

Werknr.: 23214

## Statische berekening

- bovenbouw

Project:

**winkelruimte & studio's i.o.v. A.M.A. Back**

aan de Voorstraat 26  
te Hardenberg

Ontwerp:

**B-TAM Bouwkundig Teken- & Adviesbureau**

Oosterstraat 24  
7741 JR Coevorden  
tel. : 0524 222460  
email. : info@b-tam.nl

Behandeld door:

Henk Izaks

Datum:

30 oktober 2023

Wijziging / Aanvulling : A) 14 december 2023  
B) 23 september 2024  
C) 3 december 2024

C O N S T R U C T I E F  I N N O V A T I E F

Adviezen en ontwerpen op het gebied van beton-, staal- en houtconstructies en bouwfysica  
Alle opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd overeenkomstig onze algemene voorwaarden AVSI2017 en de rechts verhouding tussen opdrachtgever – architect, ingenieur en adviseur DNR 2011. Beide exemplaren staan ter inzage op onze website zijn hiervan te downloaden. Bij acceptatie van de opdracht verklaart U kennis te hebben genomen van de inhoud van de bovengenoemde AVSI2017 en de DNR 2011.

**INHOUDSOPGAVE.**

o Inhoudsopgave	Bladnr. 1
o Algemene gegevens	Bladnr. 2 t/m 4
o Belastingen aannames	Bladnr. 5 t/m 7
o Hellend dak	Bladnr. 8
o Vloeren	Bladnr. 9 en 10
o Stabiliteit	Bladnr. 11
o Spanten	Bladnr. 12 en 13
o Liggers	Bladnr. 14 t/m 16
o Staanders	Bladnr. 17 en 18
o Noodafvoeren	Bladnr. 19
o Fundering (gewichtsberekening)	Bladnr. 20

**BIJBEHORENDE STUKKEN.**

- o Bijlagen A t/m F en H (d.d. 23-09-2024)
- o Bijlage G (d.d. 03-12-2024)
- o Bijlage I, schrijven (d.d. 03-12-2024)
- o Overzichten en details

**ALGEMENE GEGEVENS.****algemeen**

- o alle opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd overeenkomstig de "Rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieur en adviseur" DNR 2011; een exemplaar van de DNR 2011 zal op uw verzoek aan u worden verstrekt; bij acceptatie van de opdracht verklaart u kennis te hebben genomen van de inhoud van de bovengenoemde DNR 2011.

**rekenprogrammatuur**

- o Technosoft Liggers, versie 6.80b.
- o Technosoft Raamwerken, versie 6.81a/6.82.
- o VNK Kalkzandsteen Statica 6.0, versie 6.02.01.

**bouwmaterialen**

o noppenfolie hoogte 7mm (werkvloer)	: $m$	=	400,0 gr/mm <sup>2</sup>
o beton sterkteklasse C20/25	: $f_{ck}$	=	20,0 N/mm <sup>2</sup>
	: $E_{cm}$	=	30000,0 N/mm <sup>2</sup>
o beton sterkteklasse C30/37	: $f_{ck}$	=	30,0 N/mm <sup>2</sup>
	: $E_{cm}$	=	33000,0 N/mm <sup>2</sup>
o beton sterkteklasse C45/55 (prefab)	: $f_{ck}$	=	45,0 N/mm <sup>2</sup>
	: $E_{cm}$	=	36000,0 N/mm <sup>2</sup>
o beton sterkteklasse K70 (gietmortel)	: $f_{ck}$	=	70,0 N/mm <sup>2</sup>
o betonstaalsoort B500A	: $f_{yk}$	=	500,0 N/mm <sup>2</sup>
o constructiestaalsoort S235	: $f_y$	=	235,0 N/mm <sup>2</sup>
	: $E$	=	210000,0 N/mm <sup>2</sup>
o plaatdikte	: $t$	≥	1,00*t <sub>f</sub>
	: $t$	≥	1,00*t <sub>w</sub>
o S235	dubbele hoeklas : $a$	≥	0,50*t mm
	enkele hoeklas : $a$	≥	1,00*t mm
o bouten sterkteklasse 8.8	: $f_{yb}$	=	640,0 N/mm <sup>2</sup>
	: $f_{ub}$	=	800,0 N/mm <sup>2</sup>
o ankerbouten sterkteklasse 4.6	: $f_{yb}$	=	240,0 N/mm <sup>2</sup>
	: $f_{ub}$	=	400,0 N/mm <sup>2</sup>
o hout sterkteklasse C18	: $f_{m,k}$	=	18,0 N/mm <sup>2</sup>
	: $E_{mean}$	=	9000,0 N/mm <sup>2</sup>
o kalkzandsteen lijmwerk CS12	: $f_b$	=	12,0 N/mm <sup>2</sup> (blokken en elementen)
	: $f_m$	=	12,5 N/mm <sup>2</sup> (mortel)
	: $E$	=	4629,1 N/mm <sup>2</sup>
o kalkzandsteen lijmwerk CS36	: $f_b$	=	36,0 N/mm <sup>2</sup> (elementen)
	: $f_m$	=	12,5 N/mm <sup>2</sup> (mortel)
	: $E$	=	11777,3 N/mm <sup>2</sup>
o baksteen metselwerk	: $f_b$	=	12,0 N/mm <sup>2</sup> (stenen)
	: $f_m$	=	10,0 N/mm <sup>2</sup> (mortel)

**uitgangspunten**

- o berekening volgens het Bouwbesluit 2012 en, indien van toepassing, de volgende normbladen:
 

NEN-EN 1990:2002+A1:2019+NB:2019	Eurocode 0: Grondslagen
NEN-EN 1991-1-1:2002+C11:2019+NB:2019	Eurocode 1: Belastingen op constructies
NEN-EN 1992-1-1:2005+A1:2015+NB:2016+A1:2020	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1993-1-1:2006+A1:2014+NB:2016	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1994-1-1:2005+C1:2009+NB:2012	Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN 1995-1-1:2005+A2:2014+NB:2013	Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN 1996-1-1:2006+A1:2013+NB:2018	Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
NEN-EN 1997-1:2005+A1:2013+NB:2019	Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1998-1:2005+A1:2013	Eurocode 8: Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies
NEN-EN 1999-1-1:2007+C11:2018+NB:2011	Eurocode 9: Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies

- o BRISwarenhuis.
- o bouwwerk behoort tot de categorie woongebouwen, gevolgsklasse 2b ( $K_{FI} = 1,0$ ),
  - ontwerp levensduur klasse 3, referentieperiode is 50 jaar,
  - betrouwbaarheidsklasse RC2.
- o bouw aanvraagtekeningen BA-200 t/m BA-216-2 (d.d. 08-04-2024), van B-TAM bouwkundig teken- & adviesbureau.
- o sonderingen en funderingsadvies aan te leveren door geotechnisch adviesbureau.
- o belastingscombinaties,
  - uiterste grenstoestanden,
    - $1,35 \cdot K_{FI} \cdot G_{k,j} + 1,50 \cdot K_{FI} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + 1,50 \cdot K_{FI} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$  (6.10a)
    - $0,90 \cdot G_{k,j} + 1,50 \cdot K_{FI} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + 1,50 \cdot K_{FI} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$  (6.10a)
    - $1,20 \cdot K_{FI} \cdot G_{k,j} + 1,50 \cdot K_{FI} \cdot Q_{k,1} + 1,50 \cdot K_{FI} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$  (6.10b)
    - $0,90 \cdot G_{k,j} + 1,50 \cdot K_{FI} \cdot Q_{k,1} + 1,50 \cdot K_{FI} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$  (6.10b)
  - bruikbaarheidsgrenstoestanden,
    - $1,00 \cdot G_{k,j} + 1,00 \cdot Q_{k,1} + 1,00 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$  (karakteristiek)
    - $1,00 \cdot G_{k,j} + 1,00 \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + 1,00 \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$  (frequent)
    - $1,00 \cdot G_{k,j} + 1,00 \cdot \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + 1,00 \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$  (quasiblijvend)
- o de brandwerendheid van de constructie waarvan het bezwijken leidt tot het bezwijken van constructies in een ander brandcompartiment moet gewaarborgd worden; de bouwlaag daar waar boven geen verblijfsgebied of vluchtroute aanwezig is geldt geen brandwerendeis met betrekking tot de het bezwijken van de constructie; voor woongebouwen waar de vloer van een verblijfsgebied of vluchtroute niet hoger ligt dan 7,00 meter boven het meetniveau is de brandwerendheidseis gesteld op 60 minuten m.b.t. bezwijken, tenzij er door derden een ander brandwerendheidseis wordt gesteld.

**samenhang**

- o grondkerende constructie: gegeven damwanden of berlinerwand,
  - in de bouw fase, definitieve berekeningen en tekeningen volgens opgave leverancier.
- o fundering - begane grondvloer: gegeven funderingsvloer met baleken,
  - in het werk te storten beton,
  - beton(samenstelling) verwerken volgens verwerkingsvoorschrift van de leverancier,
  - funderingsmethode nader te bepalen op basis van funderingsadvies.
- o 1e verdiepingvloer: gegeven breedplaatvloer,
  - definitieve berekeningen en tekeningen volgens opgave leverancier.
- o 2e verdiepingvloer: gegeven breedplaatvloer,
  - definitieve berekeningen en tekeningen volgens opgave leverancier.
- o dakvloer: gegeven breedplaatvloer,
  - definitieve berekeningen en tekeningen volgens opgave leverancier,
  - afwatering via afschot en (indien van toepassing) noodafvoeren, afschot minimaal 16mm/m<sup>1</sup> op een vlakke vloer,
  - geen extra risico voor calamiteiten ten gevolge van wateraccumulatie.
- o hellend dak: gegeven geïsoleerde dakelementen,
  - definitieve (detail)berekeningen en tekeningen (incl. kepers) volgens opgave leverancier,
  - sporen in dakelementen goed vernagelen met constructieplaat en de dakelementen dienen tbv. de stabiliteit onderling met elkaar verbonden te worden; de vloerbalken en muurplaten dienen als oplegging voor de dakelementen en moeten als zodanig constructief worden uitgevoerd; de optredende spatkrachten worden via de vloerbalken overgebracht op de dakvloer waarbij de spoorbenen gewaarborgd dienen te worden tegen uitspatten,
  - koppelen met de binnenspouwmuur van de kopgevels.
- o trappen, lateien en stabiliteitswanden: gegeven prefab beton,
  - definitieve berekeningen en tekeningen volgens opgave leverancier,
  - de opleg lengte is de hoogte van de latei, met een minimum van 100 mm.
- o buitenbladen: gegeven metselwerk(wapening),
  - verwerken volgens verwerkingsvoorschrift (definitieve dilataties) van de leverancier,
- o binnen(spouw)wanden: gegeven kalkzandsteen,
  - verwerken volgens verwerkingsvoorschrift van de leverancier.



- o staalconstructie,
  - definitieve detailberekeningen en werkplaatstekeningen volgens opgave leverancier,
  - betrouwbaarheidsbeheer behoort tot type belastingen (quasi-)statische of laag seismische, uitvoeringsklassen EXC2,
  - in contact met buitenlucht thermisch verzinken, lage luchtvochtigheid (lichte condensvorm), corrosiviteitscategorie C2,
  - in de bouwfase schoren en in de gebruiksfase brandwerend beschermen,
  - onderdelen aan elkaar lassen, tenzij anders vermeld,
  - de opleglengte van de stalen liggers is de hoogte van het profiel, met een minimum van 100 mm,
  - stalen lateien tijdelijk ondersteunen tot het metselwerk voldoende hard is,
  - stalen liggers met relatief grote overspanningen dienen getoogd aangebracht te worden, waarbij een zeeg toegepast dient te worden ter grootte van de permanente doorbuiging volgens berekening (bijlage),
  - definitieve berekeningen en tekeningen van de stalen lateien en geveldraggers volgens opgave leverancier,
  - definitieve berekeningen en tekeningen koudebrug-onderbreker volgens opgave leverancier.
  - kolommen ondergieten met krimparme mortel.
- o stabiliteit,
  - wordt verkregen door portaalwerking in stalen spanten, door schijfwerking in vloeren, daken en binnen(spouw)wanden; de horizontale krachten worden via de portalen, vloeren, daken en binnen(spouw)wanden naar de funderingsvloer overgebracht; bij de oplegging van de betonvloer geen glijdvilt tussen de wanden en platen toepassen; de stabiliteitswanden met elkaar en met andere dragende wanden verbinden (dit kan gerealiseerd worden door vertanding).
- o bestaande constructie,
  - van de naast gelegen gebouwen in het werk te controleren.
- o overige gegevens zie verder in de statische berekening en de bijbehorende stukken vermeld op bladnr. 1.

**BELASTINGEN AANNAMES.****hellend dak**

eigen gewicht dakpannen	=	0,480 kN/m <sup>2</sup>		
eigen gewicht geïsoleerde dakplaat	=	0,200 kN/m <sup>2</sup>		
eigen gewicht sporen	=	0,070 kN/m <sup>2</sup>		
blijvende belasting	=	0,750 kN/m <sup>2</sup>		
blijvende belasting (in grondvlak)	$G_k =$	1,500 kN/m <sup>2</sup>		
veranderlijke belasting (sneeuw)				
volumiek gewicht: $\gamma$	=	2,000 kN/m <sup>2</sup>		
op de grond: $s_k$	=	0,700 kN/m <sup>2</sup> (zone 4,5)		
zadeldak: $\alpha_1$ is $\alpha_2$	=	60,000 °		
vormcoëfficiënten: $\mu_1$	=	0,000	$s =$	0,000 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
0,5* $\mu_1$	=	0,000	$s =$	0,000 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
veranderlijke belasting (wind) bebouwd, gebied III				
hoogte: $z$	=	9,780 m, t.o.v. maaiveld		
bouwwerkhoogte: $h$	=	9,680 m		
bouwwerkbreedte: $b$	=	6,105 m		
basiswindsnelheid: $v_b$	=	24,500 m/s		
ruwheidslengte: $z_o$	=	0,500 m, terreincategorie III		
ruwheidslengte: $z_{min}$	=	7,000 m		
terreinfactor: $k_r$	=	0,223		
windsnelheid: $v_m(z)$	=	16,262 m/s		
extreme stuwdruk: $q_p(z)$	=	0,554 kN/m <sup>2</sup>		
drukcoëfficiënt, zone F: $c_{pe,d}$	=	0,700	$w_{e,d} =$	0,388 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
drukcoëfficiënt, zone H: $c_{pe,d}$	=	0,700	$w_{e,d} =$	0,388 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
$c_{pe,z}$	=	0,800	$w_{e,z} =$	0,444 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
drukcoëfficiënt, zone I: $c_{pe,z}$	=	0,200	$w_{e,z} =$	0,111 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
drukcoëfficiënt, zone J: $c_{pe,z}$	=	0,300	$w_{e,z} =$	0,166 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
$c_{fr}$	=	0,040	$w_{fr} =$	0,022 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
$c_{pi,onder}$	=	0,300	$w_{i,onder} =$	0,166 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
$c_{pi,over}$	=	0,200	$w_{i,over} =$	0,111 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$

**dakvloer**

eigen gewicht zonnepanelen+ballast	100 mm	=	2,000 kN/m <sup>2</sup>	
eigen gewicht afschotisolatie+dakbedekking		=	0,200 kN/m <sup>2</sup>	
eigen gewicht breedplaatvloer	230 mm	=	5,750 kN/m <sup>2</sup>	
blijvende belasting		$G_k =$	7,950 kN/m <sup>2</sup>	
gebruiksbelasting (H, niet toegankelijk)		$Q_k =$	1,000 kN/m <sup>2</sup>	$\psi_o = 0,00$
veranderlijke belasting (sneeuw)				
volumiek gewicht: $\gamma$	=	2,000 kN/m <sup>2</sup>		
op de grond: $s_k$	=	0,700 kN/m <sup>2</sup> (zone 4,5)		
opstakel: $h$	=	0,350 m		
verstuiving: $l_s$	=	5,000 m		
vormcoëfficiënten: $\mu_1$	=	0,800	$s =$	0,560 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
$\mu_2$	=	1,000	$s =$	0,700 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$

**2e verdiepingvloer**

eigen gewicht afwerkvloer	80 mm	=	1,600 kN/m <sup>2</sup>	
eigen gewicht breedplaatvloer	300 mm	=	7,500 kN/m <sup>2</sup>	
blijvende belasting		$G_k =$	9,100 kN/m <sup>2</sup>	
eigen gewicht scheidingswanden		=	1,200 kN/m <sup>2</sup>	
gebruiksbelasting (A, vloer)		=	1,750 kN/m <sup>2</sup>	
veranderlijke belasting		$Q_k =$	2,950 kN/m <sup>2</sup>	$\psi_o = 0,40$

**1e verdiepingvloer**

eigen gewicht afwerkvloer	80 mm	=	1,600 kN/m <sup>2</sup>	
eigen gewicht breedplaatvloer	300 mm	=	7,500 kN/m <sup>2</sup>	
blijvende belasting	$G_k$	=	9,100 kN/m <sup>2</sup>	
eigen gewicht scheidingswanden		=	1,200 kN/m <sup>2</sup>	
gebruiksbelasting (A, vloer)		=	1,750 kN/m <sup>2</sup>	
veranderlijke belasting	$Q_k$	=	2,950 kN/m <sup>2</sup>	$\psi_o = 0,40$

**trappen**

eigen gewicht betonvloer	250 mm	=	6,250 kN/m <sup>2</sup>	
blijvende belasting	$G_k$	=	6,250 kN/m <sup>2</sup>	
veranderlijke belasting (A, trappen)		=	3,000 kN/m <sup>2</sup>	$\psi_o = 0,40$

**begane grondvloer**

eigen gewicht afwerkvloer	80 mm	=	1,600 kN/m <sup>2</sup>	
eigen gewicht betonvloer	350 mm	=	8,750 kN/m <sup>2</sup>	>> <i>nader te bepalen</i>
blijvende belasting	$G_k$	=	10,350 kN/m <sup>2</sup>	
eigen gewicht scheidingswanden		=	0,000 kN/m <sup>2</sup>	
gebruiksbelasting (D2, woningeenheden)		=	4,000 kN/m <sup>2</sup>	
veranderlijke belasting	$Q_k$	=	4,000 kN/m <sup>2</sup>	$\psi_o = 0,40$

**gevel, dakopstand**

eigen gewicht baksteen	100 mm	=	2,000 kN/m <sup>2</sup>	
eigen gewicht isolatie+regelwerk		=	0,300 kN/m <sup>2</sup>	
eigen gewicht constructieplaat		=	0,100 kN/m <sup>2</sup>	
blijvende belasting	$G_k$	=	2,400 kN/m <sup>2</sup>	
veranderlijke belasting (klasse A)	$q_k$	=	0,500 kN/m <sup>1</sup>	$\psi_o = 1,00$
veranderlijke belasting (klasse A)	$Q_k$	=	1,000 kN	$\psi_o = 1,00$

**gevel**

eigen gewicht baksteen	100 mm	=	2,000 kN/m <sup>2</sup>	
eigen gewicht isolatie		=	0,150 kN/m <sup>2</sup>	
eigen gewicht kalkzandsteen	175 mm	=	3,850 kN/m <sup>2</sup>	
blijvende belasting	$G_k$	=	6,000 kN/m <sup>2</sup>	

**muur**

eigen gewicht kalkzandsteen	100 mm	=	1,850 kN/m <sup>2</sup>	
blijvende belasting	$G_k$	=	1,850 kN/m <sup>2</sup>	

**muur**

eigen gewicht kalkzandsteen	175 mm	=	3,850 kN/m <sup>2</sup>	
blijvende belasting	$G_k$	=	3,850 kN/m <sup>2</sup>	

**muur**

eigen gewicht kalkzandsteen	250 mm	=	5,500 kN/m <sup>2</sup>	
blijvende belasting	$G_k$	=	5,500 kN/m <sup>2</sup>	

**wand**

eigen gewicht beton	250 mm	=	6,250 kN/m <sup>2</sup>	
blijvende belasting	$G_k$	=	6,250 kN/m <sup>2</sup>	

**1/2 steens metselwerk**

eigen gewicht baksteen	100 mm	=	2,000 kN/m <sup>2</sup>	
blijvende belasting	$G_k$	=	2,000 kN/m <sup>2</sup>	

**pui constructie**

eigen gewicht glas		=	0,500 kN/m <sup>2</sup>	
blijvende belasting	$G_k$	=	0,500 kN/m <sup>2</sup>	

**kopgevel**

veranderlijke belasting (wind) bebouwd, gebied III

hoogte: $z$	=	10,450 m, t.o.v. maaiveld			
bouwwerkhoogte: $h$	=	10,400 m			
bouwwerkdiepte: $d$	=	6,105 m			
basiswindsnelheid: $v_b$	=	24,500 m/s			
ruwheidslengte: $z_o$	=	0,500 m, terreincategorie III			
ruwheidslengte: $z_{min}$	=	7,000 m			
terreinfactor: $k_r$	=	0,223			
windsnelheid: $v_m(z)$	=	16,625 m/s			
extreme stuwdruk: $q_p(z)$	=	0,571 kN/m <sup>2</sup>			
drukcoëfficiënt, zone A: $c_{pe,z}$	=	1,200	$w_{e,z}$	=	0,685 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
drukcoëfficiënt, zone B: $c_{pe,z}$	=	0,800	$w_{e,z}$	=	0,456 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
drukcoëfficiënt, zone C: $c_{pe,z}$	=	0,568	$w_{e,z}$	=	0,324 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
drukcoëfficiënt, zone D: $c_{pe,d}$	=	0,800	$w_{e,d}$	=	0,456 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
drukcoëfficiënt, zone E: $c_{pe,z}$	=	0,568	$w_{e,z}$	=	0,324 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
$c_{fr}$	=	0,040	$w_{fr}$	=	0,023 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
$c_{pi,onder}$	=	0,300	$w_{i,onder}$	=	0,171 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
$c_{pi,over}$	=	0,200	$w_{i,over}$	=	0,114 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$

**langsgevel**

veranderlijke belasting (wind) bebouwd, gebied III

hoogte: $z$	=	10,450 m, t.o.v. maaiveld			
bouwwerkhoogte: $h$	=	10,400 m			
bouwwerkdiepte: $d$	=	18,800 m			
basiswindsnelheid: $v_b$	=	24,500 m/s			
ruwheidslengte: $z_o$	=	0,500 m, terreincategorie III			
ruwheidslengte: $z_{min}$	=	7,000 m			
terreinfactor: $k_r$	=	0,223			
windsnelheid: $v_m(z)$	=	16,625 m/s			
extreme stuwdruk: $q_p(z)$	=	0,571 kN/m <sup>2</sup>			
drukcoëfficiënt, zone A: $c_{pe,z}$	=	1,200	$w_{e,z}$	=	0,685 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
drukcoëfficiënt, zone B: $c_{pe,z}$	=	0,800	$w_{e,z}$	=	0,456 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
drukcoëfficiënt, zone C: $c_{pe,z}$	=	0,500	$w_{e,z}$	=	0,285 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
drukcoëfficiënt, zone D: $c_{pe,d}$	=	0,800	$w_{e,d}$	=	0,456 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
drukcoëfficiënt, zone E: $c_{pe,z}$	=	0,500	$w_{e,z}$	=	0,285 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
$c_{fr}$	=	0,040	$w_{fr}$	=	0,023 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
$c_{pi,onder}$	=	0,300	$w_{i,onder}$	=	0,171 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$
$c_{pi,over}$	=	0,200	$w_{i,over}$	=	0,114 kN/m <sup>2</sup> $\psi_o = 0,00$

**HELLEND DAK.**

**algemeen**

- o prefab geïsoleerde dakelementen, definitieve (detail)berekeningen en tekeningen volgens opgave kapleverancier

**VLOEREN.****algemeen**

o breedplaatvloer en prefab betontrappen, definitieve (detail)berekeningen en tekeningen volgens opgave leverancier

**lijn- en puntlasten**

invoer:

belastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	LLa
muur	1,000 x	2,750 x	1,850	0,000 =	5,088	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
afroonden	1,000 x	1,000 x	0,012	0,000 =	0,012	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
				=	<b>5,100</b>	<b>0,000</b> kN/m <sup>1</sup>	
	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	LLb
muur	1,000 x	2,750 x	6,250	0,000 =	17,188	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
muur	1,000 x	2,750 x	6,250	0,000 =	17,188	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
afroonden	1,000 x	1,000 x	0,087	0,000 =	0,087	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
				=	<b>34,462</b>	<b>0,000</b> kN/m <sup>1</sup>	
	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	LLc
dakvloer	0,250 x	3,000 x	7,950	1,000 =	5,963	0,750 kN/m <sup>1</sup>	
2e verdiepingsvloer	0,250 x	5,500 x	9,100	2,950 =	12,513	4,056 kN/m <sup>1</sup>	
gevel	1,000 x	7,000 x	4,925	0,000 =	34,475	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
afroonden	1,000 x	1,000 x	0,050	0,094 =	0,050	0,094 kN/m <sup>1</sup>	
				=	<b>53,000</b>	<b>4,900</b> kN/m <sup>1</sup>	
	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	LLd
dakvloer	0,750 x	5,500 x	7,950	1,000 =	32,794	4,125 kN/m <sup>1</sup>	
2e verdiepingsvloer	0,750 x	5,500 x	9,100	2,950 =	37,538	12,169 kN/m <sup>1</sup>	
muur	1,000 x	2,750 x	5,500	0,000 =	15,125	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
muur	1,000 x	2,750 x	5,500	0,000 =	15,125	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
afroonden	1,000 x	1,000 x	0,019	0,006 =	0,019	0,006 kN/m <sup>1</sup>	
				=	<b>100,600</b>	<b>16,300</b> kN/m <sup>1</sup>	
	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	LLe
2e verdiepingsvloer	0,850 x	4,000 x	9,100	2,950 =	30,940	10,030 kN/m <sup>1</sup>	
muur	1,000 x	2,750 x	5,500	0,000 =	15,125	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
afroonden	1,000 x	1,000 x	0,032	0,009 =	0,032	0,009 kN/m <sup>1</sup>	
				=	<b>46,097</b>	<b>10,039</b> kN/m <sup>1</sup>	
	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	LLf
dakvloer	1,000 x	1,000 x	7,950	1,000 =	7,950	1,000 kN/m <sup>1</sup>	
2e verdiepingsvloer	1,000 x	1,000 x	9,100	2,950 =	9,100	2,950 kN/m <sup>1</sup>	
muur	1,000 x	2,750 x	5,500	0,000 =	15,125	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
muur	1,000 x	2,750 x	5,500	0,000 =	15,125	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
afroonden	1,000 x	1,000 x	0,000	0,050 =	0,000	0,050 kN/m <sup>1</sup>	
				=	<b>47,300</b>	<b>4,000</b> kN/m <sup>1</sup>	
	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	LLg
dakvloer	0,250 x	3,000 x	7,950	1,000 =	5,963	0,750 kN/m <sup>1</sup>	
2e verdiepingsvloer	0,250 x	5,500 x	9,100	2,950 =	12,513	4,056 kN/m <sup>1</sup>	
muur	1,000 x	2,750 x	3,850	0,000 =	10,588	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
muur	1,000 x	2,750 x	3,850	0,000 =	10,588	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
afroonden	1,000 x	1,000 x	0,050	0,094 =	0,050	0,094 kN/m <sup>1</sup>	
				=	<b>39,700</b>	<b>4,900</b> kN/m <sup>1</sup>	
	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	LLh
muur	1,000 x	2,750 x	5,500	0,000 =	15,125	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
afroonden	1,000 x	1,000 x	0,075	0,000 =	0,075	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
				=	<b>15,200</b>	<b>0,000</b> kN/m <sup>1</sup>	

