



Statische berekening

Projectnummer	23-274
Omschrijving	Nieuwbouw woning aan de Raarhoeksweg te Raalte
Documentnummer	23-274_SB01
Datum	11-03-2024
Gewijzigd	-
Status	Definitief
Fase	Definitief Ontwerp
Constructeur	Ing. E.M. (Emil) Wopereis MSEng.
Opdrachtgever	Bajo Bouw & IJzerwerken B.V.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1. Algemeen	4
1.1 Projectomschrijving	4
1.2 Wijzigingen	4
1.3 Bouwkundige tekeningen	4
1.4 Gegevens derden	4
1.5 Voorwaarden	4
2. Uitgangspunten	5
2.1 Voorschriften	5
2.2 Materiaaleigenschappen	5
2.3 Gebouwcategorie, ontwerplevensduur, gevolgklasse	6
2.4 Stabiliteitsprincipe	6
2.5 Milieuklassen	6
3. Belastingen	7
3.1 Windbelasting	7
3.2 Sneeuwbelasting	7
3.3 Belastingen uit wanden	7
3.4 Belastingen uit vloeren en daken	8
3.5 Noodoverstorten	10
4. Berekening	11
4.1 Nokgording POS 3.1	12
4.2 Gording POS 3.2	13
4.3 Gording POS 3.3	14
4.4 Houten spant POS 3.4	15
4.5 Muurplaat POS 3.5	17
4.6 Zolderbalklaag POS 2.0	18
4.7 Platdak balklaag POS 2.1	19
4.8 Randligger zoldervloer POS 2.2	20
4.9 Randligger zoldervloer POS 2.3	21
4.10 Houten ligger tussen slaapkamer en inloopkast POS 2.4	22
4.11 Stalen ligger achtergevel POS 2.5	23
4.12 Houten ligger t.p.v. kreupele stijl houten spant POS 2.6	24
4.13 1 ^e Verdiepingsvloer lijnlasten	25
4.14 Platdak balklaag POS 1.1	26
4.15 Platdak balklaag POS 1.2	27
4.16 Randbalk daklicht POS 1.3	28
4.17 Randbalk daklicht POS 1.4	29
4.18 Randligger overkapping POS 1.5	30
4.19 Randligger verd.vloer – achtergevel POS 1.6	31

4.20	Randligger platdak garage POS 1.7	32
4.21	Staalkolom K1	33
4.22	Staalkolom K2	34
4.23	Dragend metselwerk zijgevel	35
4.24	Dragend metselwerk binnenwand langs trap	36
4.25	Beganegrondvloer	37
4.26	Lijnlasten beg.vloer – incl. stortbelasting	37
4.27	Fundering	38
4.28	Fundatiedraagvermogen aannname	43
4.29	Grondverbetering indien noodzakelijk	44
5.	Bijlagen computeruitvoer	45
5.1	Bijlage A Randligger zoldervloer - computeruitvoer	46
5.2	Bijlage B Randligger zoldervloer - computeruitvoer	47
5.3	Bijlage C Randligger verd.vloer - computeruitvoer	48
6.	Constructieve overzichten	49

1. Algemeen

1.1 Projectomschrijving

In dit rapport wordt de nieuwbouw woning van de [REDACTED] nader uitgewerkt. Deze uitwerking betreft uitsluitend de hoofddraagconstructie.

Gegunde opdracht

De opdracht van de statische berekening loopt tot aanvraag omgevingsvergunning. Detail berekeningen behoren niet tot onze opdracht en worden door derden aangeleverd of middels een aanvullende opdracht door ons gemaakt.

In de uitvoeringsfase zullen wij tekeningen en berekeningen van derden op constructieve uitgangspunten controleren. Wij hebben geen uitvoeringscontrole op de bouw.

1.2 Wijzigingen

n.v.t.

1.3 Bouwkundige tekeningen

Deze berekening is gebaseerd op de bouwkundige tekeningen van Oostz Ontwerp d.d. 01-03-2024.

1.4 Gegevens derden

Voor deze berekening is geen gebruik gemaakt van sonderingen, er is een aanname gedaan voor het fundatiedraagvermogen. Deze aanname zal i.h.w. gecontroleerd moeten worden.

