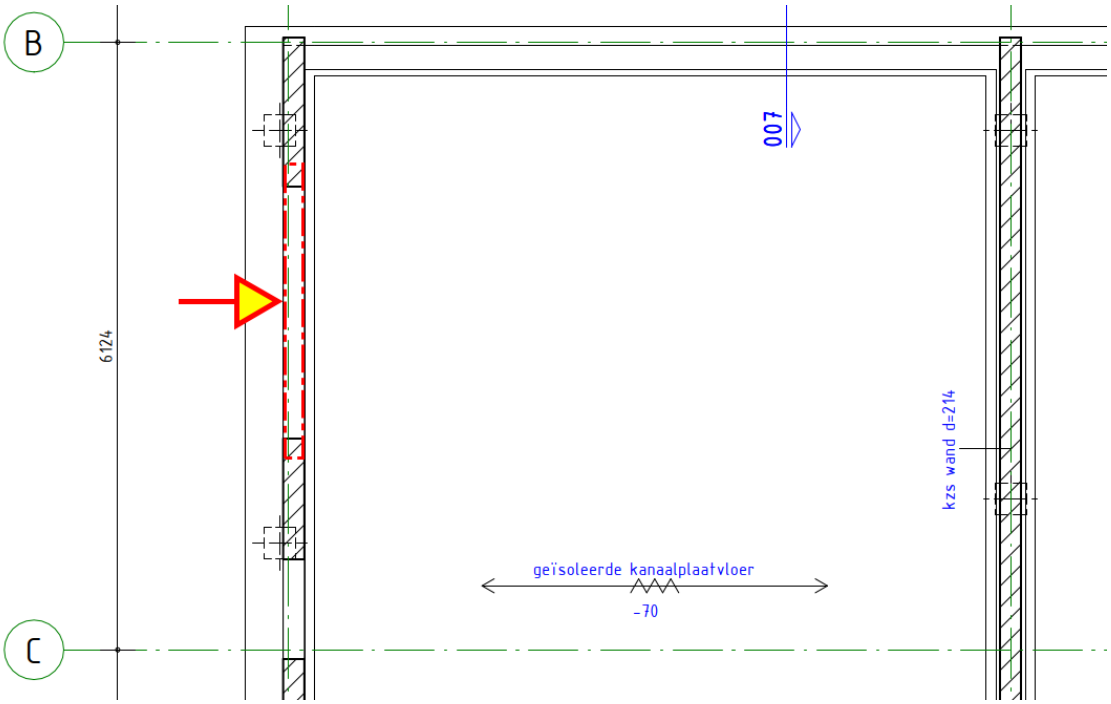
TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
3-5	Vloer	db	11.45	N	N	0.0	-4.6	5	1 Eind	-4.6	±45.8	0.004
		db						5	1 Bijk	-1.6	±34.3	0.003

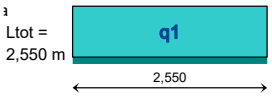
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]	Maatgevend
1	5	1	3.600	0.0	12.0	300	scheefstand
2	5	1	3.600	0.0	12.0	300	scheefstand

6.5.2. *Constructie as 2 B-D onder gymzaalvloer*



Ligger as 2 B-D



q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer gymzaal	C	9,05	5,00	0,40	1,00	3,60	1,00	1	32,56	7,20	18,00	54,8	66,1	49,9	29,3	ex
platdak	H	1,65	2,00		1,00	1,80	1,00	1	2,97		3,60	4,0	9,0	3,6	2,7	ex
hsb gevel dicht; 100mm bakst; houten		2,50			1,00	1,00	5,50	1	13,75			18,6	16,5	16,5	12,4	
214 mm kz steen; 214mm kzst		3,96			1,00	1,00	1,60	1	6,33			8,6	7,6	7,6	5,7	
buitenblad; 100mm bakst		2,00			1,00	1,00	1,60	1	3,20			4,3	3,8	3,8	2,9	
						q 1		:N/m']	58,8	7,2	21,6	90,2	**103,0**	81,4	52,9	
										UGT / Frequente aanw		**1,26**	**1,44**			
					lengte van de q-last:		2,550	[m]			totaal Qd [kN]:	230	**263**			

				ongunstig		stabiliteit / opdrijven	
	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	Σ 6.10a	Σ 6.10b	Σ	Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op Ligger as 2 B-D [kN]	150	18	55	230	**263**	208	135

Technosoft Liggers release 6.80b — 6 nov 2024

```
Project......: 923193
Constructeur.: CH
Dimensies....: kN/m/rad
Datum........: 25/02/2015
Bestand......: N:\Strackee\Projecten\2023\923193\03 documenten STR\04
               rapporten STR\ligger as 2-BD zijgevel onder gymzaal
               betonlatei vs2.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

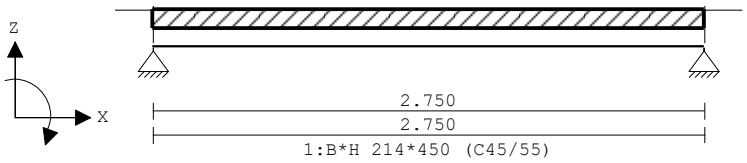
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

K82509

Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.750	2.750

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05
2	C45/55	13121	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47
2	C45/55	N	1.77

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 214*450	2:C45/55	9.6300e+04	1.6251e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	214	450	225.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	2.750	2.750	1:B*H 214*450	0.000	1:B*H 214*450	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	2.750	2.750	1:Vast		

BELASTINGGEVALLEN

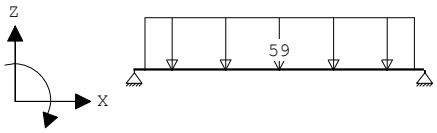
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-59.000	-59.000		0.100	2.550

REACTIES

Fysisch lineair

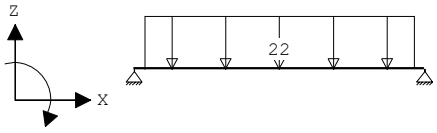
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	78.54	0.00
2	78.54	0.00

157.07 : Som reacties
-157.07 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-22.000	-22.000		0.100	2.550

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	28.05	0.00	0.00
2	0.00	28.05	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
2	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
3	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
4	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
5	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
6	Blij.	1	Perm	1.00									

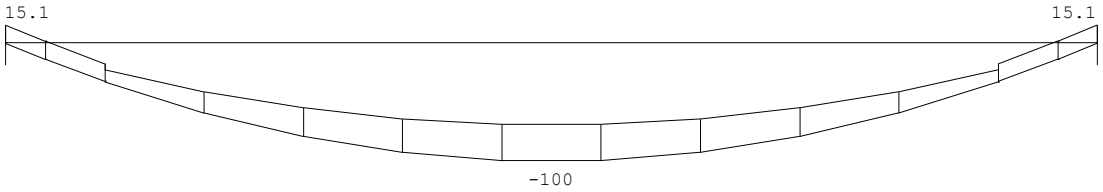
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

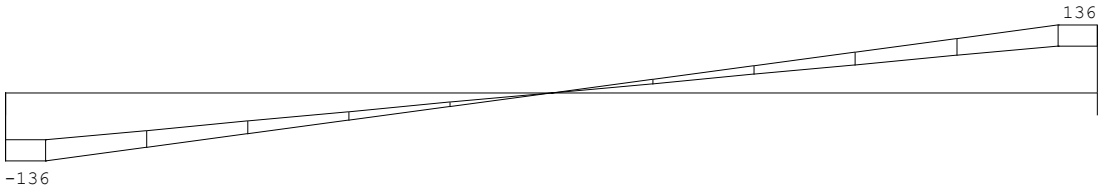
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair — Ligger:1 Fundamentele combinatie



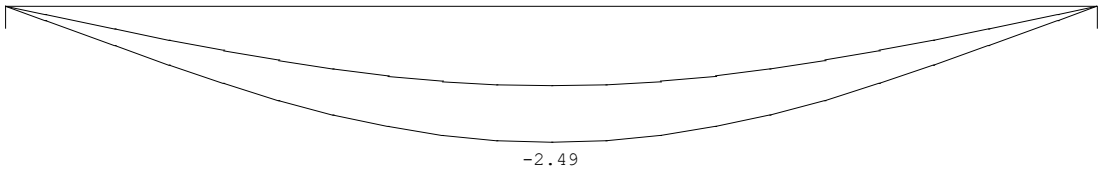
Fmin:94 — 94
Fmax:136 — 136

REACTIES Fysisch lineair — Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	94.24	136.32	0.00	0.00
2	94.24	136.32	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort — Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm] — t.b.v. profiel:1 B*H 214*450

Algemeen
Materiaal : C45/55

Doorsnede
breedte : 214 hoogte : 450 zwaartepunt tov onderkant : 225
Fictieve dikte : 145.0

Betonkwaliteit element	:	C45/55	Kruipcoëf.	: 1.770
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	: 2.50
Staalkwaliteit beugels	:	500		

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC1	XC1
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	17	25
Toegepaste dekking	:	43	43
Toegepaste zijdekking	:	43	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	15	15
Toegepaste dekking	:	35	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	3x12	3x20
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0

Beugels
Beugeldiameter : 8
Min. hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: MRd

Hoofdwapening — Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	15.05	61.54	265	Bov	147*	340	3x12	45,46,54
2	S1+1375	-100.34	-154.48	365	Ond	589	943	3x20	45,46
3	S2-0	15.05	61.54	265	Bov	147*	340	3x12	45,46,54

Opmerkingen
[45] Boven: Vrije ruimte voldoet niet.
[46] Onder: Vrije ruimte voldoet niet.
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee bouwadviesbureau

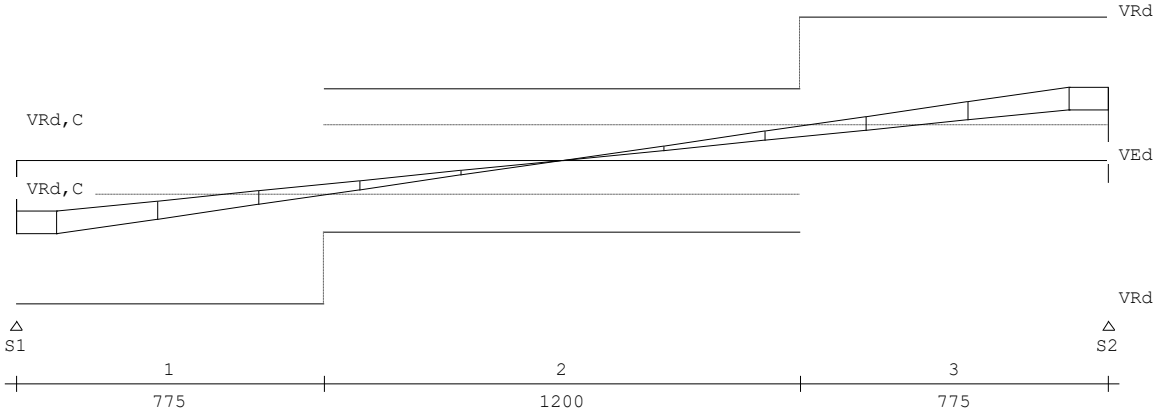
Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
2	S1+1375	-68.10	Ond	201.5	7.3.3	54	298	20.0	35.0			

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.
1	S1+0	S1+775	Ø8-150	775	343	136	6	
2	S1+775	S2-775	Ø8-300	1200	230	64		
3	S2-775	S2+0	Ø8-150	775	343	136	6	

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,c}$ [N/mm²]	$v_{Rd,s}$ [N/mm²]	v_{Ed} [N/mm²]	< v_{Rd} [N/mm²]	< $v_{Rd,Max}$ [N/mm²]	Opm.
1	S1+0	S1+775	21.8	136.31	0.76	3.13	1.60	3.13	4.68	6
2	S1+775	S2-775	21.8	63.69	0.76	1.57	0.75	1.57	4.68	
3	S2-775	S2+0	21.8	136.31	0.76	3.13	1.60	3.13	4.68	6

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Controle oplegspanning:

INVOERGEGEVENS

ONDERDEEL :

Materiaaleigenschappen:

gevolgklasse: CC2
genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 20) f_b = 20 N/mm²
mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel

Geometrie van de wand:

dikte	t	= 214 mm
de totale lengte van de wand	L	= 1000 mm
hoogte van de wand tot aan het niveau van de last	h_c	= 2300 mm
afstand van einde wand tot belast oppervlak	a_r	= 50 mm
lengte van het belaste oppervlak evenwijdig aan L	a_L	= 250 mm
breedte van het belaste oppervlak	a_r	= 214 mm

overspanningsrichting van de balk of latei: evenwijdig aan de wand

Belastingen:

geconcentreerde last	N_{Ed}	= 136,000 kN
belasting net boven de ondersteuning	q_{vEd}	= 0,000 kN/m

De excentriciteit van het lastvlak e_r *moet kleiner of gelijk zijn aan t/4.*

BEREKENING

Bepaling capaciteit volgens art. 6.3.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):

Resultaten

$$f_k = K (f_b)^{\alpha} (f_m)^{\beta} = 0,8 \times 20^{0,65} \times 12,5^{0} = 10,21 \text{ N/mm}^2 \qquad ...(3.3)$$

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{10,21}{1,7} = 6,01 \text{ N/mm}^2$$

Artikel 6.1.3 (1)

$$L_{eff} = \min\left(a_L + 2 \times 0,577\frac{h_c}{2} \; ; \; a_L + 0,577\frac{h_c}{2} + a_r \; ; \; L \right) = 963,6 \text{ mm}$$

$$A_{ef} = L_{eff} \; t = 206200 \text{ mm}^2 \qquad A_b = a_L \; a_r = 53500 \text{ mm}^2$$

$$A_{ef} = \max\left(A_{ef} \; ; \; \frac{A_b}{0,45} \right) = 206200 \text{ mm}^2$$

$$\beta = \max\left(1 \; ; \; (1 + 0,3\frac{a_r}{h_c})(1,50 - 1,1\frac{A_b}{A_{ef}}) \right) = 1,223 \qquad ...(6.11)$$

$$\beta = \min\left(\beta \; ; \; (1,25 + \frac{a_r}{2\,h_c}) \; ; \; 1,50 \right) = 1,223$$

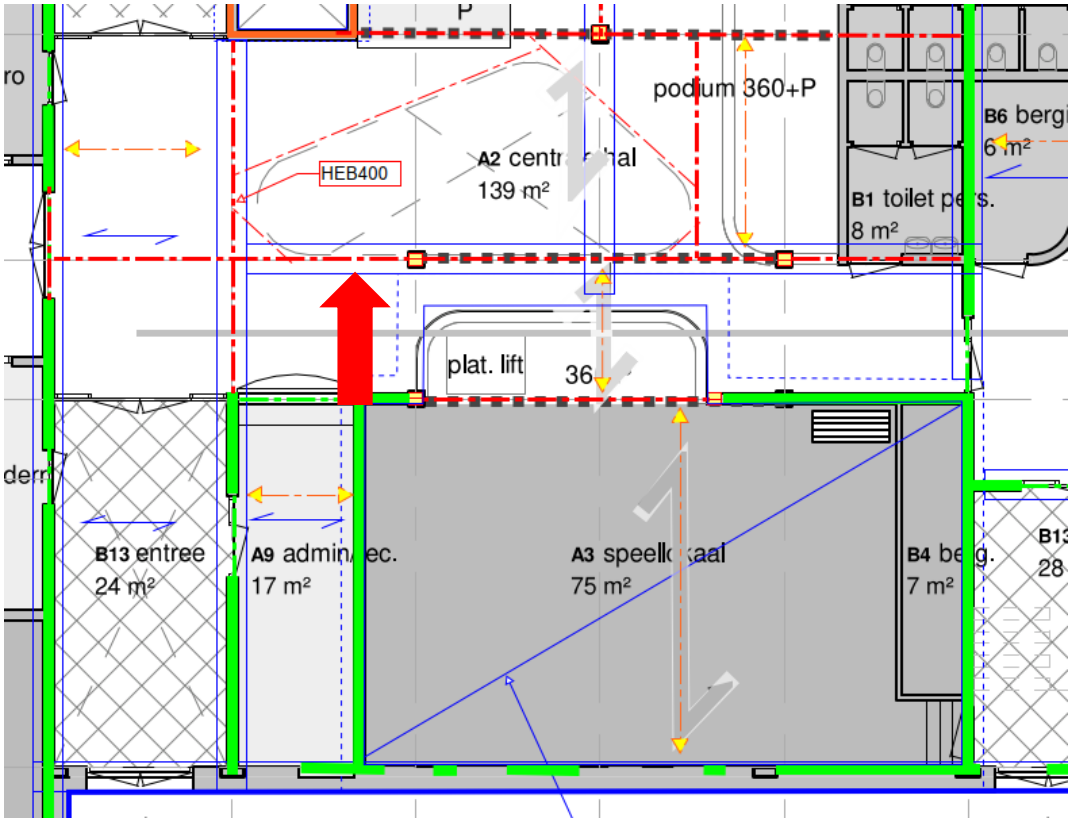
$$N_{Rdc} = \beta \; A_b \; f_d = 1,223 \times 53500 \times 6,01 = 392,8 \text{ kN} \qquad ...(6.10)$$

$$N_{Ed} = N_{Edc} + N_{Edv} \; a_L = 136 + 0 \times 250 = 136 \text{ kN}$$

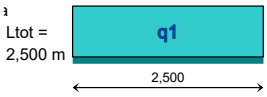
$$N_{Ed} = 136 \text{ kN} < N_{Rdc} = 392,8 \text{ kN} \quad u.c. = 0,35 \text{ De capaciteit van de oplegging voldoet.} \qquad ...(6.9)$$

Conclusie : De capaciteit van de oplegging voldoet

6.5.3. *Constructie as E 6-11 centrale hal*



ligger as 6



q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer	C	1,95	2,50	0,40	1,00	3,30	1,00	1	6,44	3,30	8,25	13,6	20,1	12,7	5,8	ex
verdiepingsvloer verkeersruimte	C*	1,95	5,00	0,60	1,00	1,80	1,00	1	3,51	5,40	9,00	12,8	17,7	12,3	3,2	ex
						q 1		:N/m']	9,9	8,7	17,3	26,5	**37,8**	25,0	9,0	
										UGT / Frequente aanw		**1,20**	**1,72**			
					lengte van de q-last:	2,500	[m]			totaal Qd [kN]:		66	**95**			

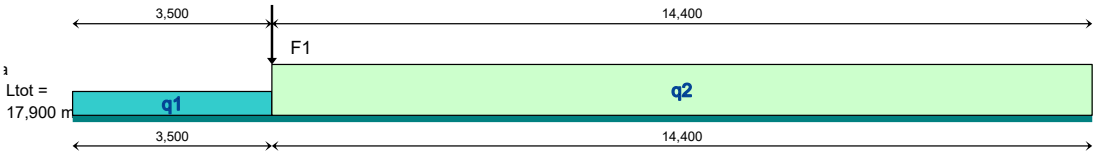
				ongunstig		stabiliteit / opdrijven	
	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	Σ 6.10a	Σ 6.10b	Σ	Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op ligger as 6 [kN]	25	22	43	66	**95**	62	22

Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee bouwadviesbureau

liggers centrale hal



q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven	
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
gelamineerd 140x520; hout b x h = 14		0,33			1,00		1,00	1	0,33			0,4	0,4	0,4	0,3
						q 1		:N/m']	0,3			**0,4**	0,4	0,4	0,3
											UGT / Frequente aanw	**1,35**	**1,20**		
						lengte van de q-last:	3,500	[m]			totaal Qd [kN]:	**2**	1		

q2 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer verkeersruimte	C*	1,95	5,00	0,60	1,00	3,50	1,00	1	6,83	10,50	17,50	25,0	34,4	23,9	6,1	ex
gelamineerd 140x520; hout b x h = 14		0,33			1,00		1,00	1	0,33			0,4	0,4	0,4	0,3	
						q 2		:N/m']	7,2	10,5	17,5	25,4	**34,8**	24,3	6,4	
											UGT / Frequente aanw	**1,31**	**1,80**			
						lengte van de q-last:	14,400	[m]			totaal Qd [kN]:	366	**502**			

F1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer verkeersruimte	C*	1,95	5,00	0,60	1,00	3,50	1,75	1	11,94	18,38	30,63	43,7	60,3	41,9	10,7	ex
gelamineerd 140x520; hout b x h = 14		0,33			1,00		3,50	1	1,15			1,5	1,4	1,4	1,0	
						F 1		[kN]	13,1	18,4	30,6	45,2	**61,6**	43,3	11,8	
											UGT / Frequente aanw	**1,31**	**1,79**			
						afstand tot begin schema:	3,500	[m]								

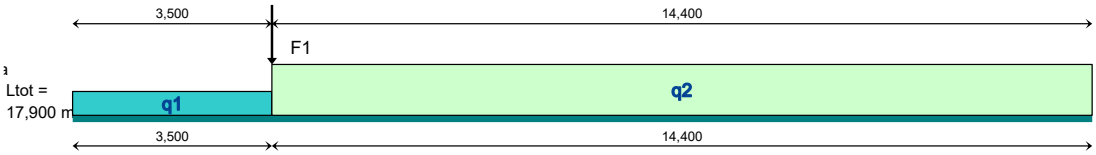
	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	ongunstig Σ 6.10a	ongunstig Σ 6.10b	stabiliteit / opdrijven Σ	stabiliteit / opdrijven Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op liggers centrale hal [kN]	117	170	283	413	**565**	395	106

Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee bouwadviesbureau

liggers centrale hal dak



q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven	
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
gelamineerd 220x520; hout b x h = 22		0,51			1,00		1,00	1	0,51			0,7	0,6	0,6	0,5
							q 1	:N/m']	0,5			**0,7**	0,6	0,6	0,5
											UGT / Frequente aanw	**1,35**	**1,20**		
						lengte van de q-last:	3,500	[m]			totaal Qd [kN]:	**2**	2		

q2 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
platdak	H	1,65	2,00		1,00	3,50	1,00	1	5,78		7,00	7,8	17,4	6,9	5,2	ex
gelamineerd 220x520; hout b x h = 22		0,51			1,00		1,00	1	0,51			0,7	0,6	0,6	0,5	
							q 2	:N/m']	6,3		7,0	8,5	**18,0**	7,5	5,7	
											UGT / Frequente aanw	**1,35**	**2,87**			
						lengte van de q-last:	14,400	[m]			totaal Qd [kN]:	122	**260**			

F1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
platdak	H	1,65	2,00		1,00	3,50	1,75	1	10,11		12,25	13,6	30,5	12,1	9,1	ex
gelamineerd 220x520; hout b x h = 22		0,51			1,00		3,50	1	1,80			2,4	2,2	2,2	1,6	
							F 1	[kN]	11,9		12,3	16,1	**32,7**	14,3	10,7	
											UGT / Frequente aanw	**1,35**	**2,74**			
						afstand tot begin schema:	3,500	[m]								

	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	ongunstig Σ 6.10a	ongunstig Σ 6.10b	stabiliteit / opdrijven Σ	stabiliteit / opdrijven Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op liggers centrale hal dak [kN]	104		113	141	**295**	125	94

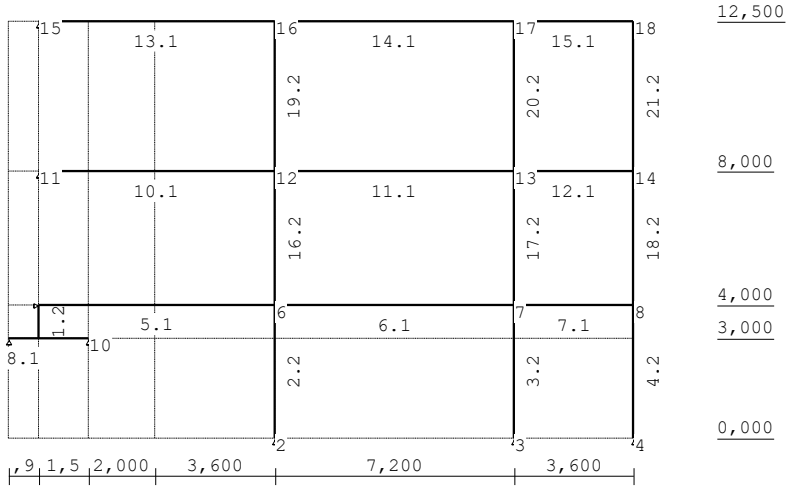
Technosoft Raamwerken release 6.80 — 8 jan 2024

```
Project......: 923193
Constructeur.: CH
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 18/09/2007
Bestand......: N:\Strackee\Projecten\2023\923193\03 documenten STR\04
               rapporten STR\houtconstructie as E 6-11 centrale hal.rww

Rekenmodel.......: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) 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)
	NEN-EN 14080:2013		

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		7.100	0.000	12.500
2		0.000	0.000	12.500
3		14.300	0.000	12.500
4		17.900	0.000	12.500
5		3.500	0.000	12.500
6		-0.900	0.000	12.500
7		1.500	0.000	12.500

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	-0.900	17.900
2	3.000	-0.900	17.900
3	4.000	-0.900	17.900
4	8.000	-0.900	17.900
5	12.500	-0.900	17.900

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL24h	11500	3.8	4.6	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 240*640	1:GL24h	1.5360e+05	5.2429e+09	0.00
2	B*H 240*320	1:GL24h	7.6800e+04	6.5536e+08	0.00
3	B*H 240*640	1:GL24h	1.5360e+05	5.2429e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	240	640	320.0	0:RH				
2	0:Normaal	240	320	160.0	0:RH				
3	0:Normaal	240	640	320.0	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	3.000	6	7.100	4.000
2	7.100	0.000	7	14.300	4.000
3	14.300	0.000	8	17.900	4.000
4	17.900	0.000	9	-0.900	3.000
5	0.000	4.000	10	1.500	3.000
11	0.000	8.000	16	7.100	12.500
12	7.100	8.000	17	14.300	12.500
13	14.300	8.000	18	17.900	12.500
14	17.900	8.000			
15	0.000	12.500			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	5	2:B*H 240*320	ND	ND	1.000	
2	2	6	2:B*H 240*320	NDM	ND	4.000	
3	3	7	2:B*H 240*320	NDM	ND	4.000	
4	4	8	2:B*H 240*320	NDM	ND	4.000	
5	5	6	1:B*H 240*640	NDM	NDM	7.100	
6	6	7	1:B*H 240*640	ND	ND	7.200	
7	7	8	1:B*H 240*640	NDM	NDM	3.600	
8	9	1	1:B*H 240*640	NDM	NDM	0.900	
9	1	10	1:B*H 240*640	NDM	NDM	1.500	
10	11	12	1:B*H 240*640	NDM	NDM	7.100	
11	12	13	1:B*H 240*640	ND	ND	7.200	
12	13	14	1:B*H 240*640	NDM	NDM	3.600	
13	15	16	1:B*H 240*640	NDM	NDM	7.100	
14	16	17	1:B*H 240*640	ND	ND	7.200	
15	17	18	1:B*H 240*640	NDM	NDM	3.600	
16	6	12	2:B*H 240*320	ND	ND	4.000	
17	7	13	2:B*H 240*320	ND	ND	4.000	
18	8	14	2:B*H 240*320	ND	ND	4.000	
19	12	16	2:B*H 240*320	ND	ND	4.500	
20	13	17	2:B*H 240*320	ND	ND	4.500	
21	14	18	2:B*H 240*320	ND	ND	4.500	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	110	0.00
2	3	110	0.00
3	4	110	0.00
4	5	100	0.00
5	9	110	0.00
6	10	010	0.00
7	11	110	0.00
8	15	110	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijk extreem		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Veranderlijk momentaan		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Wind		7 Wind van links onderdruk A