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	LLi
dakvloer	0,750 x	5,500 x	7,950	1,000 =	32,794	4,125 kN/m <sup>1</sup>	
muur	1,000 x	2,750 x	5,500	0,000 =	15,125	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
afronden	1,000 x	1,000 x	0,081	0,075 =	0,081	0,075 kN/m <sup>1</sup>	
				=	<b>48,000</b>	<b>4,200 kN/m<sup>1</sup></b>	
							LLj
dakvloer	0,250 x	5,000 x	7,950	1,000 =	9,938	1,250 kN/m <sup>1</sup>	
muur	1,000 x	2,750 x	3,850	0,000 =	10,588	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
afronden	1,000 x	1,000 x	0,075	0,050 =	0,075	0,050 kN/m <sup>1</sup>	
				=	<b>20,600</b>	<b>1,300 kN/m<sup>1</sup></b>	
							LLk
hellend dak	1,000 x	2,000 x	1,500	0,000 =	3,000	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
afronden	1,000 x	1,000 x	0,000	0,000 =	0,000	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
				=	<b>3,000</b>	<b>0,000 kN/m<sup>1</sup></b>	
overige:							LLI
trappen	1,000 x	0,000 x	0,000	0,000 =	0,000	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
afronden	1,000 x	1,000 x	0,000	0,000 =	0,000	0,000 kN/m <sup>1</sup>	
				<i>excl. belasting trap, volgens opgave leverancier &gt; &gt;</i>	=	<b>0,000</b>	<b>0,000 kN/m<sup>1</sup></b>
puntbelasting:							PL1
	breedte	lengte	$G_k$	$Q_k$	$N_{G,k}$	$N_{Q,k}$	
stalen spant 07, $F_k$	1,000 x	1,000 x	0,000	87,424 =	0,000	87,424 kN	
afronden	1,000 x	1,000 x	0,000	0,076 =	0,000	0,076 kN	
				<i>koppel &gt; &gt;</i>	=	<b>0,000</b>	<b>87,500 kN</b>

**opmerking:**

t.b.v. berekening systeemvloeren, afstemmen op definitieve (maatgevende) stukken aangeleverd door derden

**uitvoer:**

-

**STABILITEIT.**

**vloer 01 t/m 03**

*invoer:*

zie verder bijlage A en computerberekening bijlage B t/m D

*uitvoer:*

zie verder computerberekening bijlage B t/m D

**wand 04 en 05**

*invoer:*

zie verder bijlage A en computerberekening bijlage E en F

*uitvoer:*

zie verder computerberekening bijlage E en F

**wand 06**

*invoer:*

zie verder bijlage A

*uitvoer:*

zie verder berekeningen door leverancier prefab beton

**spant 07 en 08**

*invoer:*

zie verder hoofdstuk spanten

*uitvoer:*

zie verder computerberekening bijlage G en H



## SPANTEN.

### algemeen

o eigen gewicht portaal (ligger en kolommen) en imperfecties wordt berekend door het rekenprogramma

### stalen spant 07 op de begane grond, winkelruimte

invoer:

belastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k,1}$	$q_{Q,k,1}$
1e verdiepingvloer	0,500 x	5,500 x	9,100	2,950 =	25,025	8,113 kN/m <sup>1</sup>
muur	1,000 x	2,750 x	6,250	0,000 =	17,188	0,000 kN/m <sup>1</sup>
muur	1,000 x	2,750 x	6,250	0,000 =	17,188	0,000 kN/m <sup>1</sup>
				=	59,400	8,113 kN/m <sup>1</sup>
	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$
dakvloer (*)	2,750 x	2,000 x	7,950	1,000 =	43,725	5,500 kN (sneeuw)
2e verdiepingvloer (*)	2,750 x	2,000 x	9,100	2,950 =	50,050	16,225 kN
muur	2,000 x	1,375 x	5,500	0,000 =	15,125	0,000 kN
muur	2,000 x	1,375 x	1,850	0,000 =	5,088	0,000 kN
				=	113,988	21,725 kN
	factor (**)	lengte	$G_k$	$Q_k$	$H_{G,k}$	$H_{Q,k}$
bijlage A, bladnr. 3, 3.	1,150 x	16,920 x	0,000	1,640 =	0,000	31,911 kN (wind)
bijlage A, bladnr. 3, 2.	1,150 x	16,920 x	0,000	1,920 =	0,000	37,359 kN
vloer 01, st.p. 2	1,000 x	1,000 x	0,000	23,730 =	0,000	23,730 kN
				=	0,000	93,000 kN
	factor (***)	hoogte	$G_k$	$Q_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$
3.	0,376 x	6,070 x	0,000	31,911 =	0,000	72,820 kN (wind)
2.	0,376 x	3,050 x	0,000	37,359 =	0,000	14,604 kN
1.	0,376 x	0,000 x	0,000	23,730 =	0,000	0,000 kN
				=	0,000	87,424 kN

uitvoer:

(zie verder computerberekening bijlage G)

opmerking:

(\*) 50% van vloer overspanning dus  $0,500 \times 5,500 = 2,750$  m

(\*\*) vergrotingsfactor, zie bijlage A wand 06

(\*\*\*) inwendige arm van 2,660 meter prefab betonwand, zie bijlage A wand 06

### stalen spant 08 op de begane grond, gevel

invoer:

belastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k,1}$	$q_{Q,k,1}$
dakvloer	0,250 x	3,000 x	7,950	1,000 =	5,963	0,750 kN/m <sup>1</sup> (sneeuw)
2e verdiepingvloer	0,250 x	5,500 x	9,100	2,950 =	12,513	4,056 kN/m <sup>1</sup>
1e verdiepingvloer	0,250 x	5,500 x	9,100	2,950 =	12,513	4,056 kN/m <sup>1</sup>
gevel	1,000 x	7,000 x	6,000	0,000 =	42,000	0,000 kN/m <sup>1</sup>
				=	72,988	8,863 kN/m <sup>1</sup>
	factor (*)	lengte	$G_k$	$Q_k$	$H_{G,k}$	$H_{Q,k}$
vloer 03, st.p. 3	1,150 x	1,000 x	0,000	4,380 =	0,000	5,037 kN (wind)
vloer 02, st.p. 3	1,150 x	1,000 x	0,000	5,140 =	0,000	5,911 kN
vloer 01, st.p. 3	1,150 x	1,000 x	0,000	5,330 =	0,000	6,130 kN
				=	0,000	17,078 kN
	factor (**)	hoogte	$G_k$	$Q_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$
vloer 03, st.p. 3	0,388 x	6,070 x	0,000	4,380 =	0,000	10,305 kN (wind)
vloer 02, st.p. 3	0,388 x	3,050 x	0,000	5,140 =	0,000	14,604 kN
vloer 01, st.p. 3	0,388 x	0,000 x	0,000	5,330 =	0,000	0,000 kN
				=	0,000	24,909 kN

uitvoer:

(zie verder computerberekening bijlage H)

opmerking:

(\*) vergrotingsfactor, zie bijlage A wand 06

(\*\*) fictieve lengte 2,580 meter kalkzandsteen, zie bijlage A wand 04

**aansluiting met betonvloer**

invoer:

belastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k,1}$	$q_{Q,k,1}$	$q_{d,1}$
dakvloer	0,500 x	3,000 x	6,550	1,000 =	9,825	1,500	14,040 kN/m <sup>1</sup>
2e verdiepingvloer	0,250 x	5,500 x	9,100	2,800 =	12,513	3,850	20,790 kN/m <sup>1</sup>
muur	1,000 x	7,000 x	3,850	0,000 =	26,950	0,000	32,340 kN/m <sup>1</sup>
					49,288	5,350	67,170 kN/m <sup>1</sup>
	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k,2}$	$q_{Q,k,2}$	$q_{d,2}$
½ steens metselwerk	1,000 x	7,000 x	2,000	0,000 =	14,000	0,000	16,800 kN/m <sup>1</sup>
overige	1,000 x	0,000 x	0,000	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN/m <sup>1</sup>
					14,000	0,000	16,800 kN/m <sup>1</sup>
	factor	arm	$G_k$	$Q_k$	$M_{G,k}$	$M_{Q,k}$	$M_{Ed}$
1.	1,000 x	0,065 x	49,288	5,350 =	3,204	0,348	4,366 kN/m <sup>1</sup>
2.	1,000 x	0,350 x	14,000	0,000 =	4,900	0,000	5,880 kN/m <sup>1</sup>
					8,104	0,348	10,246 kN/m <sup>1</sup>

profiel:

diameter: $\emptyset$ =	0,012 m	$f_{yb}$ =	640,00 N/mm <sup>2</sup>	$f_y$ =	235,00 N/mm <sup>2</sup>
sterkteklasse: - =	8.8	$f_{ub}$ =	800,00 N/mm <sup>2</sup>	$f_u$ =	360,00 N/mm <sup>2</sup>
lengte: $l$ =	0,720 m 60* $\emptyset$	$A_s$ =	84,30 mm <sup>2</sup>	$k_2$ =	0,90
h.o.h.: $s$ =	0,600 m	$d_m$ =	19,00 mm	$\gamma_{M2}$ =	1,25
lijfdikte: $t_f$ =	0,018 mm				
drukvlak breedte: $b$ =	0,600 m	$f_{ck}$ =	30,000 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha_c$ =	1,00
hoogte: $h$ =	0,040 m	$f_{cd}$ =	20,000 N/mm <sup>2</sup>	$\gamma_c$ =	1,50

resultaten uiterste grenstoestand:

$a$ = inwendige arm	=	0,160 m			
$F_{t,Ed} = M_{Ed} * s / a$	=	38,423 kN			
$F_{t,Rd} = k_2 * f_{ub} * A_s / \gamma_{M2}$	=	48,557 kN	$F_{t,Ed} / F_{t,Rd} =$	$0,791 \leq 1$ (3.4.2)	accoord
$B_{p,Rd} = 0,60 * \pi * d_m * t_p * f_u / \gamma_{M2}$	=	185,661 kN	$F_{t,Ed} / B_{p,Rd} =$	$0,207 \leq 1$ (3.4.2)	accoord
$N_{c,Ed} = M_{Ed} * s / a$	=	38,423 kN			
$A = 65\% * b * h$	=	0,016 m <sup>2</sup>			
$N_{c,Rd} = A * f_{cd}$	=	312,000 kN	$N_{c,Ed} / N_{c,Rd} =$	$0,123 \leq 1$	accoord

opmerking:

gunstige werking van de t.g.v. de belasting uit de 1e verdiepingvloer en stalen ligger worden buiten beschouwing gelaten

h.o.h. maat hart staven (inwendige arm) is 170 mm

## LIGGERS.

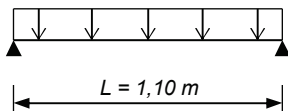
### algemeen

- o prefab beton lateien, definitieve berekeningen en tekeningen volgens opgave leverancier

### stalen ligger 09 t.p.v. buitenblad, dagmaat t/m 1,00 meter

invoer:

belastingenschema:



referentieperiode:

$$t = 50,000 \text{ jaar}$$

factoren:

$$\gamma_{G,1} = 1,35$$

reactiekrachten:

$$\gamma_{G,2} = 1,20$$

$$F_{G,k} = 3,383 \text{ kN}$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

$$F_{Q,k} = 0,000 \text{ kN}$$

$$K_{FI} = 1,00$$

$$F_d = 4,567 \text{ kN}$$

$$\psi_0 = 0,00$$

$$\psi_t = 1,00$$

belastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	$q_d$
1/2 steens metselwerk	1,000 x	3,000 x	2,000	0,000 =	6,000	0,000	8,100 kN/m <sup>1</sup>
overige	1,000 x	0,000 x	0,000	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN/m <sup>1</sup>
e.g. ligger	1,000 x	1,000 x	0,151	0,000 =	0,151	0,000	0,203 kN/m <sup>1</sup>
					6,151	0,000	8,303 kN/m <sup>1</sup>

profiel:

L100x100x10

$$A = 1920 \text{ mm}^2$$

$$t_f = 10,00 \text{ mm}$$

$$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$$

$$W_{el,y} = 24700 \text{ mm}^3$$

$$t_w = 10,00 \text{ mm}$$

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$I_y = 1770000 \text{ mm}^4$$

$$h = 100,00 \text{ mm}$$

resultaten uiterste grenstoestand:

$$M_{Ed} = 0,125 \cdot q_d \cdot L^2 = 1,256 \text{ kNm}$$

$$M_{c,Rd} = W_{el,y} \cdot f_{y,d} = 5,805 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed}/M_{c,Rd} = 0,216 \leq 1 \text{ (6.12)} \quad \text{accord}$$

$$A_v = (h - t_f) \cdot t_w = 900,000 \text{ mm}^2$$

$$V_{Ed} = 0,500 \cdot q_d \cdot L = 4,567 \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{y,d} / \sqrt{3} = 122,110 \text{ kN}$$

$$V_{Ed}/V_{c,Rd} = 0,037 \leq 1 \text{ (6.17)} \quad \text{accord}$$

resultaten bruikbaarheidsgrenstoestand:

$$w_1 = 5 \cdot q_{G,k} \cdot L^4 / 384 \cdot E_d \cdot I_y = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0,0 \text{ mm}$$

$$w_3 = 5 \cdot q_{Q,k} \cdot L^4 / 384 \cdot E_d \cdot I_y = 0,0 \text{ mm}$$

$$w_{tot} = w_1 + w_2 + w_3 = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_c = 0,0 \text{ mm}$$

$$w_{bij} = w_{tot} - w_1 = 0,0 \text{ mm} \leq 0,002 \cdot L = 2,2 \text{ mm} \text{ (A1.4.3.3)} \quad \text{accord}$$

$$w_{max} = w_{tot} - w_c = 0,3 \text{ mm} \leq 0,002 \cdot L = 2,2 \text{ mm} \text{ (A1.4.3.4)} \quad \text{accord}$$

opmerking:

-

controle oplegging, 3.6.1.2(1):

$$\text{oplegbreedte: } b = 90,00 \text{ mm}$$

$$\text{opleglengte: } l = 100,00 \text{ mm}$$

$$\text{baksteen: } f_b = 12,00 \text{ N/mm}^2 \quad K = 0,50$$

$$\text{mortel: } f_m = 10,00 \text{ N/mm}^2 \quad \alpha = 0,65$$

$$\text{metselwerk: } f_k = 4,47 \text{ N/mm}^2 \quad \beta = 0,25$$

$$\text{partiële factor: } \gamma_M = 1,70 \text{ (CC2)}$$

$$N_{Ed} = F_d = 4,567 \text{ kN}$$

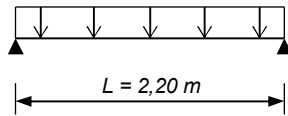
$$N_{Rd} = b \cdot l \cdot f_k / \gamma_M = 23,672 \text{ kN}$$

$$N_{Ed}/N_{Rd} = 0,193 \leq 1 \quad \text{accord}$$

**stalen ligger 10 t.p.v. buitenblad, dagmaat t/m 2,10 meter**

invoer:

belastingenschema:



referentieperiode:

 $t = 50,000 \text{ jaar}$ 

factoren:

 $\gamma_{G,1} = 1,35$ 

reactiekrachten:

 $\gamma_{G,2} = 1,20$  $F_{G,k} = 11,209 \text{ kN}$  $\gamma_Q = 1,50$  $F_{Q,k} = 0,000 \text{ kN}$  $K_{FI} = 1,00$  $F_d = 15,132 \text{ kN}$  $\psi_0 = 0,00$  $\psi_t = 1,00$ 

belastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	$q_d$
½ steens metselwerk	1,000 x	5,000 x	2,000	0,000 =	10,000	0,000	13,500 kN/m <sup>1</sup>
overige	1,000 x	0,000 x	0,000	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN/m <sup>1</sup>
e.g. ligger	1,000 x	1,000 x	0,190	0,000 =	0,190	0,000	0,256 kN/m <sup>1</sup>
					10,190	0,000	13,756 kN/m <sup>1</sup>

profiel:

L150x100x10

 $A = 2420 \text{ mm}^2$  $t_f = 10,00 \text{ mm}$  $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$  $W_{el,y} = 54100 \text{ mm}^3$  $t_w = 10,00 \text{ mm}$  $E = 210000 \text{ N/mm}^2$  $I_y = 5520000 \text{ mm}^4$  $h = 150,00 \text{ mm}$ 

resultaten uiterste grenstoestand:

$$M_{Ed} = 0,125 \cdot q_d \cdot L^2 = 8,323 \text{ kNm}$$

$$M_{c,Rd} = W_{el,y} \cdot f_{y,d} = 12,714 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed}/M_{c,Rd} = 0,655 \leq 1 \text{ (6.12)} \quad \text{accord}$$

$$A_v = (h - t_f) \cdot t_w = 1400,000 \text{ mm}^2$$

$$V_{Ed} = 0,500 \cdot q_d \cdot L = 15,132 \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{y,d} / \sqrt{3} = 189,948 \text{ kN}$$

$$V_{Ed}/V_{c,Rd} = 0,080 \leq 1 \text{ (6.17)} \quad \text{accord}$$

resultaten bruikbaarheidsgrenstoestand:

$$w_1 = 5 \cdot q_{G,k} \cdot L^4 / 384 \cdot E_d \cdot I_y = 2,7 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0,0 \text{ mm}$$

$$w_3 = 5 \cdot q_{Q,k} \cdot L^4 / 384 \cdot E_d \cdot I_y = 0,0 \text{ mm}$$

$$w_{tot} = w_1 + w_2 + w_3 = 2,7 \text{ mm}$$

$$w_c = 0,0 \text{ mm}$$

$$w_{bij} = w_{tot} - w_1 = 0,0 \text{ mm} \leq 0,002 \cdot L = 4,4 \text{ mm} \text{ (A1.4.3.3)} \quad \text{accord}$$

$$w_{max} = w_{tot} - w_c = 2,7 \text{ mm} \leq 0,002 \cdot L = 4,4 \text{ mm} \text{ (A1.4.3.4)} \quad \text{accord}$$

opmerking:

-

controle oplegging, 3.6.1.2(1):

$$\text{oplegbreedte: } b = 90,00 \text{ mm}$$

$$\text{opleglengte: } l = 100,00 \text{ mm}$$

$$\text{baksteen: } f_b = 12,00 \text{ N/mm}^2 \quad K = 0,50$$

$$\text{mortel: } f_m = 10,00 \text{ N/mm}^2 \quad \alpha = 0,65$$

$$\text{metselwerk: } f_k = 4,47 \text{ N/mm}^2 \quad \beta = 0,25$$

$$\text{partiële factor: } \gamma_M = 1,70 \text{ (CC2)}$$

$$N_{Ed} = F_d = 15,132 \text{ kN}$$

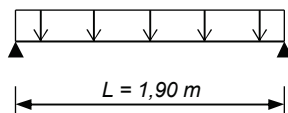
$$N_{Rd} = b \cdot l \cdot f_k / \gamma_M = 23,672 \text{ kN}$$

$$N_{Ed}/N_{Rd} = 0,639 \leq 1 \quad \text{accord}$$

**stalen ligger 11 t.p.v. buitenblad, dagmaat t/m 2,00 meter**

invoer:

belastingenschema:



referentieperiode:

 $t = 50,000 \text{ jaar}$ 

factoren:

 $\gamma_{G,1} = 1,35$ 

reactiekrachten:

 $\gamma_{G,2} = 1,20$  $F_{G,k} = 13,480 \text{ kN}$  $\gamma_Q = 1,50$  $F_{Q,k} = 0,000 \text{ kN}$  $K_{FI} = 1,00$  $F_d = 18,199 \text{ kN}$  $\psi_0 = 0,00$  $\psi_t = 1,00$ 

belastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	$q_d$
½ steens metselwerk	1,000 x	7,000 x	2,000	0,000 =	14,000	0,000	18,900 kN/m <sup>1</sup>
overige	1,000 x	0,000 x	0,000	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN/m <sup>1</sup>
e.g. ligger	1,000 x	1,000 x	0,190	0,000 =	0,190	0,000	0,256 kN/m <sup>1</sup>
					14,190	0,000	19,156 kN/m <sup>1</sup>

profiel:

L150x100x10	$A =$	2420 mm <sup>2</sup>	$t_f =$	10,00 mm	$f_y =$	235 N/mm <sup>2</sup>
	$W_{el,y} =$	54100 mm <sup>3</sup>	$t_w =$	10,00 mm	$E =$	210000 N/mm <sup>2</sup>
	$I_y =$	5520000 mm <sup>4</sup>	$h =$	150,00 mm		

resultaten uiterste grenstoestand:

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 0,125 \cdot q_d \cdot L^2 = 8,644 \text{ kNm} \\
 M_{c,Rd} &= W_{el,y} \cdot f_{y,d} = 12,714 \text{ kNm} & M_{Ed}/M_{c,Rd} &= 0,680 \leq 1 \text{ (6.12)} & \text{accord} \\
 A_v &= (h - t_f) \cdot t_w = 1400,000 \text{ mm}^2 \\
 V_{Ed} &= 0,500 \cdot q_d \cdot L = 18,199 \text{ kN} \\
 V_{c,Rd} &= A_v \cdot f_{y,d} / \sqrt{3} = 189,948 \text{ kN} & V_{Ed}/V_{c,Rd} &= 0,096 \leq 1 \text{ (6.17)} & \text{accord}
 \end{aligned}$$

resultaten bruikbaarheidsgrenstoestand:

$$\begin{aligned}
 w_1 &= 5 \cdot q_{G,k} \cdot L^4 / 384 \cdot E_d \cdot I_y = 2,1 \text{ mm} \\
 w_2 &= 0,0 \text{ mm} \\
 w_3 &= 5 \cdot q_{Q,k} \cdot L^4 / 384 \cdot E_d \cdot I_y = 0,0 \text{ mm} \\
 w_{tot} &= w_1 + w_2 + w_3 = 2,1 \text{ mm} \\
 w_c &= 0,0 \text{ mm} \\
 w_{bij} &= w_{tot} - w_1 = 0,0 \text{ mm} \leq 0,002 \cdot L = 3,8 \text{ mm} \text{ (A1.4.3.3)} & \text{accord} \\
 w_{max} &= w_{tot} - w_c = 2,1 \text{ mm} \leq 0,002 \cdot L = 3,8 \text{ mm} \text{ (A1.4.3.4)} & \text{accord}
 \end{aligned}$$

opmerking:

boven grote pui constructie op de begane grond, ophangen aan de achterliggende (staal)constructie

controle oplegging, 3.6.1.2(1):

oplegbreedte: $b =$	90,00 mm			
opleglengte: $l =$	100,00 mm			
baksteen: $f_b =$	12,00 N/mm <sup>2</sup>	$K = 0,50$		
mortel: $f_m =$	10,00 N/mm <sup>2</sup>	$\alpha = 0,65$	$N_{Ed} = F_d =$	18,199 kN
metselwerk: $f_k =$	4,47 N/mm <sup>2</sup>	$\beta = 0,25$	$N_{Rd} = b \cdot l \cdot f_k / \gamma_M =$	23,672 kN
partiële factor: $\gamma_M =$	1,70 (CC2)		$N_{Ed}/N_{Rd} =$	0,769 $\leq 1$ <span style="float: right;">accord</span>

## STAANDERS.

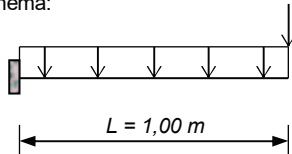
### algemeen

- o prefab betonwanden, definitieve (detail)berekeningen en tekeningen volgens opgave leverancier

### stalen kolom 14 t.p.v. gevels, dakopstand

invoer:

belastingenschema:



referentieperiode:

$$t = 50,000 \text{ jaar}$$

factoren:

$$\gamma_{G,1} = 1,35$$

reactiekrachten:

$$\gamma_{G,2} = 1,20$$

$$F_{G,k} = 0,000 \text{ kN}$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

$$F_{Q,k} = 1,000 \text{ kN}$$

$$K_{FI} = 1,00$$

$$F_d = 1,500 \text{ kN}$$

$$\psi_0 = 0,00$$

$$\psi_t = 1,00$$

belastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	$q_d$
overige	1,000 x	0,000 x	0,000	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN/m <sup>1</sup>
overige	1,000 x	0,000 x	0,000	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN/m <sup>1</sup>
					0,000	0,000	0,000 kN/m <sup>1</sup>
	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$	$F_d$
ballustrade	1,000 x	1,000 x	0,000	1,000 =	0,000	1,000	1,500 kN
overige	1,000 x	0,000 x	0,000	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN
					0,000	1,000	1,500 kN

profiel:

ipe120	$A =$	1321 mm <sup>2</sup>	$t_w =$	4,40 mm	$f_y =$	235 N/mm <sup>2</sup>
	$W_{el,y} =$	52960 mm <sup>3</sup>	$t_f =$	6,30 mm	$E =$	210000 N/mm <sup>2</sup>
	$I_y =$	3178000 mm <sup>4</sup>	$h =$	120,00 mm		

resultaten uiterste grenstoestand:

$$M_{Ed} = 0,500 \cdot q_d \cdot L^2 + F_d \cdot L = 1,500 \text{ kNm}$$

$$M_{c,Rd} = W_{el,y} \cdot f_{y,d} = 12,446 \text{ kNm}$$

$$A_v = (h - 2 \cdot t_f) \cdot t_w = 472,560 \text{ mm}^2$$

$$V_{Ed} = q_d \cdot L + F_d = 1,500 \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{y,d} / \sqrt{3} = 64,116 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0,121 \leq 1 \text{ (6.12)} \quad \text{accoord}$$

$$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0,023 \leq 1 \text{ (6.17)} \quad \text{accoord}$$

resultaten bruikbaarheidsgrenstoestand:

$$w_1 = q_{G,k} \cdot L^4 / 8 \cdot E_d \cdot I_y + F_{G,k} \cdot L^3 / 3 \cdot E_d \cdot I_y = 0,0 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0,0 \text{ mm}$$

$$w_3 = q_{Q,k} \cdot L^4 / 8 \cdot E_d \cdot I_y + F_{Q,k} \cdot L^3 / 3 \cdot E_d \cdot I_y = 0,5 \text{ mm}$$

$$w_{tot} = w_1 + w_2 + w_3 = 0,5 \text{ mm}$$

$$w_c = 0,0 \text{ mm}$$

$$w_{bij} = w_{tot} - w_1 = 0,5 \text{ mm} \leq 0,008 \cdot L = 8,0 \text{ mm} \text{ (A1.4.3.3)} \quad \text{accoord}$$

$$w_{max} = w_{tot} - w_c = 0,5 \text{ mm} \leq 0,008 \cdot L = 8,0 \text{ mm} \text{ (A1.4.3.4)} \quad \text{accoord}$$

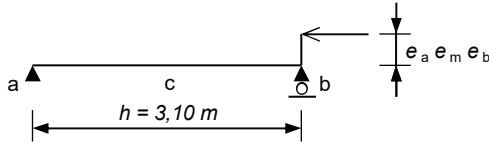
opmerking:

-

**binnenspouwwand 15 op de begane grond, gevel / langsrichting**

invoer:

belastingenschema:



referentieperiode:

$t = 50,000$  jaar

excentriciteit:

$e_a = 50,000$  mm

$e_b = 50,000$  mm

$e_c = 0,000$  mm

$M_d = 9,419$  kNm

factoren:

$\gamma_{G,1} = 1,35$

$\gamma_{G,2} = 1,20$

$\gamma_Q = 1,50$

$K_{FI} = 1,00$

$\psi_0 = 0,40$

$\psi_t = 1,00$

belastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$N_{G,k}$	$N_{Q,k}$	$N_d$
dakvloer	0,500 x	5,500 x	7,950	1,000 =	21,863	2,750	31,164 kN
2e verdiepingvloer	0,500 x	5,500 x	9,100	2,950 =	25,025	8,113	42,199 kN
1e verdiepingvloer	0,500 x	5,500 x	9,100	2,950 =	25,025	8,113	42,199 kN
muur	2,750 x	5,500 x	1,850	0,000 =	27,981	0,000	37,775 kN
muur	5,500 x	1,000 x	3,850	0,000 =	21,175	0,000	28,586 kN
e.g. staander	3,100 x	1,000 x	3,238	0,000 =	10,036	0,000	13,549 kN
					131,105	18,975	188,377 kN

profiel:

$t = 175$ mm	$K = 0,80$	type steen: kalkzand
$l = 1000$ mm	$\alpha = 0,85$	type mortel: lijm
$h = 3100$ mm	$\beta = 0,00$	perforaties: < 25 %
$A = 175000$ mm <sup>2</sup>	$f_b = 36,00$ N/mm <sup>2</sup>	tweezijdig gesteund: ja
$\varphi_{oo} = 1,00$	$f_m = 12,50$ N/mm <sup>2</sup>	gewapende betonvloeren: ja
$E = 11777,28$ N/mm <sup>2</sup>	$f_k = 16,82$ N/mm <sup>2</sup>	tussenwand: nee
$\gamma_M = 1,70$ (CC2)	$f_d = 9,90$ N/mm <sup>2</sup>	steunberen: nee

resultaten uiterste grenstoestand:

$a_{vloer} = opleglengte = 0,175$ m	$\Phi_{i,a} = 1-2 \cdot e_{i,a}/t = 0,350$
$\rho_n = \rho_2 = 1,000$	$\Phi_{i,b} = 1-2 \cdot e_{i,b}/t = 0,350$
$h_{ef} = \rho_n \cdot h = 3,100$ m	$\Phi_{i,c} = 1-2 \cdot e_{i,c}/t = 0,900$
$\rho_t = 1,000$	$\lambda_c = h_{ef}/t_{ef} \cdot \sqrt{f_k}/E = 0,670$
$t_{ef} = \rho_t \cdot t = 0,175$ m	$u_t = \lambda_c - 0,063 = 0,607$
$\lambda = h_{ef}/t_{ef} = 17,714 \leq 27$	$u_n = 1,17 \cdot e_{i,c}/t = 0,059$
$e_{init,a} = h_{ef}/450 = 0,007$ m	$u = u_t/0,73 - u_n = 0,903$
$e_{init,b} = h_{ef}/450 = 0,007$ m	$\Phi_{i,c} = \Phi_{i,k,c} \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot u^2} = 0,599 \text{ m} \geq 0,100$
$e_{init,c} = h_{ef}/450 = 0,007$ m	
$e_{i,a} = e_a + e_{init,a} = 0,057 \text{ m} \geq \frac{1}{20} \cdot t$	$N_{Ed} = N_d = 188,377 \text{ kN}$
$e_{i,b} = e_b + e_{init,b} = 0,057 \text{ m} \geq \frac{1}{20} \cdot t$	$N_{Rd} = \Phi_{i,max} \cdot t \cdot l \cdot f_d = 1036,607 \text{ kN}$
$e_{i,c} = e_c + e_{init,c} = 0,009 \text{ m} \geq \frac{1}{20} \cdot t$	$N_{Ed}/N_{Rd} = 0,182 \leq 1 \text{ (6.1)}$ <span style="float:right">accoord</span>
$a_{vloer} = opleglengte = 0,100$ m	$\Phi_{i,a} = 1-2 \cdot e_{i,a}/t = 0,886$
$\rho_n = \rho_2 = 1,000$	$\Phi_{i,b} = 1-2 \cdot e_{i,b}/t = 0,886$
$h_{ef} = \rho_n \cdot h = 3,100$ m	$\Phi_{i,c} = 1-2 \cdot e_{i,c}/t = 0,886$
$\rho_t = 1,000$	$\lambda_c = h_{ef}/t_{ef} \cdot \sqrt{f_k}/E = 0,670$
$t_{ef} = \rho_t \cdot t = 0,175$ m	$u_t = \lambda_c - 0,063 = 0,607$
$\lambda = h_{ef}/t_{ef} = 17,714 \leq 27$	$u_n = 1,17 \cdot e_{i,c}/t = 0,067$
$e_{init,a} = h_{ef}/300 = 0,007$ m	$u = u_t/0,73 - u_n = 0,915$
$e_{init,b} = h_{ef}/300 = 0,007$ m	$\Phi_{i,c} = \Phi_{i,k,c} \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot u^2} = 0,583 \text{ m} \geq 0,100$
$e_{init,c} = h_{ef}/300 = 0,007$ m	
$e_{i,a} = 0,010 \text{ m} \geq 0,010 \text{ m}$	$N_{Ed} = N_d = 188,377 \text{ kN}$
$e_{i,b} = 0,010 \text{ m} \geq 0,010 \text{ m}$	$N_{Rd} = \Phi_{i,max} \cdot t \cdot l \cdot f_d = 1009,652 \text{ kN}$
$e_{i,c} = 0,010 \text{ m} \geq 0,010 \text{ m}$	$N_{Ed}/N_{Rd} = 0,187 \leq 1 \text{ (6.1)}$ <span style="float:right">accoord</span>

opmerking:

maatgevende binnen(spouw)muur berekend

# NOODAFVOEREN.

## rechte vrije overlaat 16 t.p.v. dakvloer overgang hellend dak, voor- en achtergevel

invoer:

afmetingen:

afschot:  $\alpha = 1^\circ = 0,016 \text{ mm/m}^1$   
 afschotlengte:  $l = 0,000 \text{ m}^*$   
 overlaatbreedte:  $b_s = 0,150 \text{ m}$   
 overlaathoogte:  $h_s \geq 0,100 \text{ m}$   
 aantal:  $n = 2,000 \geq 2 \text{ overlaten}$   
 daklengte:  $l_d = 9,400 \text{ m}$   
 dakbreedte:  $b_d = 6,105 \text{ m}$   
 dakrand:  $h_d = 0,200 \text{ m}$   
 waterhoogte:  $h_{nd} = 0,030 \text{ m}$   
 opgelegde belasting:  $Q_k = 1,000 \text{ kN/m}^2$

uitvoer:

$A = l_d * b_d = 57,387 \text{ m}^2$   
 $i_r = 0,500 * 10^{-4} \text{ m/s}$   
 $Q_{h,i} = A * i_r / n = 0,001 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $p_w = Q_k + 1/2 * a * l * \gamma_{w,k} = 1,000 \text{ kN/m}^2$   
 $d_{hw} = p_w / \gamma_{w,k} = 0,100 \text{ m} \geq h_d$   
 $d_{nd} = d_{hw} - h_{nd} = 0,070 \text{ m}$   
 $b = Q_{h,i} * (0,7 / d_{nd})^{3/2} = 0,045 \text{ m} \leq b_s$

referentieperiode:

$t = 50,000 \text{ jaar}$

factoren:

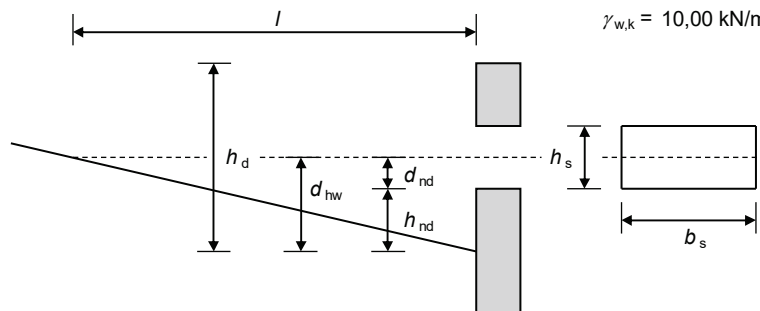
$\gamma_G = 1,00$

$\gamma_Q = 1,00$

$k_F = 1,00$

water:

$\gamma_{w,k} = 10,00 \text{ kN/m}^3$



>> voldoet niet, overlaten toepassen

>> voldoet, 7.2(5)

opmerking:

(\*) rekentechnisch, afschotlengte is 9,400 m



**FUNDERING (GEWICHTSBEREKENING).****algemeen**

- o berekende belastingen vanaf bovenkant begane grondvloer
- o er werken geen trekkrachten op de fundering (ten gevolge van stabiliteitsbelastingen)
- o deel van de vloerbelastingen zijn meegenomen zowel als lijnlast en puntlast (uit stalen spant)
- o referentieperiode:  $t = 50,000$  jaar
- o factoren:
  - $\gamma_{G,1} = 1,35$
  - $\gamma_{G,2} = 1,20$
  - $\gamma_Q = 1,50$
  - $k_F = 1,00$
  - $\psi_0 = 0,40$

**lijnbelastingen**

<i>langsgevels</i>	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	$q_d$
dakvloer	0,500 x	5,500 x	7,950	1,000 =	21,863	2,750	31,164 kN/m <sup>1</sup>
2e verdiepingsvloer	0,500 x	5,500 x	9,100	2,950 =	25,025	8,113	42,199 kN/m <sup>1</sup>
1e verdiepingsvloer	0,500 x	5,500 x	9,100	2,950 =	25,025	8,113	42,199 kN/m <sup>1</sup>
gevel	1,000 x	10,400 x	6,000	0,000 =	62,400	0,000	84,240 kN/m <sup>1</sup>
muur	2,750 x	5,500 x	1,850	0,000 =	27,981	0,000	37,775 kN/m <sup>1</sup>
					162,294	18,975	230,482 kN/m <sup>1</sup>

<i>gevel Voorstraat</i>	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	$q_d$
pui constructie	1,000 x	3,000 x	0,500	0,000 =	1,500	0,000	2,025 kN/m <sup>1</sup>
overige	1,000 x	0,000 x	0,000	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN/m <sup>1</sup>
					1,500	0,000	2,025 kN/m <sup>1</sup>

<i>gevel Wilhelminaplein</i>	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	$q_d$
dakvloer	0,250 x	3,000 x	7,950	1,000 =	5,963	0,750	8,499 kN/m <sup>1</sup>
2e verdiepingsvloer	0,250 x	5,500 x	9,100	2,950 =	12,513	4,056	21,099 kN/m <sup>1</sup>
1e verdiepingsvloer	0,250 x	5,500 x	9,100	2,950 =	12,513	4,056	21,099 kN/m <sup>1</sup>
gevel	1,000 x	10,400 x	6,000	0,000 =	62,400	0,000	84,240 kN/m <sup>1</sup>
					93,388	8,863	131,391 kN/m <sup>1</sup>

<i>muur berging</i>	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	$q_d$
dakvloer	0,500 x	5,500 x	7,950	1,000 =	21,863	2,750	31,164 kN/m <sup>1</sup>
2e verdiepingsvloer	0,500 x	5,500 x	9,100	2,950 =	25,025	8,113	42,199 kN/m <sup>1</sup>
1e verdiepingsvloer	0,500 x	5,500 x	9,100	2,950 =	25,025	8,113	42,199 kN/m <sup>1</sup>
muur	1,000 x	9,000 x	5,500	0,000 =	49,500	0,000	66,825 kN/m <sup>1</sup>
					121,413	18,975	175,292 kN/m <sup>1</sup>

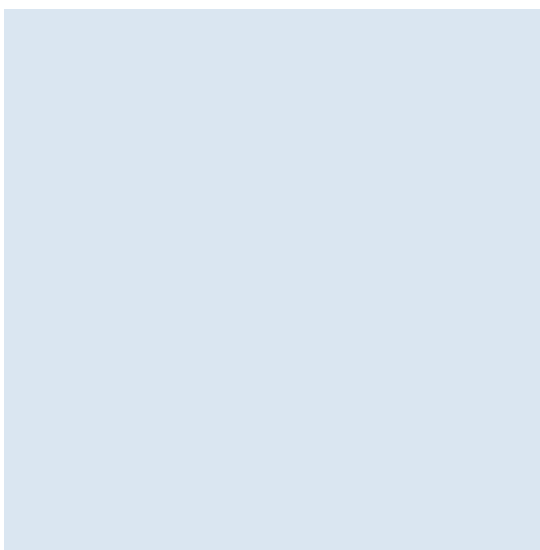
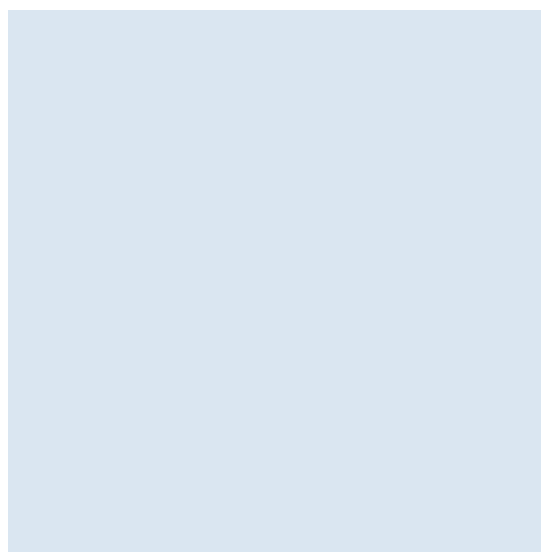
**puntbelastingen**

<i>gevel Voorstraat</i>	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$	$F_d$
spant 08, st.p. 1	1,000 x	1,000 x	206,440	22,270 =	206,440	22,270	292,056 kN
spant 08, st.p. 1	1,000 x	1,000 x	0,000	22,590 =	0,000	22,590	33,885 kN
					206,440	44,860	315,018 kN

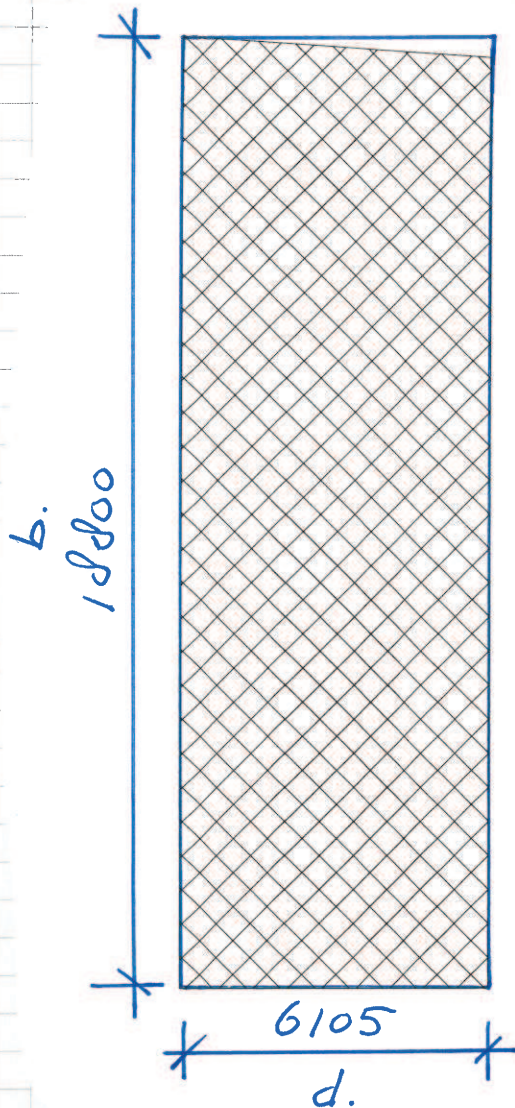
<i>langsgevel winkel</i>	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$	$F_d$
spant 07, st.p. 1	1,000 x	1,000 x	229,910	30,610 =	229,910	30,610	328,745 kN
spant 07, st.p. 1	1,000 x	1,000 x	0,000	92,300 =	0,000	92,300	138,450 kN
					229,910	122,910	460,257 kN

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$M_{G,k}$	$M_{Q,k}$	$M_d$
spant 07, st.p. 1	1,000 x	1,000 x	1,800	0,240 =	1,800	0,240	2,574 kN
spant 07, st.p. 1	1,000 x	1,000 x	0,000	7,780 =	0,000	7,780	11,670 kN
					1,800	8,020	14,190 kN

## Bijlage A (stabiliteit)



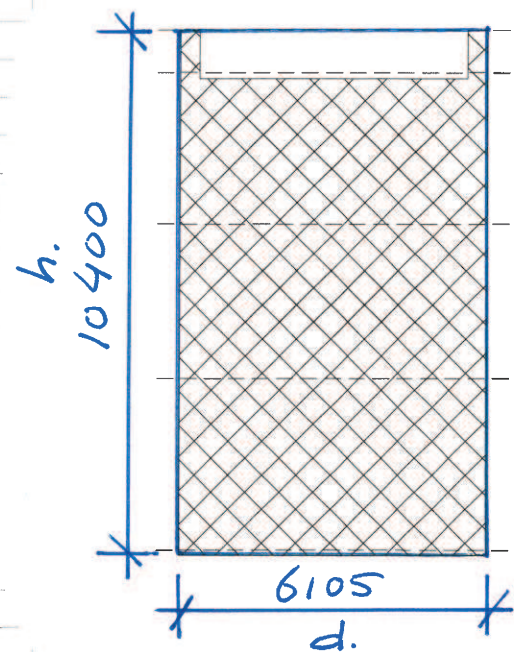
## Gebouwafmetingen



plattegrond

$h \leq b$   
 gelijke verdeling  
 windbelasting

gezien de aanwezige wanden bij een geringe gebouwbreedte (d.) is het aannemelijk dat de stabiliteit in de langsrichting voldoet, in de dwarsrichting wordt uitgewerkt



doorsnede



## Windbelasting

loodrecht op de langsgewel,  
gezien de situatie (centrum Hardenberg)  
is het aannemelijk dat het een  
bebouwd gebied betreft

veranderlijke belasting (wind) bebouwd, gebied III

hoogte: $z$	=	10,450 m, t.o.v. maaiveld		
bouwwerkhoogte: $h$	=	10,400 m		
bouwwerkdiepte: $d$	=	18,800 m		
basiswindsnelheid: $v_b$	=	24,500 m/s		
ruwheidslengte: $z_o$	=	0,500 m, terreincategorie III		
ruwheidslengte: $z_{min}$	=	7,000 m		
terreinfactor: $k_r$	=	0,223		
windsnelheid: $v_m(z)$	=	16,625 m/s		
extreme stuwdruk: $q_p(z)$	=	0,571 kN/m <sup>2</sup>		
drukcoëfficiënt, zone A: $c_{pe,z}$	=	1,200	$w_{e,z}$	= 0,685 kN/m <sup>2</sup> = 0,00
drukcoëfficiënt, zone B: $c_{pe,z}$	=	0,800	$w_{e,z}$	= 0,456 kN/m <sup>2</sup> = 0,00
drukcoëfficiënt, zone C: $c_{pe,z}$	=	0,500	$w_{e,z}$	= 0,285 kN/m <sup>2</sup> = 0,00
drukcoëfficiënt, zone D: $c_{pe,d}$	=	0,800	$w_{e,d}$	= 0,456 kN/m <sup>2</sup> = 0,00
drukcoëfficiënt, zone E: $c_{pe,z}$	=	0,500	$w_{e,z}$	= 0,285 kN/m <sup>2</sup> = 0,00
$c_{fr}$	=	0,040	$w_{fr}$	= 0,023 kN/m <sup>2</sup> = 0,00
$c_{pi,onder}$	=	0,300	$w_{i,onder}$	= 0,171 kN/m <sup>2</sup> = 0,00
$c_{pi,over}$	=	0,200	$w_{i,over}$	= 0,114 kN/m <sup>2</sup> = 0,00

- (3) In gevallen waar de windkracht op gebouwen is bepaald door de gelijktijdige toepassing van drukcoëfficiënten  $c_{pe}$  op loefzijde en lijzijde (zones D en E) van het gebouw, mag het gebrek aan correlatie tussen de winddruk aan de loefzijde en lijzijde in rekening zijn gebracht.

### OPMERKING

~~Het gebrek aan correlatie tussen winddrukken aan de loefzijde en lijzijde mag als volgt zijn beschouwd: Voor gebouwen met  $h/d \geq 5$  wordt de resulterende kracht vermenigvuldigd met 1. Voor gebouwen met  $h/d \leq 1$  wordt de resulterende kracht vermenigvuldigd met 0,85. Voor tussenliggende waarden van  $h/d$  mag lineair zijn geïnterpoleerd.~~

- (4) Het gebrek aan correlatie van de winddrukken tussen de loefzijde en de lijzijde mag in rekening zijn gebracht door de resulterende kracht met een factor 0,85 te vermenigvuldigen.

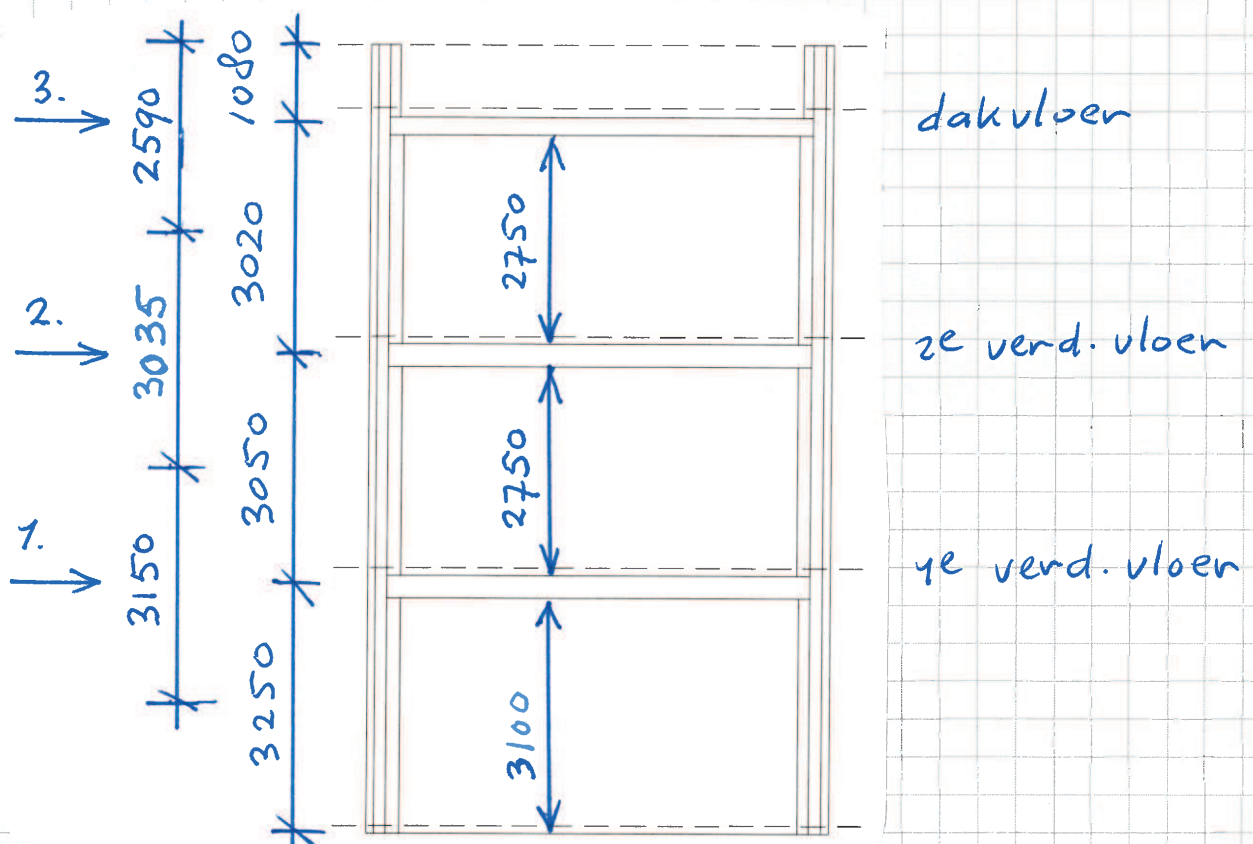
zone D en E

$$Q_w = 0,456 + 0,285 = 0,741 \text{ kN/m}^2$$

correlatie factor 0,85

$$Q_w \approx 0,63 \text{ kN/m}^2$$

doorsnede



$$3. \quad q_w = 2,590 \times Q_w = 1,64 \text{ kN/m}^2$$

$$2. \quad q_w = 3,035 \times Q_w = 1,92 \text{ kN/m}^2$$

$$1. \quad q_w = 3,150 \times Q_w = 1,99 \text{ kN/m}^2$$



op de verdiepingen de verdeling van  
windbelastingen d.m.v. verhoudingen van  
de  $E \cdot I$  van de wanden

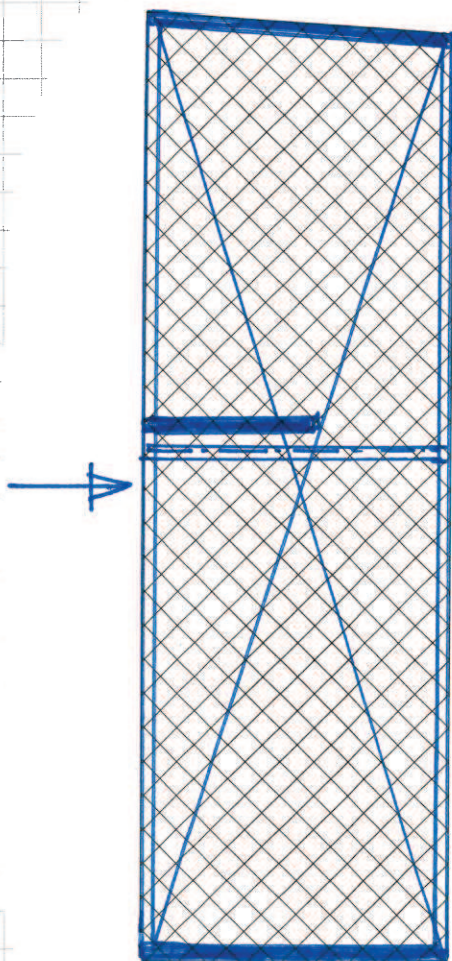
kalkzandsteen C536 lijmwerk

$$E = 11777 \text{ N/mm}^2$$

beton C45/55 prefab

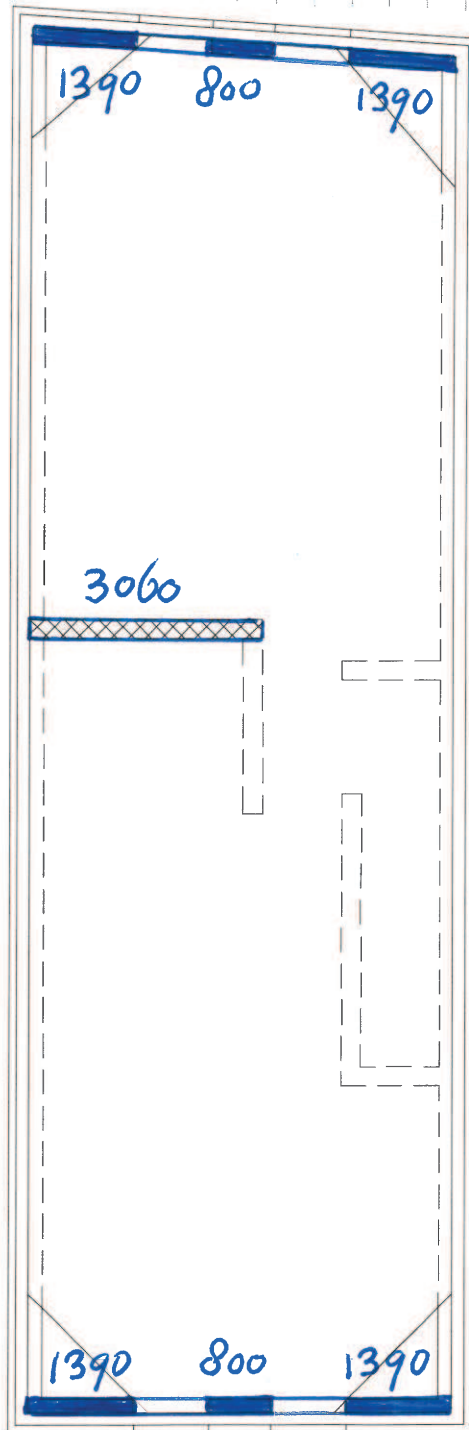
$$E = 36000 \text{ N/mm}^2$$

excentriciteit tgv. de windbelasting ten  
opzichte van de stabiliteitselementen



wordt door de wanden  
in de langs richting  
opgenomen, gezien  
de geringe excentriciteit  
is het aannemelijk dat  
de grote lengte aan  
langs wanden voldoen