1.5 Voorwaarden

DNR2011 – Algemene Voorwaarden Wopereis Bouwtechniek

Alle werkzaamheden worden verricht onder de Algemene Voorwaarden van Wopereis Bouwtechniek en de toepasselijkheid van de Rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieur en adviseur DNR 2011, gedeponereerd ter griffie bij de rechtbank te Amsterdam onder nummer 78/2011, de herziene versie uit 2013 onder nummer 56/2013. Zowel de Algemene Voorwaarden als de DNR 2011 zijn als bijlage meegestuurd met de offerte.

Prefab onderdelen

Deze berekening dient als basis voor de berekening van de prefab onderdelen, detailberekeningen staal- en houtconstructie. Bovengenoemde berekeningen en detailleringen worden niet in dit rapport behandeld en zijn voor rekening van de desbetreffende leverancier. Tekeningen en berekeningen van derden worden enkel gecontroleerd op constructieve uitgangspunten en belastingen conform de DNR 2011. De maatvoering wordt niet door ons gecontroleerd. De auteurs van de hiervoor genoemde tekeningen en berekeningen blijven ten allen tijden volledig verantwoordelijk. Werkzaamheden voor de prefab onderdelen dienen te worden uitgevoerd conform de onderstaande categorieën volgens het KOMO-attest:

Categorie 1:	Niet van toepassing
Categorie 2:	Palen
Categorie 3:	Trappen, bordessen, galerijen, balkons
Categorie 4:	Systeenvloeren
Categorie 5:	Balken, kolommen, wanden
Categorie 6:	Niet van toepassing

Uitgangspunten in deze rapportage

Alle uitgangspunten in dit rapport dienen door de opdrachtgever en/of aannemer te worden gecontroleerd.

Goedkeuring gemeente / controlerende instantie

Zolang er geen goedkeuring is verleend door de controlerende instantie (gemeente), mogen er geen constructieve werkzaamheden worden verricht.

2. Uitgangspunten

2.1 Voorschriften

NEN8700	Grondslagen constructieve veiligheid van bestaande bouw	
Eurocode 0	Grondslagen van het constructief ontwerp	NEN-EN 1990 + NB
Eurocode 1	Belastingen op constructies	NEN-EN 1991 + NB
Eurocode 2	Betonconstructies	NEN-EN 1992 + NB
Eurocode 3	Staalconstructies	NEN-EN 1993 + NB
Eurocode 4	Staal-betonconstructies	NEN-EN 1994 + NB
Eurocode 5	Houtconstructies	NEN-EN 1995 + NB
Eurocode 6	Constructies van metselwerk	NEN-EN 1996 + NB
Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp	NEN-EN 1997 + NB

2.2 Materiaaleigenschappen

Uitgangspunt in de berekening zijn de onderstaande (minimaal benodigde) materiaaleigenschappen, tenzij anders is aangegeven

Beton

In het werk gestort	C20/25
Prefab onderdelen	C35/45

Betonstaal

Staven	B500B
Gepuntlaste wapeningsnetten	B500B

Hout

Constructiehout	C24
-----------------	-----

Metselwerk

Baksteen	10,0N/mm ²	mortel/lijm	5,0N/mm ²
----------	-----------------------	-------------	----------------------

Kalkzandsteen

Lijmblok	kwal. CS12	lijm	12,5N/mm ²
----------	------------	------	-----------------------

Constructiestaal

Walsprofielen	S235
Koker- en buisprofielen	S275
Ankerbouten	kwal. 4.6 (gerolde draad)
Bouten	kwal. 8.8
Voegmortels onder stalen kolom	K50
Executieklasse	EXC2

- Staalconstructies en verankeringen in vochtig milieu corrosiewerend behandelen, met een referentieperiode van 50 jaar.
- Indien dak of vloerliggers worden voorzien van een zeeg, dan moet deze zeeg parabool-vormig worden uitgevoerd. De in de berekening genoemde zegen zijn exclusief eventueel afschot.
- Staalprofielen voorzien van de nodige ankers, strippen, haarspelden, schotjes e.d. voor verankering.
- Minimale oplegglengte latei/stalen balk is gelijk aan de profielhoogte.