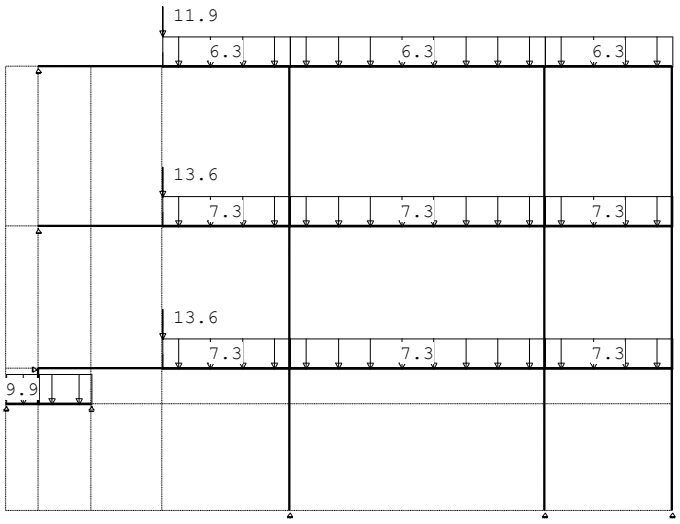
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Veranderlijk extreem	Middellang
3	Veranderlijk momentaan	Middellang
4	Wind	Middellang

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



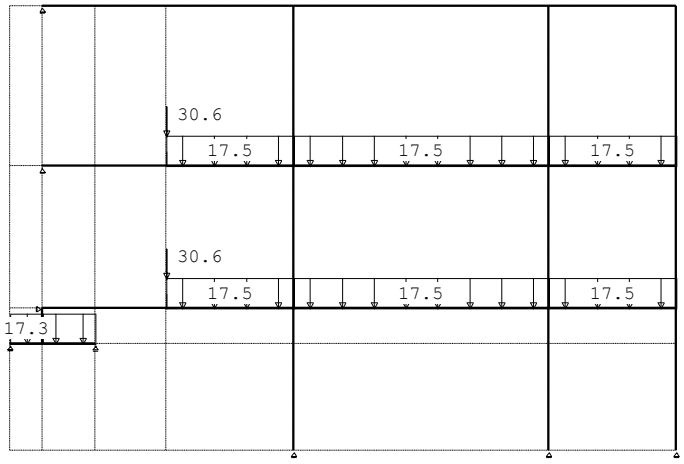
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	5:QZGlobaal	-7.30	-7.30	3.500	0.000			
6	5:QZGlobaal	-7.30	-7.30	0.000	0.000			
7	5:QZGlobaal	-7.30	-7.30	0.000	0.000			
10	5:QZGlobaal	-7.30	-7.30	3.500	0.000			
11	5:QZGlobaal	-7.30	-7.30	0.000	0.000			
12	5:QZGlobaal	-7.30	-7.30	0.000	0.000			
8	5:QZGlobaal	-9.90	-9.90	0.000	0.000			
9	5:QZGlobaal	-9.90	-9.90	0.000	0.000			
13	5:QZGlobaal	-6.30	-6.30	3.500	0.000			
14	5:QZGlobaal	-6.30	-6.30	0.000	0.000			
15	5:QZGlobaal	-6.30	-6.30	0.000	0.000			
5	10:PZGeproj.	-13.60		3.500				
10	10:PZGeproj.	-13.60		3.500				
13	10:PZGeproj.	-11.90		3.500				

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem



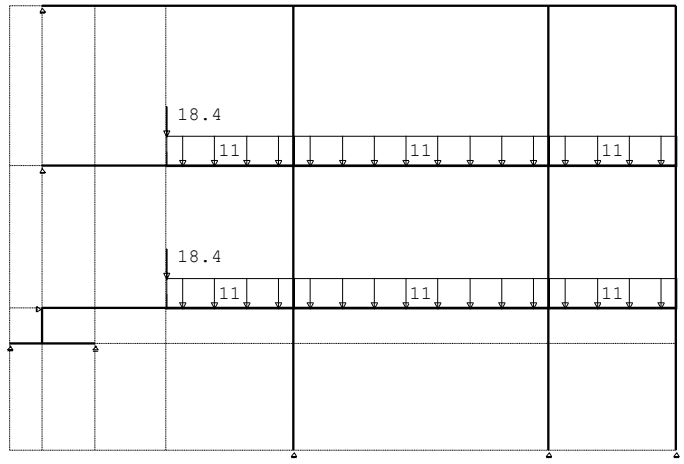
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	5:QZGlobaal	-17.50	-17.50	3.500	0.000	0.00	0.00	0.00
6	5:QZGlobaal	-17.50	-17.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7	5:QZGlobaal	-17.50	-17.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
10	5:QZGlobaal	-17.50	-17.50	3.500	0.000	0.00	0.00	0.00
11	5:QZGlobaal	-17.50	-17.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
12	5:QZGlobaal	-17.50	-17.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
8	5:QZGlobaal	-17.30	-17.30	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
9	5:QZGlobaal	-17.30	-17.30	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	10:PZGeproj.	-30.60		3.500		0.00	0.00	0.00
10	10:PZGeproj.	-30.60		3.500		0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan



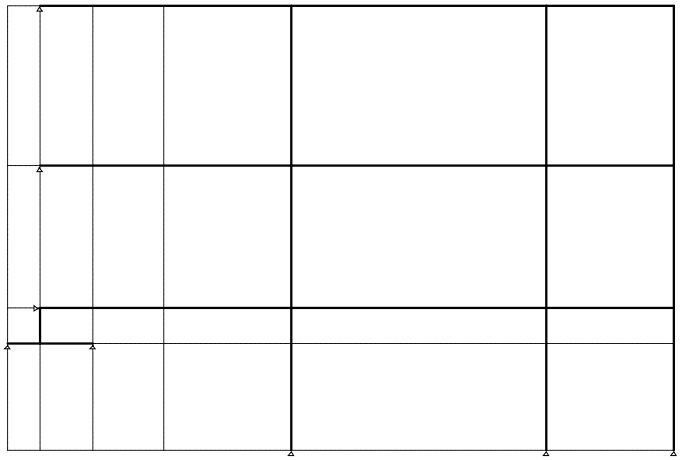
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	5:QZGlobaal	-11.00	-11.00	3.500	0.000	0.00	0.00	0.00
10	5:QZGlobaal	-11.00	-11.00	3.500	0.000	0.00	0.00	0.00
6	5:QZGlobaal	-11.00	-11.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
11	5:QZGlobaal	-11.00	-11.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7	5:QZGlobaal	-11.00	-11.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
12	5:QZGlobaal	-11.00	-11.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	10:PZGeproj.	-18.40		3.500		0.00	0.00	0.00
10	10:PZGeproj.	-18.40		3.500		0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind



REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
2	1	0.00	170.34	
2	2	0.00	250.23	
2	3	0.00	156.46	
2	4	0.00	0.00	
3	1	0.00	128.79	
3	2	0.00	189.00	
3	3	0.00	118.80	
3	4	0.00	0.00	
4	1	0.00	45.89	
4	2	0.00	63.00	
4	3	0.00	39.60	
4	4	0.00	0.00	
5	1	0.00		
5	2	0.00		
5	3	0.00		
5	4	0.00		
9	1	0.00	23.00	
9	2	0.00	40.44	
9	3	0.00	12.11	
9	4	0.00	0.00	
10	1		18.89	
10	2		32.57	
10	3		7.26	
10	4		0.00	
11	1	0.00	16.08	
11	2	0.00	31.49	
11	3	0.00	19.37	
11	4	0.00	0.00	
15	1	0.00	14.30	
15	2	0.00	0.00	
15	3	0.00	0.00	
15	4	0.00	0.00	

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

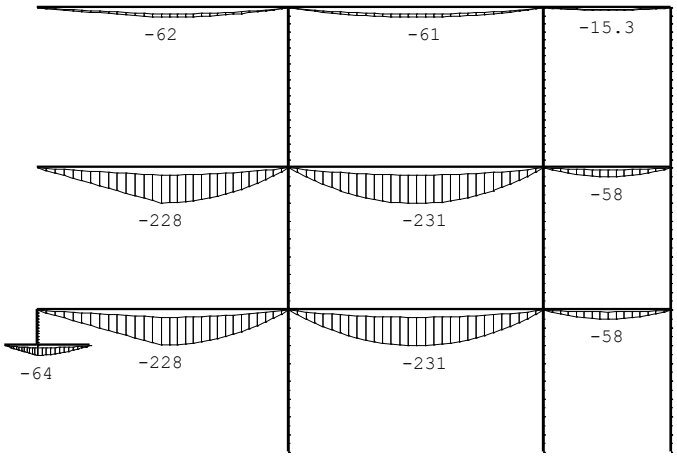
BC	Type	
1	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,2}$
2	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,3} + 1.50\ Q_{k,4}$
3	Fund.	$1.35\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,3}$
4	Fund.	$0.90\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,4}$
5	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,2}$
6	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,3} + 1.00\ Q_{k,4}$
7	Quas.	$1.00\ G_{k,1} + 0.75\ Q_{k,2}$
8	Blij.	$1.00\ G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

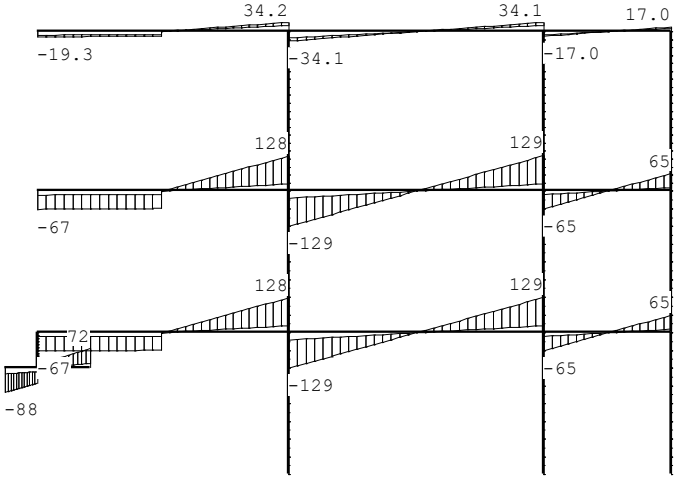
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

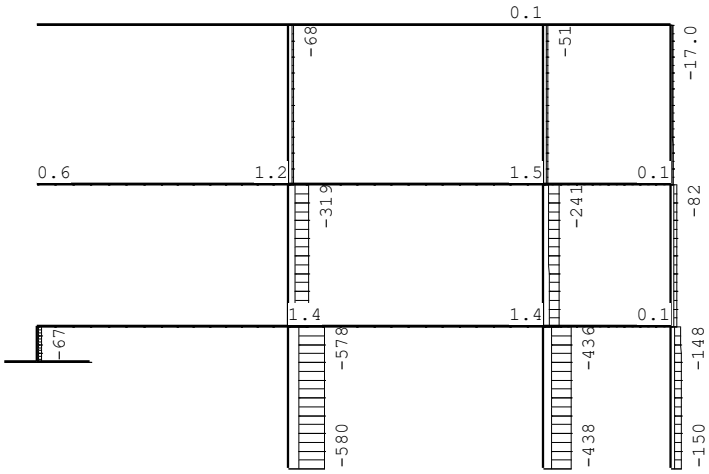
MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



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
2	-0.03	-0.00	153.30	579.74		
3	-0.04	-0.00	115.91	438.05		
4	-0.02	-0.00	41.30	149.56		
5	0.00	0.08				
9	0.00	0.00	20.70	88.26		
10			17.00	71.52		
11	0.00	0.01	14.47	66.52		
15	-0.01	-0.00	12.87	19.31		

Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

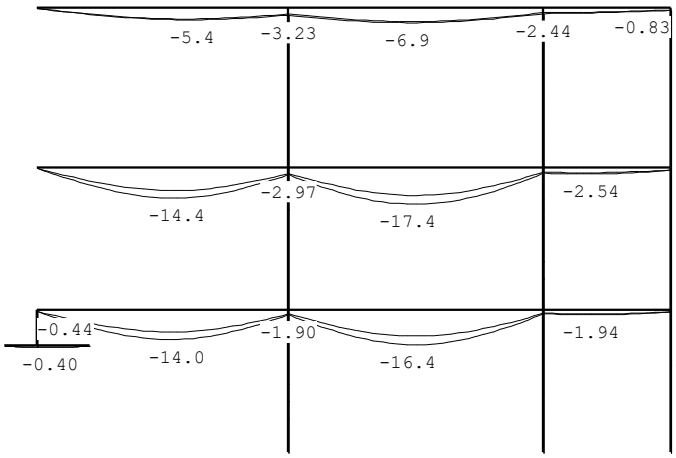
020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee bouwadviesbureau

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	GL24h	24	385	462	19.2	0.5	24.0	2.5	3.5

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	GL24h	650	9600	300	11500	I	0.60	7188

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	1.00	0;1
		onder:	1.00	0;1
2	1.0*h	boven:	4.00	0;3,2;0,8
		onder:	4.00	0;3,2;0,8
3	1.0*h	boven:	4.00	0;3,2;0,8
		onder:	4.00	0;3,2;0,8
4	1.0*h	boven:	4.00	0;3,2;0,8
		onder:	4.00	0;3,2;0,8
5	1.0*h	boven:	7.10	0;3,9;3,2
		onder:	7.10	0;3,9;3,2
6	1.0*h	boven:	7.20	7,2
		onder:	7.20	7,2
7	1.0*h	boven:	3.60	3,6
		onder:	3.60	3,6
8	1.0*h	boven:	0.90	0;0.900
		onder:	0.90	0;0.900
9	1.0*h	boven:	1.50	1.500
		onder:	1.50	1.500
10	1.0*h	boven:	7.10	0;7.100
		onder:	7.10	0;7.100
11	1.0*h	boven:	7.20	7.200
		onder:	7.20	7.200
12	1.0*h	boven:	3.60	3.600
		onder:	3.60	3.600
13	1.0*h	boven:	7.10	0;7.100
		onder:	7.10	0;7.100
14	1.0*h	boven:	7.20	7.200
		onder:	7.20	7.200
15	1.0*h	boven:	3.60	3.600
		onder:	3.60	3.600

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
16	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
17	1.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
18	0.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
19	1.0*h	boven:	4.50	4.500
		onder:	4.50	4.500
20	1.0*h	boven:	4.50	4.500
		onder:	4.50	4.500
21	0.0*h	boven:	4.50	4.500
		onder:	4.50	4.500

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	[mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	240	320	1000	nvt	1000	10.8	14.4	0.172	0.230	0.1	0.508	0.523	1.013	1.007
2	240	320	4000	nvt	4000	43.3	57.7	0.689	0.919	0.1	0.757	0.953	0.935	0.829
3	240	320	4000	nvt	4000	43.3	57.7	0.689	0.919	0.1	0.757	0.953	0.935	0.829
4	240	320	4000	nvt	4000	43.3	57.7	0.689	0.919	0.1	0.757	0.953	0.935	0.829
5	240	640	7100	nvt	7100	38.4	102.5	0.612	1.631	0.1	0.703	1.897	0.954	0.349
6	240	640	7200	nvt	7200	39.0	103.9	0.620	1.654	0.1	0.708	1.936	0.952	0.340
7	240	640	3600	nvt	3600	19.5	52.0	0.310	0.827	0.1	0.549	0.868	0.999	0.883
8	240	640	900	nvt	900	4.9	13.0	0.078	0.207	0.1	0.492	0.517	1.023	1.010
9	240	640	1500	nvt	1500	8.1	21.7	0.129	0.345	0.1	0.500	0.562	1.018	0.995
10	240	640	7100	nvt	7100	38.4	102.5	0.612	1.631	0.1	0.703	1.897	0.954	0.349
11	240	640	7200	nvt	7200	39.0	103.9	0.620	1.654	0.1	0.708	1.936	0.952	0.340
12	240	640	3600	nvt	3600	19.5	52.0	0.310	0.827	0.1	0.549	0.868	0.999	0.883
13	240	640	7100	nvt	7100	38.4	102.5	0.612	1.631	0.1	0.703	1.897	0.954	0.349
14	240	640	7200	nvt	7200	39.0	103.9	0.620	1.654	0.1	0.708	1.936	0.952	0.340
15	240	640	3600	nvt	3600	19.5	52.0	0.310	0.827	0.1	0.549	0.868	0.999	0.883
16	240	320	4000	nvt	4000	43.3	57.7	0.689	0.919	0.1	0.757	0.953	0.935	0.829
17	240	320	4000	nvt	4000	43.3	57.7	0.689	0.919	0.1	0.757	0.953	0.935	0.829
18	240	320	4000	nvt	4000	43.3	57.7	0.689	0.919	0.1	0.757	0.953	0.935	0.829
19	240	320	4500	nvt	4500	48.7	65.0	0.775	1.034	0.1	0.824	1.071	0.906	0.740
20	240	320	4500	nvt	4500	48.7	65.0	0.775	1.034	0.1	0.824	1.071	0.906	0.740
21	240	320	4500	nvt	4500	48.7	65.0	0.775	1.034	0.1	0.824	1.071	0.906	0.740

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 1 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.2) 0.06

Buiging_Onder/Boven treedt niet op

Belastingduurklasse			Middellang				
Positie	0	[mm]					
Breedte	240.00	[mm]	Hoogte	320.00	[mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.06	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.06 [-]
$f_{m,y,d}$	16.36	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-66.95	[kN]	D	-0.00	[kN]	M	-0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.87	[N/mm²]	τ_d	0.00	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	1.00	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	1640.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	821.85	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.17	[-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 2 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.24) 0.59

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	2000 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	320.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.06 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.06 [-]
$f_{m,y,d}$	16.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-578.89 [kN]	D	-0.00 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	7.54 [N/mm²]	τ_d	0.00 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.83 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	3040.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	443.37 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.23 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Staaf 3 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.24) 0.45

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	2000 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	320.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.06 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.06 [-]
$f_{m,y,d}$	16.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-437.20 [kN]	D	-0.00 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	5.69 [N/mm²]	τ_d	0.00 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.83 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	3040.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	443.37 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.23 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Staaf 4 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.24) 0.15

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	2000 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	320.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.06 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.06 [-]
$f_{m,y,d}$	16.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-148.71 [kN]	D	-0.00 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	1.94 [N/mm²]	τ_d	0.00 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.83 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	3040.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	443.37 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.23 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Staaf 5 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.23) 0.90

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	3500 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	640.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-0.08 [kN]	D	-1.32 [kN]	M	-227.61 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.01 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-13.89 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.35 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	5180.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	130.10 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.43 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 6 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.23) 0.92

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	3360 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	640.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-0.06 [kN]	D	-8.61 [kN]	M	-231.34 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.08 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-14.12 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.34 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	7760.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	86.85 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.53 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Staaf 7 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.13) 0.28

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	0 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	640.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	0.05 [kN]	D	-64.55 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.63 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	0.00 [N/mm²]

Staaf 8 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.13) 0.38

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	0 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	640.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	0.08 [kN]	D	-88.26 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.86 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	0.00 [N/mm²]

Staaf 9 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.13) 0.31

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	1500 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	640.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	0.06 [kN]	D	71.52 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.70 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	0.00 [N/mm²]

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 10 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.17) 0.90

Maatg. is norm.trekkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	3500 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	640.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	0.16 [kN]	D	-63.54 [kN]	M	-227.61 [kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.62 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	13.89 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.35 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	8380.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	80.42 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.55 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Staaf 11 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.17) 0.92

Maatg. is norm.trekkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	3840 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	640.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	0.02 [kN]	D	8.61 [kN]	M	-231.34 [kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.08 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	14.12 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.34 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	7760.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	86.85 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.53 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Staaf 12 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.13) 0.28

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	0 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	640.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	0.04 [kN]	D	-64.55 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.63 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	0.00 [N/mm²]

Staaf 13 BC / Sit. 3 / 1 UC frm(6.17) 0.25

Maatg. is norm.trekkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	3500 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	640.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	0.02 [kN]	D	-15.96 [kN]	M	-61.71 [kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.16 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	3.77 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.35 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	8380.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	80.42 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.55 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 14 BC / Sit. 3 / 1 UC frm(6.17) 0.24

Maatg. is norm.trekkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	3840 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	640.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	0.00 [kN]	D	2.27 [kN]	M	-61.05 [kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.02 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	3.73 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.34 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	7760.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	86.85 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.53 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Staaf 15 BC / Sit. 3 / 1 UC frm(6.13) 0.07

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	0 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	640.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-0.00 [kN]	D	-17.03 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.17 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]

Staaf 16 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.24) 0.33

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	2000 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	320.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.06 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.06 [-]
$f_{m,y,d}$	16.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-320.31 [kN]	D	0.00 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	4.17 [N/mm²]	τ_d	0.00 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.83 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	3840.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	351.00 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.26 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Staaf 17 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.24) 0.25

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	2000 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	320.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.06 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.06 [-]
$f_{m,y,d}$	16.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-241.84 [kN]	D	0.00 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	3.15 [N/mm²]	τ_d	0.00 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.83 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	3840.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	351.00 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.26 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 18 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.24) 0.08

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	2000 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	320.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.06 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.06 [-]
$f_{m,y,d}$	16.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-82.46 [kN]	D	0.00 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	1.07 [N/mm²]	τ_d	0.00 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.83 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	4640.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	290.48 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.29 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Staaf 19 BC / Sit. 3 / 1 UC frm(6.24) 0.08

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	2250 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	320.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.06 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.06 [-]
$f_{m,y,d}$	16.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-69.32 [kN]	D	0.00 [kN]	M	-0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.90 [N/mm²]	τ_d	0.00 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.74 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	5140.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	262.23 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.30 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Staaf 20 BC / Sit. 3 / 1 UC frm(6.24) 0.06

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	2250 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	320.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.06 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.06 [-]
$f_{m,y,d}$	16.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-52.18 [kN]	D	0.00 [kN]	M	-0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.68 [N/mm²]	τ_d	0.00 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.74 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	5140.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	262.23 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.30 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Staaf 21 BC / Sit. 3 / 1 UC frm(6.24) 0.02

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	2250 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	320.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.06 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.06 [-]
$f_{m,y,d}$	16.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-18.11 [kN]	D	-0.00 [kN]	M	-0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.24 [N/mm²]	τ_d	0.00 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.74 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	4340.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	310.56 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.28 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
5	Dak	db	7100	Nee	Nee	7	1	-15.1	-28.4	0.004	-19.2	-28.4	0.004
6	Dak	db	7200	Nee	Nee	7	1	-17.4	-28.8	0.004	-22.0	-28.8	0.004
7	Dak	db	3600	Nee	Nee	7	1	-1.1	-14.4	0.004	-1.4	-14.4	0.004
8	Dak	ss	900	Nee	Nee	7	1	-0.4	-7.2	2*0.004	-0.6	-7.2	2*0.004
9	Vloer	ss	1500	Nee	Nee	7	1	-0.4	-9.0	2*0.003	-0.6	-12.0	2*0.004
10	Vloer	db	7100	Nee	Nee	7	1	-15.1	-21.3	0.003	-19.2	-28.4	0.004
11	Vloer	db	7200	Nee	Nee	7	1	-17.4	-21.6	0.003	-22.0	-28.8	0.004
12	Vloer	db	3600	Nee	Nee	7	1	-1.1	-10.8	0.003	-1.4	-14.4	0.004
13	Dak	db	7100	Nee	Nee	7	1	-2.2	-28.4	0.004	-5.8	-28.4	0.004
14	Dak	db	7200	Nee	Nee	7	1	-2.4	-28.8	0.004	-6.5	-28.8	0.004
15	Dak	ss	3600	Nee	Nee	7	1	-1.7	-28.8	2*0.004	-2.4	-28.8	2*0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
5	Dak	db	7100	Nee	Nee	0.0	5	1	-12.8	-28.4	0.004
6	Dak	db	7200	Nee	Nee	0.0	5	1	-14.7	-28.8	0.004
7	Dak	db	3600	Nee	Nee	0.0	5	1	-0.9	-14.4	0.004
8	Dak	ss	900	Nee	Nee	0.0	5	1	-0.4	-7.2	2*0.004
9	Vloer	ss	1500	Nee	Nee	0.0	5	1	-0.4	-12.0	2*0.004
10	Vloer	db	7100	Nee	Nee	0.0	5	1	-12.8	-28.4	0.004
11	Vloer	db	7200	Nee	Nee	0.0	5	1	-14.7	-28.8	0.004
12	Vloer	db	3600	Nee	Nee	0.0	5	1	-0.9	-14.4	0.004
13	Dak	db	7100	Nee	Nee	0.0	6	1	-3.6	-28.4	0.004
14	Dak	db	7200	Nee	Nee	0.0	6	1	-4.0	-28.8	0.004
15	Dak	ss	3600	Nee	Nee	0.0	5	1	-1.6	-28.8	2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	Mtg	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar [h/]
1	db	1000	5	0	0.0	-3.3	300
2	db	4000	5	0	0.0	-13.3	300
3	db	4000	5	0	0.0	-13.3	300
4	db	4000	5	0	0.0	-13.3	300
16	db	4000	5	0	0.0	-13.3	300
17	db	4000	5	0	0.0	-13.3	300
18	db	4000	5	0	0.0	-13.3	300
19	db	4500	5	0	0.0	-15.0	300
20	db	4500	5	0	0.0	-15.0	300
21	db	4500	5	0	0.0	-15.0	300

N.B. de gelamineerde liggers worden hoger uitgevoerd (880 mm) t.b.v. de leidingen; deze kunnen gespaard worden in de bovenste 240 mm.