## Traagheidsmomenten dakvloer



lengte is 3,58 m

dikte is 0,175 m

kalkzandsteen

$$I = \frac{1}{12} \cdot d \cdot l^3 \text{ is } 0,67 \text{ m}^3$$

$$E \cdot I = 7,89 \times 10^6 \text{ kNm}$$

lengte is 3,06 m

dikte is 0,25 m

beton

$$I = \frac{1}{12} \cdot d \cdot l^3 \text{ is } 0,60 \text{ m}^3$$

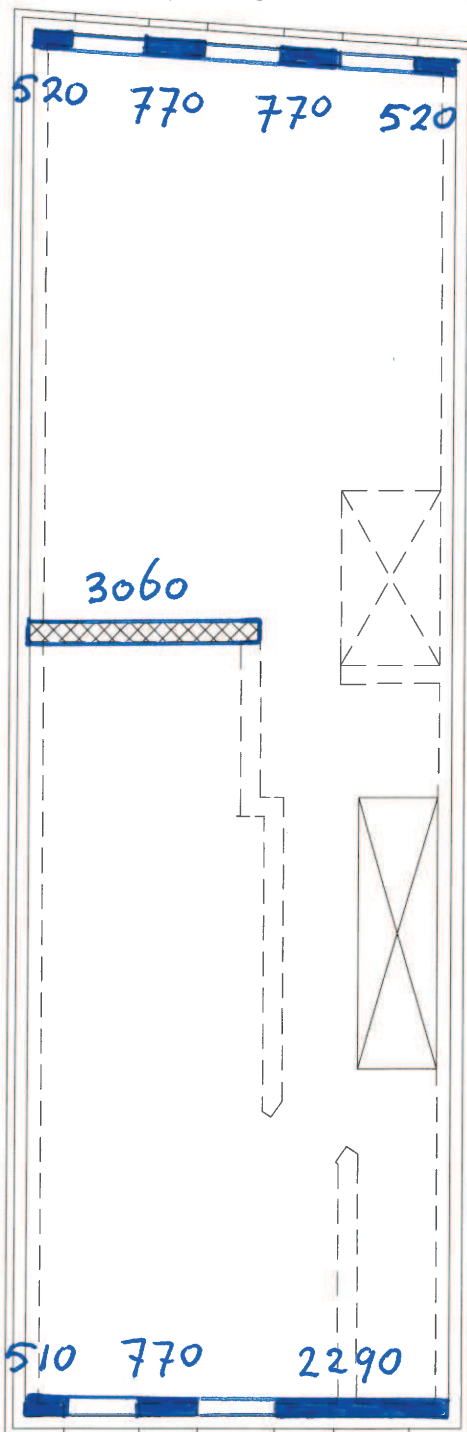
$$E \cdot I = 21,60 \times 10^6 \text{ kNm}$$

$$I \text{ is } 0,67 \text{ m}^3 \quad E \cdot I = 7,89 \times 10^6 \text{ kNm}$$

wanden op de 2<sup>e</sup> verdieping



2<sup>e</sup> verdiepingvloer



lengte is 2,58 m

dikte is 0,175 m

kalkzandsteen

$$I = \frac{1}{2} \times d \times l^3 \text{ is } 0,25 \text{ m}^3$$

$$E \times I = 2,95 \times 10^6 \text{ kNm}$$

$$I = 0,60 \text{ m}^3$$

$$E \times I = 21,60 \times 10^6 \text{ kNm}$$

lengte is 3,57 m

dikte is 0,175 m

kalkzandsteen

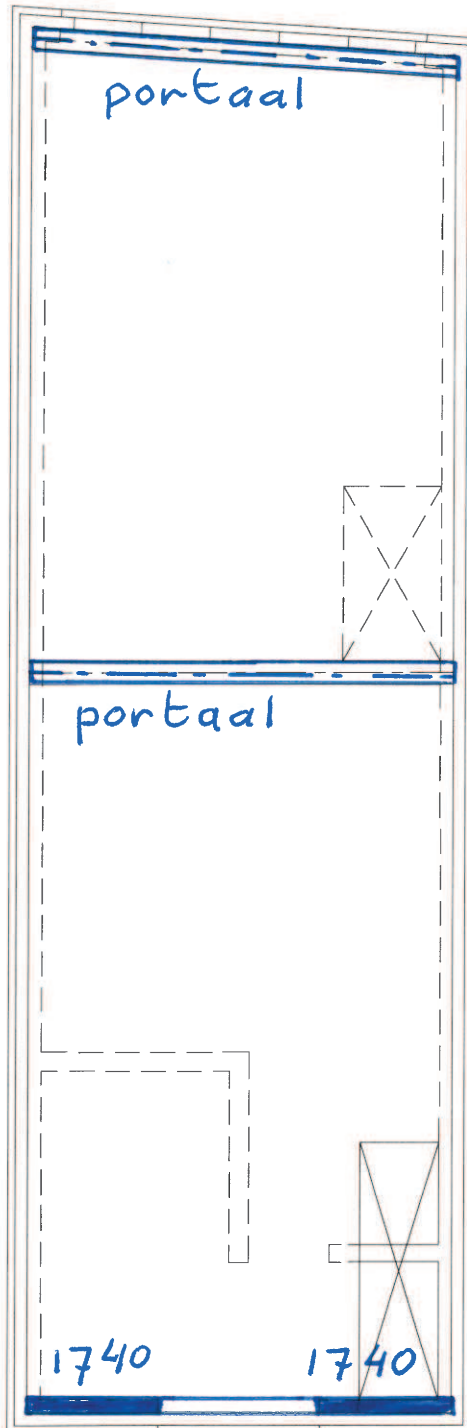
$$I = \frac{1}{2} \times d \times l^3 = 0,67 \text{ m}^3$$

$$E \times I = 7,89 \times 10^6 \text{ kNm}$$

wanden op de 1<sup>e</sup> verdieping



1<sup>e</sup> verdiepingvloer



zie voor (fictieve)  
traagheidsmomenten,  
zie 2<sup>e</sup> verdieping-  
vloer

← buiten beschouwing  
gelaten, heeft  
gunstig effect op  
de stabiliteit

lengte is 3,40 m

wanden / staal op de beg. grond vloer

## Vloeren

vloen 01, dakvloer  
windbelasting 3.

steunpunten worden  $E \times I$  van de  
2e verdiepingsvloer toegepast  
zie verder bijlage B.

vloen 02, 2e verdiepingsvloer  
windbelasting 2.

steunpunten worden  $E \times I$  van de  
2e verdiepingsvloer toegepast  
zie verder bijlage C.

vloen 03, 1e verdiepingsvloer  
windbelasting 1.

steunpunten worden  $E \times I$  van de  
2e verdiepingsvloer toegepast  
zie verder bijlage D.

## Schijfwerking

toetsing vloeren zie bijlage A t/m C  
→ rekening gehouden met maatgevende  
(lees kleinste) doorsnede ivm grotere  
spanningen



gezien de lage waarden van de uitkomsten uit de berekening van de vloeren ( $V_{Ed} = 0,02 \text{ N/mm}^2 \leq V_{Rd} = 0,26 \text{ N/mm}^2$  en  $A_b \approx 30 \text{ mm}^2 \leq A_a = 101 \text{ mm}^2$ ) is het aannemelijk dat de vloer- en dakschijven het effect van scheefstanden kunnen overbrengen op de wanden.

## factoren:

$\gamma_{G,1} = 0,90$

$\gamma_{G,2} = 1,20$

$\gamma_Q = 1,50$

$K_{FI} = 1,00$

$\psi_0 = 0,40$

$\psi_t = 1,00$

$\psi_0 = 0,00$

$\psi_t = 1,00$

$c_{\text{prob}} = 1,00$

## referentieperiode:

$t = 50,000 \text{ jaar}$

## windbelastingen, vanaf 1e verdiepingvloer:

	factor	lengte	$R_k$	$R_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$	$F_{w,d}$
vloer 01, $\Sigma$ reacties	1,000 x	1,000 x	0,000	30,830 =	0,000	30,830	46,245 kN
vloer 02, $\Sigma$ reacties	1,000 x	1,000 x	0,000	36,100 =	0,000	36,100	54,150 kN
totaal >>					0,000	66,930	100,395 kN

	factor	lengte	$R_k$	$R_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$	$F_{w,d}$
vloer 01, st.p. 1	1,000 x	1,000 x	0,000	6,880 =	0,000	6,880	10,320 kN
vloer 02, st.p. 1	1,000 x	1,000 x	0,000	8,060 =	0,000	8,060	12,090 kN
22,32 %					0,000	14,940	22,410 kN

	factor	lengte	$R_k$	$R_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$	$F_{w,d}$
vloer 01, st.p. 2	1,000 x	1,000 x	0,000	19,750 =	0,000	19,750	29,625 kN
vloer 02, st.p. 2	1,000 x	1,000 x	0,000	22,890 =	0,000	22,890	34,335 kN
63,71 %					0,000	42,640	63,960 kN

	factor	lengte	$R_k$	$R_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$	$F_{w,d}$
vloer 01, st.p. 3	1,000 x	1,000 x	0,000	4,380 =	0,000	4,380	6,570 kN
vloer 02, st.p. 3	1,000 x	1,000 x	0,000	5,140 =	0,000	5,140	7,710 kN
14,22 %					0,000	9,520	14,280 kN

## windbelastingen, vanaf begane grondvloer:

	factor	lengte	$R_k$	$R_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$	$F_{w,d}$
vloer 01, $\Sigma$ reacties	1,000 x	1,000 x	0,000	30,830 =	0,000	30,830	46,245 kN
vloer 02, $\Sigma$ reacties	1,000 x	1,000 x	0,000	36,100 =	0,000	36,100	54,150 kN
vloer 03, $\Sigma$ reacties	1,000 x	1,000 x	0,000	37,410 =	0,000	37,410	56,115 kN
totaal >>					0,000	104,340	156,510 kN

	factor	lengte	$R_k$	$R_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$	$F_{w,d}$
vloer 01, st.p. 1	1,000 x	1,000 x	0,000	6,880 =	0,000	6,880	10,320 kN
vloer 02, st.p. 1	1,000 x	1,000 x	0,000	8,060 =	0,000	8,060	12,090 kN
vloer 03, st.p. 1	1,000 x	1,000 x	0,000	8,360 =	0,000	8,360	12,540 kN
22,33 %					0,000	23,300	34,950 kN

	factor	lengte	$R_k$	$R_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$	$F_{w,d}$
vloer 01, st.p. 2	1,000 x	1,000 x	0,000	19,750 =	0,000	19,750	29,625 kN
vloer 02, st.p. 2	1,000 x	1,000 x	0,000	22,890 =	0,000	22,890	34,335 kN
vloer 03, st.p. 2	1,000 x	1,000 x	0,000	23,730 =	0,000	23,730	35,595 kN
63,61 %					0,000	66,370	99,555 kN

	factor	lengte	$R_k$	$R_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$	$F_{w,d}$
vloer 01, st.p. 3	1,000 x	1,000 x	0,000	4,380 =	0,000	4,380	6,570 kN
vloer 02, st.p. 3	1,000 x	1,000 x	0,000	5,140 =	0,000	5,140	7,710 kN
vloer 03, st.p. 2	1,000 x	1,000 x	0,000	5,330 =	0,000	5,330	7,995 kN
14,23 %					0,000	14,850	22,275 kN

met boven vermelde uitkomsten worden  
de stabiliteitselementen berekend



## Stabiliteits wanden

wand 04

wordt gecontroleerd dmv. een fictieve lengte te weten de som van de penanten en de scheefstand (imperfecties) wordt door het rekenprogramma meegenomen

berekening belastingen zie bladnr. 12  
zie verder bijlage E

wand 05

wordt gecontroleerd dmv. een fictieve lengte te weten de som van de penanten en de scheefstand (imperfecties) wordt door het rekenprogramma meegenomen

berekening belastingen zie bladnr 13.  
zie verder bijlage F

Werknr.:

23214

wand 04

profiel:

$t =$	175 mm	$h_{tot} =$	6070 mm	$f_b =$	36,00 N/mm <sup>2</sup>
$l =$	2580 mm	$\gamma_M =$	1,70 (CC2)	$f_m =$	12,50 N/mm <sup>2</sup>
$h =$	2750 mm	$K =$	0,80	$f_k =$	16,82 N/mm <sup>2</sup>
$A =$	451500 mm <sup>2</sup>	$\alpha =$	0,85	$f_d =$	9,90 N/mm <sup>2</sup>
$t_2 =$	175 mm	$\beta =$	0,00		

gebruiksbelasting vloeren:

$$\frac{N_{Ed,1}}{t_1 \cdot l_1 \cdot f_d} = 0,019 \leq 0,350 \quad \text{minimale verticale belastingscombinatie is maatgevend}$$

wandbelastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$N_{G,k,1}$	$N_{Q,k,1}$	$N_{Ed,1}$
dakvloer	1,000 x	2,000 x	7,950	0,000 =	15,900	0,000	14,310 kN
2e verdiepingvloer	1,000 x	2,000 x	9,100	0,000 =	18,200	0,000	16,380 kN
muur	2,750 x	2,580 x	5,500	0,000 =	39,023	0,000	35,120 kN
e.g. staander	2,750 x	2,580 x	3,238	0,000 =	22,970	0,000	20,673 kN
					96,093	0,000	86,483 kN

kruisende belastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$N_{G,k,2}$	$N_{Q,k,2}$	$N_{Ed,2}$
dakvloer	1,000 x	0,000 x	7,950	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN
2e verdiepingvloer	1,000 x	0,000 x	9,100	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN
muur	1,000 x	0,000 x	3,850	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN
muur	1,000 x	0,000 x	3,850	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN
					0,000	0,000	0,000 kN

stabiliteitsbelastingen:

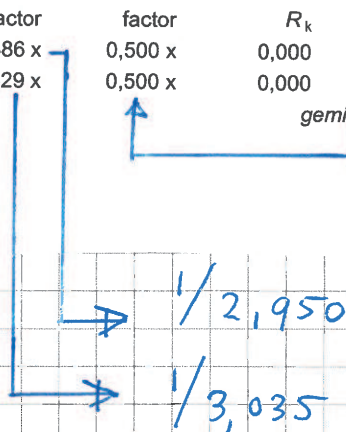
	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$N_{VG,k}$	$N_{VQ,k}$	$N_{VEd}$
gevel	1,080 x	49,970 x	2,400	0,000 =	129,522	0,000	155,427 kN
dakvloer	6,105 x	18,880 x	7,950	0,000 =	916,336	0,000	1099,603 kN
gevel	2,750 x	49,970 x	6,000	0,000 =	824,505	0,000	989,406 kN
wand	2,750 x	3,000 x	6,250	0,000 =	51,563	0,000	61,875 kN
muur	2,750 x	8,500 x	5,500	0,000 =	128,563	0,000	154,275 kN
muur	2,750 x	7,800 x	1,850	0,000 =	39,683	0,000	47,619 kN
2e verdiepingvloer	6,105 x	18,880 x	9,100	0,000 =	1048,888	0,000	1258,665 kN
gevel	2,750 x	49,970 x	6,000	0,000 =	824,505	0,000	989,406 kN
wand	2,750 x	3,000 x	6,250	0,000 =	51,563	0,000	61,875 kN
muur	2,750 x	15,090 x	5,500	0,000 =	228,236	0,000	273,884 kN
muur	2,750 x	8,500 x	1,850	0,000 =	43,244	0,000	51,893 kN
					4286,606	0,000	5143,927 kN
				14,22 %	609,719	0,000	731,663 kN

windbelastingen:

	factor	factor	$R_k$	$R_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	$q_{w,d}$
vloer 01, st.p. 3	0,386 x	0,500 x	0,000	4,380 =	0,000	0,846	1,268 kN/m <sup>1</sup>
vloer 02, st.p. 3	0,329 x	0,500 x	0,000	5,140 =	0,000	0,847	1,270 kN/m <sup>1</sup>
				gemiddelde >>	0,000	1,692	2,539 kN/m <sup>1</sup>

kalkzandsteen rekenprogramma:

$N_{Ed} =$	86,5 kN
$N_{VEd} =$	731,7 kN
$q_{HEd} =$	2,5 kN/m <sup>1</sup>



Werknr.: 23214

wand 05

profiel:

$t =$	175 mm	$h_{tot} =$	9320 mm	$f_b =$	36,00 N/mm <sup>2</sup>
$l =$	3480 mm	$\gamma_M =$	1,70 (CC2)	$f_m =$	12,50 N/mm <sup>2</sup>
$h =$	3300 mm	$K =$	0,80	$f_k =$	16,82 N/mm <sup>2</sup>
$A =$	609000 mm <sup>2</sup>	$\alpha =$	0,85	$f_d =$	9,90 N/mm <sup>2</sup>
$t_2 =$	175 mm	$\beta =$	0,00		

gebruiksbelasting vloeren:

$$\frac{N_{Ed,1}}{t_1 \cdot l_1 \cdot f_d} = 0,025 \leq 0,350 \quad \text{minimale verticale belastingscombinatie is maatgevend}$$

wandbelastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$N_{G,k,1}$	$N_{Q,k,1}$	$N_{Ed,1}$
dakvloer	1,000 x	2,000 x	7,950	0,000 =	15,900	0,000	14,310 kN
2e verdiepingvloer	1,000 x	2,000 x	9,100	0,000 =	18,200	0,000	16,380 kN
1e verdiepingvloer	1,000 x	2,000 x	9,100	0,000 =	18,200	0,000	16,380 kN
muur	2,750 x	2,580 x	5,500	0,000 =	39,023	0,000	35,120 kN
muur	2,750 x	2,580 x	5,500	0,000 =	39,023	0,000	35,120 kN
e.g. staander	3,300 x	3,480 x	3,238	0,000 =	37,179	0,000	33,462 kN
					167,524	0,000	150,772 kN

kruisende belastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$N_{G,k,2}$	$N_{Q,k,2}$	$N_{Ed,2}$
dakvloer	1,000 x	0,000 x	7,950	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN
2e verdiepingvloer	1,000 x	0,000 x	9,100	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN
muur	1,000 x	0,000 x	3,850	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN
muur	1,000 x	0,000 x	3,850	0,000 =	0,000	0,000	0,000 kN
					0,000	0,000	0,000 kN

stabiliteitsbelastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$N_{VG,k}$	$N_{VQ,k}$	$N_{VEd}$
gevel	1,080 x	49,970 x	2,400	0,000 =	129,522	0,000	155,427 kN
dakvloer	6,105 x	18,880 x	7,950	0,000 =	916,336	0,000	1099,603 kN
gevel	2,750 x	49,970 x	6,000	0,000 =	824,505	0,000	989,406 kN
wand	2,750 x	3,000 x	6,250	0,000 =	51,563	0,000	61,875 kN
muur	2,750 x	8,500 x	5,500	0,000 =	128,563	0,000	154,275 kN
muur	2,750 x	7,800 x	1,850	0,000 =	39,683	0,000	47,619 kN
2e verdiepingvloer	6,105 x	18,880 x	9,100	0,000 =	1048,888	0,000	1258,665 kN
gevel	2,750 x	49,970 x	6,000	0,000 =	824,505	0,000	989,406 kN
wand	2,750 x	3,000 x	6,250	0,000 =	51,563	0,000	61,875 kN
muur	2,750 x	15,090 x	5,500	0,000 =	228,236	0,000	273,884 kN
muur	2,750 x	8,500 x	1,850	0,000 =	43,244	0,000	51,893 kN
1e verdiepingvloer	6,105 x	18,880 x	9,100	0,000 =	1048,888	0,000	1258,665 kN
gevel	2,750 x	49,970 x	6,000	0,000 =	824,505	0,000	989,406 kN
muur	2,750 x	6,800 x	5,500	0,000 =	102,850	0,000	123,420 kN
muur	2,750 x	5,000 x	1,850	0,000 =	25,438	0,000	30,525 kN
				totaal >>	6288,287	0,000	7545,944 kN
				22,33 %	1404,227	0,000	1685,073 kN

windbelastingen:

	factor	factor	$R_k$	$R_k$	$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$	$q_{w,d}$
vloer 01, st.p. 1	0,386 x	0,333 x	0,000	6,880 =	0,000	0,885	1,328 kN/m <sup>1</sup>
vloer 02, st.p. 1	0,329 x	0,333 x	0,000	8,060 =	0,000	0,885	1,328 kN/m <sup>1</sup>
vloer 03, st.p. 1	0,319 x	0,333 x	0,000	8,360 =	0,000	0,889	1,333 kN/m <sup>1</sup>
				gemiddelde >>	0,000	2,660	3,989 kN/m <sup>1</sup>

kalkzandsteen rekenprogramma:

$N_{Ed} = 150,8 \text{ kN}$   
 $N_{VEd} = 1685,1 \text{ kN}$   
 $q_{HEd} = 4,0 \text{ kN/m}^1$

1/3,135



wand 06

wordt door de leverancier berekend en  
 verder uitgewerkt (wapenings tekeningen  
 en stekken)

imperfecties:  $\theta_i = \theta_0 * \alpha_h * \alpha_m$

$$\theta_0 = 1/300$$

$$\alpha_h = 2/\sqrt{l} \rightarrow l = 3,05 \text{ m}$$

$$= 1,00$$

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 * (1 + 1/m)} \rightarrow$$

$$= 1,00 \quad m = 1$$

$$\theta_i = 1/300$$

2e orde effect: gezien de stijfheid  
 in verhouding met de  
 hoogte wordt er een  
 toeslag van 20% ( $\frac{n}{n-1}$ )  
 aangehouden

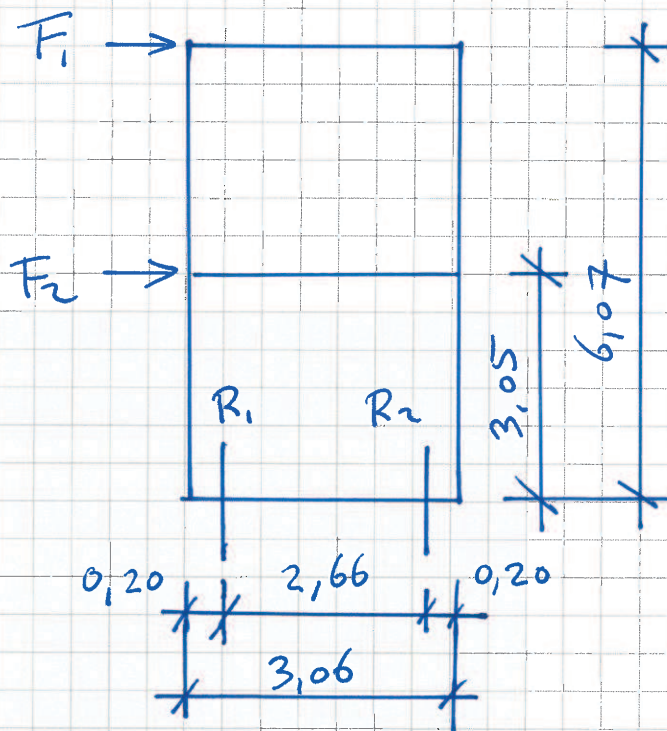
$$\theta_2 = 1/5$$



## stabiliteitsbelastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$N_{VG,k}$	$N_{VQ,k}$	$N_{VEd}$
gevel	1,080 x	49,970 x	2,400	0,000 =	129,522	0,000	155,427 kN
dakvloer	6,105 x	18,880 x	7,950	0,000 =	916,336	0,000	1099,603 kN
gevel	2,750 x	49,970 x	6,000	0,000 =	824,505	0,000	989,406 kN
wand	2,750 x	3,000 x	6,250	0,000 =	51,563	0,000	61,875 kN
muur	2,750 x	8,500 x	5,500	0,000 =	128,563	0,000	154,275 kN
muur	2,750 x	7,800 x	1,850	0,000 =	39,683	0,000	47,619 kN
2e verdiepingvloer	6,105 x	18,880 x	9,100	2,950 =	1048,888	340,024	1768,702 kN
gevel	2,750 x	49,970 x	6,000	0,000 =	824,505	0,000	989,406 kN
wand	2,750 x	3,000 x	6,250	0,000 =	51,563	0,000	61,875 kN
muur	2,750 x	15,090 x	5,500	0,000 =	228,236	0,000	273,884 kN
muur	2,750 x	8,500 x	1,850	0,000 =	43,244	0,000	51,893 kN
totaal >>					4286,606	340,024	5653,964 kN
63,61 %					2726,682	216,287	3596,450 kN

aanzicht



$$F_{d,1} = 29,625 \text{ kN}$$

$$F_{d,2} = 34,335 \text{ kN}$$

$$M_d = 3,05 * F_{d,2} + 6,07 * F_{d,1} = 284,6 \text{ kNm}$$

$$N_{VEd} = 3596,450 * 1/5 = 719,29 \text{ kN}$$

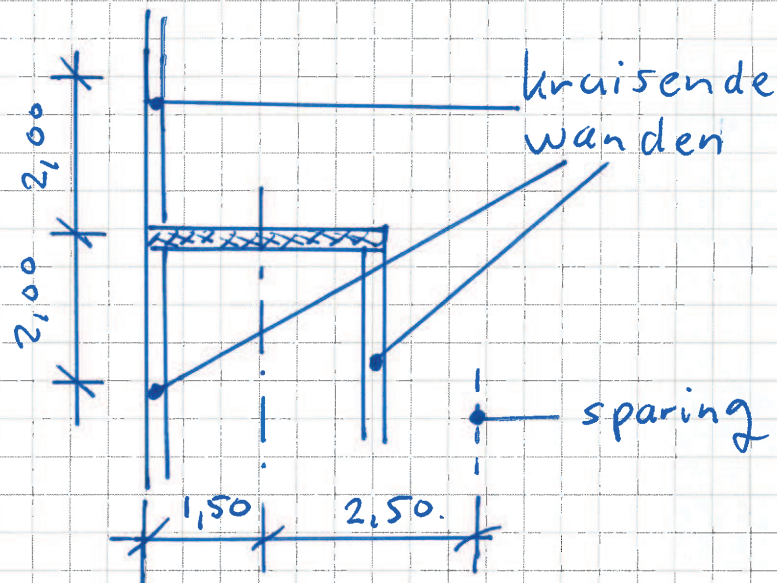
$$M_d = 284,6 + N_{VEd} * \frac{6,07}{300} = 299,2 \text{ kNm}$$

$$R_d = M_d / 2,66 = 112,5 \text{ kN}$$

vergrotingsfactor

$$299,2 / 284,6 = 1,052 \rightarrow \text{kies } 1,15$$

reactie krachten worden via de voeg (met aansluitende wanden) en betonvloer overgebracht (R is t.p.v. de stekken)



$$V_d = F_{d,1} + F_{d,2} + N_{ved} * 6,07 / 300 = 78,5 \text{ kN}$$

→ eventueel afschuifstuk onder de prefab beton wand toepassen, volgens berekening prefab beton leverancier



tpv.  $R_1$

$$\text{dakvloer } 1,50 \times 4,00 \times 7,95 = 47,70 \text{ kN}$$

$$2^{\text{e}} \text{ verd. vl. } 1,50 \times 2,00 \times 9,10 = 27,30 \text{ kN}$$

$$\text{muur } 6,07 \times 3,75 \times 3,85 = \underline{87,60 \text{ kN}}$$

$$F_{R,1} = 162,60 \text{ kN}$$

$$\times 0,9$$

$$F_{R,d,1} = 146,3 \text{ kN}$$

$R_{d,1} \leq F_{R,d,1}$  dus geen trekkracht in het anker

tpv.  $R_2$

$$\text{dakvloer } 2,50 \times 2,00 \times 7,95 = 40,00 \text{ kN}$$

$$2^{\text{e}} \text{ verd. vl. } 1,50 \times 2,00 \times 9,10 = 27,30 \text{ kN}$$

$$\text{muur } 6,07 \times 2,00 \times 5,50 = \underline{66,80 \text{ kN}}$$

$$F_{R,2} = 134,10 \text{ kN}$$

$$F_{R,d,2} = 120,7 \text{ kN}$$

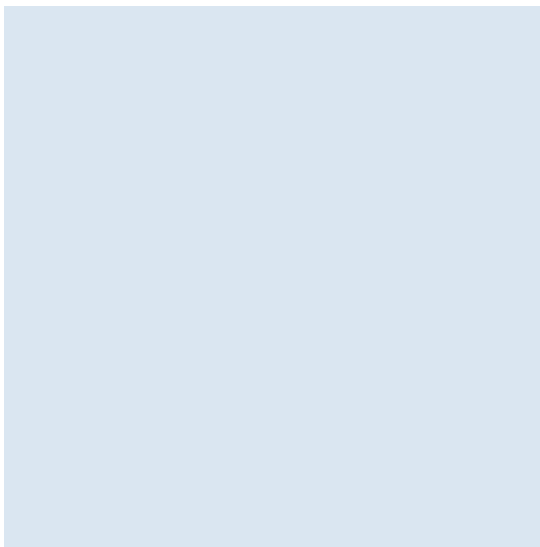
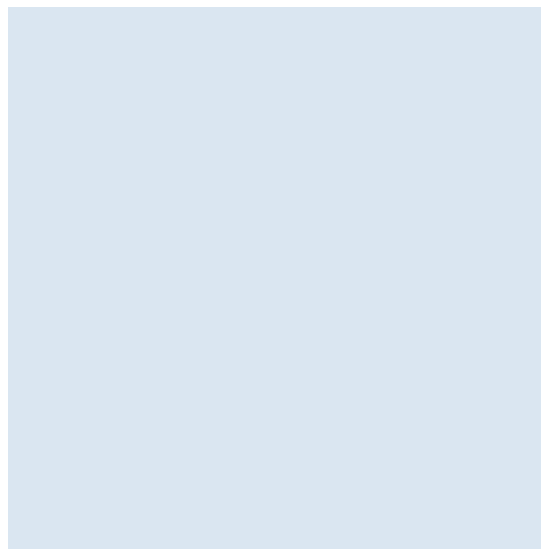
$R_{d,2} \leq F_{R,d,2}$  dus geen trekkracht in het anker

→ ingestorte ankers (staaf/gain) kunnen trekkrachten opnemen

Conclusie

er zijn voldoende stabiliteitselementen aanwezig die de stabiliteit waarborgen dus bouwwerk is stabiel

## Bijlage B t/m D (vloeren)



Technosoft Liggers release 6.80b

23 sep 2024

Project.....: 23214 - winkelruimte &amp; appartementen

Onderdeel.....: vloer 01

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 23/09/2024

Bestand.....: D:\2023\23214 winkel &amp; appartementen Back\vloer01.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50  
Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.500  
Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.

Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).

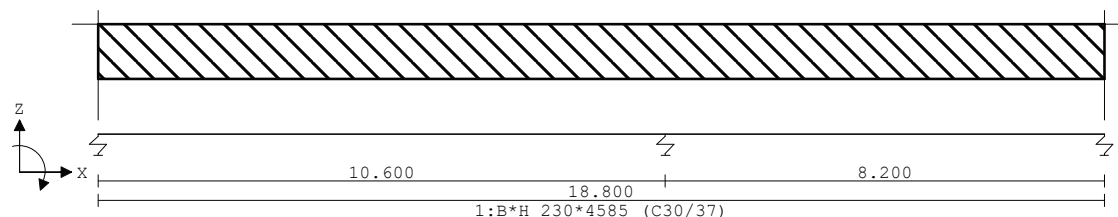
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

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

**GEOMETRIE**

Ligger:1



Technosoft Liggers release 6.80b

23 sep 2024

Project.....: 23214 - winkelruimte &amp; appartementen

Onderdeel.....: vloer 01

**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	10.600	10.600
2	10.600	18.800	8.200

**MATERIALEN**

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

**MATERIALEN vervolg**

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	0.00

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 230*4585	1:C30/37	1.0545e+06	1.8474e+12	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	230	4585	2292.5	0:RH				

**VEREN**

Ligger:1

Veer	Steunpunt	Richting	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	2:Z-transl.	7.890e+06	Normaal	0.000	0.000
2	2	2:Z-transl.	2.160e+07	Normaal	0.000	0.000
3	3	2:Z-transl.	2.950e+06	Normaal	0.000	0.000

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 01

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-0.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	7 Wind van links onderdruk A

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



REACTIES

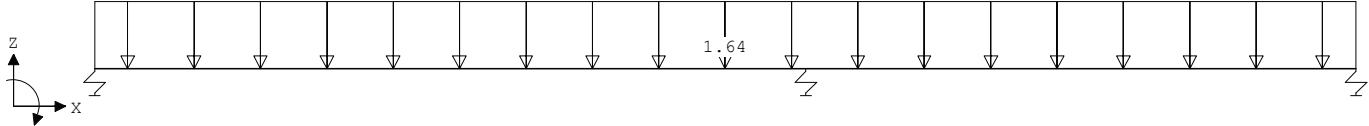
Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	0.11	0.00
2	0.31	0.00
3	0.07	0.00
0.50 : Som reacties		
-0.50 : Som belastingen		

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 01

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.640	-1.640		0.000	18.800

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	F	M
1	6.88	0.00
2	19.57	0.00
3	4.38	0.00
30.83 : Som reacties		
-30.83 : Som belastingen		

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1 Fund.	1.35 $G_{k,1}$
2 Fund.	1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
3 Fund.	0.90 $G_{k,1}$
4 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
5 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
6 Freq.	1.00 $G_{k,1}$
7 Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1 Q_{k,2}$
8 Quas.	1.00 $G_{k,1}$
9 Blij.	1.00 $G_{k,1}$



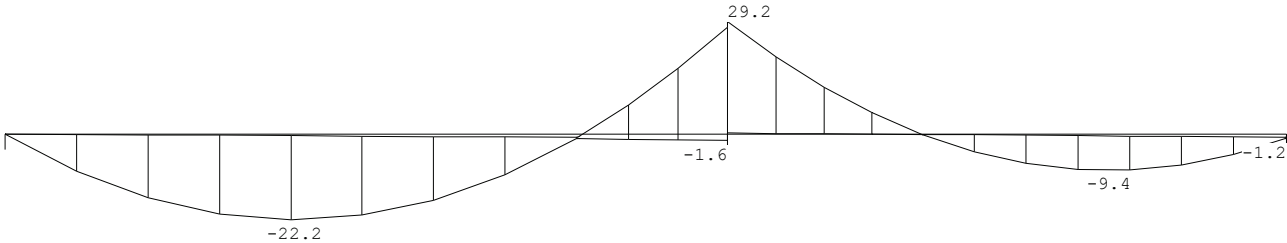
Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 01

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

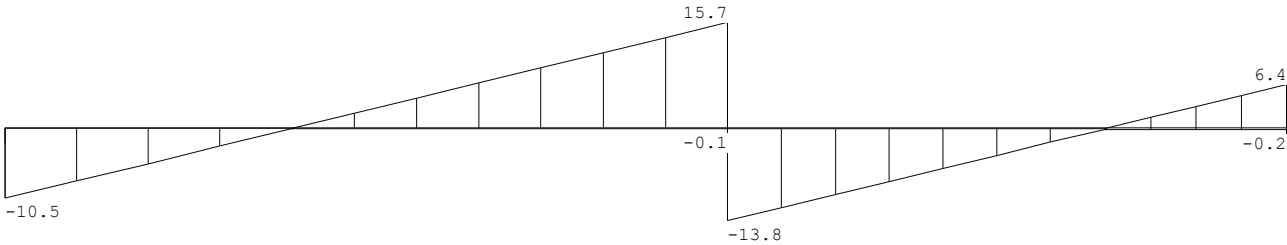
BC Velden met gunstige werking	
1	Geen
2	Geen
3	Alle velden de factor:0.90
4	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:0.10 0.28 0.06  
Fmax:10.5 29.7 6.7

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 01

REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.10	10.46	0.00	0.00
2	0.28	29.73	0.00	0.00
3	0.06	6.66	0.00	0.00

PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B\*H 230\*4585

Algemeen	
Materiaal	: C30/37
Doorsnede	
breedte :	230
hoogte :	4585
Fictieve dikte :	219.0
Kruip	
Betonkwaliteit element :	C30/37
Staalkwaliteit hoofdwapening :	500
Staalkwaliteit beugels :	500
Betondekking	
Milieu :	Boven XC1 Onder XC1
Hoofdwapening :	2de laag 2de laag
Nominale dekking :	15 15
Toegepaste dekking :	62 62
Beugel / Verdeelwapening :	1ste laag 1ste laag
Nominale dekking :	17 17
Toegepaste dekking :	50 50



Project.....: 23214 - winkelruimte &amp; appartementen

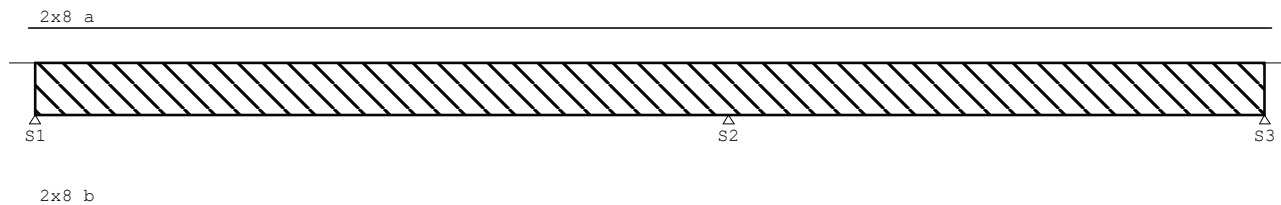
Onderdeel....: vloer 01

**Wapening**

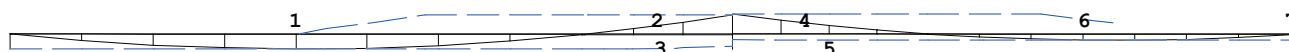
		Boven	Onder
Basiswapening	:	2x8	2x8
Hoofdwapening laag	:	2	2
Diameter verdeelwapening	:	12.0	12.0

**Dwarskrachtwapening**Min. hoek betondrukdiagonaal  $\theta$  : 21.8 z berekenen via: MRd**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Med dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 23214 - winkelruimte &amp; appartementen

Onderdeel....: vloer 01

**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	$M_{Rd}$ [kNm]	z B/O [mm]	$A_b$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_a$ [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+4250	-22.22	-164.37	4483 Ond	15*	101	2x8	1
2	S2-0	-18.10	-164.37	4483 Ond	12*	101	2x8	1
3	S2-0	29.15	126.24	3610 Bov	24*	101	2x8	1,2
4	S2+0	-7.96	-164.37	4483 Ond	6*	101	2x8	1
5	S2+0	29.15	126.24	3610 Bov	24*	101	2x8	1,2
6	S3-2602	-9.39	-164.37	4483 Ond	7*	101	2x8	1
7	S3-0	-4.87	-164.37	4483 Ond	6*	101	2x8	1

## Opmerkingen

- [1] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
- [2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

Geb.	Pos.	Zijde	$M_{E, freq}$ [kNm]	$s_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [‰]	$w_k$ [mm]	$k_x$	$w_{max}$ [mm]	U.C.	Opm.
1	S2-4198	Bov	4.15	208	0.028	0.006	2.00	0.800	0.01	
1	S1+0	Ond	-3.37	208	0.023	0.005	2.00	0.800	0.01	
1	S1+4250	Ond	-3.36	208	0.022	0.005	2.00	0.800	0.01	
1	S2-1481	Ond	-3.37	208	0.023	0.005	2.00	0.800	0.01	
2	S3-3882	Bov	4.15	208	0.028	0.006	2.00	0.800	0.01	
2	S2+1411	Ond	-1.70	208	0.011	0.002	2.00	0.800	0.00	
2	S3-2602	Ond	-1.68	208	0.011	0.002	2.00	0.800	0.00	

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 01

Verloop hoofdwapening

Ligger:1

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	L <sub>bd,begin</sub> [mm]	L <sub>bd,eind</sub> [mm]
a	Boven	2x8	S1-100	S3+100	19000	100	100
b	Onder	2x8	S1-100	S3+100	19000	100	100

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

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>opg</sub> [mm²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	10600	16	71	
2	S2+0	S3+0	8200	14	59,71	

Opmerkingen  
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)  
[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,max}$  -----[N/mm <sup>2</sup> ]-----	$V_{opg}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.	
1	S1+0	S2+0	21.8	16	0.02	0.26	2.91	71
2	S2+0	S3+0	21.8	14	0.01	0.26	3.61	59,71

Opmerkingen  
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)  
[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 01

Toetsing doorbuiging

Veld	Mtg	Lengte	Type	wtot	Zeeg	w	--Toel.1--	Toel.2	u.c.
		[m]		[mm]	[mm]	[mm]	*L	[mm]	
1	db	10.60	Quasi-Blijvend Eind	-0.0	0	-0.0	35.0	0.003	27.0 0.00
	db		Frequent Bijk			-0.0	35.0	0.003	27.0 0.00
2	db	8.20	Quasi-Blijvend Eind	-0.0	0	-0.0	27.1	0.003	27.0 0.00
	ss		Frequent Bijk			-0.0	54.1	2*0.003	27.0 0.00

Technosoft Liggers release 6.80b

23 sep 2024

Project.....: 23214 - winkelruimte &amp; appartementen

Onderdeel....: vloer 02

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 23/09/2024

Bestand.....: D:\2023\23214 winkel &amp; appartementen Back\vloer02.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50  
Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.500  
Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.

Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).

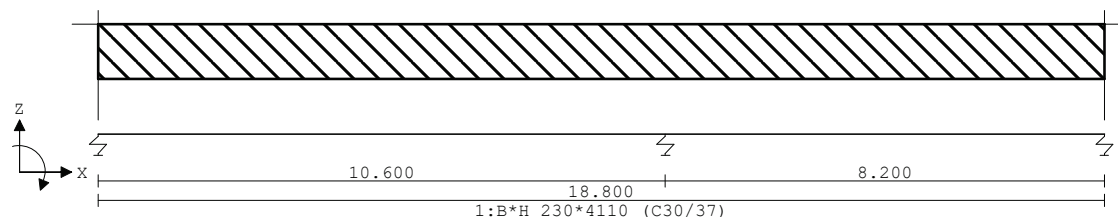
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

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

**GEOMETRIE**

Ligger:1



Technosoft Liggers release 6.80b

23 sep 2024

Project.....: 23214 - winkelruimte &amp; appartementen

Onderdeel....: vloer 02

**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	10.600	10.600
2	10.600	18.800	8.200

**MATERIALEN**

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

**MATERIALEN vervolg**

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	0.00

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 230*4110	1:C30/37	9.4530e+05	1.3307e+12	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	230	4110	2055.0	0:RH				

**VEREN**

Ligger:1

Veer	Steunpunt	Richting	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	2:Z-transl.	7.890e+06	Normaal	0.000	0.000
2	2	2:Z-transl.	2.160e+07	Normaal	0.000	0.000
3	3	2:Z-transl.	2.950e+06	Normaal	0.000	0.000

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 02

BELASTINGGEVALLEN

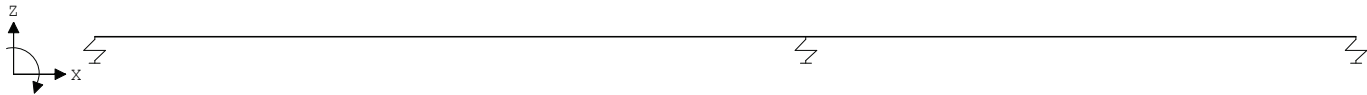
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-0.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	7 Wind van links onderdruk A

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



REACTIES

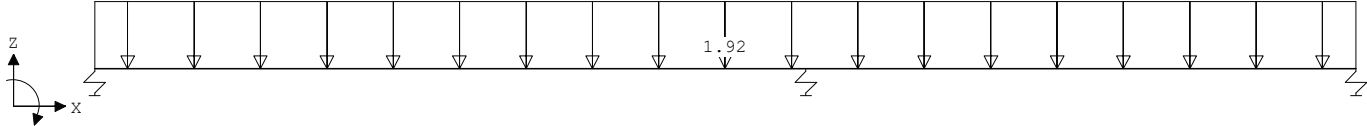
Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	0.10	0.00
2	0.28	0.00
3	0.06	0.00
0.44 : Som reacties		
-0.44 : Som belastingen		

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 02

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.920	-1.920		0.000	18.800

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	F	M
1	8.06	0.00
2	22.89	0.00
3	5.14	0.00
36.10 : Som reacties		
-36.10 : Som belastingen		

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1 Fund.	1.35 $G_{k,1}$
2 Fund.	1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
3 Fund.	0.90 $G_{k,1}$
4 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
5 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
6 Freq.	1.00 $G_{k,1}$
7 Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1 Q_{k,2}$
8 Quas.	1.00 $G_{k,1}$
9 Blij.	1.00 $G_{k,1}$

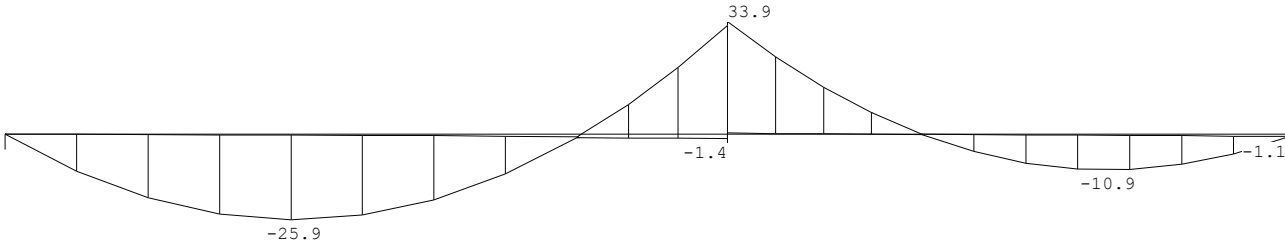
Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 02

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

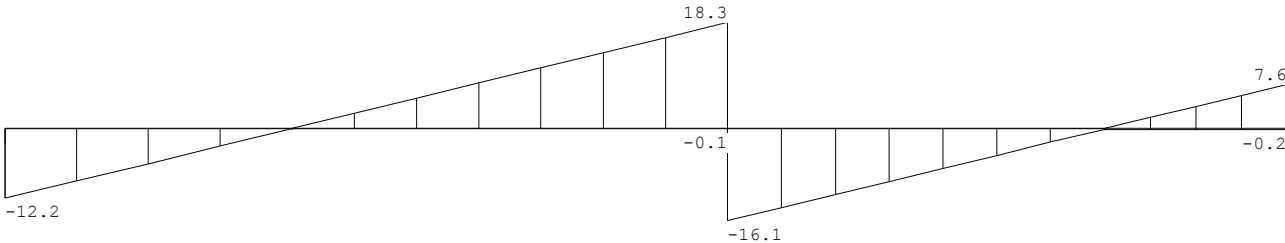
BC Velden met gunstige werking	
1	Geen
2	Geen
3	Alle velden de factor:0.90
4	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:0.09 0.25 0.06  
Fmax:12.2 34.7 7.8

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 02

REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.09	12.21	0.00	0.00
2	0.25	34.68	0.00	0.00
3	0.06	7.79	0.00	0.00

PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B\*H 230\*4110

Algemeen			
Materiaal	: C30/37		
Doorsnede			
breedte :	230	hoogte :	4110
		zwaartepunt tov onderkant :	2055
Fictieve dikte	:	217.8	
Kruip			
Betonkwaliteit element	:	C30/37	Kruipcoëf. : 2.336
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε <sub>uk</sub> : 2.50
Staalkwaliteit beugels	:	500	
Betondekking			
Milieu	:	Boven	Onder
		XC1	XC1
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	15	15
Toegepaste dekking	:	62	62
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	17	17
Toegepaste dekking	:	50	50

Project.....: 23214 - winkelruimte &amp; appartementen

Onderdeel....: vloer 02

**Wapening**

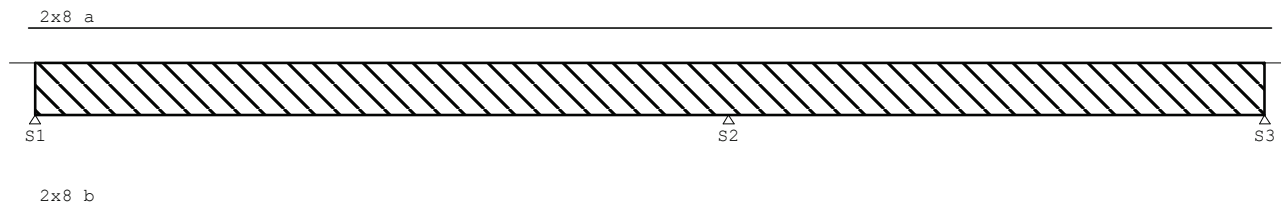
		Boven	Onder
Basiswapening	:	2x8	2x8
Hoofdwapening laag	:	2	2
Diameter verdeelwapening	:	12.0	12.0

**Dwarskrachtwapening**

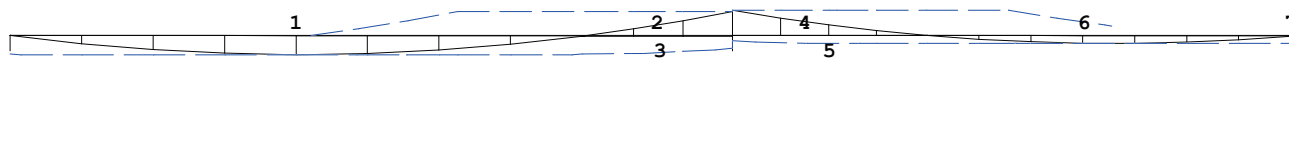
Min. hoek betondrukdiagonaal 0 : 21.8 z berekenen via: MRd

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Med dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 23214 - winkelruimte &amp; appartementen

Onderdeel....: vloer 02

**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	$M_{Rd}$ [kNm]	z B/O [mm]	$A_b$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_a$ [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+4241	-25.89	-147.07	3978 Ond	19*	101	2x8	1
2	S2-0	-18.17	-147.07	3978 Ond	13*	101	2x8	1
3	S2-0	33.94	121.39	3471 Bov	29*	101	2x8	1,2
4	S2+0	-7.47	-147.07	3978 Ond	6*	101	2x8	1
5	S2+0	33.94	121.39	3471 Bov	29*	101	2x8	1,2
6	S3-2623	-10.86	-147.07	3978 Ond	8*	101	2x8	1
7	S3-0	-7.95	-147.07	3978 Ond	6*	101	2x8	1

## Opmerkingen

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

[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	$w_k$ [mm]	$k_x$	$w_{max}$ [mm]	U.C.	Opm.
1	S2-3174	Bov	4.76	208	0.036	0.007	2.00	0.800	0.01	
1	S1+308	Ond	-3.81	208	0.028	0.006	2.00	0.800	0.01	
1	S1+4241	Ond	-3.81	208	0.028	0.006	2.00	0.800	0.01	
1	S2-2212	Ond	-3.81	208	0.028	0.006	2.00	0.800	0.01	
2	S2+3575	Bov	4.76	208	0.036	0.007	2.00	0.800	0.01	
2	S2+2113	Ond	-1.83	208	0.014	0.003	2.00	0.800	0.00	
2	S3-2623	Ond	-1.83	208	0.014	0.003	2.00	0.800	0.00	
2	S3+0	Ond	-1.28	208	0.010	0.002	2.00	0.800	0.00	

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 02

Verloop hoofdwapening

Ligger:1

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	L <sub>bd,begin</sub> [mm]	L <sub>bd,eind</sub> [mm]
a	Boven	2x8	S1-100	S3+100	19000	100	100
b	Onder	2x8	S1-100	S3+100	19000	100	100

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

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>opg</sub> [mm²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	10600	18	71	
2	S2+0	S3+0	8200	16	59,71	

Opmerkingen  
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)  
[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,max}$  -----[N/mm <sup>2</sup> ]-----	$V_{opg}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.	
1	S1+0	S2+0	21.8	18	0.02	0.26	3.13	71
2	S2+0	S3+0	21.8	16	0.02	0.26	3.58	59,71

Opmerkingen  
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)  
[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 02

Toetsing doorbuiging

Veld	Mtg	Lengte	Type	wtot	Zeeg	w	--Toel.1--	Toel.2	u.c.
		[m]		[mm]	[mm]	[mm]	*L	[mm]	
1	db	10.60	Quasi-Blijvend Eind	-0.0	0	-0.0	35.0	0.003	27.0 0.00
	db		Frequent Bijk			-0.0	35.0	0.003	27.0 0.00
2	db	8.20	Quasi-Blijvend Eind	-0.0	0	-0.0	27.1	0.003	27.0 0.00
	ss		Frequent Bijk			-0.0	54.1	2*0.003	27.0 0.00

Technosoft Liggers release 6.80b

23 sep 2024

Project.....: 23214 - winkelruimte &amp; appartementen

Onderdeel.....: vloer 03

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 23/09/2024

Bestand.....: D:\2023\23214 winkel &amp; appartementen Back\vloer03.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50  
Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.500  
Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.

Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).