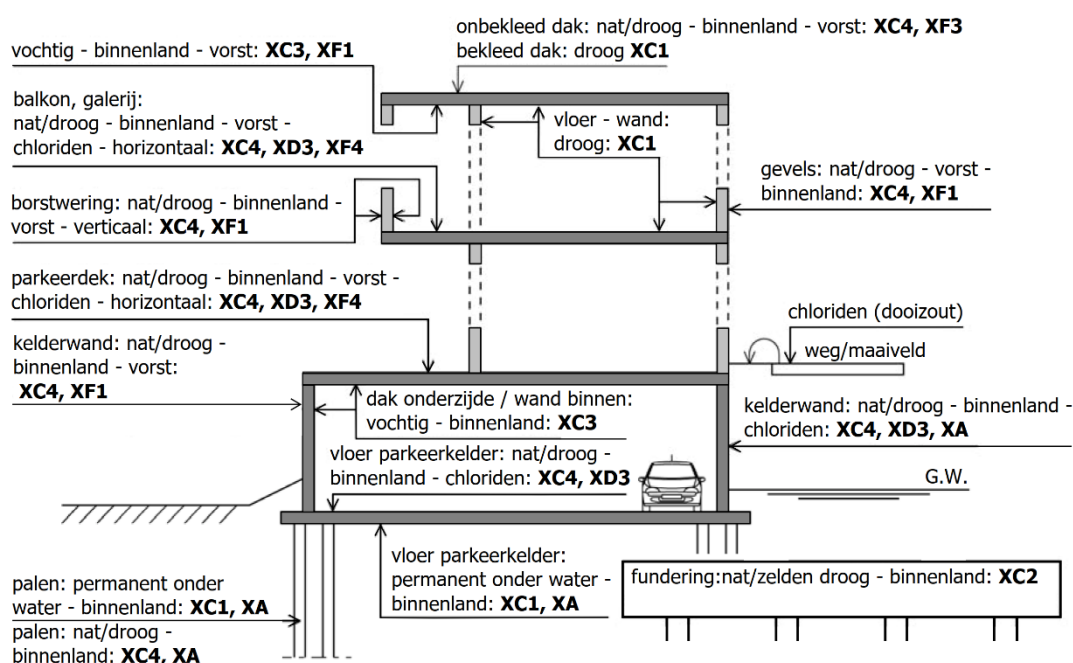
2.3 Gebouwcategorie, ontwerplevensduur, gevolgklasse

soort gebouwfunctie	: vrijstaande woning	belastingfactoren	
gebruikscategorie	: A	Permanent gunstig	: 0,9
gevolgklasse	: CC1	Permanent ongunstig (niet dominant)	: 1,08
toegepaste norm	: Nieuwbouw	Permanent ongunstig (dominant)	: 1,22
ontwerplevensduurklasse	: 3	Veranderlijke belasting	: 1,35
ontwerplevensduur	: 50 jaar		

2.4 Stabiliteitsprincipe

Traditionele stapelbouw met voldoende schijven om de stabiliteit te waarborgen.

2.5 Milieuklassen



X0	XC1	XC2;XC3	XC4	XD1;XS1	XD2;XS2	XD3;XS3	XA1;XF1	XA2;XF2	XA3;XF3	XF3 (xd/xs)	XF4 (xc)
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	(xc/xd/xs)	(xc/xd/xs)	(xc/xd/xs)	[mm]	[mm]
15	20	30	35	40	45	45	20/40/40	30/45/45	30/50/50	50	35

Voorwaarden

- Bovenstaande dekking geldt bij een ontwerplevensduur van 50 jaar en een constructieklasse S4, zonder kwaliteitsbeheersing.
- Bovenstaande dekking mag niet kleiner zijn dan de staafdiameter + 5mm.
- Bij vloeren en wanden mag bovenstaande waarde met 5mm worden gereduceerd.
- Bij storten op een werkvloer moet bovenstaande dekking met 5mm worden verhoogd.
- Bij storten op de grond/op folie moet bovenstaande dekking met 45mm worden verhoogd.
- Toeslag indien de dekking oncontroleerbaar is +5mm

Relatieve vochtigheid [RH] meest gangbare milieuklassen

XC1 = droog (binnen)milieu	[RH <60%]
XC1 = permanent onder water	[RH 100%]
XC2 = nat/zelden droog milieu	[RH 85% - 100%]
XC3 = vochtig milieu	[RH 60% - 85%]
XC4 = nat/droog milieu	[RH 85% - 100%]