6.5.3.1. Controle brandwerendheid kolom

Uitgangspunten:

- 90 minuten
- 4-zijdige inbranding
- 240x320 mm GL24h
- N_{Ed}= (170+0.6*250) = 320 kN
- Inbrandsnelheid CLT 0.65m/min (opgave leverancier Laminated Timber Solutions):

Strackee BV BOUWADVIESBUREAU
Amsterdam
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-11-2026

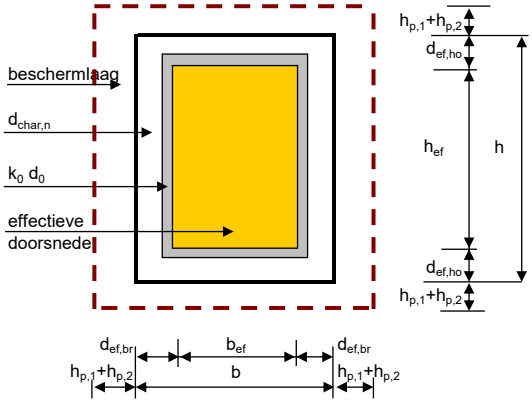
H brandwerendheid hout EC
Versie : 2.7.16 ; NDP : NL
printdatum : 04-11-2025

samenvatting brandwerendheid houtconstructies in Eurocode

werk		0		**on**gereduceerd b x h [mm] x [mm]		240	x	320		
werknummer		923193		brandwerendheidseis		90	minuten			
onderdeel		kolom vide		gereduceerd b_{ef} x h_{ef} [mm] x [mm]		109,0	x	189,0		
gebouwcategorie		C: bijeenkomstgebouw		$\Sigma d_{ef,breedte}$=	65,5	+	65,5	=	131,0	mm
(gewichtsberekening)		ψ_0=	0,25 -	$\Sigma d_{ef,hoogte}$=	65,5	+	65,5	=	131,0	mm
(elastische doorbuiging)		ψ_1=	0,7 -	b_{ef}=b - $\Sigma d_{ef,br}$=	240,0	-	131,0	=	109,0	mm
(kruip)		ψ_2=	0,6 -	h_{ef}=h - $\Sigma d_{ef,ho}$=	320,0	-	131,0	=	189,0	mm

rekenmethode art. 4.2.2 gereduceerde doorsnedemethode

brandwerendheidseis		$t=t_{rec}$=	90	minuten
houtbreedte	ongereduceerd	b=	240	mm
houthoogte	ongereduceerd	h=	320	mm

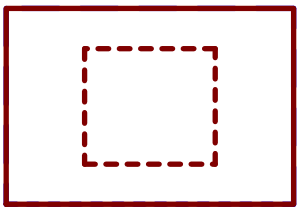


materiaal	naaldhout-gelamineerd hout
kwaliteit	GL 24h
aantal zijden door brand belast	rechthoek vierzijdig
beschermlaag	geen beschermlaag
	12
	8
	30
	320

4.1 effectieve inbranddiepte d_{ef}= $d_{char,n}$ + k_0 d_0 = 58,5 + 1,00 7 = 65,5 mm

te berekenen soort constructie = art. 6.3.2 kolom druk en buiging

drukkracht	N_Ed=	320	kN
moment in y-richting	M_y;Ed=	6,4	kNm
moment in z-richting	M_z;Ed=	0	kNm
staaflengte y-richting	ly=	4000	mm
staaflengte z-richting	lz=	4000	mm



unitycheck: **de constructie voldoet NIET**

6.19=	n.v.t.	6.23=	1,18
6.20=	n.v.t.	6.24=	2,53

Conclusie: de kolom voldoet niet aan 90 minuten brandwerendheid zonder verdere voorzieningen. Kolom voldoet 60 minuten; overige 30 minuten behalen door impregneren/coaten of over dimensioneren naar 320x320. Verdere uitwerking door leverancier.

6.5.3.2. Controle brandwerendheid gelamineerde ligger

Uitgangspunten:

- 90 minuten.
- 3-zijdige inbranding
- 240x640 mm GL24h
- M_{Ed}= (52+0.6*110) = 118 kNm
- Inbrandsnelheid CLT 0.65m/min (opgave leverancier Laminated Timber Solutions):
-

Strackee BV BOUWADVIESBUREAU
Amsterdam
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-11-2026

H brandwerendheid hout EC
Versie : 2.6.14 ; NDP : NL
printdatum : 04-11-2025

brandwerendheid houtconstructies in Eurocode

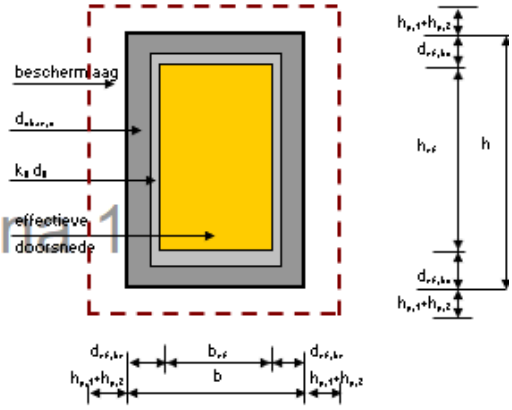
werk	De Rietvink	**on**gereduceerd b x h [mm] x [mm]	240	x	640			
werknummer	9E+05	brandwerendheidseis	90	minuten				
onderdeel	brand	gereduceerd $b_{r,f}$ x $h_{r,f}$ [mm] x [mm]	109,0	x	574,5			

gebouwcategorie	C: bijeenkomstgebouw	$Sd_{r,f,k,r,r,d1,r}$=	65,5	+	65,5	=	131,0	mm
(gewichtsberekening)	y_0= 0,25 -	$Sd_{r,f,k,r,r,r}$=	65,5	+	0,0	=	65,5	mm
(elastische doorbuiging)	y_1= 0,7 -	$b_{r,f}$=b - $Sd_{r,f,k,r}$=	240	-	131,0	=	109,0	mm
(kruip)	y_2= 0,6 -	$h_{r,f}$=h - $Sd_{r,f,k,r}$=	640	-	65,5	=	574,5	mm

rekenmethode art. 4.2.2 gereduceerde doorsnedemethode
brandwerendheidseis $t=t_{r,r,r}$= 90 minuten
aantal zijden door brand belast rechthoek driezijdig
houtbreedte ongereduceerd b= 240 mm
houthoogte ongereduceerd h= 640 mm

materiaal naaldhout-gelamineerd hout
kwaliteit GL 24h

beschermlaag geen beschermlaag



Pagina 1

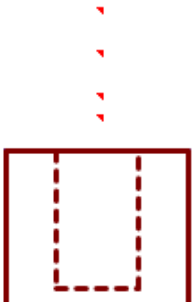
1.1 effectieve inbranddiepte $d_{r,f}$= $d_{ch,r,n}$ + k_0 d_0 = 58,5 + 1,00 7 = 65,5 mm

te berekenen soort constructie = art. 6.1.6 enkele buiging

moment in y-richting M_y;Ed= 118 kNm

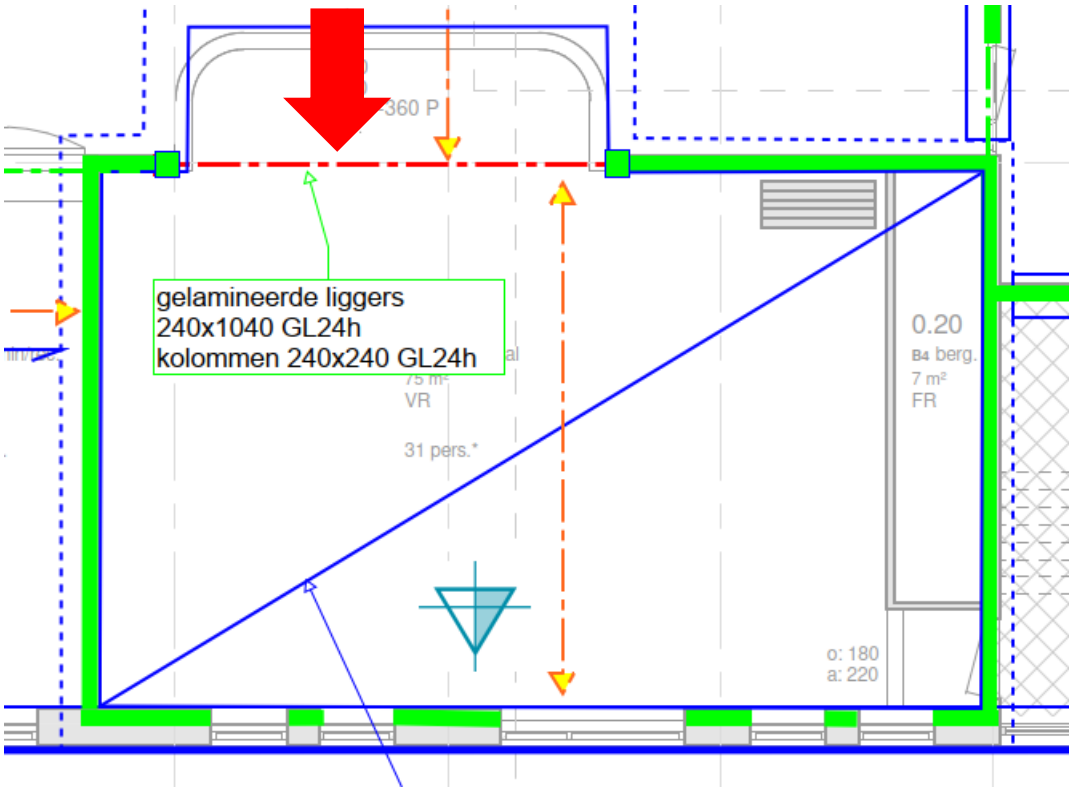
unitgcheck: de constructie voldoet

6.11= sigma_m;y;d / f_m;y;d = 19,68 / 27,60 = 0,71

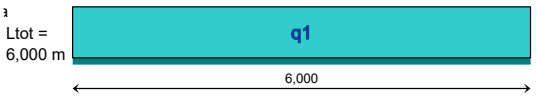


alle berekeningen zijn te controleren met de QEC-files

6.5.4. *Constructie portaal speellokaal as F*



portaal speellokaal as F



q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer	C	1,95	2,50	0,40	1,00	3,60	1,00	1	7,02	3,60	9,00	14,9	21,9	13,8	6,3	ex
verdiepingsvloer verkeersruimte	C*	1,95	5,00	0,60	1,00	1,40	1,00	2	5,46	8,40	8,40	20,0	19,2	19,2	4,9	
platdak	H	1,65	2,00		1,00	1,40	1,00	1	2,31			3,1	2,8	2,8	2,1	
platdak terras	C	1,85	4,00	0,40	1,00	3,60	1,00	1	6,66	5,76	14,40	17,6	29,6	16,6	6,0	ex
hsb wand; betimm.; houten bi.bl.		1,00			1,00	1,00	4,20	1	4,20			5,7	5,0	5,0	3,8	
hsb wand; betimm.; houten bi.bl.		1,00			1,00	1,00	4,40	1	4,40			5,9	5,3	5,3	4,0	
gelamineerd 240x800; hout b x h = 24		0,86			1,00		1,00	1	0,86			1,2	1,0	1,0	0,8	
						q 1		:N/m']	30,9	17,8	31,8	68,4	**84,8**	63,7	27,8	
										UGT / Frequente aanw		**1,23**	**1,52**			
					lengte van de q-last:	6,000	[m]			totaal Qd [kN]:		410	**509**			

	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	ongunstig Σ 6.10a	ongunstig Σ 6.10b	stabiliteit / opdrijven Σ	stabiliteit / opdrijven Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op portaal speellokaal as F [kN]	185	107	191	410	**509**	382	167

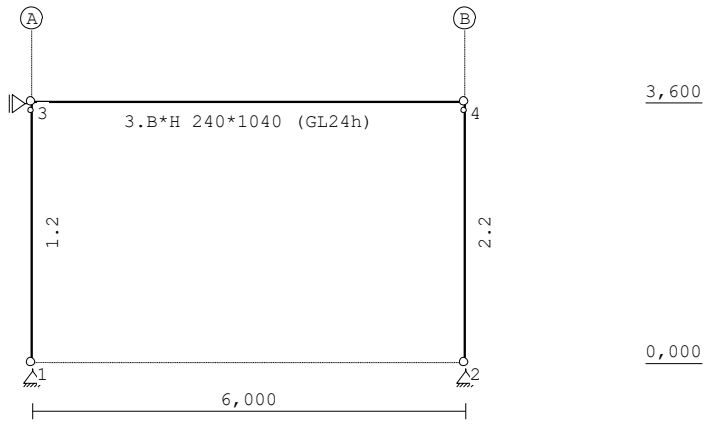
Technosoft Raamwerken release 6.80 — 17 jan 2024

```
Project......: 923301
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 25/05/2021
Bestand......: N:\Strackee\Projecten\2023\923193\03 documenten STR\04
               rapporten STR\houtconstructie portaal speellokaal as
               F.rww

Belastingbreedte.:   1.000
Rekenmodel.......: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) 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)
	NEN-EN 14080:2013		

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	3.600
2	B	6.000	0.000	3.600

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	6.000
2	3.600	0.000	6.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	5.0000e-06
2	GL24h	11500	3.8	4.6	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 240*1040	2:GL24h	2.4960e+05	2.2497e+10	0.00
2	B*H 240*240	1:C24	5.7600e+04	2.7648e+08	0.00
3	B*H 240*6000	2:GL24h	1.4400e+06	4.3200e+12	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	240	1040	520.0	0:RH				
2	0:Normaal	240	240	120.0	0:RH				
3	0:Normaal	240	6000	3000.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 240*1040

2 B*H 240*240

3 B*H 240*6000

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	6.000	0.000
3	0.000	3.600
4	6.000	3.600

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	2:B*H 240*240	NDM	ND	3.600	
2	2	4	2:B*H 240*240	NDM	ND	3.600	
3	3	4	1:B*H 240*1040	NDM	NDM	6.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	2	110	0.00
3	3	100	0.00

BELASTINGGEVALLEN

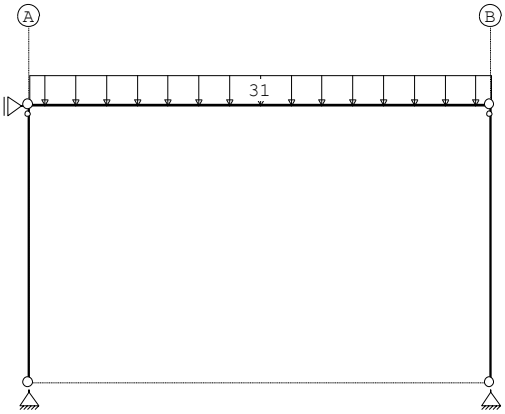
B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00	1
2	Ver. bel. pers. ed. (p_rep)		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Ver. bel. pers. ed. (F-rep)		3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	Middellang
3	Ver. bel. pers. ed. (F-rep)	Middellang

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



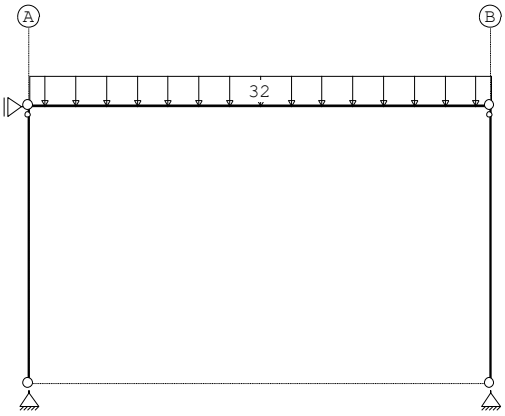
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	5:QZGlobaal	-31.00	-31.00	0.000	0.000			

BELASTINGEN

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



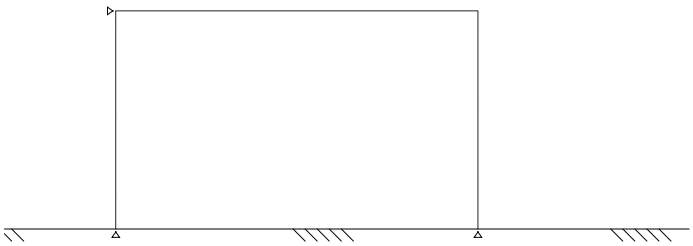
STAAFBELASTINGEN

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

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	5:QZGlobaal	-32.00	-32.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

SITUATIES BELAST/ONBELAST

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



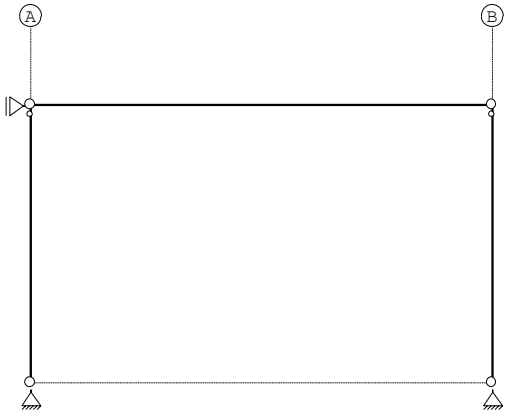
SITUATIES BELAST/ONBELAST

Belastingtype: q_k

Nr	Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1	1	

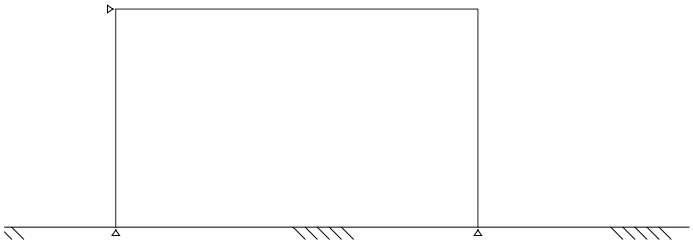
BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)



SITUATIES BELAST/ONBELAST

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)



SITUATIES BELAST/ONBELAST

Belastingtype: Q_k

Nr	Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1	1	

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	93.00	
1	2	0.00	96.00	
1	3	0.00	0.00	
2	1	0.00	93.00	
2	2	0.00	96.00	
2	3	0.00	0.00	
3	1	0.00		
3	2	0.00		
3	3	0.00		

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

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
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

BELASTINGCOMBINATIES

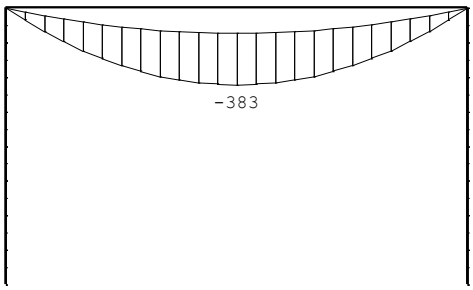
BC	Type					
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$				
2	Fund.	0.90 $G_{k,1}$				
3	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$
4	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,3}$
5	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$
6	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,3}$
7	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$
8	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$
9	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,3}$
10	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,3}$
11	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$
12	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$
13	Quas.	1.00 $G_{k,1}$				
14	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,2}$
15	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,3}$
16	Freq.	1.00 $G_{k,1}$				
17	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$
18	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,3}$
19	Blij.	1.00 $G_{k,1}$				

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

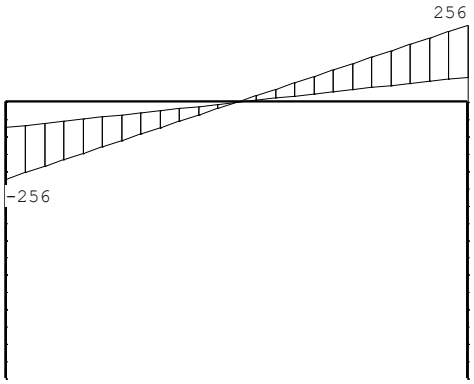
MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl



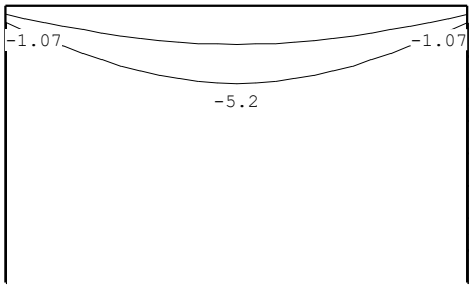
NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	83.70	255.60		
2	-0.00	-0.00	83.70	255.60		
3	0.00	0.00				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	C24	24	350	420	14.5	0.4	21.0	2.5	4.0
2	GL24h	24	385	462	19.2	0.5	24.0	2.5	3.5

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875
2	GL24h	650	9600	300	11500	I	0.60	7188

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.60	0;3.600
		onder:	3.60	0;3.600
2	1.0*h	boven:	3.60	0;3.600
		onder:	3.60	0;3.600
3	1.0*h	boven:	6.00	0.000;6.000
		onder:	6.00	0.000;6.000

STABILITEIT

Stf	b_{gem}	h_{gem}	l_{sys}	$l_{buc,y/z}$	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$

	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]									
1	240	240	3600	nvt	3600	52.0	52.0	0.881	0.881	0.2	0.946	0.946	0.774	0.774
2	240	240	3600	nvt	3600	52.0	52.0	0.881	0.881	0.2	0.946	0.946	0.774	0.774
3	240	1040	6000	nvt	6000	20.0	86.6	0.318	1.378	0.1	0.551	1.504	0.998	0.475

STABILITEIT (vervolg)

Staaf	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm^2]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	0	3480	398.07	0.25	1.00
2	0	4080	339.53	0.27	1.00
3	0	7480	55.44	0.66	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	1	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.23)	0.44
Staaf	2	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.23)	0.44
Staaf	3	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.13)	0.69

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
3	Dak	db	6000	Nee	Nee	13	1	-3.3	-24.0	0.004	-5.3	-24.0	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
3	Dak	db	6000	Nee	Nee	0.0	11	1	-4.1	-24.0	0.004

6.5.4.1. Controle brandwerendheid kolom

Uitgangspunten:

- 90 minuten.
- 4-zijdige inbranding
- 240x240 mm GL24h
- N_{Ed}= (93+0.6*96) = 151 kN
- Inbrandsnelheid CLT 0.65m/min (opgave leverancier Laminated Timber Solutions):

Strackee BV BOUWADVIESBUREAU
Amsterdam
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-11-2026

H brandwerendheid hout EC
Versie : 2.6.14 ; NDP : NL
printdatum : 04-11-2025

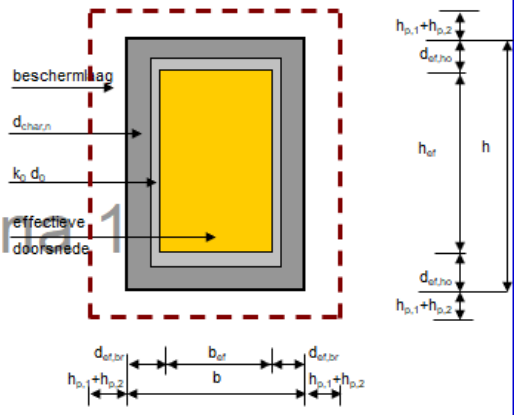
brandwerendheid houtconstructies in Eurocode

werk	De Rietvink		ongereduceerd b x h [mm] x [mm]		240	x	240		
werknummer	9E+05		brandwerendheidseis		90	minuten			
onderdeel	brand		gereduceerd b_{ef} x h_{ef} [mm] x [mm]		109,0	x	109,0		
gebouwcategorie	C: bijeenkomstgebouw		$\Sigma d_{ef,breedte}$=	65,5	+	65,5	=	131,0	mm
(gewichtsberekening)	ψ_0=	0,25 -	$\Sigma d_{ef,hoogte}$=	65,5	+	65,5	=	131,0	mm
(elastische doorbuiging)	ψ_1=	0,7 -	b_{ef}=b - $\Sigma d_{ef,br}$=	240	-	131,0	=	109,0	mm
(kruip)	ψ_2=	0,6 -	h_{ef}=h - $\Sigma d_{ef,ho}$=	240	-	131,0	=	109,0	mm

rekenmethode: art. 4.2.2 gereduceerde doorsnedemethode
brandwerendheidseis $t=t_{rac}$= 90 minuten
aantal zijden door brand belast: rechthoek vierzijdig
houtbreedte ongereduceerd b= 240 mm
houthoogte ongereduceerd h= 240 mm

materiaal: naaldhout-gelamineerd hout
kwaliteit: GL 24h

beschermlaag: geen beschermlaag



Pagina 1

4.1 effectieve inbranddiepte d_{ef}= $d_{char,n}$ + k_0 d_0 = 58,5 + 1,00 7 = 65,5 mm

te berekenen soort constructie = art. 6.3.2 kolom druk en buiging

drukkracht	N_Ed=	151 kN	doorsnede	rechthoekig
moment in y-richting	M_y;Ed=	3 kNm	E,G correctie	ja
moment in z-richting	M_z;Ed=	0 kNm	klimaatklasse	1
staaflengte y-richting	ly=	4000 mm		
staaflengte z-richting	lz=	4000 mm		

unitycheck: de constructie voldoet NIET

6.19=	n.v.t.	6.23=	2,28
6.20=	n.v.t.	6.24=	2,28

alle berekeningen zijn te controleren met de QEC-files

Conclusie: de kolom voldoet niet aan 90 minuten brandwerendheid zonder verdere voorzieningen. Kolom voldoet 60 minuten; overige 30 minuten behalen door impregneren/coaten of over dimensioneren naar 320x320. Verdere uitwerking door leverancier.

6.5.4.2. Controle brandwerendheid gelamineerde ligger

Uitgangspunten:

- 90 minuten.
- 3-zijdige inbranding
- 240x1040 mm GL24h
- M_{Ed}= (140+0.6*144) = 226 kNm
- Inbrandsnelheid CLT 0.65m/min (opgave leverancier Laminated Timber Solutions):

Strackee BV BOUWADVIESBUREAU
Amsterdam
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-11-2026

H brandwerendheid hout EC
Versie : 2.6.14 ; NDP : NL
printdatum : 04-11-2025

brandwerendheid houtconstructies in Eurocode

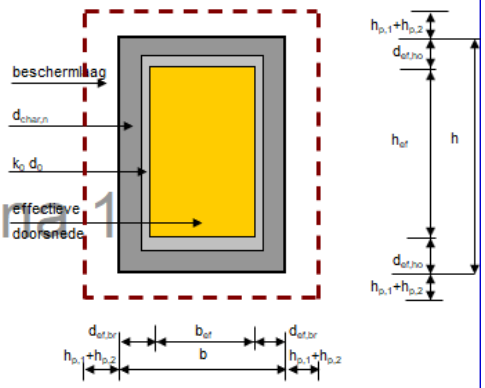
werk	De Rietvink	ongereduceerd b x h [mm] x [mm]	240	x	1040			
werknummer	9E+05	brandwerendheidseis	90	minuten				
onderdeel	brand	gereduceerd b_{ef} x h_{ef} [mm] x [mm]	109,0	x	974,5			

gebouwcategorie	C: bijeenkomstgebouw	$\Sigma d_{ef,breedte}$=	65,5	+	65,5	=	131,0	mm
(gewichtsberekening)	ψ_0= 0,25 -	$\Sigma d_{ef,hoogte}$=	65,5	+	0,0	=	65,5	mm
(elastische doorbuiging)	ψ_1= 0,7 -	b_{ef}=b - $\Sigma d_{ef,br}$=	240	-	131,0	=	109,0	mm
(kruip)	ψ_2= 0,6 -	h_{ef}=h - $\Sigma d_{ef,ho}$=	1040	-	65,5	=	974,5	mm

rekenmethode: art. 4.2.2 gereduceerde doorsnedemethode
brandwerendheidseis $t=t_{fec}$= 90 minuten
aantal zijden door brand belast: rechthoek driezijdig
houtbreedte ongereduceerd b= 240 mm
houthoogte ongereduceerd h= 1040 mm

materiaal: naaldhout-gelamineerd hout
kwaliteit: GL 24h

beschermlaag: geen beschermlaag



4.1 effectieve inbranddiepte d_{ef}= $d_{char,n}$ + k_0 d_0 = 58,5 + 1,00 7 = 65,5 mm

te berekenen soort constructie = art. 6.1.6 enkele buiging

moment in y-richting M_y;Ed= 226 kNm

unitycheck: de constructie voldoet

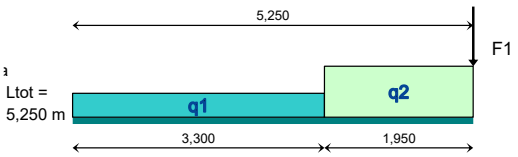
6.11= sigma_m;y;d / f_m;y;d = 13,10 / 27,60 = 0,47

alle berekeningen zijn te controleren met de QEC-files

Pagina 1

6.5.5. *Constructie raamwerk as 8*

raamwerk as 8 verdieping



q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer	C	2,20	2,50	0,40	1,00	7,20	1,00	1	15,84	7,20	18,00	32,2	46,0	29,8	14,3	ex
						q 1		:N/m']	15,8	7,2	18,0	32,2	**46,0**	29,8	14,3	
										UGT / Frequente aanw		**1,13**	**1,62**			
					lengte van de q-last:	3,300	[m]			totaal Qd [kN]:		106	**152**			

q2 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer verkeersruimte	C*	1,95	5,00	0,60	1,00	5,90	1,00	1	11,51	17,70	29,50	42,1	58,1	40,4	10,4	ex
						q 2		:N/m']	11,5	17,7	29,5	42,1	**58,1**	40,4	10,4	
										UGT / Frequente aanw		**1,31**	**1,81**			
					lengte van de q-last:	1,950	[m]			totaal Qd [kN]:		82	**113**			

F1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer verkeersruimte	C*	1,95	5,00	0,60	1,00	5,90	2,40	1	27,61	42,48	70,80	101,0	139,3	96,9	24,9	ex
						F 1		[kN]	27,6	42,5	70,8	101,0	**139,3**	96,9	24,9	
										UGT / Frequente aanw		**1,31**	**1,81**			
					afstand tot begin schema:	5,250	[m]									

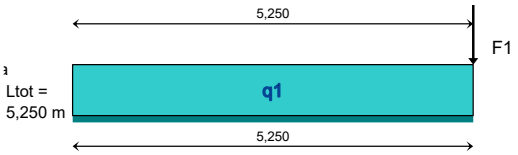
	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	ongunstig Σ 6.10a	ongunstig Σ 6.10b	stabiliteit / opdrijven Σ	stabiliteit / opdrijven Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op raamwerk as 8 verdieping [kN]	102	101	188	289	**404**	274	92

Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee bouwadviesbureau

raamwerk as 8 dak



q1 :	cat.	G_k kar. [kN/m²]	Q_k kar. [kN/m²]	ψ_0 factor comb.w	factor * lengte -	breedte [m]	lengte [m]	aantal -	G_{rep} rep. perm.	Q_{rep} rep. comb. (ψ_0)	Q_{rep} rep. extr+comb(ψ_0)	6.10a 1,35 G + 1,50 * Qcomb	6.10b 1,20 G + 1,50 Qextr+comb	stabiliteit / opdrijven 1,20 G + 1,50 * Qcomb	stabiliteit / opdrijven 0,90 G 1,50 * Qgunstig	
platdak	H	1,65	2,00		1,00	7,20	1,00	1	11,88		14,40	16,0	35,9	14,3	10,7	ex
						q 1		:N/m']	11,9		14,4	16,0	**35,9**	14,3	10,7	
										UGT / Frequente aanw		1,35	3,02			
						lengte van de q-last:		5,250 [m]			totaal Qd [kN]:	84	**188**			

F1 :	cat.	G_k kar. [kN/m²]	Q_k kar. [kN/m²]	ψ_0 factor comb.w	factor * lengte -	breedte [m]	lengte [m]	aantal -	G_{rep} rep. perm.	Q_{rep} rep. comb. (ψ_0)	Q_{rep} rep. extr+comb(ψ_0)	6.10a 1,35 G + 1,50 * Qcomb	6.10b 1,20 G + 1,50 Qextr+comb	stabiliteit / opdrijven 1,20 G + 1,50 * Qcomb	stabiliteit / opdrijven 0,90 G 1,50 * Qgunstig	
platdak	H	1,65	2,00		1,00	5,90	2,40	1	23,37		28,32	31,5	70,5	28,0	21,0	ex
						F 1		[kN]	23,4		28,3	31,5	**70,5**	28,0	21,0	
										UGT / Frequente aanw		1,35	3,02			
						afstand tot begin schema:		5,250 [m]								

	ΣG_{rep} rep. perm.	ΣQ_{rep} rep. comb. (ψ_0)	ΣQ_{rep} rep. extr+comb(ψ_0)	ongunstig Σ 6.10a 1,35 G + 1,50 * Qcomb	ongunstig Σ 6.10b 1,20 G + 1,50 Qextr+comb	stabiliteit / opdrijven Σ 1,20 G + 1,50 * Qcomb	stabiliteit / opdrijven Σ 0,90 G 1,50 * Qgunstig
Totale belasting op raamwerk as 8 dak [kN]	86		104	116	**259**	103	77

Technosoft Raamwerken release 6.81a **6 nov 2024**