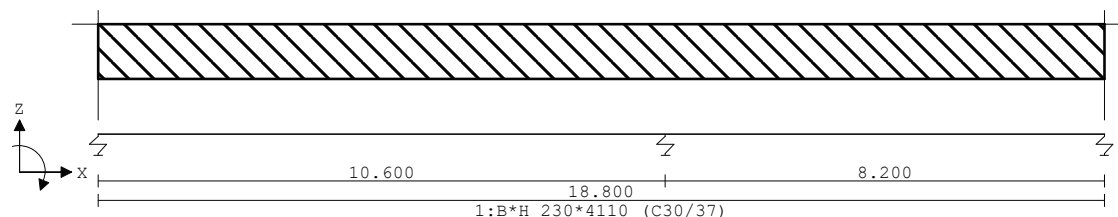
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

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

**GEOMETRIE**

Ligger:1



Technosoft Liggers release 6.80b

23 sep 2024

Project.....: 23214 - winkelruimte &amp; appartementen

Onderdeel.....: vloer 03

**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	10.600	10.600
2	10.600	18.800	8.200

**MATERIALEN**

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

**MATERIALEN vervolg**

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	0.00

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 230*4110	1:C30/37	9.4530e+05	1.3307e+12	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	230	4110	2055.0	0:RH				

**VEREN**

Ligger:1

Veer	Steunpunt	Richting	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	2:Z-transl.	7.890e+06	Normaal	0.000	0.000
2	2	2:Z-transl.	2.160e+07	Normaal	0.000	0.000
3	3	2:Z-transl.	2.950e+06	Normaal	0.000	0.000



Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 03

BELASTINGGEVALLEN

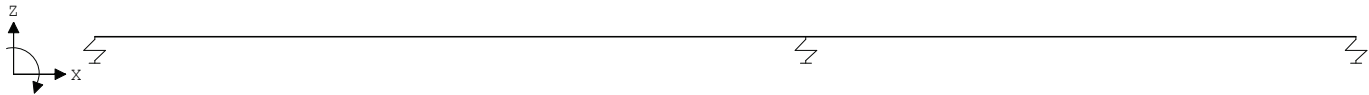
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-0.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	7 Wind van links onderdruk A

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



REACTIES

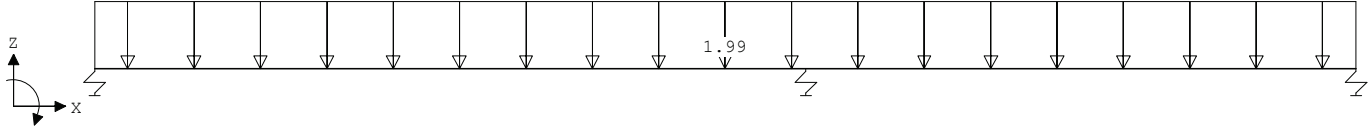
Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	0.10	0.00
2	0.28	0.00
3	0.06	0.00
0.44 : Som reacties		
-0.44 : Som belastingen		

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 03

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.990	-1.990		0.000	18.800

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	F	M
1	8.36	0.00
2	23.73	0.00
3	5.33	0.00
37.41 : Som reacties		
-37.41 : Som belastingen		

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1 Fund.	1.35 $G_{k,1}$
2 Fund.	1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
3 Fund.	0.90 $G_{k,1}$
4 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
5 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
6 Freq.	1.00 $G_{k,1}$
7 Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1 Q_{k,2}$
8 Quas.	1.00 $G_{k,1}$
9 Blij.	1.00 $G_{k,1}$

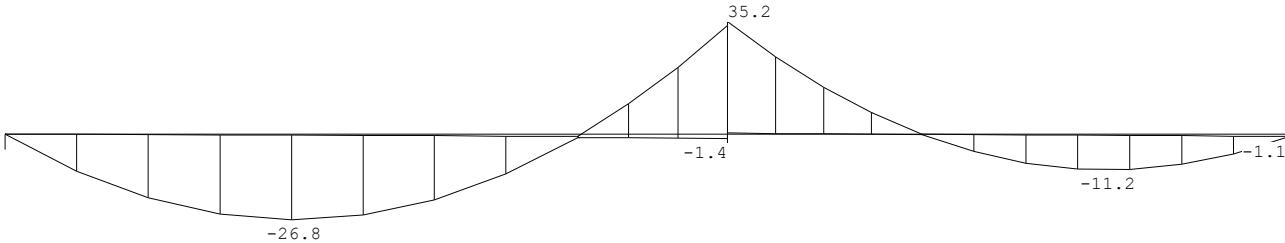
Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 03

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

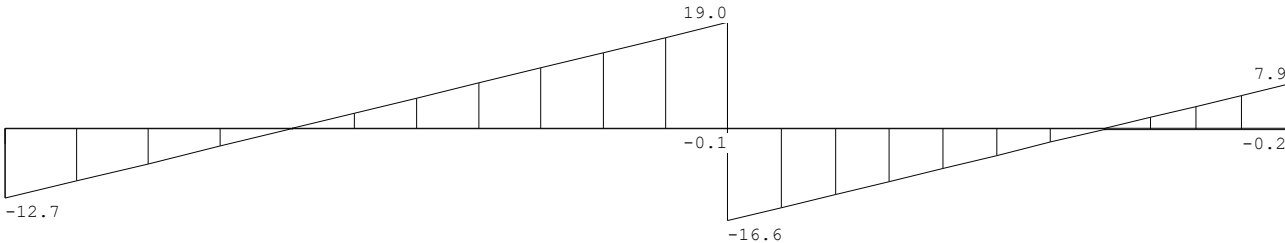
BC Velden met gunstige werking	
1	Geen
2	Geen
3	Alle velden de factor:0.90
4	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:0.09 0.25 0.06  
Fmax:12.7 35.9 8.1

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 03

REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.09	12.65	0.00	0.00
2	0.25	35.93	0.00	0.00
3	0.06	8.07	0.00	0.00

PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B\*H 230\*4110

Algemeen	
Materiaal	: C30/37
Doorsnede	
breedte :	230
hoogte :	4110
zwaartepunt tov onderkant :	2055
Fictieve dikte	: 217.8
Kruip	
Betonkwaliteit element	: C30/37
Kruipcoëf.	: 2.336
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 500
ε <sub>uk</sub>	: 2.50
Staalkwaliteit beugels	: 500
Betondekking	
Milieu	: Boven
XC1	: Onder
Hoofdwapening	: 2de laag
2de laag	: 2de laag
Nominale dekking	: 15
15	: 15
Toegepaste dekking	: 62
62	: 62
Beugel / Verdeelwapening	: 1ste laag
1ste laag	: 1ste laag
Nominale dekking	: 17
17	: 17
Toegepaste dekking	: 50
50	: 50

Project.....: 23214 - winkelruimte &amp; appartementen

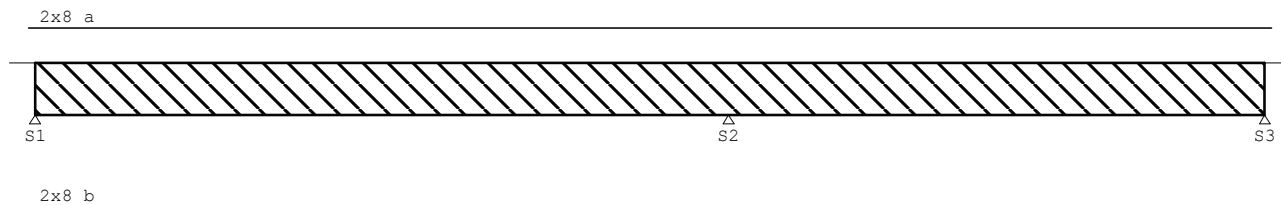
Onderdeel....: vloer 03

**Wapening**

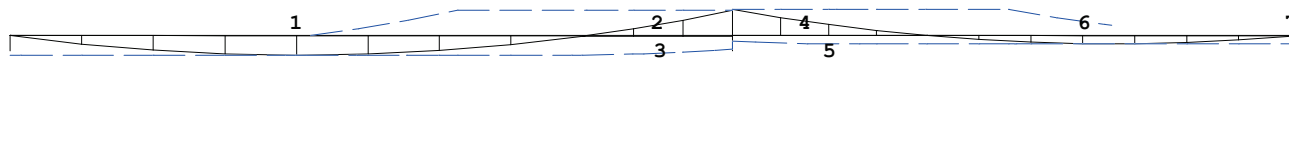
		Boven	Onder
Basiswapening	:	2x8	2x8
Hoofdwapening laag	:	2	2
Diameter verdeelwapening	:	12.0	12.0

**Dwarskrachtwapening**Min. hoek betondrukdiagonaal  $\theta$  : 21.8 z berekenen via: MRd**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Med dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 23214 - winkelruimte &amp; appartementen

Onderdeel....: vloer 03

**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos.	$M_{Ed}$	$M_{Rd}$	z B/O	$A_b$	$A_a$	Basiswapening	Opm.
	[mm]	[kNm]	[kNm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	+Bijlegwapening	
1	S1+4239	-26.82	-147.07	3978 Ond	19*	101	2x8	1
2	S2-0	-18.81	-147.07	3978 Ond	14*	101	2x8	1
3	S2-0	35.16	121.43	3472 Bov	30*	101	2x8	1,2
4	S2+0	-7.73	-147.07	3978 Ond	6*	101	2x8	1
5	S2+0	35.16	121.43	3472 Bov	30*	101	2x8	1,2
6	S3-2625	-11.23	-147.07	3978 Ond	9*	101	2x8	1
7	S3-0	-8.23	-147.07	3978 Ond	7*	101	2x8	1

## Opmerkingen

- [1] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
- [2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4**

Ligger:1

Geb.	Pos.	Zijde	$M_{E, freq}$	$s_{r, max}$	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	$w_k$	$k_x$	$w_{max}$	U.C.	Opm.
	[mm]		[kNm]	[mm]	[‰]	[mm]		[mm]		
1	S2-3176	Bov	4.92	208	0.037	0.008	2.00	0.800	0.01	
1	S1+308	Ond	-3.94	208	0.029	0.006	2.00	0.800	0.01	
1	S1+4239	Ond	-3.93	208	0.029	0.006	2.00	0.800	0.01	
1	S2-2212	Ond	-3.94	208	0.029	0.006	2.00	0.800	0.01	
2	S2+3575	Bov	4.92	208	0.037	0.008	2.00	0.800	0.01	
2	S2+2113	Ond	-1.87	208	0.014	0.003	2.00	0.800	0.00	
2	S3-2625	Ond	-1.88	208	0.014	0.003	2.00	0.800	0.00	
2	S3+0	Ond	-1.32	208	0.010	0.002	2.00	0.800	0.00	

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 03

Verloop hoofdwapening

Ligger:1

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	L <sub>bd,begin</sub> [mm]	L <sub>bd,eind</sub> [mm]
a	Boven	2x8	S1-100	S3+100	19000	100	100
b	Onder	2x8	S1-100	S3+100	19000	100	100

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

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	A <sub>opg</sub> [mm²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	10600	19	71	
2	S2+0	S3+0	8200	17	59,71	

Opmerkingen  
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)  
[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,max}$  -----[N/mm <sup>2</sup> ]-----	$V_{opg}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.	
1	S1+0	S2+0	21.8	19	0.02	0.26	3.13	71
2	S2+0	S3+0	21.8	17	0.02	0.26	3.58	59,71

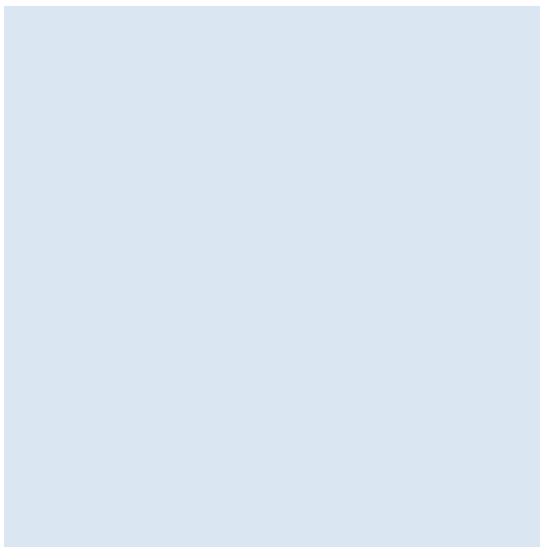
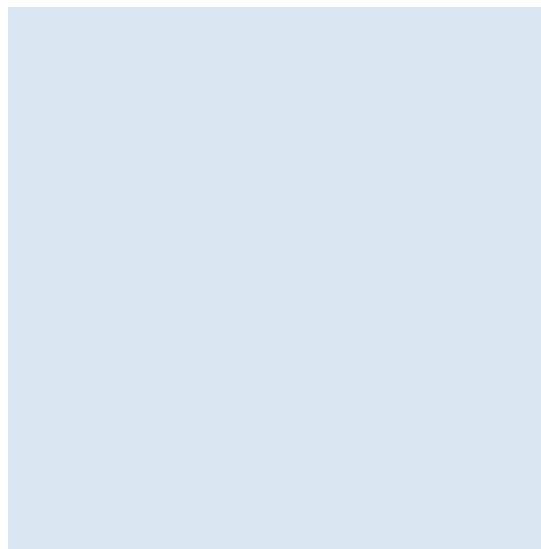
Opmerkingen  
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)  
[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: vloer 03

Toetsing doorbuiging

Veld	Mtg	Lengte	Type	wtot	Zeeg	w	--Toel.1--	Toel.2	u.c.	
		[m]		[mm]	[mm]	[mm]	*L	[mm]		
1	db	10.60	Quasi-Blijvend Eind	-0.0	0	-0.0	35.0	0.003	27.0	0.00
	db		Frequent Bijk			-0.0	35.0	0.003	27.0	0.00
2	db	8.20	Quasi-Blijvend Eind	-0.0	0	-0.0	27.1	0.003	27.0	0.00
	ss		Frequent Bijk			-0.0	54.1	2*0.003	27.0	0.00

## Bijlagen E en F (wanden)



Bestand : ....stabiliteitswanden.vnks

Nationale annex : Nederlands

### Module 6 - Stabiliteitskern van enkele verdiepingen hoog met inklemming

#### INVOERGEGEVENS

##### ONDERDEEL : wand 04

Materiaaleigenschappen:

gevolgklasse: CC2

genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 36)

mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel

$$f_b = 36 \text{ N/mm}^2$$

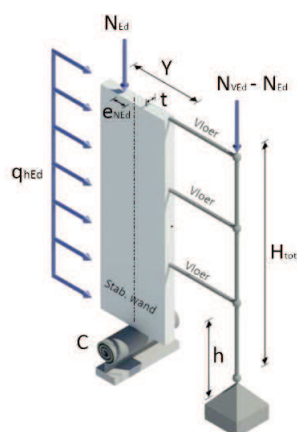
Doorsnedegeometrie:

hoogte

$$y = 2580 \text{ mm}$$

lijfbreedte

$$t_l = 175 \text{ mm}$$



Geometrie wand:

totale hoogte kern

$$h_{tot} = 6070 \text{ mm}$$

verdiepingshoogte

$$h = 2950 \text{ mm}$$

aantal verdiepingen

$$n = 2$$

rotatie veerconstante [kNm/rad]

$$C = 1e+04$$

Belastingen:

normaalkrachten

$$N_{Ed} = 86,5 \text{ kN}$$

excentriciteit

$$e_{NEd} = 0,000 \text{ m}$$

normaalkracht

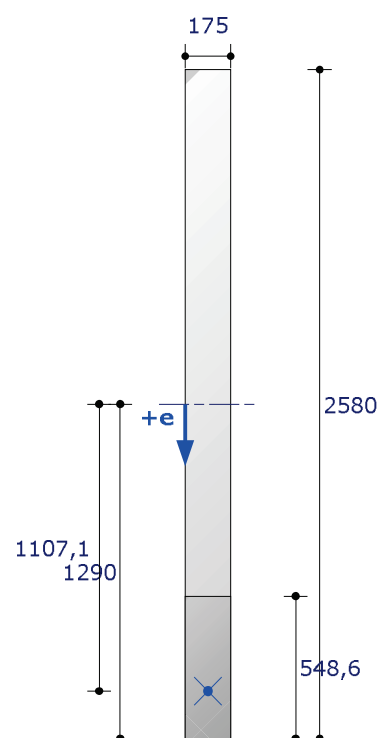
$$N_{VEd} = 731,7 \text{ kN}$$

horizontale belasting

$$q_{HEd} = 2,500 \text{ kN/m}$$

extra horizontale belasting door scheefstand

ja





## BEREKENING

**Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):**

### Tussenresultaten

$$f_k = K (f_b)^\alpha (f_m)^\beta = 0,8 \times 36^{0,85} \times 12,5^0 = 16,82 \text{ N/mm}^2 \quad \dots(3.3)$$

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{16,82}{1,7} = 9,9 \text{ N/mm}^2 \quad f_{vko} = 0,6 \text{ N/mm}^2$$

$$A = 4,515 \times 10^5 \text{ mm}^2 \quad S = 5,824 \times 10^8 \text{ mm}^3 \quad z_w = \frac{S}{A} = 1290 \text{ mm}$$

$$nu = \frac{1}{100 \sqrt{h_{tot}}} = 0,0041$$

$$q_{HEd.nu} = nu \frac{N_{VEd}}{h_{tot}} = 0,49 \text{ kN/m}$$

$$q_{HEd} = q_{HEd} + q_{HEd.nu} = 2,99 \text{ kN/m}$$

$$M_{0Ed} = N_{Ed} e_{Ned} + \frac{1}{2} q_{HEd} h_{tot}^2 = 55,07 \text{ kNm}$$

### Stabiliteitscontrole artikel 6.1.2.2

$$\rho = 0,75 \quad \dots(5.3)$$

$$h_{ef} = \rho h = 0,75 \times 2950 = 2213 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

Artikel 5.5.1.4 (2)

$$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} = 12,64 < 27 \quad u.c. = 0,47$$

Slankheid van de wand voldoet.

Artikel 5.5.1.1 (4)

$$e_{init} = \frac{h_{ef}}{450} = 4,9 \text{ mm}$$

Artikel 6.1.2.2

*Bij constante minimale eerste-orde excentriciteit*

$$h_{ef2} = \rho_2 h = 1,00 \times 2950 = 2950 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

Artikel 5.5.1.4 (2)

$$\lambda = \frac{h_{ef2}}{t_{ef}} = 16,86 < 27 \quad u.c. = 0,62$$

Slankheid van de wand voldoet.

$$e_{m2} = \max(10; \frac{h_{ef2}}{300}) = 10 \text{ mm}$$

$$e_k = 0 \text{ mm} \dots(6.8) \quad e_{mk2} = \max(e_{m2} + e_k; 0,05 t) = 10 \text{ mm} \quad \dots(6.6)$$

$$A_1 = 1 - 2 \frac{e_{mk2}}{t} = 1 - 2 \frac{10}{175} = 0,886 \quad \dots(G.2)$$

$$\lambda_{\phi} = \frac{h_{ef2}}{t} \sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{2950}{175} \sqrt{\frac{16,8}{11777,3}} = 0,637 \quad \dots(G.4)$$

$$u = \frac{\lambda_{\phi} - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t}} = \frac{0,637 - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{10}{175}} = 0,866 \quad \dots(G.3)$$

$$\Phi_{m2} = A_1 e^{-(u u)/2} = 0,609 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m2} = \Phi_{m2} \ell t f_d = 1054,53 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$f_{d,limit} = \Phi f_d = 0,609 \times 9,9 = 6,03 \text{ N/mm}^2$$

$$\varepsilon_u = -0,0035 \quad \varepsilon_{ul} = \frac{f_{d,limit}}{f_d} \cdot -0,0025 = \frac{6,026}{9,897} \cdot -0,0025 = -0,00152$$

Capaciteit zonder gelimiteerde sterkte

$$M_{Rd} = 109,23 \text{ kNm} \quad x_u = 77,7 \text{ mm}$$

Capaciteit met gelimiteerde sterkte

$$M_{Rld} = 106,92 \text{ kNm} \quad x_{ul} = 164,2 \text{ mm}$$

Bepaling van de buigstijfheid  $EI$

$$M_{EI} = 0,8 M_{Rd} = 87,39 \text{ kNm}$$

$$\varepsilon_c = -0,000298 \quad \varepsilon_t = 0,000617$$

$$K_{EI} = \frac{\varepsilon_t - \varepsilon_c}{y} = \frac{0,000617 - -0,000298}{2580} = 3,545 \times 10^{-7} \text{ 1/mm}$$

$$EI = \frac{M_{EI}}{K_{EI}} = 246489 \text{ kN m}^2$$

$$k = \frac{EI}{C h_{tot}} = \frac{246489}{10000 \times 6070} = 4,061$$

$$N_B = 7,8 \frac{n}{n+1,6} \frac{1}{3,9k+1} \frac{EI}{h_{tot}^2} = 1721,8 \text{ kN} \quad \dots(NPR 9096-1-1 \text{ tabel 7})$$

Toetsing knikstabiliteit

$$N_{VEd} = 731,7 \text{ kN} < N_B = 1721,8 \text{ kN} \quad u.c. = 0,42 \quad \text{Knikstabiliteit voldoet.}$$

$$\frac{N_B}{N_{VEd}} = 2,4 < 11 \quad M_{Ed} = M_{0Ed} \left( 1 + \frac{1}{\frac{N_B}{N_{VEd}} - 1} \right) = 95,77 \text{ kNm}$$

Toetsing momentcapaciteit

$$M_{Ed} = 95,77 \text{ kNm} < M_{Rld} = 106,92 \text{ kNm} \quad u.c. = 0,90 \quad \text{Momentcapaciteit voldoet.}$$

Bepaling van het gedrukte gedeelte

$$\varepsilon_c = -0,000455 \quad \varepsilon_t = 0,001686$$

$$x_v = \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_c - \varepsilon_t} y = \frac{-0,000455}{-0,000455 - 0,001686} \times 2580 = 548,6 \text{ mm}$$

$$l_c = \min(x_v; y) = 548,6 \text{ mm}$$

$$\sigma_c = \frac{\varepsilon_c}{0,0025} f_d = \frac{-0,000455}{0,0025} \times 9,9 = 1,802 \text{ N/mm}^2$$

$$N_{vxdH} = 86,5 \text{ kN} \quad N_{vxd} = 86,5 \text{ kN}$$

$$\sigma_d = \frac{N_{vxd}}{l_c t} = \frac{86,5}{548,6 \times 175} = 0,901 \text{ N/mm}^2$$

Artikel 3.6.2 (3)

$$f_{vk} = f_{vko} + 0,4 \sigma_d = 0,6 + 0,4 \times 0,901 = 0,96 \text{ N/mm}^2 \quad \dots(3.5)$$

$$f_{vk} = \min(f_{vlt}; f_{vk}) = \min(2,34; 0,96) = 0,96 \text{ N/mm}^2 \quad f_{vd} = \frac{f_{vk}}{\gamma_M} = \frac{0,96}{1,7} = 0,565 \text{ N/mm}^2$$

Toetsing dwarskrachtcapaciteit volgens artikel 6.2

$$V_{Rd} = f_{vd} t l_c = 0,565 \times 175 \times 548,6 = 54,2 \text{ kN} \quad \dots(6.13)$$

$$V_{Ed} = 18,1 \text{ kN} < V_{Rd} = 54,2 \text{ kN} \quad \dots(6.12) \quad u.c. = 0,33 \quad \text{Dwarskrachtcapaciteit voldoet.}$$

## Resultaten

$$nu = \frac{1}{100 \sqrt{h_{tot}}} = 0,0041$$

$$q_{HEd.nu} = nu \frac{N_{VEd}}{h_{tot}} = 0,49 \text{ kN/m}$$

$$q_{HEd} = q_{HEd} + q_{HEd.nu} = 2,99 \text{ kN/m}$$

$$M_{0Ed} = N_{Ed} e_{Ned} + \frac{1}{2} q_{HEd} h_{tot}^2 = 55,07 \text{ kNm}$$

$$f_d = 9,9 \text{ N/mm}^2 \quad f_{d,limit} = 6,03 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{Rd} = 109,23 \text{ kNm} \quad x_u = 77,7 \text{ mm}$$

$$M_{Rld} = 106,92 \text{ kNm} \quad x_{ul} = 164,2 \text{ mm}$$

$$EI = \frac{M_{EI}}{K_{EI}} = 246489 \text{ kN m}^2$$

$$k = \frac{EI}{C h_{tot}} = \frac{246489}{10000 \times 6070} = 4,061$$

$$N_B = 7,8 \frac{n}{n+1,6} \frac{1}{3,9k+1} \frac{EI}{h_{tot}^2} = 1721,8 \text{ kN} \quad \dots(\text{NPR 9096-1-1 tabel 7})$$

$$N_{VEd} = 731,7 \text{ kN} < N_B = 1721,8 \text{ kN} \quad u.c. = 0,42 \quad \text{Nikstabiliteit voldoet.}$$

$$M_{Ed} = 95,77 \text{ kNm} < M_{Rld} = 106,92 \text{ kNm} \quad u.c. = 0,90 \quad \text{Momentcapaciteit voldoet.}$$

$$I_c = 548,6 \text{ mm}$$

$$f_{vd} = 0,565 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed} = 18,1 \text{ kN} < V_{Rd} = 54,2 \text{ kN} \dots(6.12) \quad u.c. = 0,33$$

*Dwarskrachtcapaciteit voldoet.*

**Conclusie : Wand voldoet.**

Bestand : ....stabiliteitswanden.vnks

Nationale annex : Nederlands

### Module 6 - Stabiliteitskern van enkele verdiepingen hoog met inklemming

#### INVOERGEGEVENS

##### ONDERDEEL : wand 05

Materiaaleigenschappen:

gevolgklasse: CC2

genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 36)

mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel

$$f_b = 36 \text{ N/mm}^2$$

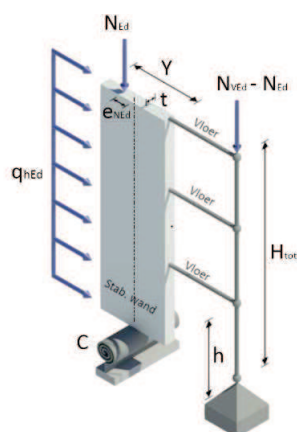
Doorsnedegeometrie:

hoogte

$$y = 3480 \text{ mm}$$

lijfbreedte

$$t_l = 175 \text{ mm}$$



Geometrie wand:

totale hoogte kern

$$h_{tot} = 9320 \text{ mm}$$

verdiepingshoogte

$$h = 3300 \text{ mm}$$

aantal verdiepingen

$$n = 3$$

rotatie veerconstante [kNm/rad]

$$C = 1e+06$$

Belastingen:

normaalkrachten

$$N_{Ed} = 150,8 \text{ kN}$$

excentriciteit

$$e_{NEd} = 0,000 \text{ m}$$

normaalkracht

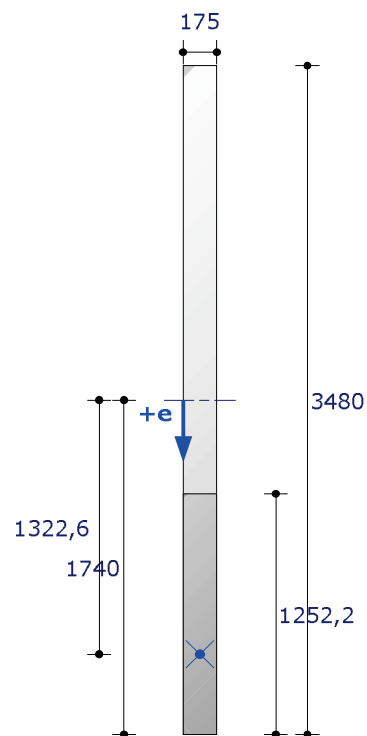
$$N_{VEd} = 1685,1 \text{ kN}$$

horizontale belasting

$$q_{HEd} = 4,000 \text{ kN/m}$$

extra horizontale belasting door scheefstand

ja



## BEREKENING

**Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):**

### Tussenresultaten

$$f_k = K (f_b)^\alpha (f_m)^\beta = 0,8 \times 36^{0,85} \times 12,5^0 = 16,82 \text{ N/mm}^2 \quad \dots(3.3)$$

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{16,82}{1,7} = 9,9 \text{ N/mm}^2 \quad f_{vko} = 0,6 \text{ N/mm}^2$$

$$A = 6,09 \times 10^5 \text{ mm}^2 \quad S = 1,06 \times 10^9 \text{ mm}^3 \quad z_w = \frac{S}{A} = 1740 \text{ mm}$$

$$nu = \frac{1}{100 \sqrt{h_{tot}}} = 0,0033$$

$$q_{HEd.nu} = nu \frac{N_{VEd}}{h_{tot}} = 0,59 \text{ kN/m}$$

$$q_{HEd} = q_{HEd} + q_{HEd.nu} = 4,59 \text{ kN/m}$$

$$M_{0Ed} = N_{Ed} e_{Ned} + \frac{1}{2} q_{HEd} h_{tot}^2 = 199,45 \text{ kNm}$$

### Stabiliteitscontrole artikel 6.1.2.2

$$\rho = 0,75 \quad \dots(5.3)$$

$$h_{ef} = \rho h = 0,75 \times 3300 = 2475 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

Artikel 5.5.1.4 (2)

$$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} = 14,14 < 27 \quad u.c. = 0,52 \quad \text{Slankheid van de wand voldoet.}$$

Artikel 5.5.1.1 (4)

$$e_{init} = \frac{h_{ef}}{450} = 5,5 \text{ mm}$$

Artikel 6.1.2.2

*Bij constante minimale eerste-orde excentriciteit*

$$h_{ef2} = \rho_2 h = 1,00 \times 3300 = 3300 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

Artikel 5.5.1.4 (2)

$$\lambda = \frac{h_{ef2}}{t_{ef}} = 18,86 < 27 \quad u.c. = 0,70 \quad \text{Slankheid van de wand voldoet.}$$

$$e_{m2} = \max\left(10; \frac{h_{ef2}}{300}\right) = 11 \text{ mm}$$

$$e_k = 0 \text{ mm} \quad \dots(6.8) \quad e_{mk2} = \max(e_{m2} + e_k; 0,05 t) = 11 \text{ mm} \quad \dots(6.6)$$

$$A_1 = 1 - 2 \frac{e_{mk2}}{t} = 1 - 2 \frac{11}{175} = 0,874 \quad \dots(G.2)$$



$$\lambda_{\phi} = \frac{h_{ef2}}{t} \sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{3300}{175} \sqrt{\frac{16,8}{11777,3}} = 0,713 \quad \dots(G.4)$$

$$u = \frac{\lambda_{\phi} - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t}} = \frac{0,713 - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{11}{175}} = 0,99 \quad \dots(G.3)$$

$$\Phi_{m2} = A_1 e^{-(u u)/2} = 0,536 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m2} = \Phi_{m2} \ell t f_d = 927,83 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$f_{d,limit} = \Phi f_d = 0,536 \times 9,9 = 5,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\varepsilon_u = -0,0035 \quad \varepsilon_{ul} = \frac{f_{d,limit}}{f_d} \cdot -0,0025 = \frac{5,302}{9,897} \cdot -0,0025 = -0,00134$$

Capaciteit zonder gelimiteerde sterkte

$$M_{Rd} = 255,23 \text{ kNm} \quad x_u = 135,5 \text{ mm}$$

Capaciteit met gelimiteerde sterkte

$$M_{Rld} = 245,99 \text{ kNm} \quad x_{ul} = 325 \text{ mm}$$

Bepaling van de buigstijfheid  $EI$

$$M_{EI} = 0,8 M_{Rd} = 204,19 \text{ kNm}$$

$$\varepsilon_c = -0,000376 \quad \varepsilon_t = 0,000754$$

$$K_{EI} = \frac{\varepsilon_t - \varepsilon_c}{y} = \frac{0,000754 - -0,000376}{3480} = 3,247 \times 10^{-7} \text{ 1/mm}$$

$$EI = \frac{M_{EI}}{K_{EI}} = 628855 \text{ kN m}^2$$

$$k = \frac{EI}{C h_{tot}} = \frac{628855}{1000000 \times 9320} = 0,067$$

$$N_B = 7,8 \frac{n}{n+1,6} \frac{1}{3,9k+1} \frac{EI}{h_{tot}^2} = 29155,6 \text{ kN} \quad \dots(NPR 9096-1-1 \text{ tabel 7})$$

Toetsing knikstabiliteit

$$\frac{N_B}{N_{VEd}} = 17,3 > 11 \quad M_{Ed} = M_{0Ed} = 199,45 \text{ kNm}$$

Toetsing momentcapaciteit

$$M_{Ed} = 199,45 \text{ kNm} < M_{Rld} = 245,99 \text{ kNm} \quad u.c. = 0,81 \quad \text{Momentcapaciteit voldoet.}$$

Bepaling van het gedrukte gedeelte

$$\varepsilon_c = -0,000348 \quad \varepsilon_t = 0,000619$$

$$x_v = \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_c - \varepsilon_t} y = \frac{-0,000348}{-0,000348 - 0,000619} \times 3480 = 1252,2 \text{ mm}$$

$$I_c = \min(x_v; y) = 1252,2 \text{ mm}$$

$$\sigma_c = \frac{\varepsilon_c}{0,0025} f_d = \frac{-0,000348}{0,0025} \times 9,9 = 1,376 \text{ N/mm}^2$$

$$N_{vxdH} = 150,8 \text{ kN} \quad N_{vxd} = 150,8 \text{ kN}$$

$$\sigma_d = \frac{N_{vxd}}{I_c t} = \frac{150,8}{1252,2 \times 175} = 0,688 \text{ N/mm}^2$$

Artikel 3.6.2 (3)

$$f_{vk} = f_{vko} + 0,4 \sigma_d = 0,6 + 0,4 \times 0,688 = 0,875 \text{ N/mm}^2 \quad \dots(3.5)$$

$$f_{vk} = \min(f_{vlt}; f_{vk}) = \min(2,34; 0,875) = 0,875 \text{ N/mm}^2 \quad f_{vd} = \frac{f_{vk}}{\gamma_M} = \frac{0,875}{1,7} = 0,515 \text{ N/mm}^2$$

Toetsing dwarskrachtcapaciteit volgens artikel 6.2

$$V_{Rd} = f_{vd} t I_c = 0,515 \times 175 \times 1252,2 = 112,8 \text{ kN} \quad \dots(6.13)$$

$$V_{Ed} = 42,8 \text{ kN} < V_{Rd} = 112,8 \text{ kN} \quad \dots(6.12) \quad u.c. = 0,38 \quad \text{Dwarskrachtcapaciteit voldoet.}$$

## Resultaten

$$nu = \frac{1}{100 \sqrt{h_{tot}}} = 0,0033$$

$$q_{HEd.nu} = nu \frac{N_{VEd}}{h_{tot}} = 0,59 \text{ kN/m}$$

$$q_{HEd} = q_{HEd} + q_{HEd.nu} = 4,59 \text{ kN/m}$$

$$M_{0Ed} = N_{Ed} e_{Ned} + \frac{1}{2} q_{HEd} h_{tot}^2 = 199,45 \text{ kNm}$$

$$f_d = 9,9 \text{ N/mm}^2 \quad f_{d.limit} = 5,3 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{Rd} = 255,23 \text{ kNm} \quad x_u = 135,5 \text{ mm}$$

$$M_{Rld} = 245,99 \text{ kNm} \quad x_{ul} = 325 \text{ mm}$$

$$EI = \frac{M_{EI}}{K_{EI}} = 628855 \text{ kN m}^2$$

$$k = \frac{EI}{C h_{tot}} = \frac{628855}{1000000 \times 9320} = 0,067$$

$$N_B = 7,8 \frac{n}{n+1,6} \frac{1}{3,9k+1} \frac{EI}{h_{tot}^2} = 29155,6 \text{ kN} \quad \dots(\text{NPR 9096-1-1 tabel 7})$$

$$M_{Ed} = 199,45 \text{ kNm} < M_{Rld} = 245,99 \text{ kNm} \quad u.c. = 0,81 \quad \text{Momentcapaciteit voldoet.}$$

$$I_c = 1252,2 \text{ mm}$$

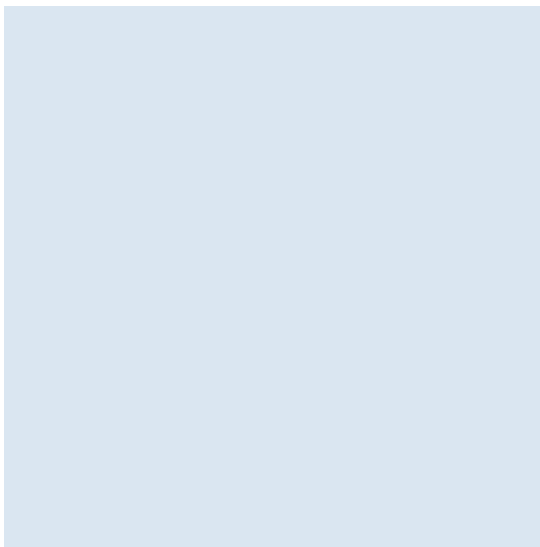
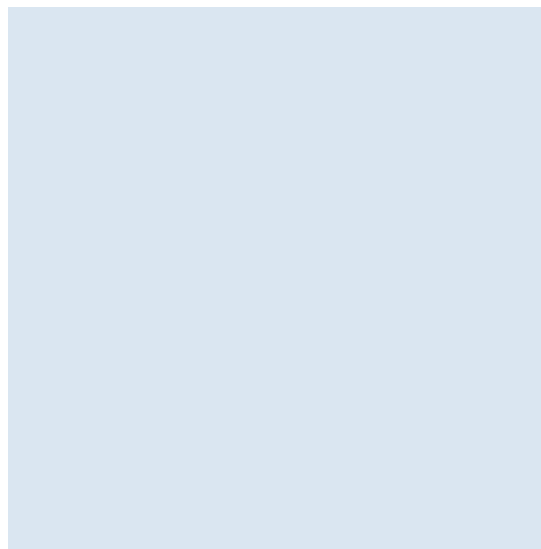
$$f_{vd} = 0,515 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed} = 42,8 \text{ kN} < V_{Rd} = 112,8 \text{ kN} \dots(6.12) \quad u.c. = 0,38$$

*Dwarskrachtcapaciteit voldoet.*

**Conclusie : Wand voldoet.**

## Bijlagen G en H (spanten)



Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07  
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
Datum.....: 03/12/2024  
Bestand.....: D:\2023\23214 winkel & appartementen Back\spant07.rww

Belastingbreedte.: 16.920

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:

Geometrisch lineair.

Fysisch lineair.

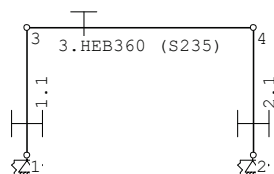
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)



### GEOMETRIE



### MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB360	1:S235	1.8060e+04	4.3190e+08	0.00
2	HEB360	1:S235	1.8060e+04	4.3190e+08	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	360	180.0					
2	0:Normaal	300	360	180.0					

### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	5.485	0.000
3	0.000	3.100
4	5.485	3.100

### STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:HEB360	NDM	NDM	3.100	
2	2	4	1:HEB360	NDM	NDM	3.100	
3	3	4	2:HEB360	NDM	NDM	5.485	

### VASTE STEUNPUNTEN

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

### VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	3:Rotatie	0.00	2.000e+03	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
2	2	3:Rotatie	0.00	2.000e+03	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

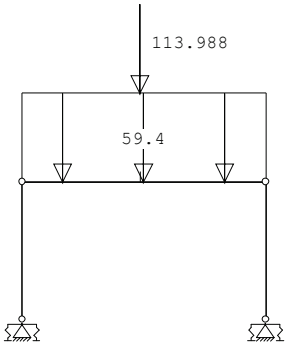
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Veranderlijk	1
3	Wind van links	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Wind van rechts	7 Wind van links onderdruk A
5	Sneeuw	11 Wind van rechts onderdruk A
		22 Sneeuw A
6	Knik	0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ0	Ψ1	Ψ2
3	1:QZLokaal	-59.40	-59.40	0.000	0.000			
3	8:PZLokaal	-113.99		2.660				

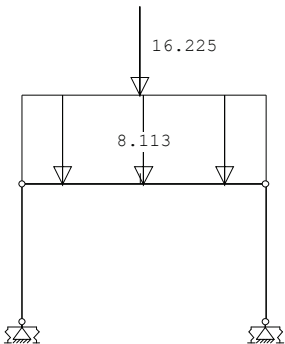
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	54.60	229.91	1.80
2	-54.60	226.45	-1.88
	0.00	456.36	: Som van de reacties
	0.00	-456.36	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk





Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
3	1:QZLokaal	-8.11	-8.11	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
3	8:PZLokaal	-16.23		2.660		0.40	0.50	0.30

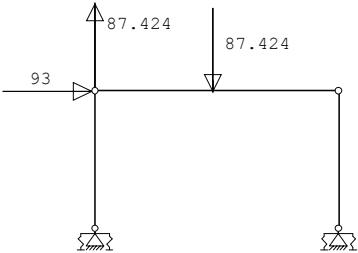
REACTIES

B.G:2 Veranderlijk

Kn.	X	Z	M
1	7.45	30.61	0.24
2	-7.45	30.12	-0.26
	0.00	60.72	: Som van de reacties
	0.00	-60.72	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	3	X	93.000	0.00	0.20	0.00
2	3	Z	87.424	0.00	0.20	0.00

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
3	8:PZLokaal	-87.42		2.660		0.00	0.20	0.00

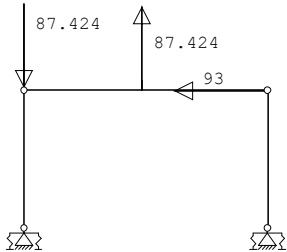
REACTIES

B.G:3 Wind van links

Kn.	X	Z	M
1	-32.41	-92.30	-6.83
2	-60.59	92.30	-7.73
	-93.00	0.00	: Som van de reacties
	93.00	-0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts



KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts

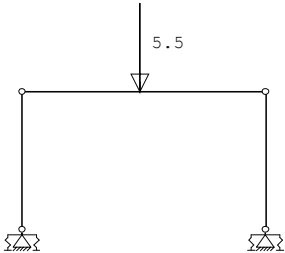
Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	3	Z	-87.424	0.00	0.20	0.00
2	4	X	-93.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

STAAFBELASTINGEN								B.G:4 Wind van rechts
Staaf Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	
3 8:PZLokaal	87.42		2.660		0.00	0.20	0.00	

REACTIES				B.G:4 Wind van rechts
Kn.	X	Z	M	
1	32.23	92.30	6.78	
2	60.77	-92.30	7.78	
	93.00	-0.00	: Som van de reacties	
	-93.00	0.00	: Som van de belastingen	

BELASTINGEN	B.G:5 Sneeuw
-------------	--------------



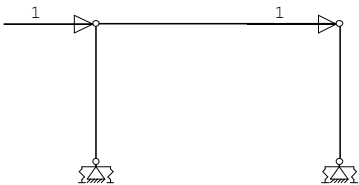
STAAFBELASTINGEN								B.G:5 Sneeuw
Staaf Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	
3 8:PZLokaal	-5.50		2.660		0.00	0.20	0.00	

REACTIES				B.G:5 Sneeuw
Kn.	X	Z	M	
1	0.89	2.83	0.03	

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

REACTIES				B.G:5 Sneeuw
Kn.	X	Z	M	
2	-0.89	2.67	-0.03	
	0.00	5.50	: Som van de reacties	
	0.00	-5.50	: Som van de belastingen	

BELASTINGEN	B.G:6 Knik
-------------	------------



KNOOPBELASTINGEN						B.G:6 Knik
Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	3	X	1.000			
2	4	X	1.000			

REACTIES				B.G:6 Knik
Kn.	X	Z	M	
1	-1.00	-1.07	-0.16	
2	-1.00	1.07	-0.16	
	-2.00	0.00	: Som van de reacties	
	2.00	0.00	: Som van de belastingen	

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

IMPERFECTIES

Scheefstand : 0.00500 \* Hoogte  
Deze imperfecties worden in beide richtingen aangenomen.  
Lokale staaf imperfecties worden niet meegenomen.

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35						
2 Fund.	1 Perm	0.90						
3 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50				
4 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
5 Fund.	1 Perm	1.20	3 Extr	1.50				
6 Fund.	1 Perm	1.20	4 Extr	1.50				
7 Fund.	1 Perm	1.20	5 Extr	1.50				
8 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50				
9 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50				
10 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.50				
11 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.50				
12 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.50				
13 Fund.	1 Perm	1.20	3 Extr	1.50	2 psi0	1.50		
14 Fund.	1 Perm	1.20	4 Extr	1.50	2 psi0	1.50		
15 Fund.	1 Perm	1.20	5 Extr	1.50	2 psi0	1.50		
16 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.50	2 psi0	1.50		
17 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.50	2 psi0	1.50		
18 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.50	2 psi0	1.50		
19 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
20 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00				
21 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00				
22 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00				
23 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00	2 psi0	1.00		
24 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00	2 psi0	1.00		
25 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00	2 psi0	1.00		
26 Quas.	1 Perm	1.00						
27 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00				
28 Freq.	1 Perm	1.00						
29 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00				

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
30 Freq.	1 Perm	1.00	3 psi1	1.00				
31 Freq.	1 Perm	1.00	4 psi1	1.00				
32 Freq.	1 Perm	1.00	5 psi1	1.00				
33 Freq.	1 Perm	1.00	3 psi1	1.00	2 psi2	1.00		
34 Freq.	1 Perm	1.00	4 psi1	1.00	2 psi2	1.00		
35 Freq.	1 Perm	1.00	5 psi1	1.00	2 psi2	1.00		
36 Blij.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

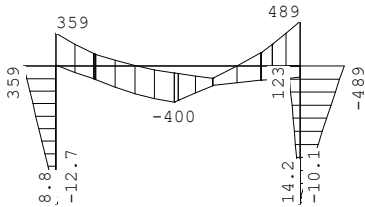
BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Alle staven de factor:0.90
3 Geen
4 Geen
5 Geen
6 Geen
7 Geen
8 Alle staven de factor:0.90
9 Alle staven de factor:0.90
10 Alle staven de factor:0.90
11 Alle staven de factor:0.90
12 Alle staven de factor:0.90
13 Geen
14 Geen
15 Geen
16 Alle staven de factor:0.90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

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

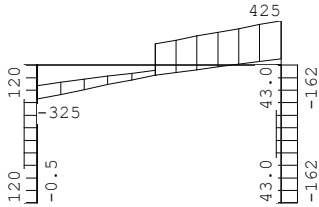
Fundamentele combinatie



Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

DWARSKRACHTEN

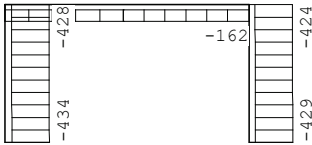
Fundamentele combinatie



Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
1	1		-433.67 14	-67.37 10	-0.50 10	119.79 14	-12.70 14	8.78 10
1	0.030		-433.62 14	-67.33 10	-0.50 10	119.79 14	-9.06 14	8.76 10
1	0.121		-433.47 14	-67.22 10	-0.50 10	119.78 14	0.00 11	10.57 13
1	0.184		-433.36 14	-67.14 10	-0.50 10	119.78 14	6.13 11	11.91 13
1	0.211		-433.32 14	-67.10 10	-0.50 10	119.78 14	8.69 11	13.98 3
1	3		-428.40 14	-63.42 10	-0.48 10	119.76 14	7.24 10	358.60 14

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
2	2		-429.01 13	-64.04 11	-162.33 13	43.05 11	-10.14 11	14.24 13
2	0.095		-428.85 13	-63.92 11	-162.33 13	43.05 11	-7.32 14	0.00 10
2	0.120		-428.81 13	-63.89 11	-162.33 13	43.05 11	-6.77 14	-3.44 10
2	0.120		-428.81 13	-63.89 11	-162.33 13	43.05 11	-6.72 14	-3.44 10
2	0.127		-428.80 13	-63.88 11	-162.33 13	43.05 11	-7.30 3	-4.51 10
2	0.127		-428.80 13	-63.88 11	-162.33 13	43.05 11	-7.30 3	-4.60 10
2	0.235		-428.61 13	-63.74 11	-162.33 13	43.05 11	-23.98 13	0.00 11
2	4		-423.74 13	-60.09 11	-162.30 13	43.03 11	-488.94 13	123.28 11
3	3		-161.54 13	-49.12 2	-324.55 3	-194.55 10	7.24 10	358.60 14
3	0.037		-161.54 13	-49.12 2	-321.29 3	-192.50 10	-0.00 10	347.50 14
3	1.814		-161.54 13	-49.12 2	-166.77 3	-95.26 10	-310.13 13	-0.00 11
3	2.660		-161.54 13	-49.12 2	-93.20 3	-48.96 10	-399.76 13	-75.22 11
3	2.660		-161.54 13	-49.12 2	-94.33 3	204.62 10	-399.76 13	-75.22 11
3	3.528		-161.54 13	-49.12 2	-46.80 11	272.21 13	-217.17 3	-134.79 11
3	4.076		-161.54 13	-49.12 2	-16.80 11	314.89 13	-186.99 14	-0.00 10
3	4		-161.54 13	-49.12 2	60.30 11	424.55 13	-123.28 11	488.94 13

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.17	119.02	67.37	434.27	-8.78	12.70
2	-161.54	42.73	64.26	429.82	-14.24	10.14

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord  
Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 6=Knik  
Aanpassing inkl. parameter C : Steunpunten  
Tweede-orde-effect:  
Aan te houden verhouding  $n/(n-1)$   
voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.10  
Doorbuiging en verplaatsing:  
Aantal bouwlagen: 1  
Gebouwtype: Overig  
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300  
Kleinste gevelhoogte [m]: 3.5

**PROFIEL/MATERIAAL**

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
---------	-------------	-------------------------------	-------------------	-------------------

1	HEB360	235	Gewalst	1
2	HEB360	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

**KNIKSTABILITEIT**

Staafl	l <sub>sys</sub> [m]	Classif. y sterke as	l <sub>knik,y</sub> [m]	Extra		l <sub>knik,z</sub> [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	Classif. z
1	3.100	Ongeschoord	7.272	0.0	Geschoord	3.100	0.0	Geschoord
2	3.100	Ongeschoord	7.272	0.0	Geschoord	3.100	0.0	Geschoord
3	5.485	Ongeschoord	7.243	0.0	Geschoord	5.485	0.0	Geschoord

**KIPSTABILITEIT**

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.10 onder: 3.10	3.100 3.100

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 07

**KIPSTABILITEIT**

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
2	0.0*h	boven: 3.10 onder: 3.10	3.100 3.100
3	1.0*h	boven: 5.49 onder: 5,485	5*1,097 5,485

**TOETSING SPANNINGEN**

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	14	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.645	152
2	1	13	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.853	201
3	2	13	2	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.855	201

**TOETSING DOORBUIGING**

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u <sub>tot</sub> [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1	
3	Vlr+w	db	5.49	N	N	0.0	-7.9	23	1 Eind	-7.9	±21.9	0.004
	db							23	1 Bijk	-2.5	±11.0	0.002

**TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING**

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u <sub>eind</sub> [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	23	1	3.100	-10.2	10.3	300 scheefstand
2	21	1	3.100	10.0	10.3	300 scheefstand



Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08  
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
Datum.....: 23/09/2024  
Bestand.....: D:\2023\23214 winkel & appartementen Back\spant08.rww

Belastingbreedte.: 2.700  
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.  
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
    Geometrisch lineair.  
    Fysisch lineair.

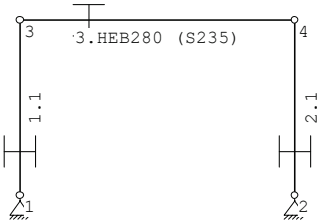
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)



GEOMETRIE



Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB260	1:S235	1.1840e+04	1.4920e+08	0.00
2	HEB280	1:S235	1.3140e+04	1.9270e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	260	260	130.0					
2	0:Normaal	280	280	140.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	5.490	0.000
3	0.000	3.500
4	5.490	3.500

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:HEB260	NDM	NDM	3.500	
2	2	4	1:HEB260	NDM	NDM	3.500	
3	3	4	2:HEB280	NDM	NDM	5.490	

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2      Referentieperiode.....: 50  
Gebouwdiepte.....: 0.00      Gebouwhoogte.....: 3.50  
Niveau aansl.terrein.....: 0.00      E.g. scheid.w. [kN/m2]: 0.00

BELASTINGGEVALLEN

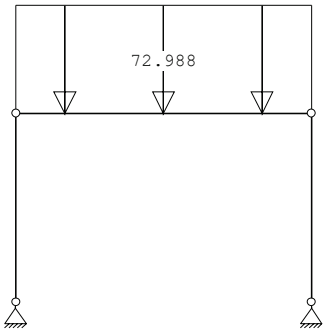
B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00      1
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Wind van links	7 Wind van links onderdruk A
4	Wind van rechts	11 Wind van rechts onderdruk A
5	Sneeuw	22 Sneeuw A
6	Knik	0 Onbekend

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

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 <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
3	1:QZLokaal	-72.99	-72.99	0.000	0.000			

REACTIES

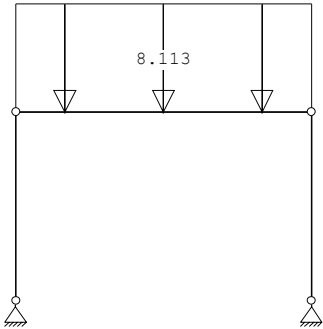
B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	34.27	206.44	
2	-34.27	206.44	
	0.00	412.87	: Som van de reacties
	0.00	-412.87	: Som van de belastingen

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Staaf Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
3 1:QZLokaal	-8.11	-8.11	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

REACTIES

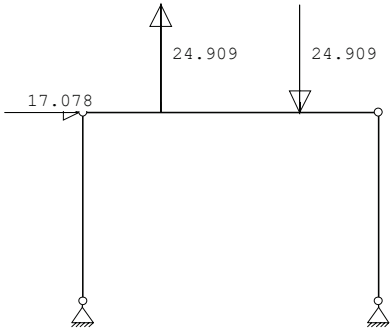
B.G:2 Veranderlijk

Kn.	X	Z	M
1	3.76	22.27	
2	-3.76	22.27	
	0.00	44.54	: Som van de reacties
	0.00	-44.54	: Som van de belastingen

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	3	X	17.078	0.00	0.20	0.00

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links

Staaf Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
3 8:PZLokaal	24.91		1.455		0.00	0.20	0.00
3 8:PZLokaal	-24.91		4.035		0.00	0.20	0.00

REACTIES

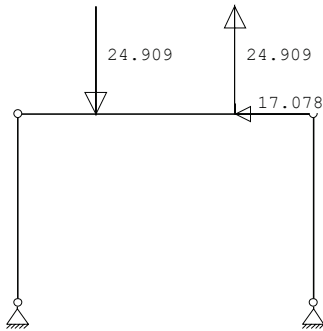
B.G:3 Wind van links

Kn.	X	Z	M
1	-8.55	-22.59	
2	-8.53	22.59	
	-17.08	0.00	: Som van de reacties
	17.08	0.00	: Som van de belastingen

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts



KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	X	-17.078	0.00	0.20	0.00

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
3	8:PZLokaal	-24.91		1.455		0.00	0.20	0.00
3	8:PZLokaal	24.91		4.035		0.00	0.20	0.00

REACTIES

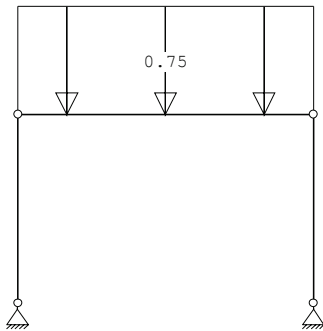
B.G:4 Wind van rechts

Kn.	X	Z	M
1	8.53	22.59	
2	8.55	-22.59	
	17.08	0.00	: Som van de reacties
	-17.08	0.00	: Som van de belastingen

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

BELASTINGEN

B.G:5 Sneeuw



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Sneeuw

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
3	1:QZLokaal	-0.75	-0.75	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

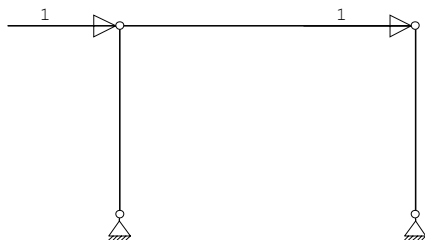
B.G:5 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	0.35	2.06	
2	-0.35	2.06	
	0.00	4.12	: Som van de reacties
	0.00	-4.12	: Som van de belastingen

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

**BELASTINGEN**

B.G:6 Knik

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:6 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	3	X	1.000			
2	4	X	1.000			

**REACTIES**

B.G:6 Knik

Kn.	X	Z	M
1	-1.00	-1.28	
2	-1.00	1.28	
	-2.00	0.00	: Som van de reacties
	2.00	0.00	: Som van de belastingen

**IMPERFECTIES**

Scheefstand : 0.00500 \* Hoogte

Deze imperfecties worden in beide richtingen aangenomen.