```
Project......: 923193
Constructeur.: CH
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 18/09/2007
Bestand......: \\pieters.net\dfs\Data\Strackee\Projecten\2023\923193\03
               documenten STR\04 rapporten STR\houtconstructie as 8.rww

Rekenmodel.......: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) 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.
```

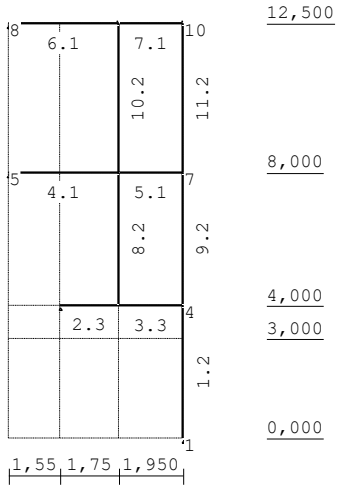
Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

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)
	NEN-EN 14080:2013		

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		3.300	0.000	12.500
2		0.000	0.000	12.500
3		5.250	0.000	12.500
4		1.550	0.000	12.500

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	5.250
2	3.000	0.000	5.250
3	4.000	0.000	5.250
4	8.000	0.000	5.250
5	12.500	0.000	5.250

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL24h	11500	3.8	4.6	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 240*620	1:GL24h	1.4880e+05	4.7666e+09	0.00
2	B*H 240*320	1:GL24h	7.6800e+04	6.5536e+08	0.00
3	B*H 240*880	1:GL24h	2.1120e+05	1.3629e+10	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	240	620	310.0	0:RH				
2	0:Normaal	240	320	160.0	0:RH				
3	0:Normaal	240	880	440.0	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	5.250	0.000	6	3.300	8.000
2	1.550	4.000	7	5.250	8.000
3	3.300	4.000	8	0.000	12.500
4	5.250	4.000	9	3.300	12.500

5	0.000	8.000	10	5.250	12.500

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	4	2:B*H 240*320	NDM	ND	4.000	
2	2	3	3:B*H 240*880	NDM	NDM	1.750	
3	3	4	3:B*H 240*880	NDM	NDM	1.950	
4	5	6	1:B*H 240*620	NDM	NDM	3.300	
5	6	7	1:B*H 240*620	ND	NDM	1.950	
6	8	9	1:B*H 240*620	NDM	NDM	3.300	
7	9	10	1:B*H 240*620	ND	NDM	1.950	
8	3	6	2:B*H 240*320	ND	ND	4.000	
9	4	7	2:B*H 240*320	ND	ND	4.000	
10	6	9	2:B*H 240*320	ND	ND	4.500	
11	7	10	2:B*H 240*320	ND	ND	4.500	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	2	110	0.00
3	5	110	0.00
4	8	110	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijk extreem		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Veranderlijk momentaan		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Wind		7 Wind van links onderdruk A

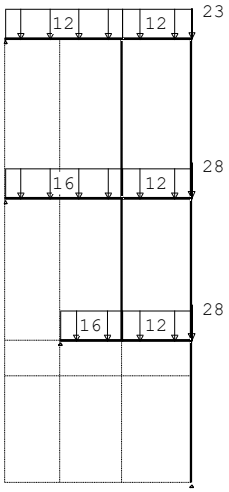
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Veranderlijk extreem	Middellang
3	Veranderlijk momentaan	Middellang
4	Wind	Middellang

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10	Z	-23.000			
2	7	Z	-28.000			

3	4	Z	-28.000

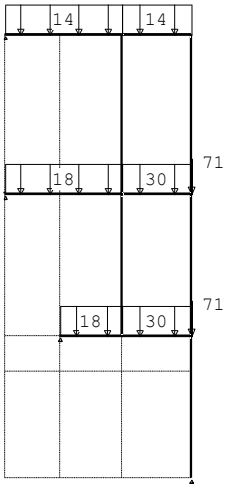
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	5:QZGlobaal	-16.00	-16.00	0.000	0.000			
4	5:QZGlobaal	-16.00	-16.00	0.000	0.000			
3	5:QZGlobaal	-12.00	-12.00	0.000	0.000			
5	5:QZGlobaal	-12.00	-12.00	0.000	0.000			
6	5:QZGlobaal	-12.00	-12.00	0.000	0.000			
7	5:QZGlobaal	-12.00	-12.00	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	7	Z	-71.000	0.00	0.00	0.00
2	4	Z	-71.000	0.00	0.00	0.00

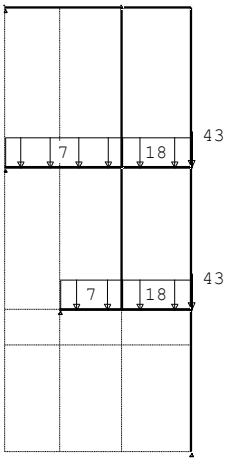
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	5:QZGlobaal	-18.00	-18.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3	5:QZGlobaal	-30.00	-30.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	5:QZGlobaal	-30.00	-30.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	5:QZGlobaal	-18.00	-18.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
6	5:QZGlobaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7	5:QZGlobaal	-14.00	-14.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	7	Z	-43.000	0.00	0.00	0.00
2	4	Z	-43.000	0.00	0.00	0.00

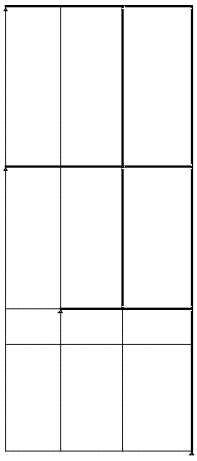
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	5:QZGlobaal	-7.00	-7.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2	5:QZGlobaal	-7.00	-7.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3	5:QZGlobaal	-18.00	-18.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	5:QZGlobaal	-18.00	-18.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind



REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	169.89	
1	2	0.00	280.70	
1	3	0.00	146.06	
1	4	0.00	0.00	
2	1	0.00	69.52	
2	2	0.00	89.90	
2	3	0.00	33.94	
2	4	0.00	0.00	
5	1	0.00	27.53	

5	2	0.00	29.70
5	3	0.00	11.55
5	4	0.00	0.00
8	1	0.00	20.93
8	2	0.00	23.10
8	3	0.00	0.00
8	4	0.00	0.00

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

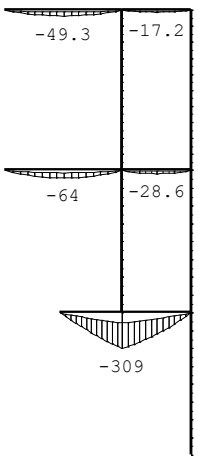
BC	Type						
1	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$			
2	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$	+	1.50 $Q_{k,4}$	
3	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$			
4	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,4}$			
5	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$			
6	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$	+	1.00 $Q_{k,4}$	
7	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	0.75 $Q_{k,2}$			
8	Blij.	1.00 $G_{k,1}$					

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

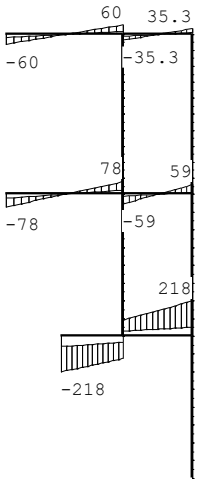
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

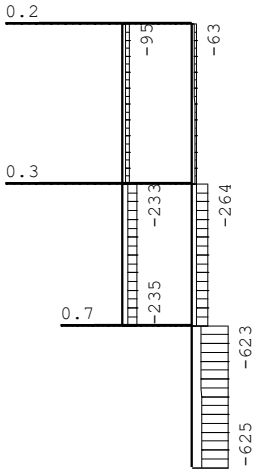
MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



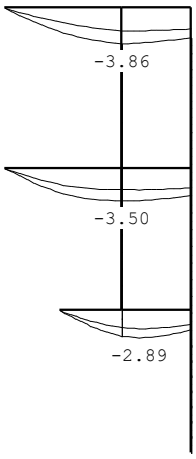
REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.00	-0.00	152.90	624.91		
2	0.00	0.00	62.57	218.28		
5	0.00	0.00	24.78	77.59		
8	-0.00	0.00	18.84	59.77		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	GL24h	24	385	462	19.2	0.5	24.0	2.5	3.5

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	GL24h	650	9600	300	11500	I	0.60	7188

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.00	0;4.000
		onder:	4.00	0;4.000
2-3	1.0*h	boven:	3.70	0;1,75;1,95
		onder:	3.70	0;1,75;1,95
4-5	1.0*h	boven:	5.25	0;3,3;1,95
		onder:	5.25	0;3,3;1,95
6-7	1.0*h	boven:	5.25	0;3,3;1,95
		onder:	5.25	0;3,3;1,95
8	1.0*h	boven:	4.00	0;4.000
		onder:	4.00	0;4.000
9	0.0*h	boven:	4.00	4.000
		onder:	4.00	4.000
10	1.0*h	boven:	4.50	4.500
		onder:	4.50	4.500
11	0.0*h	boven:	4.50	4.500
		onder:	4.50	4.500

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	[mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	240	320	4000	nvt	4000	43.3	57.7	0.689	0.919	0.1	0.757	0.953	0.935	0.829
2	240	880	1750	nvt	3700	14.6	53.4	0.232	0.850	0.1	0.523	0.889	1.007	0.871
3	240	880	1950	nvt	3700	14.6	53.4	0.232	0.850	0.1	0.523	0.889	1.007	0.871
4	240	620	3300	nvt	5250	29.3	75.8	0.467	1.206	0.1	0.617	1.273	0.979	0.596

5	240	620	1950	nvt	5250	29.3	75.8	0.467	1.206	0.1	0.617	1.273	0.979	0.596
6	240	620	3300	nvt	5250	29.3	75.8	0.467	1.206	0.1	0.617	1.273	0.979	0.596
7	240	620	1950	nvt	5250	29.3	75.8	0.467	1.206	0.1	0.617	1.273	0.979	0.596
8	240	320	4000	nvt	4000	43.3	57.7	0.689	0.919	0.1	0.757	0.953	0.935	0.829
9	240	320	4000	nvt	4000	43.3	57.7	0.689	0.919	0.1	0.757	0.953	0.935	0.829
10	240	320	4500	nvt	4500	48.7	65.0	0.775	1.034	0.1	0.824	1.071	0.906	0.740
11	240	320	4500	nvt	4500	48.7	65.0	0.775	1.034	0.1	0.824	1.071	0.906	0.740

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 1 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.24) 0.64

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	0 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	320.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.06 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.06 [-]
$f_{m,y,d}$	16.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-624.91 [kN]	D	0.00 [kN]	M	-0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	8.14 [N/mm²]	τ_d	0.00 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.83 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	4640.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	290.48 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.29 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]**TOETSING SPANNINGEN**

Staaf 2 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.13) 0.69

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	0 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	880.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	0.75 [kN]	D	-218.28 [kN]	M	-0.00 [kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	1.55 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]

Staaf 3 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.13) 0.69

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	1950 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	880.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	0.32 [kN]	D	217.75 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{t,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	1.55 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	0.00 [N/mm²]

Staaf 4 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.13) 0.35

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	3300 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	620.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]

N	-0.02 [kN]	D	77.59 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.78 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]

Staaf 5 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.13) 0.26

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	0 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	620.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-0.01 [kN]	D	-58.72 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.59 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 6 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.13) 0.27

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	3300 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	620.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-0.05 [kN]	D	59.77 [kN]	M	-0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.60 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]

Staaf 7 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.13) 0.16

Maatgevend is dwarskracht (EN 1995-1-1 art. 6.1.7(1))

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	0 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	620.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.00 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	12.29 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-0.01 [kN]	D	-35.32 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.00 [N/mm²]	τ_d	0.36 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]

Staaf 8 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.24) 0.24

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaf

Belastingduurklasse		Middellang			
Positie	0 [mm]				
Breedte	240.00 [mm]	Hoogte	320.00 [mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(ftok)}$	1.06 [-]	$k_{h(fmk)}$	1.06 [-]
$f_{m,y,d}$	16.36 [N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36 [N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24 [N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60 [N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm²]
N	-235.02 [kN]	D	0.00 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	3.06 [N/mm²]	τ_d	0.00 [N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.83 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	3840.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	351.00 [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.26 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

Staaf 9 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.24) 0.27

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaf

Belastingduurklasse			Middellang					
Positie	0	[mm]						
Breedte	240.00	[mm]	Hoogte	320.00	[mm]	Materiaal	1:GL24h	
k_{mod}	0.80	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.06	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.06	[-]
$f_{m,y,d}$	16.36	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09	[N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32	[N/mm²]
N	-265.36	[kN]	D	0.00	[kN]	M	0.00	[kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	3.46	[N/mm²]	τ_d	0.00	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00	[N/mm²]
$k_{c,z}$	0.83	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	4640.00	[mm]
$\sigma_{my,crit}$	290.48	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.29	[-]	$k_{crit,y}$	1.00	[-]

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 10 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.24) 0.11

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse			Middellang					
Positie	0	[mm]						
Breedte	240.00	[mm]	Hoogte	320.00	[mm]	Materiaal	1:GL24h	
k_{mod}	0.80	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.06	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.06	[-]
$f_{m,y,d}$	16.36	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09	[N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32	[N/mm²]
N	-97.01	[kN]	D	0.00	[kN]	M	-0.00	[kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	1.26	[N/mm²]	τ_d	0.00	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00	[N/mm²]
$k_{c,z}$	0.74	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	5140.00	[mm]
$\sigma_{my,crit}$	262.23	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.30	[-]	$k_{crit,y}$	1.00	[-]

Staaf 11 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.24) 0.07

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse			Middellang					
Positie	0	[mm]						
Breedte	240.00	[mm]	Hoogte	320.00	[mm]	Materiaal	1:GL24h	
k_{mod}	0.80	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.06	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.06	[-]
$f_{m,y,d}$	16.36	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	15.36	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	13.09	[N/mm²]
$f_{v,d}$	2.24	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.60	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.32	[N/mm²]
N	-64.84	[kN]	D	0.00	[kN]	M	-0.00	[kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.84	[N/mm²]	τ_d	0.00	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-0.00	[N/mm²]
$k_{c,z}$	0.74	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	4340.00	[mm]
$\sigma_{my,crit}$	310.56	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.28	[-]	$k_{crit,y}$	1.00	[-]

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
2	Vloer	db	3700	Nee	Nee	7	1	-1.9	-11.1	0.003	-2.7	-14.8	0.004
3	Vloer	db	3700	Nee	Nee	7	1	-1.0	-11.1	0.003	-1.4	-14.8	0.004
4	Vloer	db	5250	Nee	Nee	7	1	-2.1	-15.8	0.003	-3.0	-21.0	0.004
5	Vloer	db	5250	Nee	Nee	7	1	-1.8	-15.8	0.003	-2.5	-21.0	0.004
6	Dak	db	5250	Nee	Nee	7	1	-2.1	-21.0	0.004	-2.9	-21.0	0.004
7	Dak	ss	1950	Nee	Nee	7	1	1.3	15.6	2*0.004	1.8	15.6	2*0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
2	Vloer	db	3700	Nee	Nee	0.0	5	1	-1.8	-14.8	0.004
3	Vloer	db	3700	Nee	Nee	0.0	5	1	-0.9	-14.8	0.004
4	Vloer	db	5250	Nee	Nee	0.0	5	1	-2.0	-21.0	0.004
5	Vloer	db	5250	Nee	Nee	0.0	5	1	-1.7	-21.0	0.004

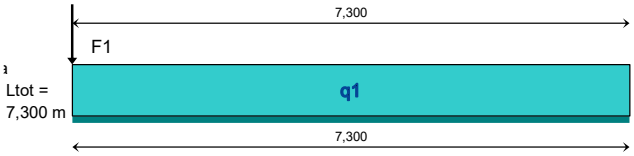
6	Dak	db	5250	Nee	Nee	0.0	5	1	-1.9	-21.0	0.004
7	Dak	ss	1950	Nee	Nee	0.0	5	1	1.2	15.6	2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	Mtg	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	db	4000	5	0	0.0	-13.3	300
8	db	4000	5	0	0.0	-13.3	300
9	db	4000	5	0	0.0	-13.3	300
10	db	4500	5	0	0.0	-15.0	300
11	db	4500	5	0	0.0	-15.0	300

6.5.6. *Constructie as 11 staal*

staalconstructie as 11 trappenhuis



q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer verkeersruimte	C*	1,95	5,00	0,60	1,00	1,75	1,00	1	3,41	5,25	8,75	12,5	17,2	12,0	3,1	ex
platdak	H	1,65	2,00		1,00	1,75	1,00	1	2,89			3,9	3,5	3,5	2,6	
platdak terras	C	1,85	4,00	0,40	1,00	1,75	1,00	1	3,24	2,80	7,00	8,6	14,4	8,1	2,9	ex
hsb gevel dicht; 100mm bakst; houter		2,50			1,00	1,00	4,60	1	11,50			15,5	13,8	13,8	10,4	
gelamineerd 220x880; hout b x h = 22		0,87			1,00		1,00	1	0,87			1,2	1,0	1,0	0,8	
						q 1		:N/m']	21,9	8,1	15,8	41,7	**49,9**	38,4	19,7	
										UGT / Frequente aanw		**1,26**	**1,52**			
					lengte van de q-last:	7,300	[m]				totaal Qd [kN]:	304	**364**			

F1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven	
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
hsb wand; betimm.; houten bi.bl.		1,00			1,00	1,75	4,60	1	8,05			10,9	9,7	9,7	7,2
gelamineerd 220x880; hout b x h = 22		0,87			1,00		3,50	1	3,05			4,1	3,7	3,7	2,7
						F 1		[kN]	11,1			**15,0**	13,3	13,3	10,0
										UGT / Frequente aanw		**1,35**	**1,20**		
					afstand tot begin schema:		[m]								

				ongunstig		stabiliteit / opdrijven	
	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	Σ 6.10a	Σ 6.10b	Σ	Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op staalconstructie as 11 trappenhuis [kN]	171	59	115	319	**378**	293	154

<u>Winddruk en onderdruk:</u>

$q_p(z) = 0.95$ kN/m^2

$C_sC_d = 1$

$f(C_d+C_{pi}) = 1(0.8+0.3)= 1.1$

$p_w = 1*1.1*0.95= 1.05$ kN/m^2

b = 3.5 m'

$q_{w;rep} = 1.05*3.5= 3.7$ kN/m'

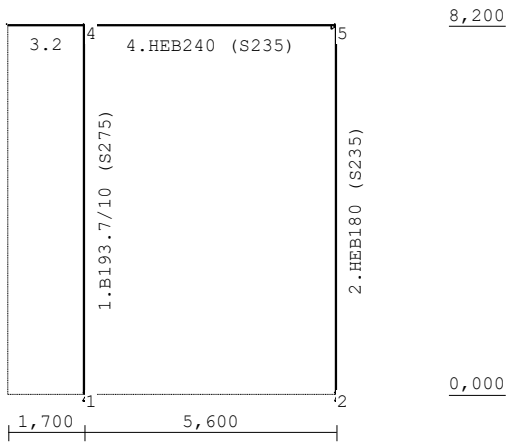
Technosoft Raamwerken release 6.81a 6 nov 2024

```
Project......: 923193
Constructeur.: CH
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 18/09/2007
Bestand......: \\pieters.net\dfs\Data\Strackee\Projecten\2023\923193\03
               documenten STR\04 rapporten STR\staalconstructie as 11
               trap.rww

Rekenmodel.......: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		1.700	0.000	8.200
2		0.000	0.000	8.200
3		7.300	0.000	8.200

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	7.300
2	8.200	0.000	7.300

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	24.0	0.20	1.0000e-05
2	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
3	S275	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C30/37	N	2.47	Normaal	2400

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB180	2:S235	6.5300e+03	3.8310e+07	0.00
2	HEB240	2:S235	1.0600e+04	1.1260e+08	0.00
3	B193.7/10	3:S275	5.7711e+03	2.4416e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	180	90.0					
2	0:Normaal	240	240	120.0					
3	0:Normaal	194	194	96.9					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	1.700	0.000
2	7.300	0.000
3	0.000	8.200
4	1.700	8.200
5	7.300	8.200

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	4	3:B193.7/10	NDM	NDM	8.200	
2	2	5	1:HEB180	NDM	NDM	8.200	
3	3	4	2:HEB240	NDM	NDM	1.700	
4	4	5	2:HEB240	NDM	NDM	5.600	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	2	110	0.00
3	5	100	0.00

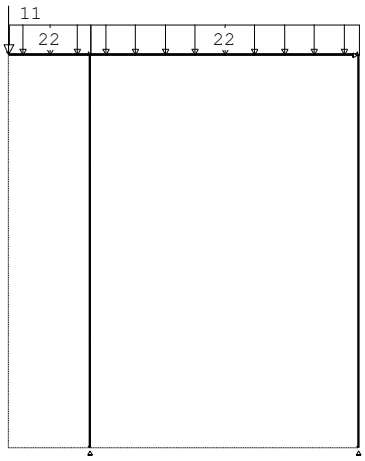
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijk extreem		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Veranderlijk momentaan		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Wind		7 Wind van links onderdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-11.000			