Lokale staaf imperfecties worden niet meegenomen.

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	1.20									
3	Fund.	1	Perm	0.90									
4	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
5	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
6	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50						
7	Fund.	1	Perm	1.20	4	Extr	1.50						
8	Fund.	1	Perm	1.20	5	Extr	1.50						
9	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
10	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
11	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.50						
12	Fund.	1	Perm	0.90	4	Extr	1.50						
13	Fund.	1	Perm	0.90	5	Extr	1.50						
14	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50	2	psi0	1.50			
15	Fund.	1	Perm	1.20	4	Extr	1.50	2	psi0	1.50			
16	Fund.	1	Perm	1.20	5	Extr	1.50	2	psi0	1.50			
17	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.50	2	psi0	1.50			
18	Fund.	1	Perm	0.90	4	Extr	1.50	2	psi0	1.50			
19	Fund.	1	Perm	0.90	5	Extr	1.50	2	psi0	1.50			
20	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
21	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
22	Kar.	1	Perm	1.00	4	Extr	1.00						
23	Kar.	1	Perm	1.00	5	Extr	1.00						
24	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00	2	psi0	1.00			
25	Kar.	1	Perm	1.00	4	Extr	1.00	2	psi0	1.00			
26	Kar.	1	Perm	1.00	5	Extr	1.00	2	psi0	1.00			
27	Quas.	1	Perm	1.00									
28	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
29	Freq.	1	Perm	1.00									
30	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
31	Freq.	1	Perm	1.00	3	psi1	1.00						
32	Freq.	1	Perm	1.00	4	psi1	1.00						
33	Freq.	1	Perm	1.00	5	psi1	1.00						
34	Freq.	1	Perm	1.00	3	psi1	1.00	2	psi2	1.00			

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
35 Freq.	1 Perm	1.00	4 psi1	1.00	2 psi2	1.00		
36 Freq.	1 Perm	1.00	5 psi1	1.00	2 psi2	1.00		
37 Blij.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

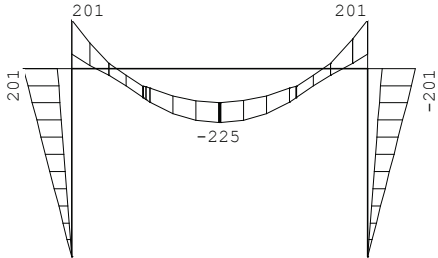
BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Alle staven de factor:0.90
4 Geen
5 Geen
6 Geen
7 Geen
8 Geen
9 Alle staven de factor:0.90
10 Alle staven de factor:0.90
11 Alle staven de factor:0.90
12 Alle staven de factor:0.90
13 Alle staven de factor:0.90
14 Geen
15 Geen
16 Geen
17 Alle staven de factor:0.90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

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie

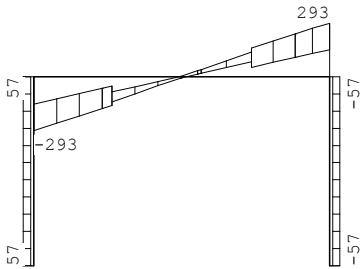




Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

DWARSKRACHTEN

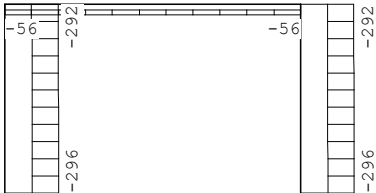
Fundamentele combinatie



Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj		
			Min	BC	Max	Min	BC	Max	Min	BC	Max
1	1		-296.34	15	-150.82	11	17.09	11	57.48	15	0.00
1	3		-292.44	15	-147.89	11	17.11	11	57.46	15	59.85
2	2		-296.34	14	-150.82	12	-57.48	14	-17.09	12	0.00
2	4		-292.44	14	-147.89	12	-57.46	14	-17.11	12	-201.14

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj		
			Min BC	Max BC		Min BC	Max BC		Min BC	Max BC	
3	3		-56.33 14	-30.83 3		-292.72 15	-147.80 11		59.85 11	201.14 15	
3	0.451		-56.33 14	-30.83 3		-250.49 15	-117.77 11		-0.00 11	78.71 15	
3	0.818		-56.33 14	-30.83 3		-216.09 15	-93.31 11		-47.53 14	-0.00 12	
3	1.455		-56.33 14	-30.83 3		-156.40 15	-50.87 11		-140.20 4	-81.65 11	
3	1.455		-56.33 14	-30.83 3		-137.03 15	-81.29 11		-140.20 4	-81.65 11	
3	2.727		-56.33 14	-30.83 3		-6.78 14	3.47 12		-225.03 4	-142.99 11	
3	2.745		-56.33 14	-30.83 3		-5.13 14	5.12 15		-225.02 4	-143.04 3	
3	2.763		-56.33 14	-30.83 3		-3.47 14	6.78 15		-225.03 4	-142.99 12	
3	4.035		-56.33 14	-30.83 3		81.29 11	137.03 4		-140.20 4	-81.65 12	
3	4.035		-56.33 14	-30.83 3		50.87 11	156.40 4		-140.20 4	-81.65 12	
3	4.672		-56.33 14	-30.83 3		93.31 12	216.09 14		-47.53 15	-0.00 11	
3	5.039		-56.33 14	-30.83 3		117.77 12	250.49 14		-0.00 12	78.71 14	
3	4		-56.33 14	-30.83 3		147.80 12	292.72 14		59.85 12	201.14 14	

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	17.85	56.33	150.73	296.63		
2	-56.33	-17.85	150.73	296.63		

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	6=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding n/(n-1)	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	3.5

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB260	235	Gewalst	1
2	HEB280	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:					
Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l <sub>sys</sub> [m]	Classif. y sterke as	l <sub>knik;y</sub> [m]	Extra		l <sub>knik;z</sub> [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	3.500	Ongeschoord	7.707	0.0	Geschoord	3.500	0.0	
2	3.500	Ongeschoord	7.707	0.0	Geschoord	3.500	0.0	
3	5.490	Ongeschoord	7.245	0.0	Geschoord	5.490	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	3.50	3.500
		onder:		3.500

Project.....: 23214 - winkelruimte & appartementen  
Onderdeel....: stalen spant 08

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts.		1 gaffel		Kipsteunafstanden	
	aangr.		[m]		[m]	
2	0.0*h	boven:	3.50	3.500		
		onder:		3.500		
3	1.0*h	boven:	5.49	5.490		
		onder:		5.490		

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
nr.									U.C.	[N/mm²]	
1	1	15	3	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.784	184	
2	1	14	2	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.784	184	
3	2	4	2	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.720	169	

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u <sub>tot</sub>	BC	Sit	u		Toelaatbaar	
				[m]	I J					[mm]		[mm]	*1
3	Vlr+w	db	5.49	N	N	0.0	-12.8	20	1	Eind	-12.8	±22.0	0.004
										Bijk	-1.3	±11.0	0.002

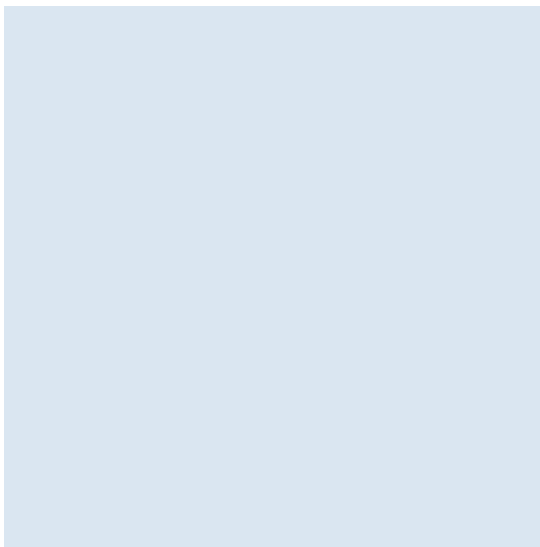
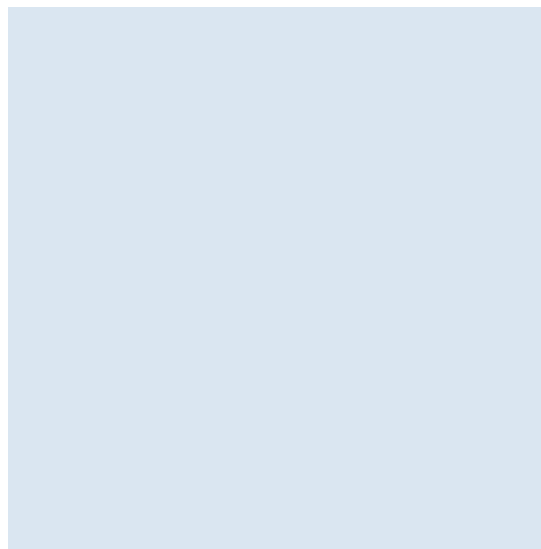
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC	Sit	Lengte	u <sub>eind</sub>		Toelaatbaar	Maatgevend
				[m]	[mm]	[mm]	[h/]
1	24	1	3.500	-5.9	11.7	300	scheefstand
2	25	1	3.500	5.9	11.7	300	scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0059 [m] gevonden bij knoop 3 en combinatie 24; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).  
Bij een hoogte van 3.500 [m] levert dit h / 594 (toel.: h / 300).

## Bijlage I (schrijven)



Bij deze een reactie nav. opmerkingen  
gemaakt door de gemeente, d.d. 31-10-2024.

A	1	a	<b>Blz. 5 Traagheidsmomenten</b> Bij het bepalen hiervan is voor de gevels de totale lengte van de penanten gesommeerd en op basis van de totale lengte de stijfheid bepaald. Dat is niet terecht. Gezien de sparinghoogte, netto 1800 mm, zal de invloed van de borstwering en de latei van geringe invloed zijn. De stijfheid van de 3 afzonderlijke penanten is aanzienlijk kleiner (0.086 i.p.v. 0.67 m <sup>4</sup> ). De verdeling van de krachten over de stabiliserende elementen zal daarmee anders zijn dan is aangenomen, voor de dakvloer bepaald voor de gevels ca. 4.3%, middenwand ca 91.4% waarbij nog maar de vraag is of de klokgevelvormige penanten aan de zijkanten beide gelijktijdig geactiveerd kunnen worden. De stijfheid van het middensteunpunt wordt overigens wel beïnvloed doordat deze op een verende steun staat (vloer op portaal). De invloed daarvan mag de opstellend constructeur eventueel mee laten wegen.
	2	a	<b>Bijlage G, blad 3 en bijlage H, blad 4</b> De belastingen op de ligger van de portalen zijn niet bij de berekening van de lijnlasten terug te vinden. Met name bij de gevel lijkt de belasting behoorlijk overschat: 2 verdiepingen gevel en 3 x max. 1.50 m vloer (mits daarop gewapend) is grof bepaald ca. 25 + 35 = 60 kN/m.
	3	a	<b>Bijlage H, blad 6</b> De positie van de puntlasten overeen laten komen met de penanten. Uitwendig effect is verwaarloosbaar, intern kan dit van invloed zijn.
B	1	a	<b>Blad 1; Puntlast stabiliteitswand op vloer:</b> In geval van een trekkracht dient de vloer verbonden te worden aan de ligger. Is een draadeind M12 (detail 1 op blad 5) op afschuiving (2 x 32.3 kN) met in acht neming van opmerking A ??? daarvoor toereikend?
	2	a	<b>Blad 2; dragende wand aan Wilhelminapleinzijde van de toekomstige sparing.</b> I.v.m. toegang naar toekomstige liftschacht deze niet dragend uitvoeren.

7.) uitgangspunt is dat 90% van de windbelasting wordt opgenomen door de prefab betonwand (wand 06)

stabiliteitsbelastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$N_{VG,k}$	$N_{VQ,k}$	$N_{VEd}$
gevel	1,080 x	49,970 x	2,400	0,000 =	129,522	0,000	155,427 kN
dakvloer	6,105 x	18,880 x	7,950	0,000 =	916,336	0,000	1099,603 kN
gevel	2,750 x	49,970 x	6,000	0,000 =	824,505	0,000	989,406 kN
wand	2,750 x	3,000 x	6,250	0,000 =	51,563	0,000	24,750 kN
muur	2,750 x	8,500 x	5,500	0,000 =	128,563	0,000	154,275 kN
muur	2,750 x	7,800 x	1,850	0,000 =	39,683	0,000	47,619 kN
2e verdiepingsvloer	6,105 x	18,880 x	9,100	2,950 =	1048,888	340,024	1768,702 kN
gevel	2,750 x	49,970 x	6,000	0,000 =	824,505	0,000	989,406 kN
wand	2,750 x	3,000 x	6,250	0,000 =	51,563	0,000	61,875 kN
muur	2,750 x	15,090 x	5,500	0,000 =	228,236	0,000	273,884 kN
muur	2,750 x	8,500 x	1,850	0,000 =	43,244	0,000	51,893 kN
totaal >>					4286,606	340,024	5616,839 kN
90,00 %					3857,946	306,022	5055,155 kN

windbelasting

bijlage A, bladnr 3:

$$q_w = 1,64 \text{ kN/m}^2 \quad 3.$$

$$q_w = 1,92 \text{ kN/m}^2 \quad 2.$$

bijlage A, bladnr 15:

gebouwbreedte is 18,80 m : 90% = 16,92 m

$$F_{d,1} = 16,92 \times 1,64 \times 1,5 = 41,62 \text{ kN}$$

$$F_{d,2} = 16,92 \times 1,92 \times 1,5 = 48,73 \text{ kN}$$

$$N_{VEd} = 1011,03 \text{ kN}$$

$$M_d = 401,26 + 20,46 = 421,72 \text{ kNm}$$

$$R_d = 158,54 \text{ kN}$$

$$V_d = F_{d,1} + F_{d,2} + N_{VEd}/300 = 93,7 \text{ kN}$$

zie verder omschrijving bijlage A, bladnr 16



bijlage A, bladnr. 17:

$F_{R,d,1} = 146,3 \text{ kN}$  (uit kruisende wand)

$R_d = 158,54 \text{ kN} \geq F_{R,d,1}$ ; verschil  $12,2 \text{ kN}$

$F_{R,d,2} = 134,1 \text{ kN}$  (uit kruisende wand)

$R_d = 158,34 \text{ kN} \geq F_{R,d,2}$ ; verschil  $24,2 \text{ kN}$

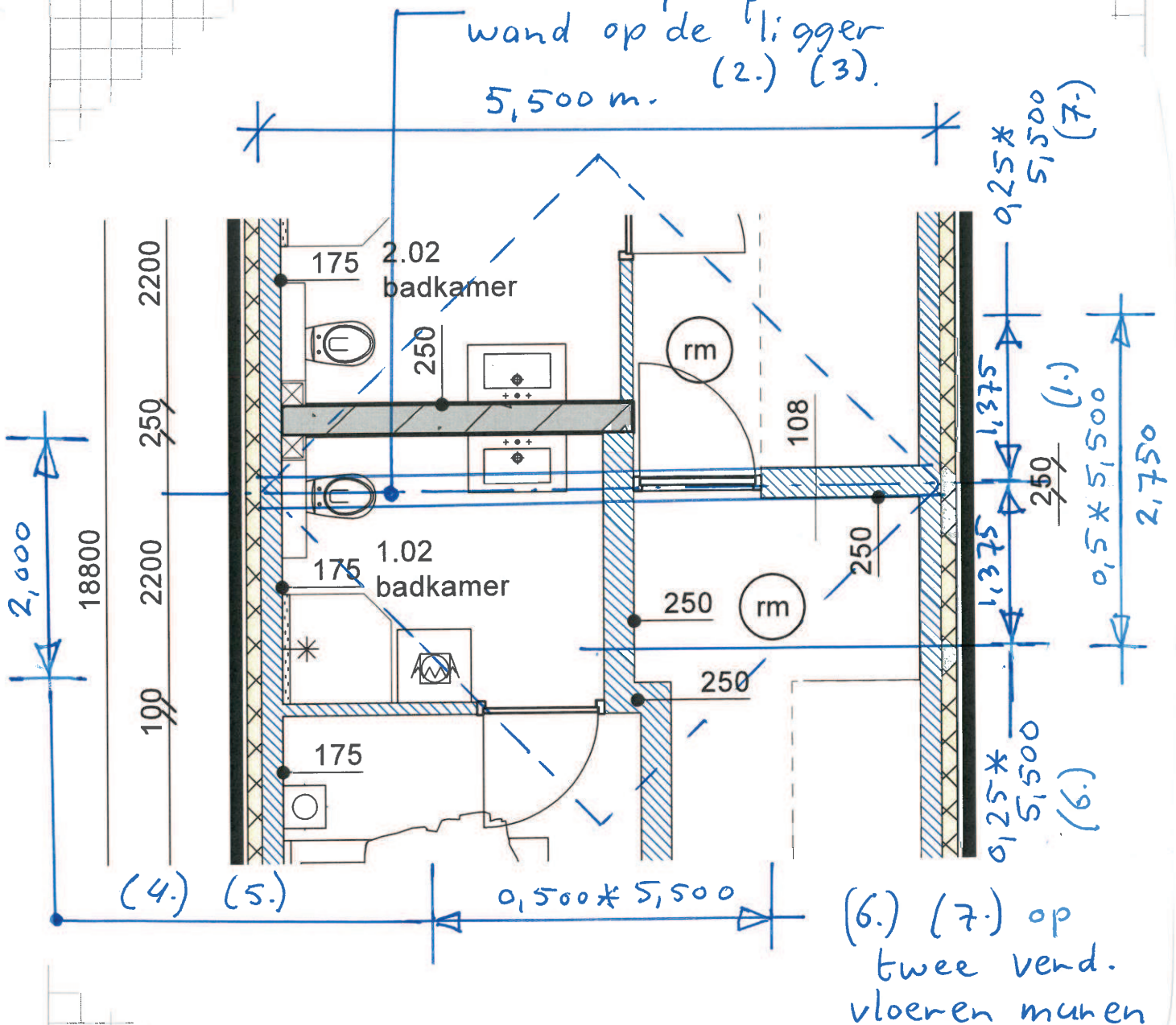
→ in te storten ankers (staaf + gain)  
nemen de trekkracht op

→ m.b.t. horizontale kracht nemen de  
in te storten ankers de schuifkracht,  
even tussel afschuifstuk toepassen

→ vanden uit te werk door de leverancier  
van de prefab beton wand

2.) spant 07, zie bijlage G voor aangepaste berekening op basis van 90 % windbelasting naar de prefab wand onderstaande afbeelding de bepaling van de belastingen verder uitgewerkt op twee verdiepingsvloeren de prefab betonwand op de ligger

5,500 m. (2.) (3).

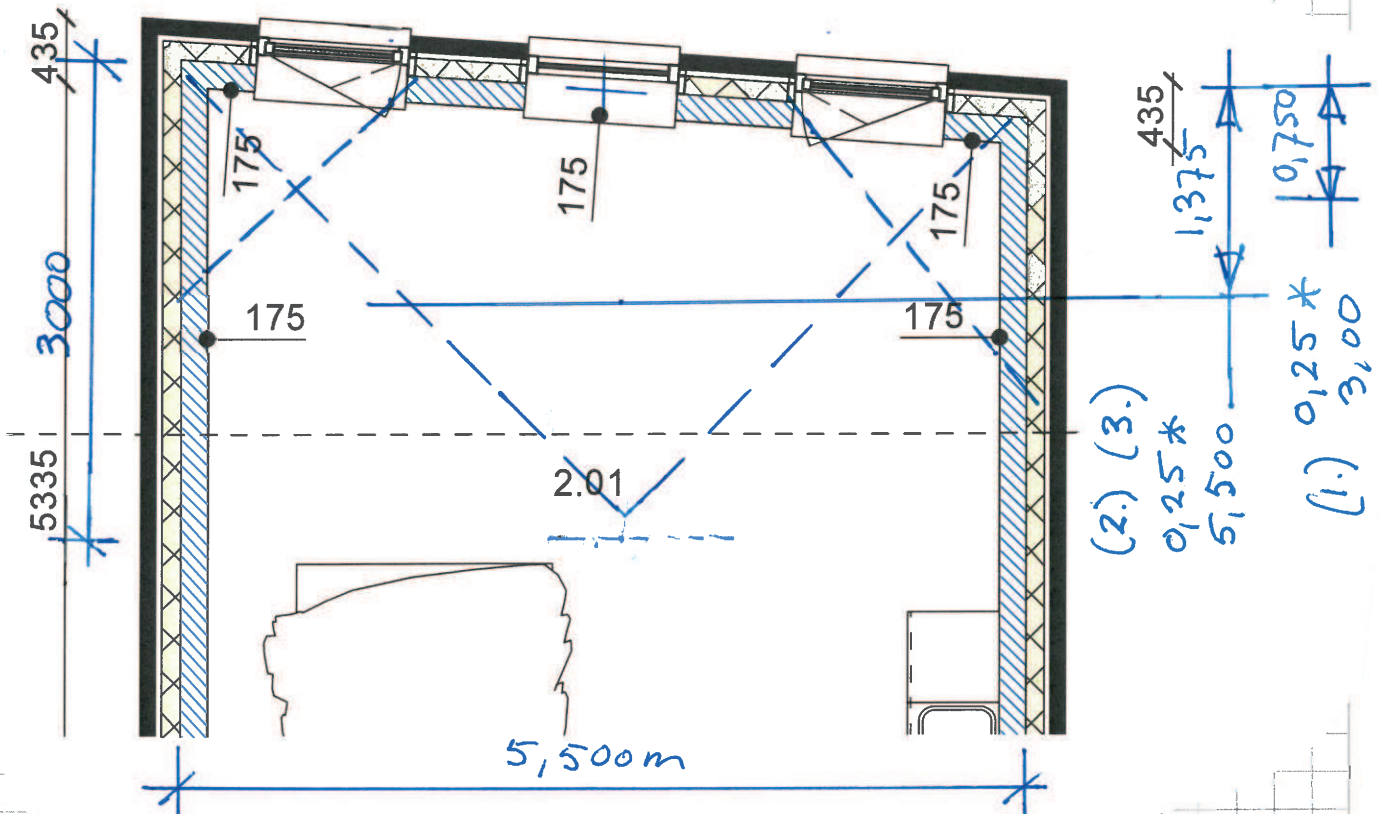




## belastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k;1}$	$q_{Q,k;1}$
1e verdiepingsvloer	1. 0,500 x	5,500 x	9,100	2,950 =	25,025	8,113 kN/m <sup>1</sup>
muur	2. 1,000 x	2,750 x	6,250	0,000 =	17,188	0,000 kN/m <sup>1</sup>
muur	3. 1,000 x	2,750 x	6,250	0,000 =	17,188	0,000 kN/m <sup>1</sup>
				=	59,400	8,113 kN/m <sup>1</sup>
	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$
dakvloer (*)	4. 2,750 x	2,000 x	7,950	1,000 =	43,725	5,500 kN (sneeuw)
2e verdiepingsvloer (*)	5. 2,750 x	2,000 x	9,100	2,950 =	50,050	16,225 kN
muur	6. 2,000 x	1,375 x	5,500	0,000 =	15,125	0,000 kN
muur	7. 2,000 x	1,375 x	1,850	0,000 =	5,088	0,000 kN
				=	113,988	21,725 kN
	factor (**)	lengte	$G_k$	$Q_k$	$H_{G,k}$	$H_{Q,k}$
bijlage A, bladnr. 3, 3.	1,150 x	16,920 x	0,000	1,640 =	0,000	31,911 kN (wind)
bijlage A, bladnr. 3, 2.	1,150 x	16,920 x	0,000	1,920 =	0,000	37,359 kN
vloer 01, st.p. 2	1,000 x	1,000 x	0,000	23,730 =	0,000	23,730 kN
				=	0,000	93,000 kN
	factor (***)	hoogte	$G_k$	$Q_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$
3.	0,376 x	6,070 x	0,000	31,911 =	0,000	72,820 kN (wind)
2.	0,376 x	3,050 x	0,000	37,359 =	0,000	14,604 kN
vloer 01, st.p. 2	0,376 x	0,000 x	0,000	23,730 =	0,000	0,000 kN
				=	0,000	87,424 kN

spant op, onderstaande afbeelding de bepaling van de belastingen verder uitgewerkt



belastingen:

	factor	lengte	$G_k$	$Q_k$	$q_{G,k;1}$	$q_{Q,k;1}$
dakvloer	1.	0,250 x 3,000 x	7,950	1,000 =	5,963	0,750 kN/m <sup>2</sup> (sneeuw)
2e verdiepingsvloer	2.	0,250 x 5,500 x	9,100	2,950 =	12,513	4,056 kN/m <sup>2</sup>
1e verdiepingsvloer	3.	0,250 x 5,500 x	9,100	2,950 =	12,513	4,056 kN/m <sup>2</sup>
gevel	4.	1,000 x 7,000 x	6,000	0,000 =	42,000	0,000 kN/m <sup>2</sup>
				=	72,988	8,863 kN/m <sup>2</sup>
	factor (*)	lengte	$G_k$	$Q_k$	$H_{G,k}$	$H_{Q,k}$
vloer 03, st.p. 3	1,150 x	1,000 x	0,000	4,380 =	0,000	5,037 kN (wind)
vloer 02, st.p. 3	1,150 x	1,000 x	0,000	5,140 =	0,000	5,911 kN
vloer 01, st.p. 3	1,150 x	1,000 x	0,000	5,330 =	0,000	6,130 kN
				=	0,000	17,078 kN
	factor (**)	hoogte	$G_k$	$Q_k$	$F_{G,k}$	$F_{Q,k}$
vloer 03, st.p. 3	0,388 x	6,070 x	0,000	4,380 =	0,000	10,305 kN (wind)
vloer 02, st.p. 3	0,388 x	3,050 x	0,000	5,140 =	0,000	14,604 kN
vloer 01, st.p. 3	0,388 x	0,000 x	0,000	5,330 =	0,000	0,000 kN
				=	0,000	24,909 kN



de hoogte maat van 7,00 m zou lagen kunnen worden aangehouden, is voor de belasting dan gunstigere belastingaanne (4.)

3.) gezien de herziende afdracht van de windbelasting is dit punt niet relevant.

4.) de afschuiving dmv. een afschuifstuk worden opgenomen als het nodig en de liggen is gekoppeld met de vloer dmv. draadeinden M12, h.o. h. 600 mm dus eventueel de trekkracht over te laten brengen door 2 of 3 draadeinden M12 (afschuifkracht toelaatbaar 32 kN), eventueel wapening op de schil (bij te) leggen om het buigendmoment over te brengen naar de liggen  
→ af te stemmen op detailbenoeking leveranciers van de prefab betonwand

5.) aangepast in de platte grond, niet dragend en lijnlast op de vloer