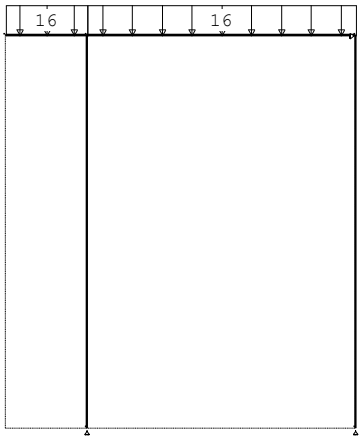
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	5:QZGlobaal	-22.00	-22.00	0.000	0.000			
4	5:QZGlobaal	-22.00	-22.00	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	5:QZGlobaal	-16.00	-16.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	5:QZGlobaal	-16.00	-16.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

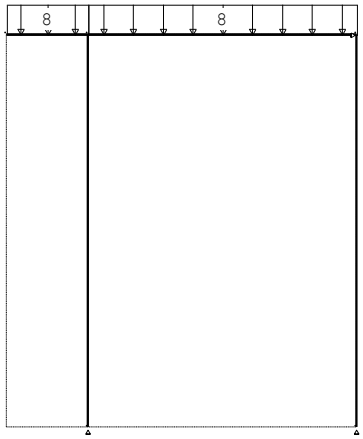
Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee bouwadviesbureau

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan



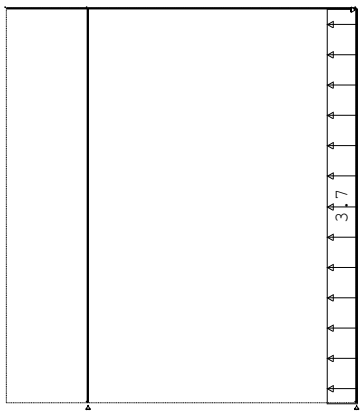
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	5:QZGlobaal	-8.00	-8.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	5:QZGlobaal	-8.00	-8.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	3.70	3.70	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.48	125.29	
1	2	0.54	75.25	
1	3	0.27	37.63	
1	4	-0.20	-4.82	
2	1	-1.44	60.31	
2	2	-1.14	41.55	
2	3	-0.57	20.77	
2	4	12.08	4.82	
5	1	0.96		
5	2	0.60		
5	3	0.30		
5	4	18.46		

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

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

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	
1	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,2}$
2	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,3} + 1.50\ Q_{k,4}$
3	Fund.	$1.35\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,3}$
4	Fund.	$0.90\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,4}$
5	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,2}$
6	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,3} + 1.00\ Q_{k,4}$
7	Quas.	$1.00\ G_{k,1} + 0.75\ Q_{k,2}$
8	Blij.	$1.00\ G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

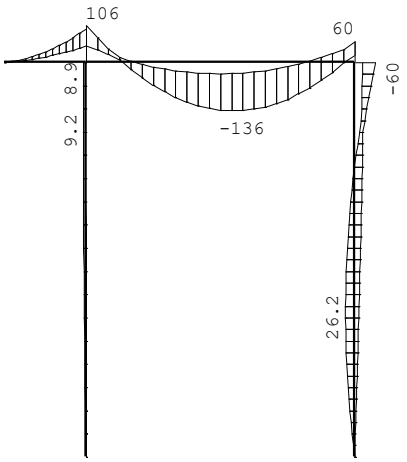
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

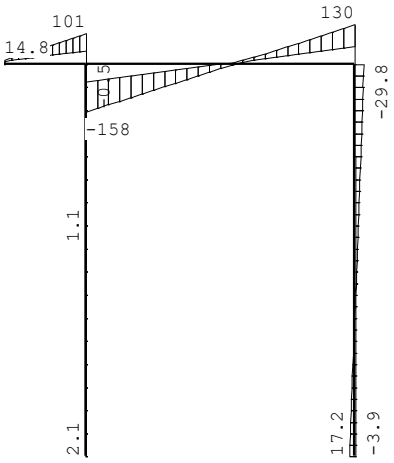
MOMENTEN

2e orde

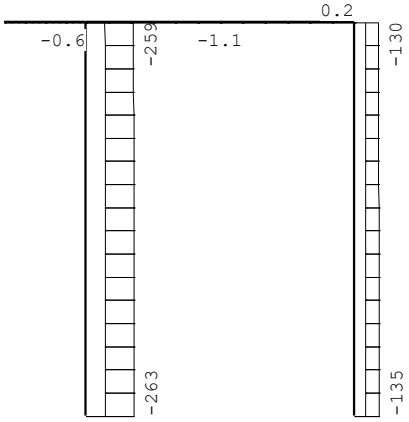
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



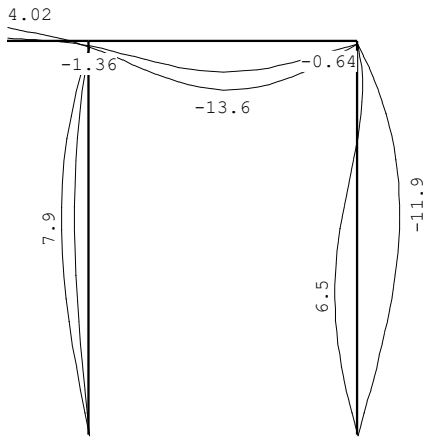
REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.13	1.08	105.41	263.05		
2	-3.25	16.74	61.62	134.87		
5	1.81	29.49				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

2e orde [mm] Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
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/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB180	235	Gewalst	1
2	HEB240	235	Gewalst	1
3	B193.7/10	275	Warmgewalst	1

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

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	8.200	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	8.200	0.0
2	8.200	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	8.200	0.0
3-4	7.300	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	7.300	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	8.20	8,2
		onder:		8,2
2	0.0*h	boven:	8.20	8,2
		onder:		8,2
3-4	1.0*h	boven:	7.30	2,75;4,3;0,25
		onder:		2,75;4,3;0,25

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm²]	Opm.
1	3	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.541	149
2	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.803	189
3-4	2	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.640	150

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
3-4	Vloer	db	7.30	N	N	0.0	-12.9	7	1 Eind	-12.9	±29.2	0.004
		db						5	1 Bijk	-7.1	±21.9	0.003

Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

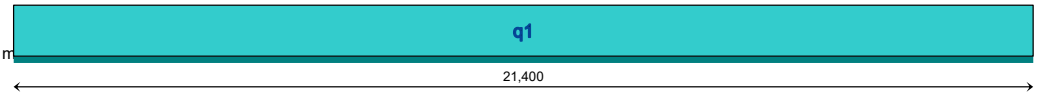
020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee bouwadviesbureau

6.5.7. *UNP380 t.b.v. gevel*

UNP380 tbv geveldrager

Ltot = 21,400 m



q1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven	
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
buitenblad; 100mm bakst		2,00			1,00	1,00	9,50	1	19,00			25,7	22,8	22,8	17,1
						q 1		:N/m']	19,0			**25,7**	22,8	22,8	17,1
											UGT / Frequente aanw	**1,35**	**1,20**		
						lengte van de q-last:	21,400	[m]			totaal Qd [kN]:	**549**	488		

	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	ongunstig Σ 6.10a	Σ 6.10b	stabiliteit / opdrijven Σ	Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op UNP380 tbv geveldrager [kN]	407			**549**	488	488	366

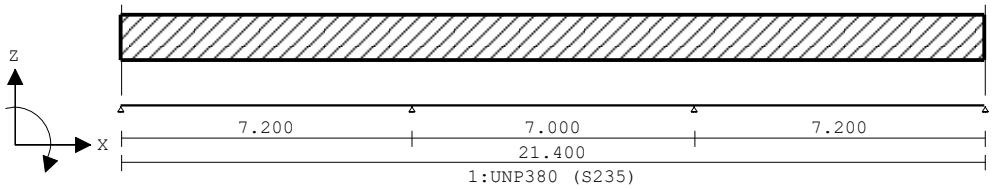
Technosoft Liggers release 6.81 **10 dec 2024**

```
Constructeur.: CH
Dimensies....: kN/m/rad
Datum........: 05/03/2015
Bestand......: N:\Strackee\Projecten\2023\923193\03 documenten STR\04
               rapporten STR\UNP380 geveldrager.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:1

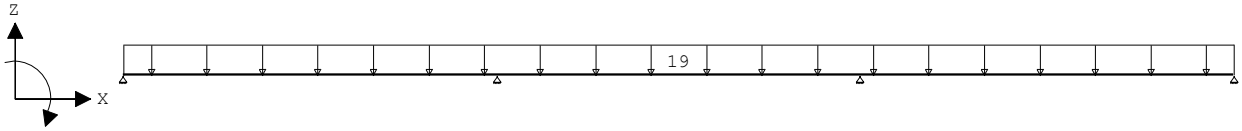


PROFIELVORMEN [mm]

```
  1 UNP380
```

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



REACTIES

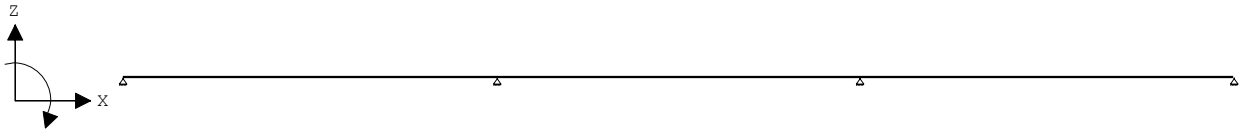
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	56.88	0.00
2	153.17	0.00
3	153.17	0.00
4	56.88	0.00

420.09 : Som reacties
-420.09 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
2	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
3	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
4	Blij.	1	Perm	1.00									

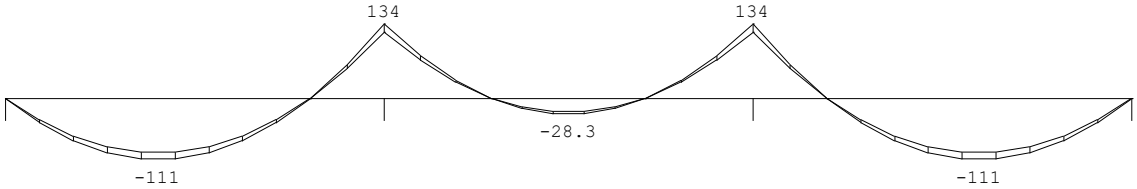
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

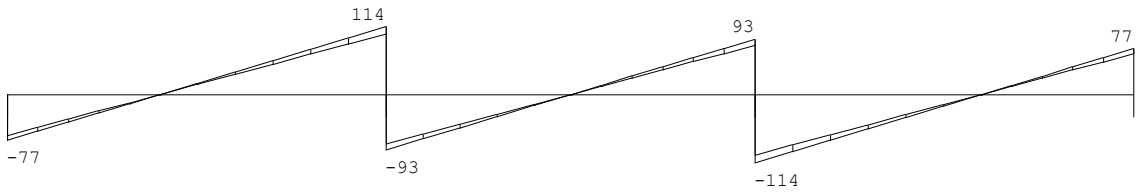


Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:	68	184	184	68
Fmax:	77	207	207	77

REACTIES

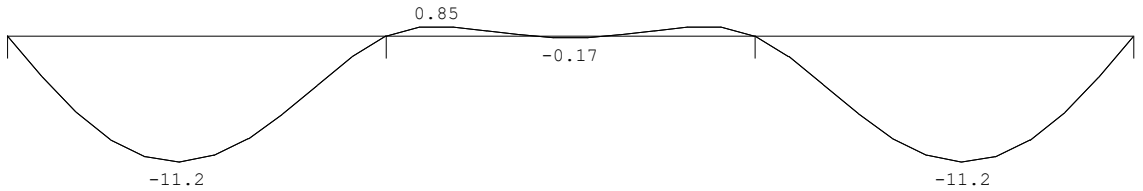
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	68.25	76.79	0.00	0.00
2	183.80	206.77	0.00	0.00
3	183.80	206.77	0.00	0.00
4	68.25	76.79	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	UNP380	235	Gewalst	1

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	7.20	6*1;1,2
		onder:		7,2
2	1.0*h	boven:	7.00	7*1
		onder:		7
3	1.0*h	boven:	7.20	7.200
		onder:		7.200

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29+6.12y)	0.563	132	
2	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29+6.12y)	0.563	132	
3	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29+6.12y)	0.563	132	

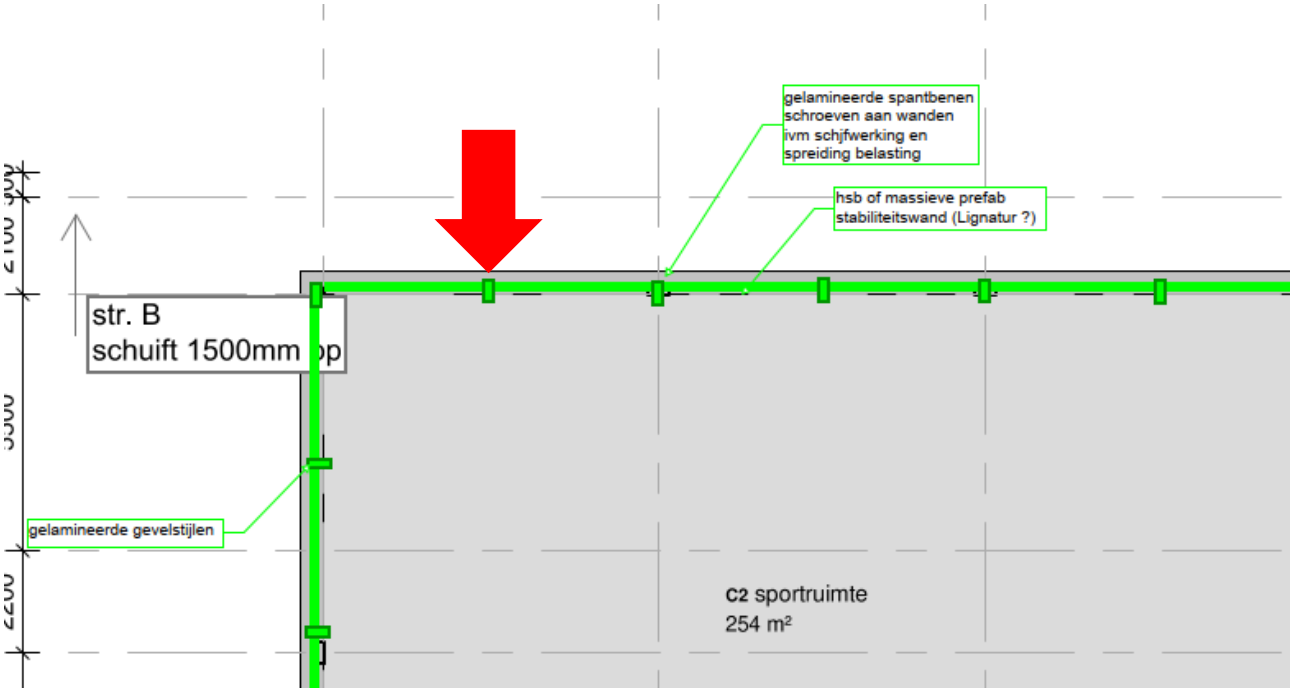
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	7.20	N	N	0.0	-11.2	3	1 Eind	-11.2	±28.8	0.004

6.6. *Kolommen en stijlen*

6.6.1. *Gevelstijl gymzaal*



gevelstijl

0,001
F1
Ltot =
0,001 m

F1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
platdak	H	1,65	2,00		1,00	3,60	6,05	1	35,94		43,56	48,5	108,5	43,1	32,3	ex
						F 1		[kN]	35,9		43,6	48,5	**108,5**	43,1	32,3	
										UGT / Frequente aanw		**1,35**	**3,02**			
afstand tot begin schema:								[m]								

	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	ongunstig Σ 6.10a	ongunstig Σ 6.10b	stabiliteit / opdrijven Σ	stabiliteit / opdrijven Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op gevelstijl [kN]	36		44	49	**108**	43	32

Winddruk en onderdruk:

$q_p(z) = 0.95$ kN/m^2

$C_sC_d = 1$

$f(C_d+C_{pi}) = 1(0.8+0.3)= 1.1$

$p_w = 1*1.1*0.95= 1.05$ kN/m^2

b = 3.6 m'

$q_{w;rep} = 1.05*3.6= 3.8$ kN/m'

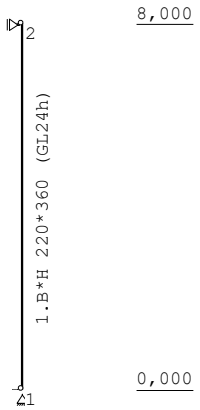
Technosoft Raamwerken release 6.80 — 8 jan 2024

```
Project......: 923193
Constructeur.: CH
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 18/09/2007
Bestand......: N:\Strackee\Projecten\2023\923193\03 documenten STR\04
               rapporten STR\gevelstijl hal.rww

Rekenmodel.......: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) 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)
	NEN-EN 14080:2013		

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	8.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	-0.200	0.000
2	8.000	-0.200	0.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	GL24h	11500	3.8	4.6	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 220*360	1:GL24h	7.9200e+04	8.5536e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	220	360	180.0	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	8.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 220*360	NDM	NDM	8.000	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijk extreem		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Veranderlijk momentaan		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Wind		7 Wind van links onderdruk A

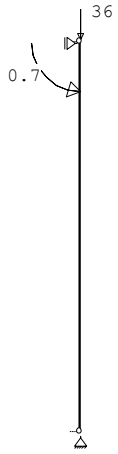
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Veranderlijk extreem	Middellang
3	Veranderlijk momentaan	Middellang
4	Wind	Middellang

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



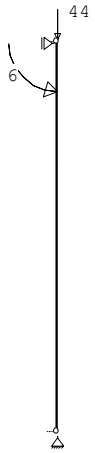
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-36.000			
2	2	Rotatie Y	-0.700			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem

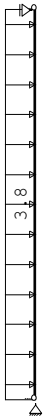
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-44.000	0.00	0.00	0.00
2	2	Rotatie Y	-6.000	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan

BELASTINGEN

B.G:4 Wind



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	6:QXGlobaal	3.80	3.80	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	-0.09	38.93	
1	2	-0.75	44.00	
1	3	0.00	0.00	
1	4	-15.20	0.00	
2	1	0.09		
2	2	0.75		
2	3	0.00		
2	4	-15.20		

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$		
2	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$	+	1.50 $Q_{k,4}$
3	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$		
4	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,4}$		
5	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$		
6	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
7	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	0.75 $Q_{k,2}$		
8	Blij.	1.00 $G_{k,1}$				

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90

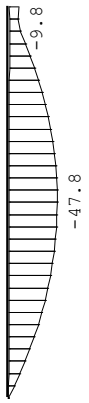
Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

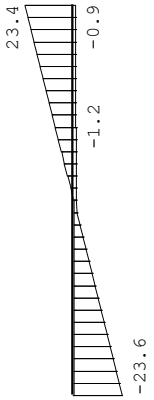
Strackee bouwadviesbureau

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

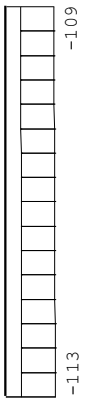
MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



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	-22.89	-0.12	35.03	112.71		
2	-22.73	1.23				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie

MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	GL24h	24	385	462	19.2	0.5	24.0	2.5	3.5

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	GL24h	650	9600	300	11500	I	0.60	7188

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	8.00	0;8.000
		onder:	8.00	0;8.000

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	220	360	8000	nvt	77.0	126.0	1.225	2.005	0.1	1.297	2.595	0.581	0.236

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 1 BC / Sit. 2 / 1 UC frm(6.23) 0.69

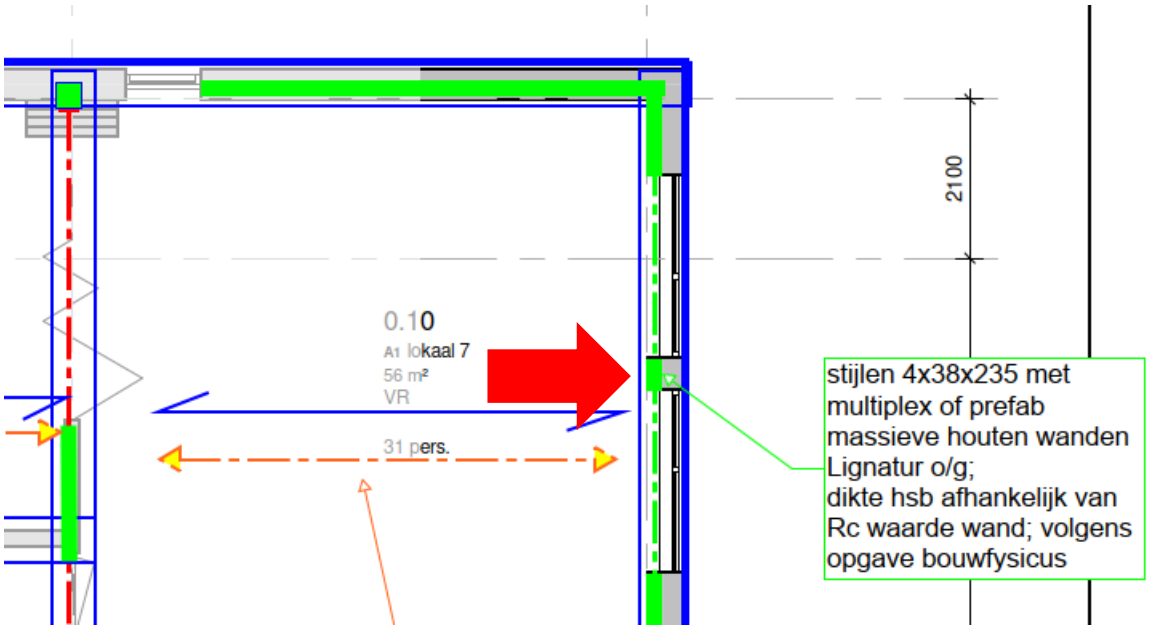
Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse			Middellang				
Positie	4000	[mm]					
Breedte	220.00	[mm]	Hoogte	360.00	[mm]	Materiaal	1:GL24h
k_{mod}	0.80	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.05	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.05 [-]
$f_{m,y,d}$	16.17	[N/mm^2]	$f_{c,0,d}$	15.36	[N/mm^2]	$f_{t,0,d}$	12.93 [N/mm^2]
$f_{v,d}$	2.24	[N/mm^2]	$f_{c,90,d}$	1.60	[N/mm^2]	$f_{t,90,d}$	0.32 [N/mm^2]
N	-44.96	[kN]	D	-0.03	[kN]	M	-47.84 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.57	[N/mm^2]	τ_d	0.00	[N/mm^2]	$\sigma_{m,y,d}$	-10.07 [N/mm^2]
$k_{c,z}$	0.24	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	7920.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	127.11	[N/mm^2]	$\lambda_{rel,my}$	0.43	[-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	Mtg	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	db	8000	6	1	-20.9	-26.7	300

6.6.2. *Dragende gevelstijl wand as 15*



gevelstijl as 15

0,001
F1
Ltot =
0,001 m

F1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer	C	1,95	2,50	0,40	1,00	3,80	2,80	2	41,50	21,28	53,20	87,9	129,6	81,7	37,3	2ex
platdak	H	1,65	2,00		1,00	4,00	2,80	1	18,48			25,0	22,2	22,2	16,6	
hsb wand; betimm.; houten bi.bl.		1,00			1,00	2,80	9,00	1	25,20			34,0	30,2	30,2	22,7	
						F 1		[kN]	85,2	21,3	53,2	146,9	**182,0**	134,1	76,7	
										UGT / Frequente aanw		**1,20**	**1,49**			

afstand tot begin schema: [m]

				ongunstig		stabiliteit / opdrijven	
	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	Σ 6.10a	Σ 6.10b	Σ	Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op gevelstijl as 15 [kN]	85	21	53	147	**182**	134	77

Winddruk en onderdruk:

$q_p(z) = 0.95$ kN/m^2

$C_sC_d = 1$

$f(C_d+C_{pi}) = 1(0.8+0.3)= 1.1$

$p_w = 1*1.1*0.95= 1.05$ kN/m^2

b = 2.8 m'

$q_{w;rep} = 1.05*3.6= 2.9$ kN/m'

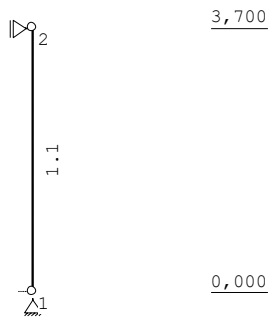
Technosoft Raamwerken release 6.80 — 24 jan 2024

```
Project......: 923193
Constructeur.: CH
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 18/09/2007
Bestand......: N:\Strackee\Projecten\2023\923193\03 documenten STR\04
               rapporten STR\gevelstijl dragende wand as 15.rww

Rekenmodel.......: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) 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	3.700

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	-0.200	0.000
2	3.700	-0.200	0.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	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 152*235	1:C24	3.5720e+04	1.6439e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	152	235	117.5	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	3.700

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 152*235	NDM	NDM	3.700	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijk extreem		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Veranderlijk momentaan		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Wind		7 Wind van links onderdruk A

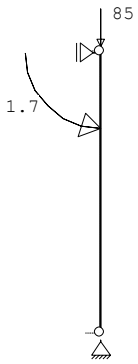
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Veranderlijk extreem	Middellang
3	Veranderlijk momentaan	Middellang
4	Wind	Middellang

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



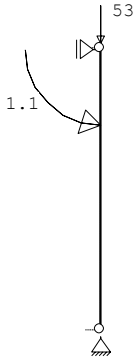
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-85.000			
2	2	Rotatie Y	-1.700			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem



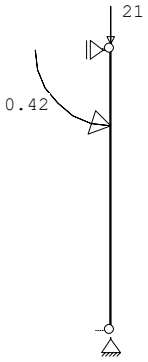
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-53.000	0.00	0.00	0.00
2	2	Rotatie Y	-1.100	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan



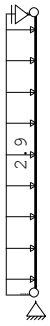
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-21.000	0.00	0.00	0.00
2	2	Rotatie Y	-0.420	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	6:QXGlobaal	2.90	2.90	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	-0.46	85.56	
1	2	-0.30	53.00	
1	3	-0.11	21.00	
1	4	-5.37	0.00	
2	1	0.46		
2	2	0.30		
2	3	0.11		
2	4	-5.37		

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type						
1	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$			
2	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$	+	1.50 $Q_{k,4}$	
3	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$			
4	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,4}$			
5	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$			
6	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$	+	1.00 $Q_{k,4}$	
7	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	0.75 $Q_{k,2}$			
8	Blij.	1.00 $G_{k,1}$					

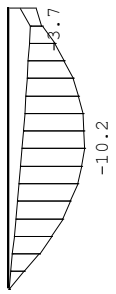
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90

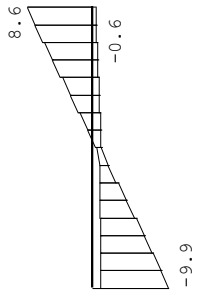
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde

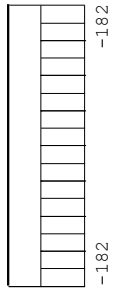
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

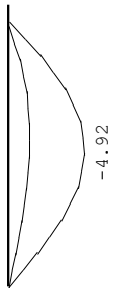


REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-8.77	-0.79	77.00	182.17		
2	-7.63	1.00				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	C24	24	350	420	14.5	0.4	21.0	2.5	4.0

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.70	0;3,7
		onder:	3.70	0;3,7

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	[mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	152	235	3700	nvt	1000	54.5	22.8	0.925	0.386	0.2	0.990	0.583	0.744	0.980

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 1 BC / Sit. 2 / 1 UC frm(6.23) 0.88

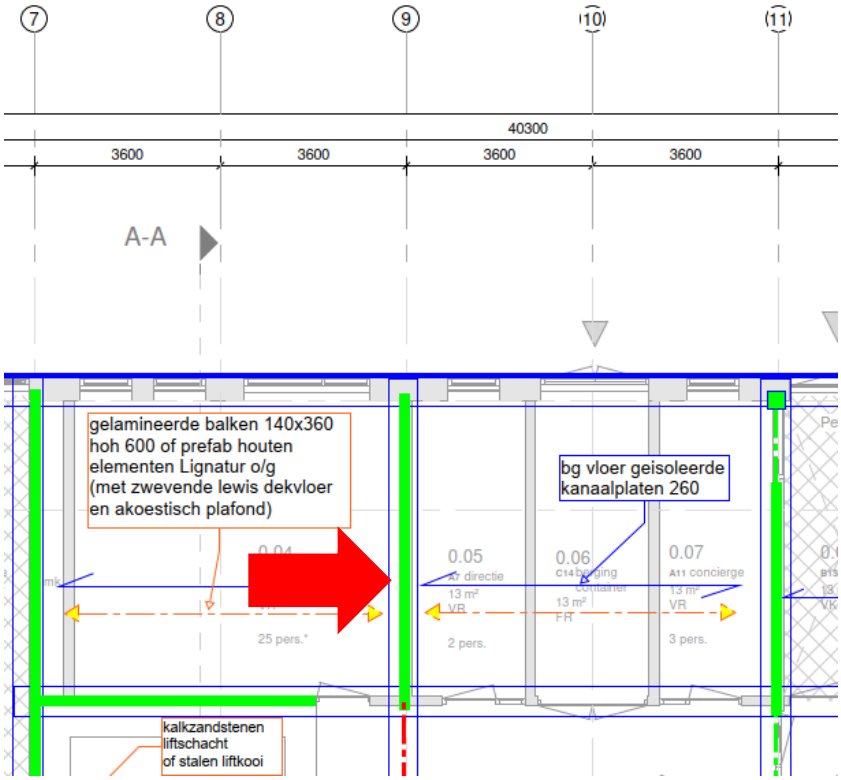
Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse			Middellang				
Positie	1850	[mm]					
Breedte	152.00	[mm]	Hoogte	235.00	[mm]	Materiaal	1:C24
k_{mod}	0.80	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.00	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	14.77	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	12.92	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	8.92 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.46	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.54	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.25 [N/mm²]
N	-133.83	[kN]	D	-0.53	[kN]	M	-10.21 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	3.75	[N/mm²]	τ_d	0.02	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-7.30 [N/mm²]
$k_{c,z}$	0.98	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	3800.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	149.34	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.40	[-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	Mtg	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	db	3700	6	1	-4.9	-12.3	300

6.6.3. *Hsb stijl dragende wand as 9*



stijl wand as 9

0,001
F1
Ltot =
0,001 m

F1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer	C	1,95	2,50	0,40	1,00	7,20	0,40	2	11,23	5,76	14,40	23,8	35,1	22,1	10,1	2ex
platdak	H	1,65	2,00		1,00	7,20	0,40	1	4,75			6,4	5,7	5,7	4,3	
hsb wand; betimm.; houten bi.bl.		1,00			1,00	0,40	8,80	1	3,52			4,8	4,2	4,2	3,2	
						F 1		[kN]	19,5	5,8	14,4	35,0	**45,0**	32,0	17,6	
										UGT / Frequente aanw		**1,18**	**1,52**			

afstand tot begin schema: [m]

				ongunstig		stabiliteit / opdrijven	
	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	Σ 6.10a	Σ 6.10b	Σ	Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op stijl wand as 9 [kN]	20	6	14	35	**45**	32	18

Winddruk en onderdruk:

$q_p(z) = 0.95$ kN/m^2

$C_sC_d = 1$

$f(C_d+C_{pi}) = 1*0.3= 0.3$

$p_w = 1*0.3*0.95= 0.29$ kN/m^2

b = 0.4 m'

$q_{w;rep} = 0.4*0.29= 0.12$ kN/m'

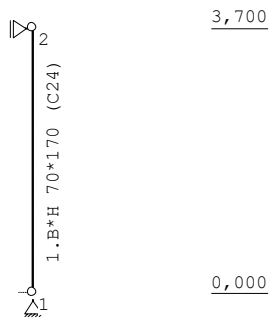
Technosoft Raamwerken release 6.80 — 9 jan 2024

```
Project......: 923193
Constructeur.: CH
Dimensies....: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum........: 18/09/2007
Bestand......: N:\Strackee\Projecten\2023\923193\03 documenten STR\04
               rapporten STR\stijl dragende wand as 9.rww

Rekenmodel.......: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) 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	3.700

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	-0.200	0.000
2	3.700	-0.200	0.000

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	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 70*170	1:C24	1.1900e+04	2.8659e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2

```
1 0:Normaal      70    170   85.0     0:RH
```

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	3.700

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 70*170	NDM	NDM	3.700	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijk extreem		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Veranderlijk momentaan		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Wind		7 Wind van links onderdruk A

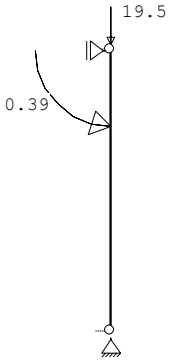
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Veranderlijk extreem	Middellang
3	Veranderlijk momentaan	Middellang
4	Wind	Middellang

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



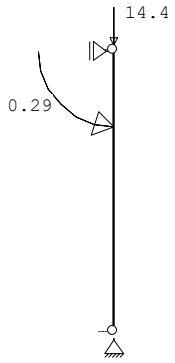
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-19.500			
2	2	Rotatie Y	-0.390			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem



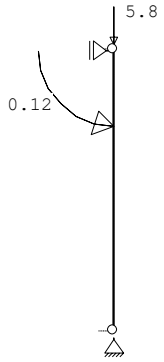
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk extreem

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-14.400	0.00	0.00	0.00
2	2	Rotatie Y	-0.290	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan



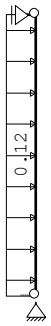
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk momentaan

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-5.800	0.00	0.00	0.00
2	2	Rotatie Y	-0.120	0.00	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	6:QXGlobaal	0.12	0.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M

1	1	-0.11	19.68
1	2	-0.08	14.40
1	3	-0.03	5.80
1	4	-0.22	0.00
2	1	0.11	
2	2	0.08	
2	3	0.03	
2	4	-0.22	

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

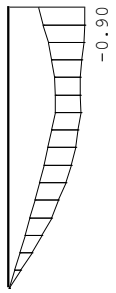
BC	Type	
1	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,2}$
2	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,3} + 1.50\ Q_{k,4}$
3	Fund.	$1.35\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,3}$
4	Fund.	$0.90\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,4}$
5	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,2}$
6	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,3} + 1.00\ Q_{k,4}$
7	Quas.	$1.00\ G_{k,1} + 0.75\ Q_{k,2}$
8	Blij.	$1.00\ G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90

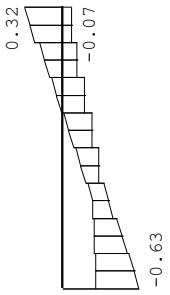
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie

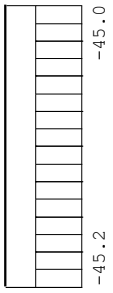


.

DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

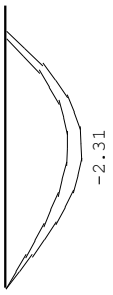


REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.51	-0.19	17.72	45.22		
2	-0.24	0.24				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
1	C24	24	350	420	14.5	0.4	21.0	2.5	4.0

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
1	C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

KIPSTABILITEIT

Staaf Plts. 1 sys. Kipsteunafstanden

	aangr.		[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	3.70	0;3,7
		onder:	3.70	0;3,7

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	[mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	70	170	3700	nvt	1000	75.4	49.5	1.278	0.839	0.2	1.415	0.906	0.495	0.802

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 1 BC / Sit. 1 / 1 UC frm(6.23) 0.77

Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaf

Belastingduurklasse			Middellang				
Positie	3700	[mm]					
Breedte	70.00	[mm]	Hoogte	170.00	[mm]	Materiaal	1:C24
k_{mod}	0.80	[-]	$k_{h(ftok)}$	1.00	[-]	$k_{h(fmk)}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	14.77	[N/mm²]	$f_{c,0,d}$	12.92	[N/mm²]	$f_{t,0,d}$	8.92 [N/mm²]
$f_{v,d}$	2.46	[N/mm²]	$f_{c,90,d}$	1.54	[N/mm²]	$f_{t,90,d}$	0.25 [N/mm²]
N	-45.00	[kN]	D	-0.03	[kN]	M	-0.90 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	3.78	[N/mm²]	τ_d	0.00	[N/mm²]	$\sigma_{m,y,d}$	-2.68 [N/mm²]
$k_{c,z}$	1.00	[-]	k_m	0.70	[-]	$l_{ef,y}$	4040.00 [mm]
$\sigma_{my,crit}$	41.18	[N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	0.76	[-]	$k_{crit,y}$	0.99 [-]

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	Mtg	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	db	3700	6	1	-2.3	-12.3	300

6.6.4. *Alternatief dragende wand as 11 (massieve houten wand); als as 9*

wand as 9 massief

0,001
F1
Ltot =
0,001 m

F1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer	C	1,95	2,50	0,40	1,00	7,20	1,00	2	28,08	14,40	36,00	59,5	87,7	55,3	25,3	2ex
platdak	H	1,65	2,00		1,00	7,20	1,00	1	11,88			16,0	14,3	14,3	10,7	
hsb wand; betimm.; houten bi.bl.		1,00			1,00	1,00	8,80	1	8,80			11,9	10,6	10,6	7,9	
						F 1		[kN]	48,8	14,4	36,0	87,4	**112,5**	80,1	43,9	
										UGT / Frequente aanw		**1,18**	**1,52**			

afstand tot begin schema: [m]

	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	ongunstig Σ 6.10a	ongunstig Σ 6.10b	stabiliteit / opdrijven Σ	stabiliteit / opdrijven Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op wand as 9 massief [kN]	49	14	36	87	**113**	80	44

<u>Winddruk en onderdruk:</u>

$q_p(z) = 0.95$ kN/m^2

$C_sC_d = 1$

$f(C_d+C_{pi}) = 1*0.3= 0.3$

$p_w = 1*0.3*0.95= 0.29$ kN/m^2

b = 1 m'

$q_{w;rep} = 1*0.29= 0.29$ kN/m'

6.6.4.1. Controle brandwerendheid massieve wand

Uitgangspunten:

- 90 minuten (hoofdraagconstructie onder ander brandcompartiment)
- 1-zijdige inbranding (andere zijde is ander brandcompartiment)
- 1000x140 mm
- N_{Ed}= (48+0.6*36)*1.5m= 106 kN
- Inbrandsnelheid CLT 0.65m/min (opgave leverancier Laminated Timber Solutions):

Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee bouwadviesbureau

Strackee BV BOUWADVIESBUREAU
Amsterdam
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-11-2024

H brandwerendheid hout EC
Versie : 2.6.14 ; NDP : NL
printdatum : 04-04-2024

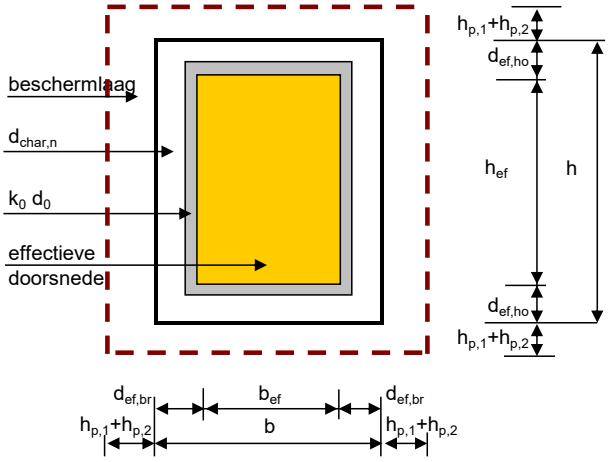
samenvatting brandwerendheid houtconstructies in Eurocode

werk	De Rietvink	**on**gereduceerd b x h [mm] x [mm]	1000 x 140
werknummer	923193	brandwerendheidseis	90 minuten
onderdeel	brand	gereduceerd b_{ef} x h_{ef} [mm] x [mm]	1000,0 x 74,5

gebouwcategorie	C: bijeenkomstgebouw			$\Sigma d_{ef,breedte}$=	0,0	+	0,0	=	0,0	mm
(gewichtsberekening)	ψ_0=	0,25	-	$\Sigma d_{ef,hoogte}$=	65,5	+	0,0	=	65,5	mm
(elastische doorbuiging)	ψ_1=	0,7	-	b_{ef}=b - $\Sigma d_{ef,br}$=	1000,0	-	0,0	=	1000,0	mm
(kruip)	ψ_2=	0,6	-	h_{ef}=h - $\Sigma d_{ef,ho}$=	140,0	-	65,5	=	74,5	mm

rekenmethode art. 4.2.2 gereduceerde doorsnedemethode

brandwerendheidseis		$t=t_{rec}$=	90	minuten
houtbreedte	ongereduceerd	b=	1000	mm
houthoogte	ongereduceerd	h=	140	mm

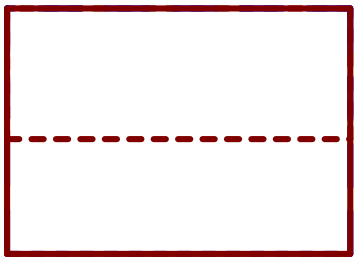


materiaal	naaldhout-gelamineerd hout			
kwaliteit	GL 24h			
aantal zijden door brand belast	rechthoek eenzijdig			
beschermlaag	geen beschermlaag			
		12		
		8		
		30		
		320		

4.1 effectieve inbranddiepte d_{ef}= $d_{char,n}$ + k_0 d_0 = 58,5 + 1,00 7 = 65,5 mm

te berekenen soort constructie = art. 6.3.2 kolom druk en buiging

drukkracht	N_Ed=	106	kN
moment in y-richting	M_y;Ed=	2,1	kNm
moment in z-richting	M_z;Ed=	2,1	kNm
staaflengte y-richting	ly=	3700	mm
staaflengte z-richting	lz=	3700	mm



unitycheck: **de constructie voldoet**

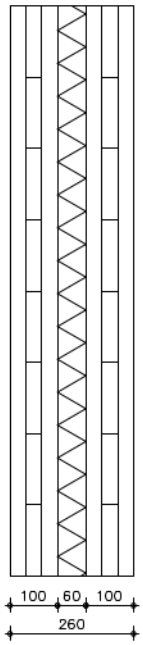
6.19=	n.v.t.	6.23=	0,45
6.20=	n.v.t.	6.24=	0,14

6.6.4.2. Controle brandwerendheid massieve wand met spouw

Uitgangspunten:

- 90 minuten (hoofdraagconstructie onder ander brandcompartiment)
- 1-zijdige inbranding (andere zijde is ander brandcompartiment)
- 1000x120 mm
- N_{Ed}= (48+0.6*36)*1.5m*0.5= 53 kN
- Inbrandsnelheid CLT 0.65m/min (opgave leverancier Laminated Timber Solutions).
- Spouw vullen met brandwerende isolatie

CLT100 2x vrijstaand met spouw
van 60mm gevuld met isolatie



Keizersgracht 101
1015 CH Amsterdam
Nederland

020 - 623 31 57
info@strackee.nl
www.strackee.nl

Strackee bouwadviesbureau

Strackee BV BOUWADVIESBUREAU
Amsterdam
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-11-2024

H brandwerendheid hout EC
Versie : 2.6.14 ; NDP : NL
printdatum : 04-04-2024

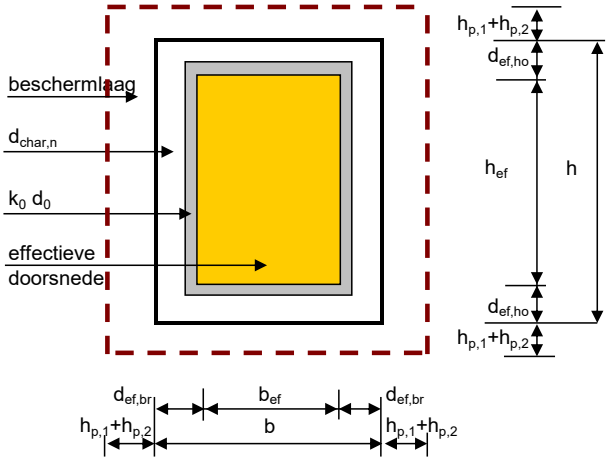
samenvatting brandwerendheid houtconstructies in Eurocode

werk	De Rietvink	**on**gereduceerd b x h [mm] x [mm]	1000 x 120
werknummer	923193	brandwerendheidseis	90 minuten
onderdeel	brand	gereduceerd b_{ef} x h_{ef} [mm] x [mm]	1000,0 x 54,5

gebouwcategorie	C: bijeenkomstgebouw			$\Sigma d_{ef,breedte}$=	0,0	+	0,0	=	0,0	mm
(gewichtsberekening)	ψ_0=	0,25	-	$\Sigma d_{ef,hoogte}$=	65,5	+	0,0	=	65,5	mm
(elastische doorbuiging)	ψ_1=	0,7	-	b_{ef}=b - $\Sigma d_{ef,br}$=	1000,0	-	0,0	=	1000,0	mm
(kruip)	ψ_2=	0,6	-	h_{ef}=h - $\Sigma d_{ef,ho}$=	120,0	-	65,5	=	54,5	mm

rekenmethode art. 4.2.2 gereduceerde doorsnedemethode

brandwerendheidseis		$t=t_{rec}$=	90	minuten
houtbreedte	ongereduceerd	b=	1000	mm
houthoogte	ongereduceerd	h=	120	mm

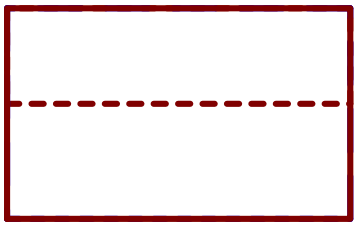


materiaal	naaldhout-gelamineerd hout			
kwaliteit	GL 24h			
aantal zijden door brand belast	rechthoek eenzijdig			
beschermlaag	geen beschermlaag			
		12		
		8		
		30		
		320		

4.1 effectieve inbranddiepte d_{ef}= $d_{char,n}$ + k_0 d_0 = 58,5 + 1,00 7 = 65,5 mm

te berekenen soort constructie = art. 6.3.2 kolom druk en buiging

drukkracht	N_Ed=	53	kN
moment in y-richting	M_y;Ed=	2,1	kNm
moment in z-richting	M_z;Ed=	2,1	kNm
staaflengte y-richting	ly=	3700	mm
staaflengte z-richting	lz=	3700	mm

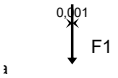


unitycheck: **de constructie voldoet**

6.19=	n.v.t.	6.23=	0,61
6.20=	n.v.t.	6.24=	0,20

6.6.5. *Hsb stijl dragende wand as 8 (dubbele wand ivm geluid)*

stijl dubbele wand as 8



Ltot =
0,001 m

F1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
verdiepingsvloer	C	2,20	2,50	0,40	1,00	3,60	0,40	2	6,34	2,88	7,20	12,9	18,4	11,9	5,7	2ex
platdak	H	1,65	2,00		1,00	3,60	0,40	1	2,38			3,2	2,9	2,9	2,1	
hsb wand; betimm.; houten bi.bl.		1,00			1,00	0,40	8,80	1	3,52			4,8	4,2	4,2	3,2	
						F 1		[kN]	12,2	2,9	7,2	20,8	**25,5**	19,0	11,0	
										UGT / Frequente aanw		**1,21**	**1,48**			

afstand tot begin schema: [m]

				ongunstig		stabiliteit / opdrijven	
	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	Σ 6.10a	Σ 6.10b	Σ	Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op stijl dubbele wand as 8 [kN]	12	3	7	21	**25**	19	11

<u>Winddruk en onderdruk:</u>

$q_p(z) = 0.95$ kN/m^2

$C_sC_d = 1$

$f(C_d+C_{pi}) = 1*0.3= 0.3$

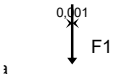
$p_w = 1*0.3*0.95= 0.29$ kN/m^2

b = 0.4 m'

$q_{w;rep} = 0.4*0.29= 0.12$ kN/m'

6.6.6. *CLT wand as 5 (massieve houten wand); dilatatiewand 2 verdiepingen*

stijl wand as 5



Ltot =
0,001 m

F1 :	cat.	G_k	Q_k	ψ_0	factor * lengte	breedte	lengte	aantal	G_{rep}	Q_{rep}	Q_{rep}	6.10a	6.10b	stabiliteit / opdrijven		
		kar.	kar.	factor					rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G	
		[kN/m²]	[kN/m²]	comb.w	-	[m]	[m]	-	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig	
platdak terras	C	1,85	4,00	0,40	1,00	1,80	1,00	1	3,33	2,88	7,20	8,8	14,8	8,3	3,0	ex
buitenblad; 100mm bakst		2,00			1,00	1,00	4,90	1	9,80			13,2	11,8	11,8	8,8	
						F 1		[kN]	13,1	2,9	7,2	22,0	**26,6**	20,1	11,8	
										UGT / Frequente aanw		**1,21**	**1,46**			
afstand tot begin schema:								[m]								

	ΣG_{rep}	ΣQ_{rep}	ΣQ_{rep}	ongunstig Σ 6.10a	ongunstig Σ 6.10b	stabiliteit / opdrijven Σ	stabiliteit / opdrijven Σ
	rep.	rep.	rep.	1,35 G +	1,20 G +	1,20 G +	0,90 G
	perm.	comb. (ψ_0)	extr+comb(ψ_0)	1,50 * Qcomb	1,50 Qextr+comb	1,50 * Qcomb	1,50 * Qgunstig
Totale belasting op stijl wand as 5 [kN]	13	3	7	22	**27**	20	12

<u>Winddruk en onderdruk:</u>

$q_p(z) = 0.95$ kN/m^2

$C_sC_d = 1$

$f(C_d+C_{pi}) = 1*0.3= 0.3$

$p_w = 1*0.3*0.95= 0.29$ kN/m^2

b = 1 m'

$q_{w;rep} = 1*0.29= 0.29$ kN/m'

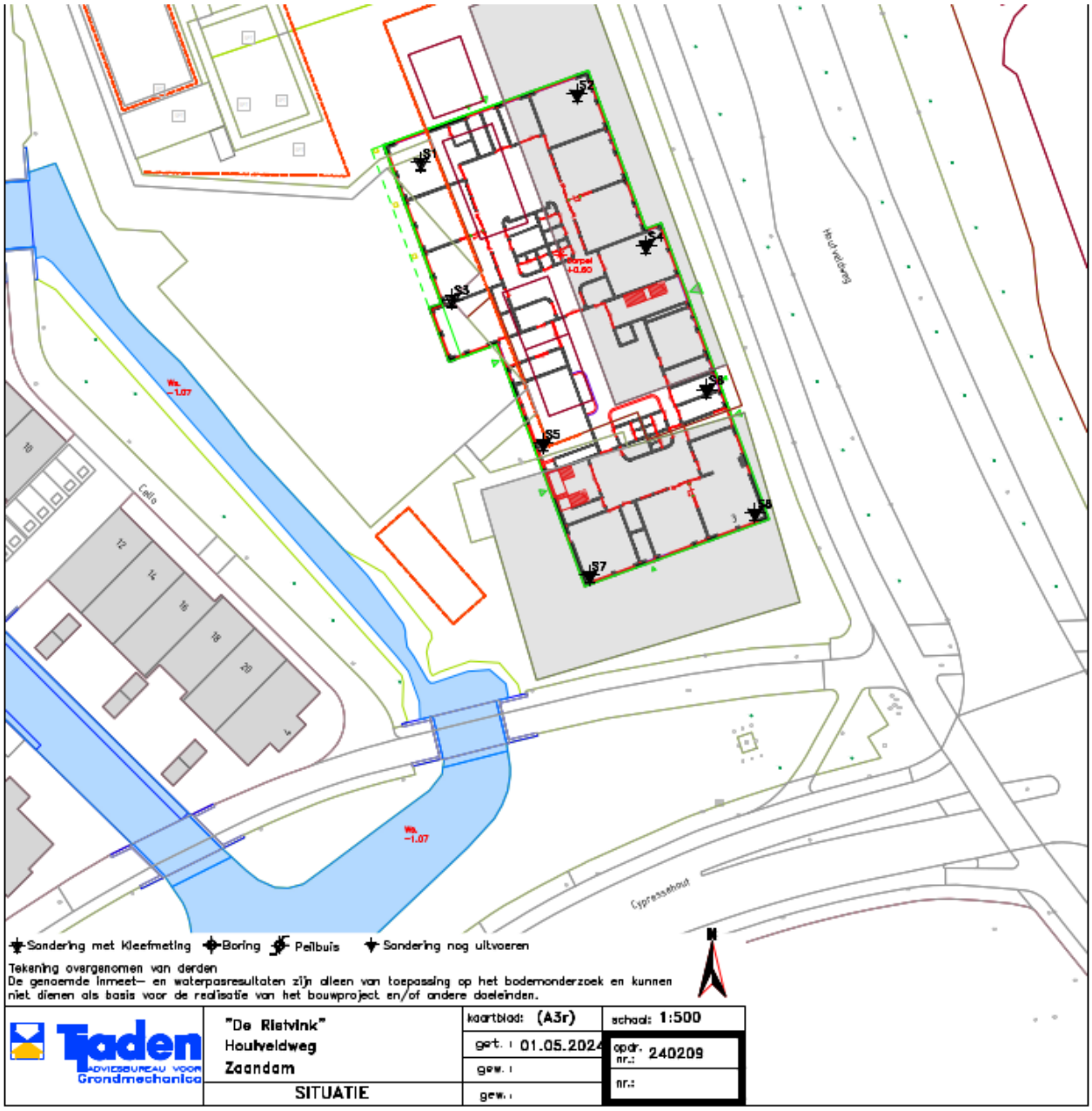
6.7. ***Indicatieve gewichtsberekening***

Vervallen; zie rapport 2 / gewichtsberekening

7. Geotechnisch advies

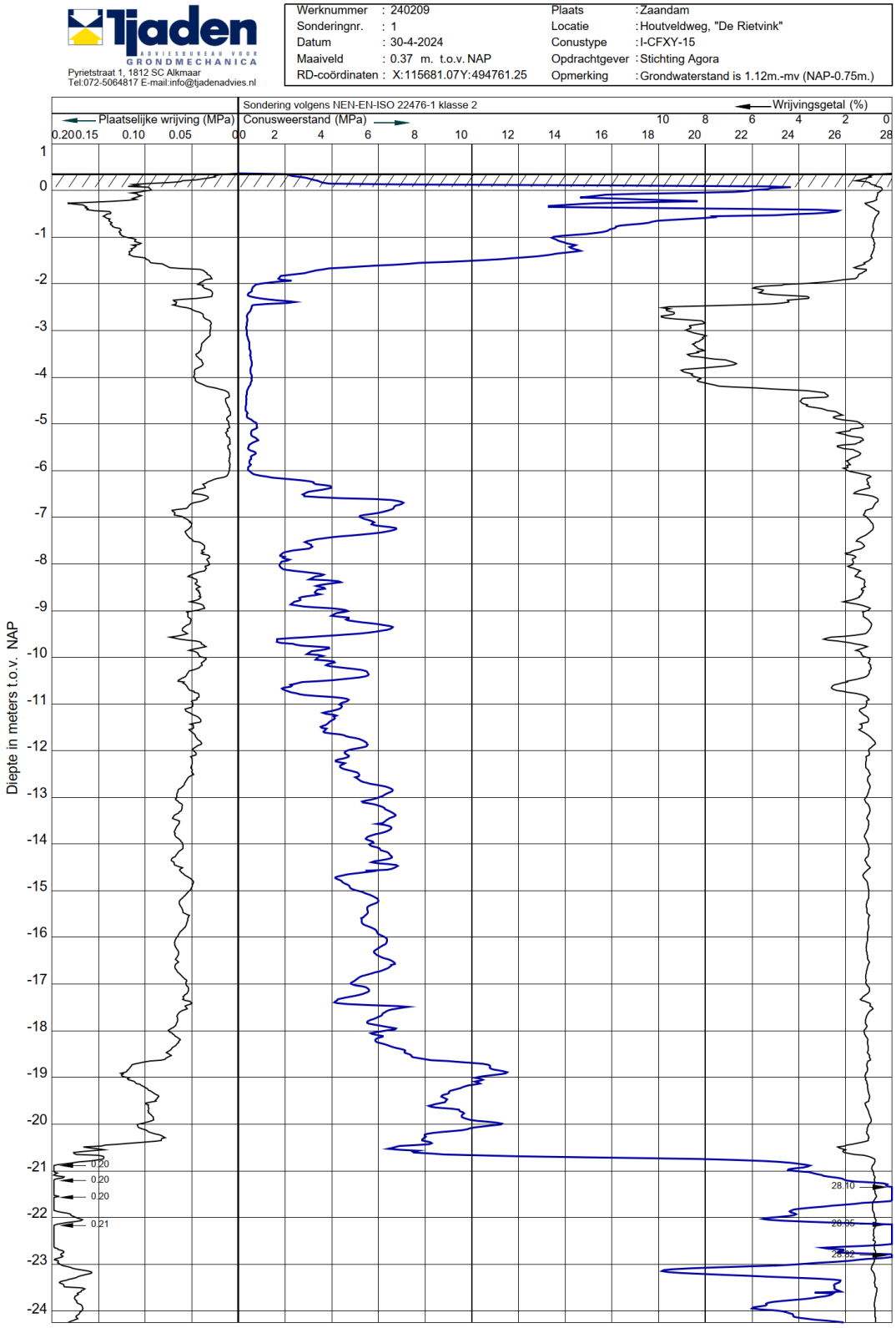
Voor dit project zijn 2 sonderingen uitgevoerd. De overige 6 sonderingen worden in een latere fase uitgevoerd

7.1. Overzicht sonderingen



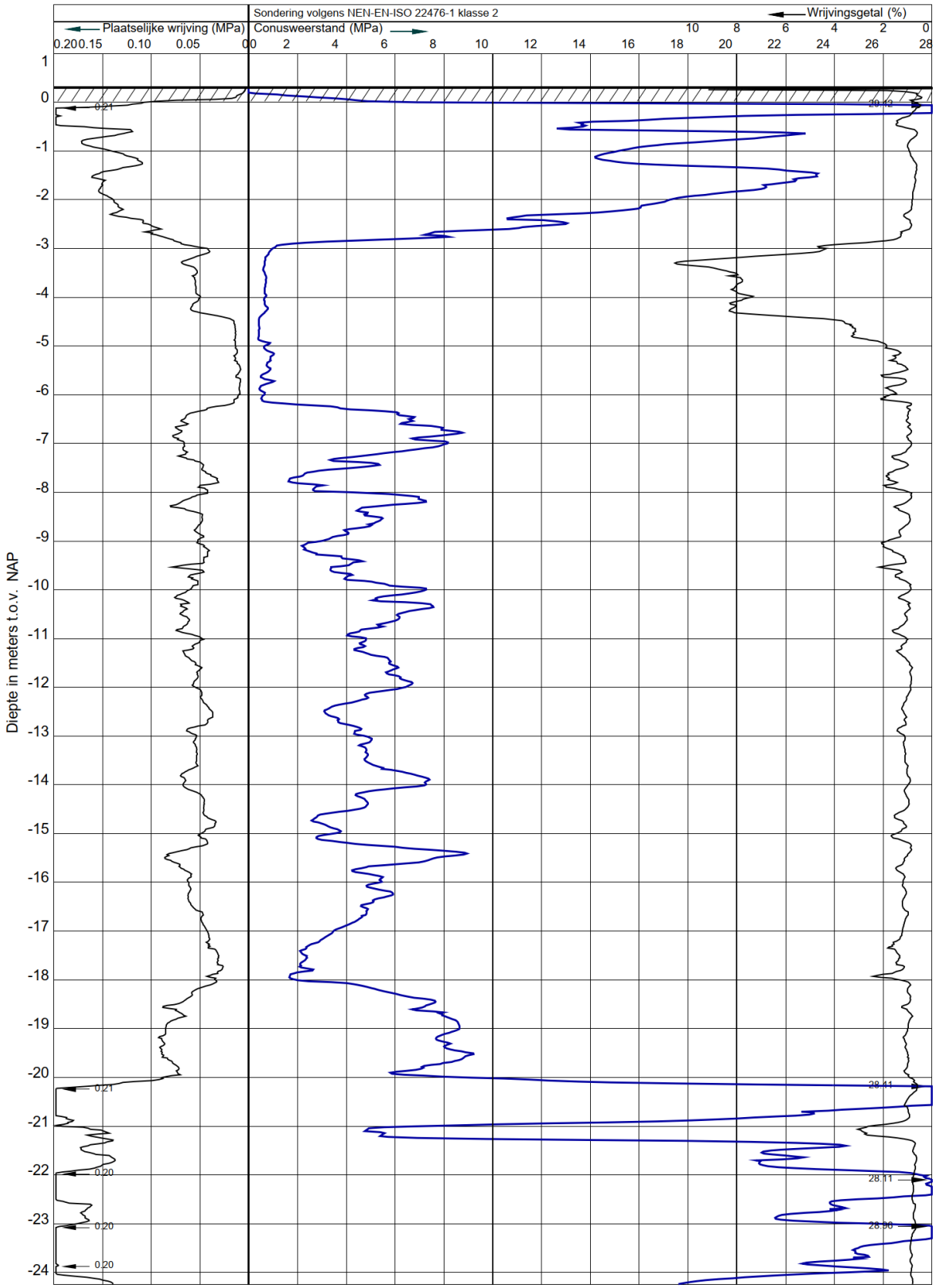
7.2. *Sonderingen*

Zie rapport Tjaden nr. 240209-F1/AJJ:



Tjaden Adviesbureau voor Grondmechanica
Pyrietstraat 1, 1812 SC Alkmaar
Tel:072-5064817 E-mail:info@tjadenadvies.nl

Werknummer	: 240209	Plaats	: Zaandam
Sonderingnr.	: 3	Locatie	: Houtveldweg, "De Rietvink"
Datum	: 30-4-2024	Conustype	: I-CFXY-15
Maaiveld	: 0.32 m. t.o.v. NAP	Opdrachtgever	: Stichting Agora
RD-coördinaten	: X:115685.06Y:494743.75	Opmerking	:



7.3. Paalbelasting/paaltype

De paalbelasting bedraagt maximaal 1225 kN druk. Het gekozen paaltype is prefab 320x320 geheid met een paalpuntniveau van 21.5m–NAP). Draagkracht berekening volgens opgave geotechnisch adviseur.

Tjaden ADVIESBUREAU VOOR GRONDMECHANICA

BRONBEMALING.COM

Tabel 3: Paalpuntniveaus en rekenwaarde van de paaldraagkracht: Prefab betonpalen.

Sondering nummer	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	⌀ 290 mm	⌀ 320 mm
		$R_{c;net;d}$ in kN	
S1	-21.00	1130	1300
	-21.50	1225	1425
	-22.00	1275	1450
S3	-21.00	710	810
	-21.50	1050	1225
	-22.00	1200	1375

Tabel 4: Paalpuntniveaus en rekenwaarde van de paaldraagkracht: DPA-palen.

Sondering nummer	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	Ø 360 mm	Ø 410 mm
		$R_{c;net;d}$ in kN	
S1	-21.00	1100	1325
	-21.50	1175	1375
	-22.00	1225	1475
S3	-21.00	695	835
	-21.50	1025	1225
	-22.00	1175	1400

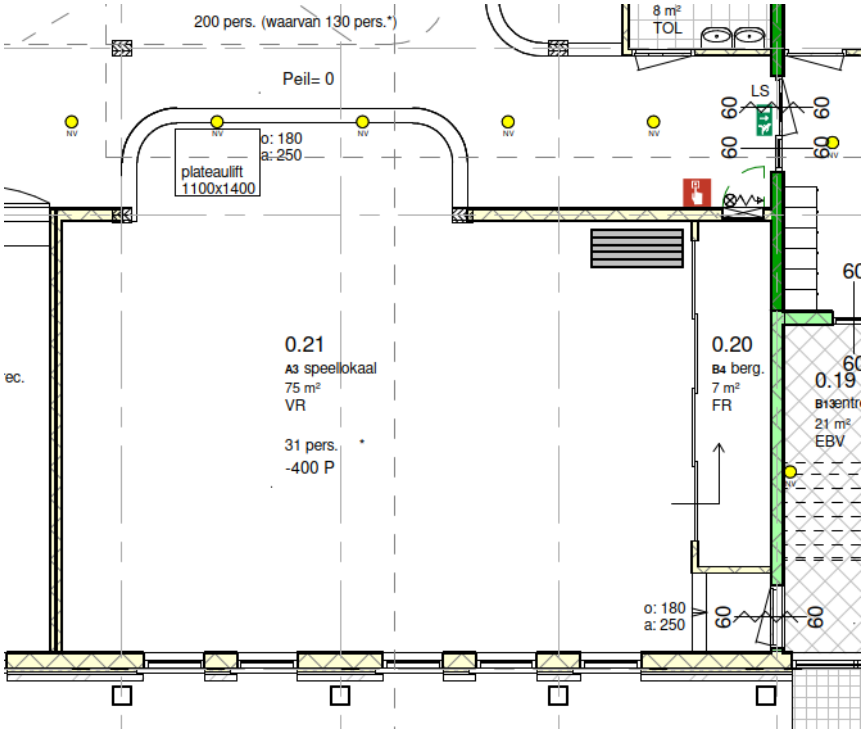
Toelichting bij tabel 3 en 4:

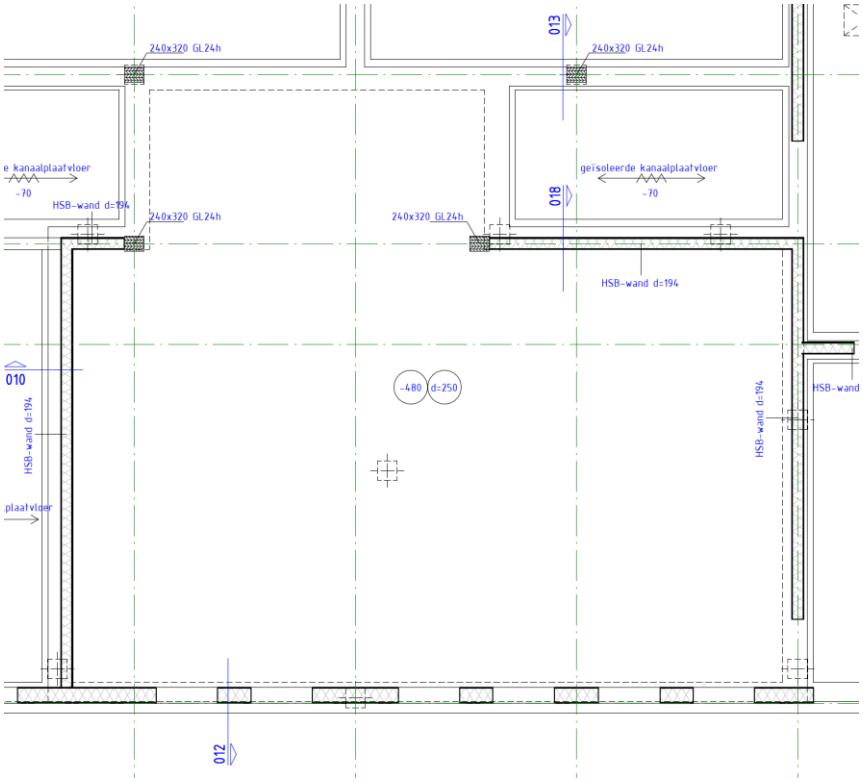
$R_{c;net;d}$ = rekenwaarde netto geotechnische draagkracht, inclusief de negatieve kleef belasting (= $R_{c;d} - F_{nk;d}$).

De palen dienen 2 m te worden voorgeboord om trillingen te voorkomen, zie advies Hektec.

8. Berekening verlaagde vloer speellokaal

Het speellokaal wordt verlaagd t.o.v. peil.





8.1. Krachtsverdeling

8.1.1. Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	n	a_T [1/°C]	r [kg/m³]
1	C20/25	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	32800	32800	0,20	1E-5	2500

	Naam	Materiaal	Contour	Structuur	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9
1	C20/25	.....		Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30	g_c= 1,500	a_{cc}= 1,00	f_t= 2,00					

	Naam	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C20/25					

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **n:** Poisson's verhouding; **a_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **r:** Dichtheid; **Materiaal:** Materiaalkleur; **Contour:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

8.1.2. Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm²]	Ay [mm²]	Az [mm²]

	Naam	Ix [mm⁴]	Iy [mm⁴]	Iz [mm⁴]	Iyz [mm⁴]	I_1 [mm⁴]	I_2 [mm⁴]	a [°]	Iw [mm⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm³]	$W_{1,el,b}$ [mm³]	$W_{2,el,t}$ [mm³]	$W_{2,el,b}$ [mm³]

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm³]	$W_{2,pl}$ [mm³]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	b_y [mm]	b_z [mm]	b_w []	S.p.

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **a:** Hoofdrichtingen; **Iw:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **b_y, b_z, b_w:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

8.1.3. Veereigenschappen

	Naam	Type	Vrijheidsgraden	Model	K	K_V
1	Vast - translatie	N-N	translatie	Lineair	1E+10 kN/m	1E+10 kN/m
2	Verend - translatie	N-N	translatie	Lineair	1E+0 kN/m	1E+0 kN/m
3	Vast - rotatie	N-N	rotatie	Lineair	1E+10 kNm/rad	1E+10 kNm/rad
4	Verend - rotatie	N-N	rotatie	Lineair	1E+0 kNm/rad	1E+0 kNm/rad
5	Oplegging 1,x	N-N	translatie	Lineair	1E+2 kN/m	1E+2 kN/m
6	Oplegging 1,z	N-N	translatie	Lineair	5E+4 kN/m	5E+4 kN/m
7	Lineair 3,5E+4 kN/m	N-N	translatie	Lineair	3,5E+4 kN/m	3,5E+4 kN/m
8	Vast randscharnier - translatie	L-L	translatie	Lineair	1E+8 kN/m/m	1E+8 kN/m/m
9	Verend randscharnier - translatie	L-L	translatie	Lineair	1E+0 kN/m/m	1E+0 kN/m/m
10	Vast randscharnier - rotatie	L-L	rotatie	Lineair	1E+8 kNm/rad/m	1E+8 kNm/rad/m
11	Verend randscharnier - rotatie	L-L	rotatie	Lineair	1E+0 kNm/rad/m	1E+0 kNm/rad/m

Naam: Naam van de veereigenschappen; **Model:** Materiaal model; **K:** Initiële stijfheid; **K_V:** Trillingsstijfheid;

8.1.4. Referenties

	Naam	Type	X_1 [m]	Y_1 [m]	Z_1 [m]	X_2 [m]	Y_2 [m]	Z_2 [m]	X_3 [m]	Y_3 [m]	Z_3 [m]
1	R1	- Ve	0	0	0	0	1,000	0			

Naam: Referentie naam; **Type:** Type van %s;

8.1.5. Domeinen

	Element type	Materiaal	Ref_x	Ref_z	Dikte [mm]	k,buiging []	k,torsie []	k,afschuiving []	Oppervlakte [m²]	Gat	Mesh
1	Schaal	C20/25	Auto	Auto	250	1,0000	1,0000	1,0000	106,275	-	1

Element type: Plaatelement type; **Ref_x:** Referentie voor lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting; **k,buiging:** Buigsterkte coefficient; **k,torsie:** Torsiesterkte coefficient; **k,afschuiving:** Dwarskrachtsterkte coefficient; **Oppervlakte:** Domein oppervlak; **Gat:** Aantal gaten in domein; **Mesh:** Gegenereerde mesh;

8.1.6. Knoopopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	$Naam_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	$Naam_y$	K_y [kN/m]	K_{yV} [kN/m]
1	9	5,138	3,539	0	Glob.	Oplegging 1,x	1E+2	1E+2	Oplegging 1,x	1E+2	1E+2

	Knoop	$Naam_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]
1	9	Oplegging 1,z	5E+4	5E+4	—	0	0	—	0	0

	Knoop	$Naam_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]
1	9	—	0	0

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **K_x, K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initiële stijfheid;

8.1.7. Belastinggevallen

	Naam	Groep	Groepstype
1	per	PERM1	Permanent
2	ver ext	VER1	Veranderlijk
3	ver mom	VER1	Veranderlijk

Naam: Naam belastinggeval; **Groep:** Belastinggroep; **Groepstype:** Belastinggroep type;

8.1.8. Belastinggroepen (Eurocode-NL)

	Groep	Type	$g_{G,sup}$	$g_{G,inf}$	x	g	Y_0	Y_1	Y_2	Additive
1	PERM1	Permanent	1,350	0,900	0,890					1
2	VER1	Veranderlijk				1,500	0,400	0,500	0,300	0

Groep: Belastinggroep; **Y_0, Y_1, Y_2:** Psi factor; **Additive:** Gelijktijdige belastinggevallen;

8.1.9. Maatgevende belastinggroepcombinaties

	PERM1	VER1
1	Actief	Actief

PERM1, VER1: Belastinggroep;

8.1.10. Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	Type	per (PERM1)	ver ext (VER1)	ver mom (VER1)	Commentaar
1	com. 1	UGT (a, b)	1,20	1,50	0	
2	com. 2	UGT (a, b)	1,35	0	1,50	
3	com. 3	BGT Karakteristiek	1,00	1,00	0	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **per (PERM1), ver ext (VER1), ver mom (VER1):** Factor;

8.1.11. Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggroepen

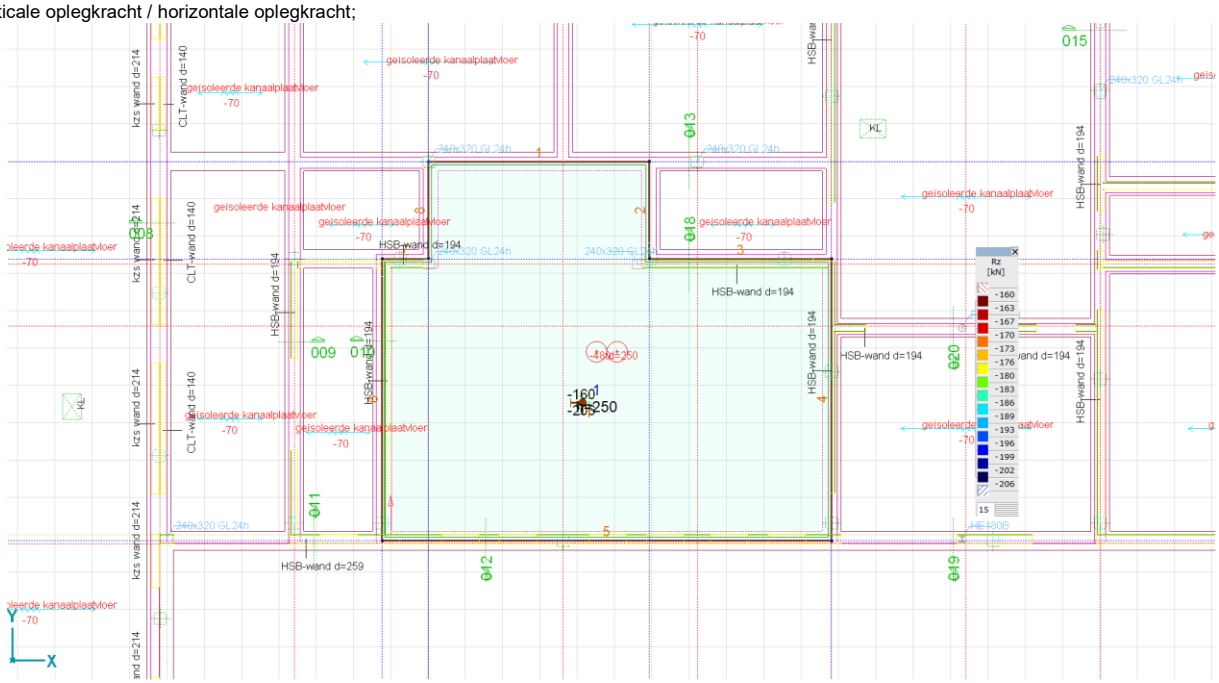
	Type	PERM1	VER1
1	UGT (a, b)	1,20	1,50
2	UGT (a, b)	1,35	1,50
3	BGT Karakteristiek	1,00	1,00

Type: Type belastingcombinatie; **PERM1, VER1:** Belastinggroep;

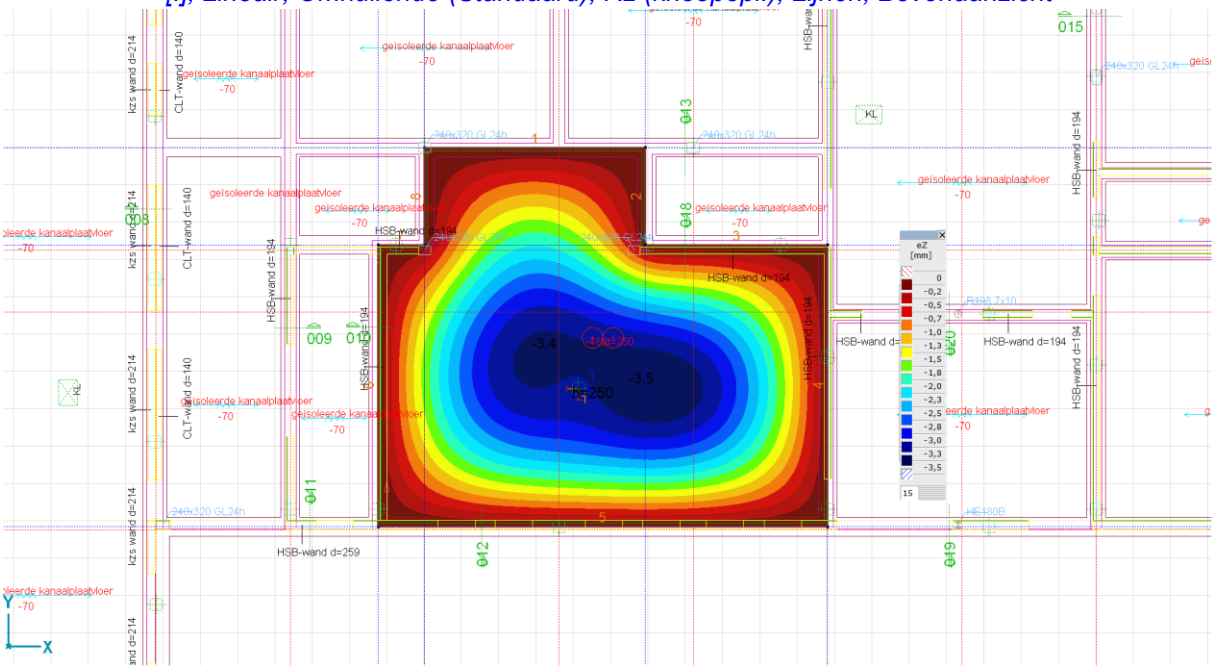
8.1.12. *Interne krachten knoopoplegging [Lineair, Omhullende (Standaard)]*

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	C	min. max.	Geval	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rr [kN]	αR
1	9	5,138	3,539	0	Glob.	Rz	min	com. 1	0	0	**-206**	206	0
							max	com. 3	0	0	**-160**	160	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	9	5,138	3,539	0	Glob.	Rz	min	com. 1	0	0	**-206**	206	0
1	9	5,138	3,539	0	Glob.		max	com. 3	0	0	**-160**	160	0

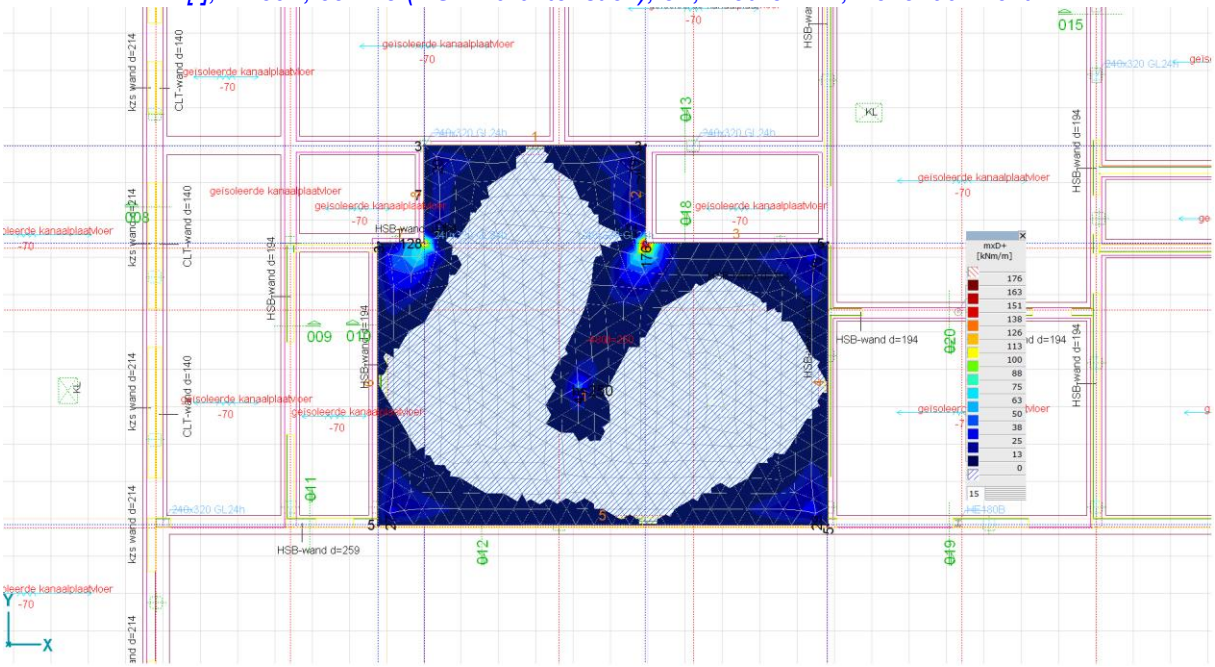
Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingskracht; **Ry:** Y-component opleggingskracht; **Rz:** Z-component opleggingskracht; **Rr:** Resulterende opleggingskracht; **αR:** Verhouding verticale oplegkracht / horizontale oplegkracht;



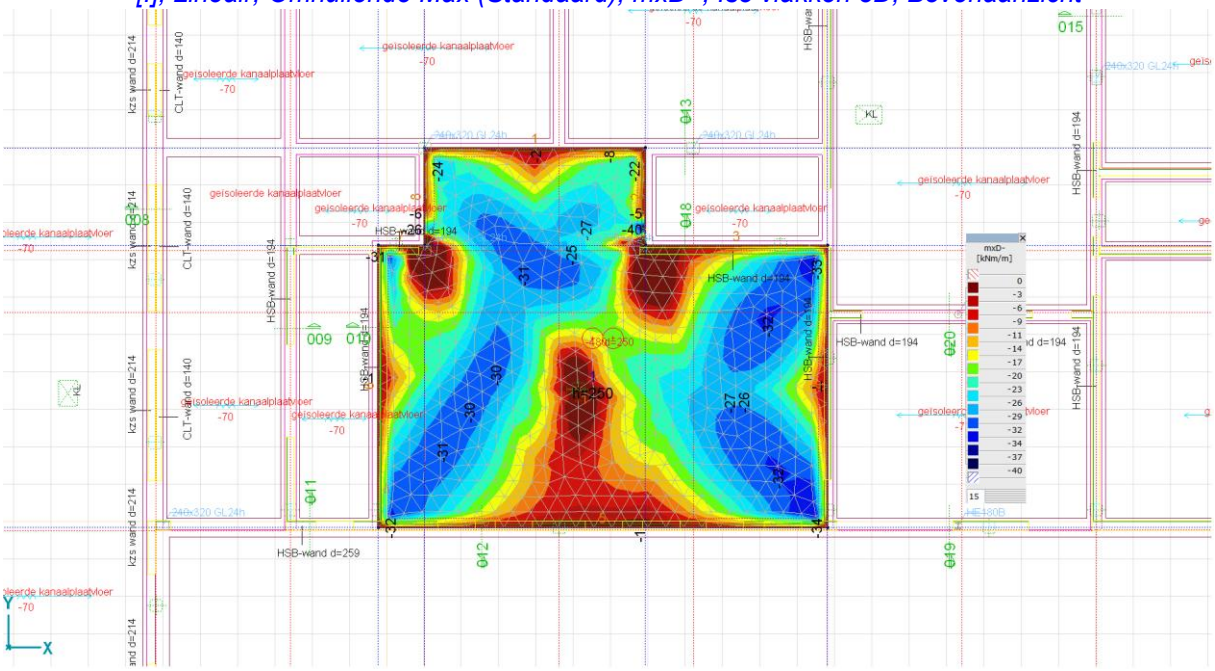
[I], Lineair, Omhullende (Standaard), Rz (knoopopl.), Lijnen, Bovenaanzicht



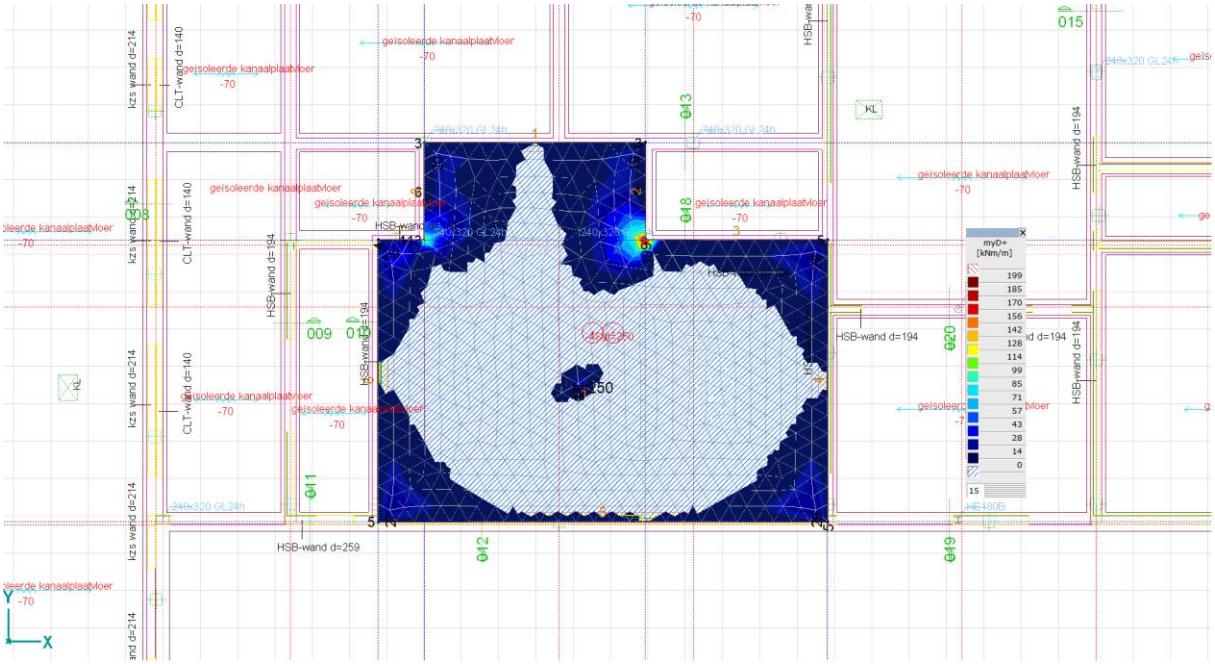
[I], Lineair, com. 3 (BGT Karakteristiek), eZ, Kleuren 2D, Bovenaanzicht



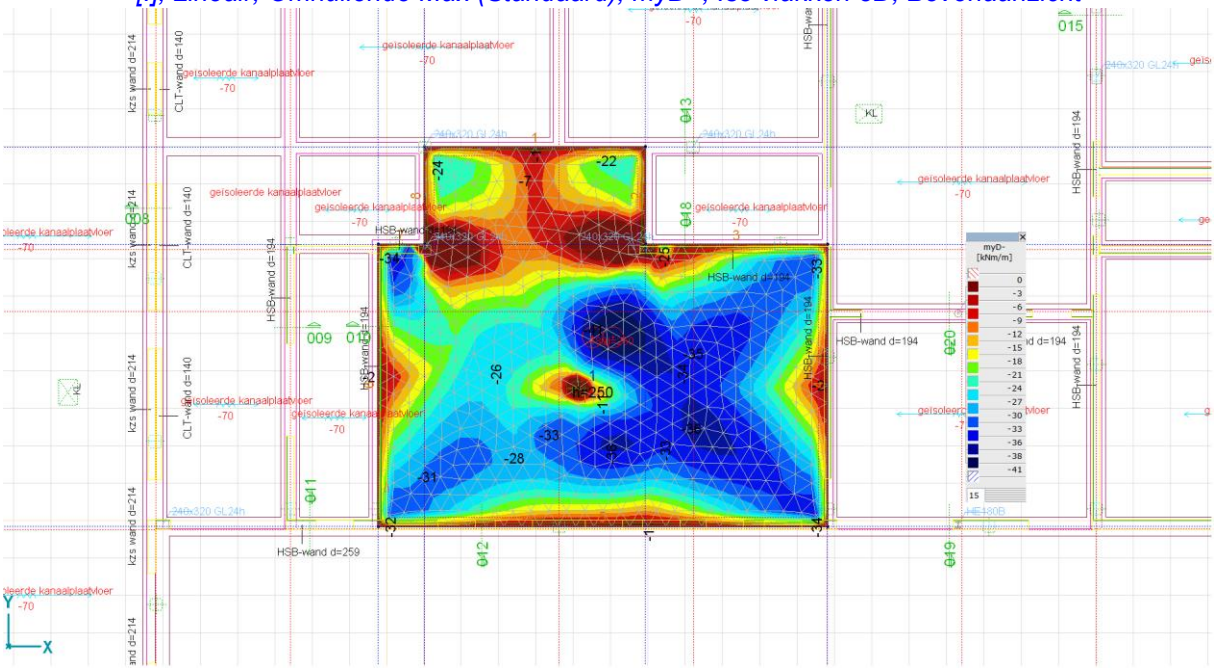
[I], Lineair, Omhullende Max (Standaard), mxD+, Iso vlakken 3D, Bovenaanzicht



[I], Lineair, Omhullende Min (Standaard), mxD-, Iso vlakken 3D, Bovenaanzicht

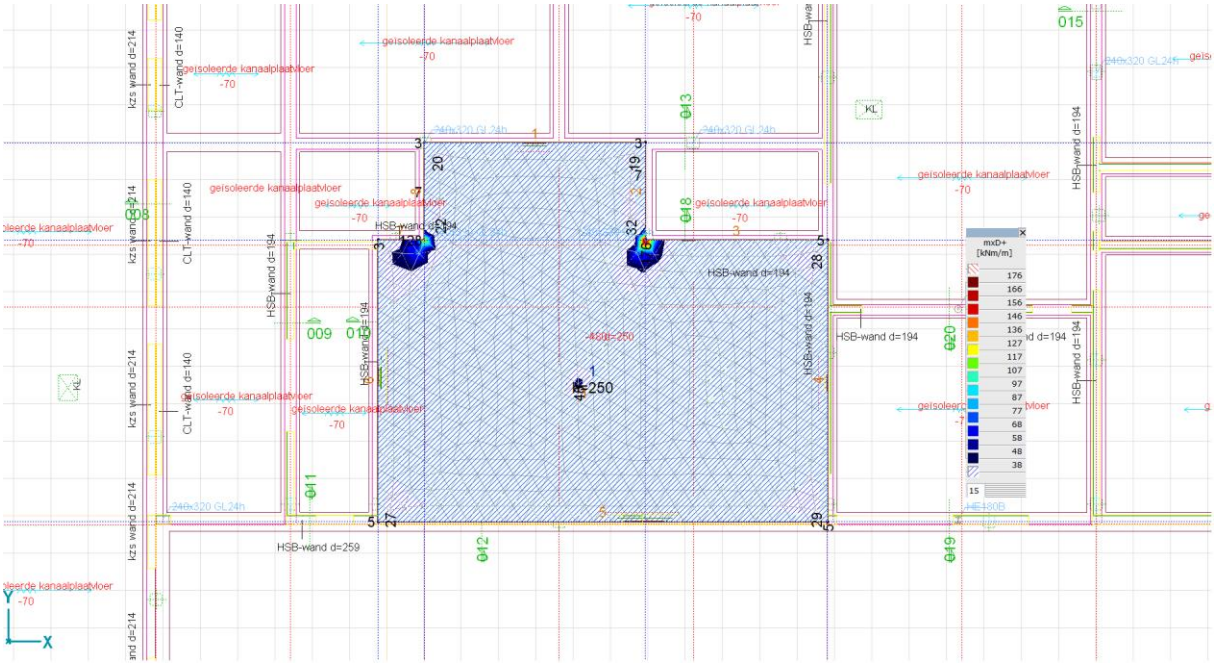


[I], Lineair, Omhullende Max (Standaard), myD+, Iso vlakken 3D, Bovenaanzicht

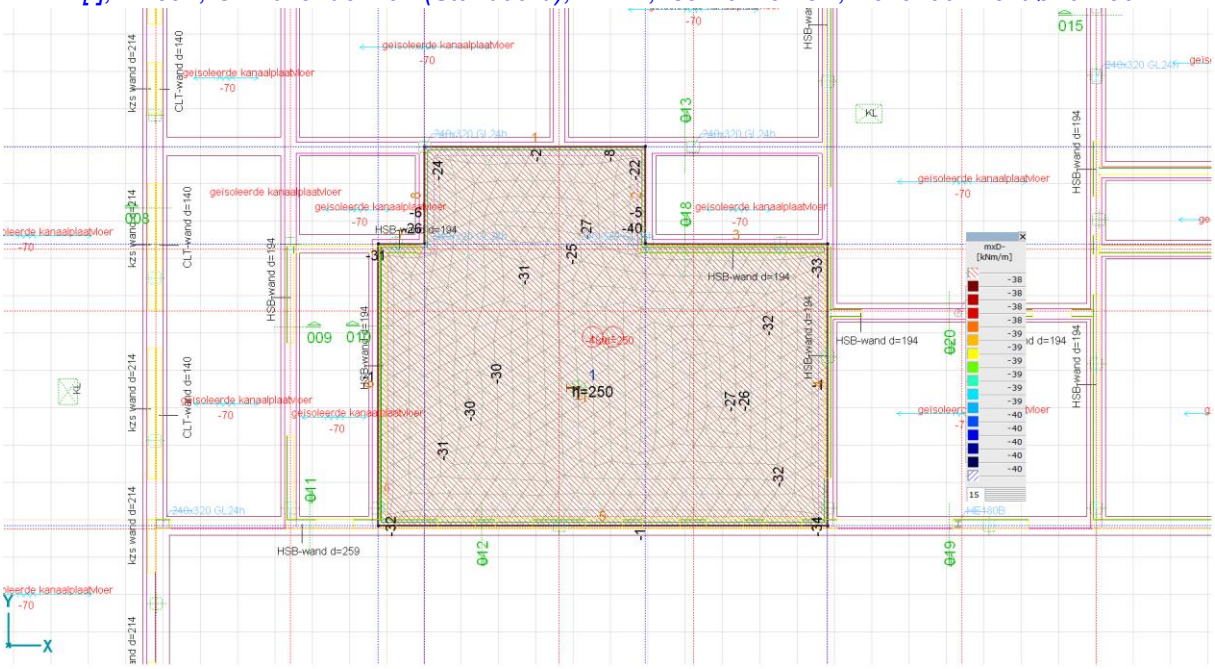


[I], Lineair, Omhullende Min (Standaard), myD-, Iso vlakken 3D, Bovenaanzicht

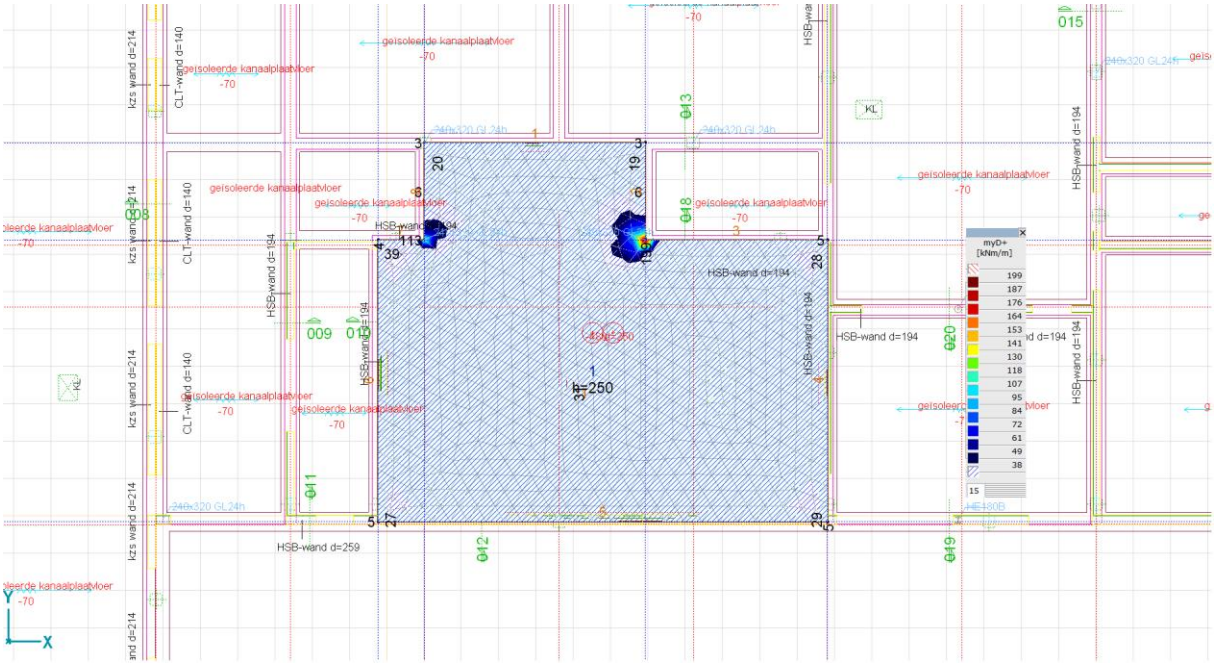
8.2. Wapening



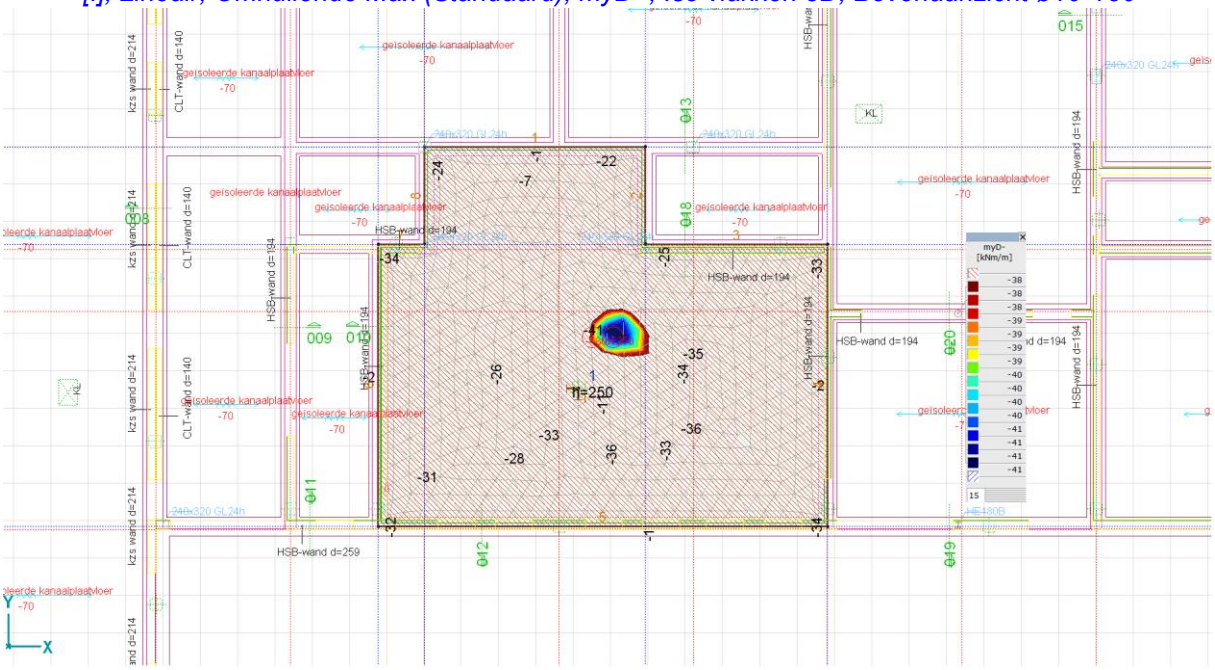
[I], Lineair, Omhullende Max (Standaard), mxD+, Iso vlakken 3D, Bovenaanzicht ø10-150



[I], Lineair, Omhullende Min (Standaard), mxD-, Iso vlakken 3D, Bovenaanzicht ø10-150



[I], Lineair, Omhullende Max (Standaard), myD+, Iso vlakken 3D, Bovenaanzicht ø10-150



[I], Lineair, Omhullende Min (Standaard), myD-, Iso vlakken 3D, Bovenaanzicht ø10-150

Strackee BV BOUWADVIESBUREAU
Amsterdam
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-11-2025

B wapeningstabel vloeren EC
Versie : 4.18.14 ; NDP : NL
printdatum : 13-11-2024

opneembare momenten in kNm/m' in vloeren

1000 x 250

werk	=	923193							
werknummer	=								
onderdeel	=								
betonkwaliteit	=	C20/25							
staalkwaliteit	=	B 500		karakteristieke kubusdruksterkte			f_{ck}=	25	N/mm²
breedte	b=	1000	mm	karakteristieke cilinderdruksterkte			f_{ck}=	20	N/mm²
hoogte	h=	250	mm	staaltrekspanning			f_{yk}=	500	--
betondekking trekzijde	c=	25	mm	rekenwaarde staaltrekspanning			f_{yd}=	435	N/mm²
betondekking drukzijde	c=	25	mm	maatgevende waarde schuifsterkte			$v_{Rd,c}$=	0,43	N/mm²
betondekking zijkant	c=	0	mm	bovengrens schuifsterkte			$v_{Rd,max}$=	3,59	N/mm²
minimale betondekking	c_{min}=	30	mm	dwarskrachtweerstand			$V_{Rd,c}$=	94,0	kN
milieuklasse	XC2	en	XC1	dwarskrachtweerstand			$V_{Rd,max}$=	790,3	kN
diameter beugels of verdeelwapening	=	0	mm	ρ_{max}=	1,030	%	A_{max}=	2267	mm²
verhouding momenten: M_{qp} / M_{Ed}	=	0,75	-	ρ_{min1}=	0,135	%	A_{min}=	294	mm²

Als de waarden in kolom met A_s rood en vet zijn weergegeven, dan is de waarde kleiner dan de minimum wapening!

													M_{Rd} zonder controle scheurwijdte				**M_{Rd} inclusief scheurwijdte**		
diameter					diameter				A_s	ρ	d	M_{Rd}	d_{bgl}	d_{max}	hoh $_{max}$	M_{Rd}
mm					mm				mm²	%	mm	kNm/m'	mm	mm	mm	kNm/m'
Ø	8	-	150						335	0,15	221,0	31,4	0,0	6,0	104	**24,8**
Ø	8	-	150	+	Ø	10	-	500	492	0,22	220,8	45,6	0,0	5,9	100	**40,5**
Ø	8	-	150	+	Ø	10	-	300	597	0,27	220,7	54,8	0,0	5,8	98	**51,3**
Ø	8	-	150	+	Ø	10	-	250	649	0,29	220,6	59,4	0,0	5,8	97	**56,6**
Ø	8	-	150	+	Ø	10	-	200	728	0,33	220,6	66,1	0,0	5,7	95	**64,5**
Ø	8	-	150	+	Ø	10	-	150	859	0,39	220,5	77,1	0,0	5,6	91	**77,1**
Ø	8	-	150	+	Ø	10	-	100	1121	0,51	220,4	98,3	0,0	5,4	83	**98,3**
		-														
Ø	8	-	150						335	0,15	221,0	31,4	0,0	6,0	104	**24,8**
Ø	8	-	150	+	Ø	12	-	500	561	0,25	220,5	51,6	0,0	5,8	99	**45,9**
Ø	8	-	150	+	Ø	12	-	300	712	0,32	220,3	64,7	0,0	5,6	95	**60,5**
Ø	8	-	150	+	Ø	12	-	250	787	0,36	220,2	71,1	0,0	5,6	93	**67,8**
Ø	8	-	150	+	Ø	12	-	200	901	0,41	220,1	80,4	0,0	5,5	90	**78,5**
Ø	8	-	150	+	Ø	12	-	150	1089	0,50	220,0	95,6	0,0	5,3	84	**95,6**
Ø	8	-	150	+	Ø	12	-	100	1466	0,67	219,8	124,0	0,0	5,0	72	**124,0**
		-														
Ø	10	-	150						524	0,24	220,0	48,2	0,0	5,7	100	**38,0**
Ø	10	-	150	+	Ø	12	-	500	750	0,34	219,8	67,7	0,0	5,5	94	**60,2**
Ø	10	-	150	+	Ø	12	-	300	901	0,41	219,7	80,3	0,0	5,4	90	**75,1**
Ø	10	-	150	+	Ø	12	-	250	976	0,44	219,6	86,4	0,0	5,3	88	**82,4**
Ø	10	-	150	+	Ø	12	-	200	1089	0,50	219,6	95,4	0,0	5,2	84	**93,1**
Ø	10	-	150	+	Ø	12	-	150	1278	0,58	219,5	110,0	0,0	5,1	78	**110,0**
Ø	10	-	150	+	Ø	12	-	100	1655	0,75	219,4	137,0	0,0	4,7	65	**137,0**
		-														
Ø	10	-	150						524	0,24	220,0	48,2	0,0	5,7	100	**38,0**
Ø	10	-	150	+	Ø	16	-	500	926	0,42	219,3	82,2	0,0	5,3	89	**73,1**
Ø	10	-	150	+	Ø	16	-	300	1194	0,55	219,0	103,3	0,0	5,1	81	**96,6**
Ø	10	-	150	+	Ø	16	-	250	1328	0,61	218,9	113,4	0,0	4,9	76	**108,1**
Ø	10	-	150	+	Ø	16	-	200	1529	0,70	218,7	127,8	0,0	4,7	70	**124,6**
Ø	10	-	150	+	Ø	16	-	150	1864	0,85	218,5	149,9	0,0	4,4	56	**149,9**
Ø	10	-	150	+	Ø	16	-	100	2534	1,16	218,2	176,1	0,0	4,2	52	**176,1**