3. Belastingen

3.1 Windbelasting

Windgebied	:	III	$\Psi_0 = 0$
Terreincategorie	:	II onbebouwd	$\Psi_1 = 0,2$
Gebouwhoogte (H)	:	10,0 m	$\Psi_2 = 0$
Gebouwlengte (D)	:	14,0 m	
Gebouwbreedte (B)	:	10,0 m	
Extreme stuwdruk $q_{p,z}$:	0,70 kN/m ²	



Coëfficiënten windwrijving

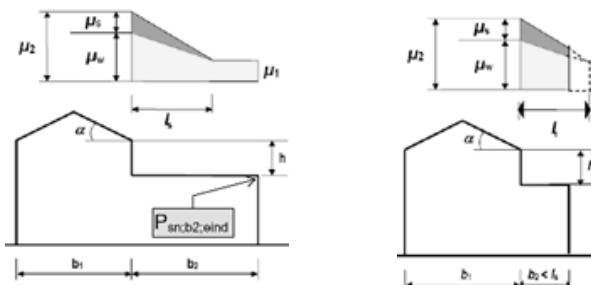
Positie	oppervlakte	C_{fr}
Dak	Ruw	: 0,02
Gevels	Ruw	: 0,02

3.2 Sneeuwbelasting

Sneeuwbelasting (s_n)		$\mu_i = 0,70$		
hellend dak	$\alpha = 50^\circ$	$\mu_1 = 0,27$	$Q_{sn;k} = 0,19$ kN/m ²	$\Psi_0 = 0$
hellend dak_	$\alpha = n.v.t.^\circ$	$\mu_1 = 0,00$	$Q_{sn;k} = 0,00$ kN/m ²	$\Psi_1 = 0,2$
Platdak	$\alpha = 0^\circ$	$\mu_1 = 0,80$	$Q_{sn;k} = 0,56$ kN/m ²	$\Psi_2 = 0$

Sneeuwophoping

α	:	50 °	$\mu_1 = 0,27$	$\mu_w = 3,75$
b_1	:	9,0 m	$\mu_s = 0,13$	$l_s = 5,00$ m
b_2	:	4,5 m		
h	:	1,8 m		
$\mu_{1;plattendak}$:	0,80		
μ_2	:	3,88		



Sneeuwlasten per positie

$P_{sn;\mu_1}$:	0,56 kN/m ²
$P_{sn;\mu_2}$:	2,72 kN/m ²
$P_{sn;\mu_2-\mu_1}$:	2,16 kN/m ²
$P_{sn;b_2;eind}$:	0,78 kN/m ²

Gemiddelde sneeuwlast bij draagconstructie haaks op gevel

P_{sn}	:	1,75 kN/m ² (sneeuwophoping is maatgevend)
----------	---	---

3.3 Belastingen uit wanden

Gevelmetselwerk	dik100mm	2,00kN/m ²		
Kalkzandsteen [KZ]	dik100mm	2,00kN/m ²	Kalkzandsteen [KZ]	dik120mm 2,40kN/m ²
Kalkzandsteen [KZ]	dik150mm	3,00kN/m ²	Kalkzandsteen [KZ]	dik214mm 4,30kN/m ²
HSB-binnenwand		0,50kN/m ²		

3.4 Belastingen uit vloeren en daken

hellend dak

$$\alpha = 50^\circ$$

permanent

pannedak met dakplaat en gordingen (0,65/cosa)

PV panelen (0,15/cosa)

(belasting in het grondvlak)

$$\begin{aligned} &= 1,01 \text{ kN/m}^2 \\ &= 0,23 \text{ kN/m}^2 \\ \mathbf{G_{k,1}} &= \mathbf{1,24 \text{ kN/m}^2} \end{aligned}$$

veranderlijk

Daken met sneeuwbelasting onbelemmerd afglijden

$$\Psi_0 = 0$$

$$\psi_t = 1,00$$

*

$$0,19 \text{ kN/m}^2$$

$$= 0,19 \text{ kN/m}^2$$

$$\Psi_1 = 0,2$$

-

$$= - \text{ kN/m}^2$$

$$\Psi_2 = 0$$

$$Q_k = 2,0 \text{ kN}$$

$$\mathbf{Q_{k,1}} = \mathbf{0,19 \text{ kN/m}^2}$$

$$Q_{k,i} = 0,00 \text{ ,,}$$

zoldervloer

permanent

houten vloer met balken en plafond

$$= 0,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\mathbf{G_{k,1}} = \mathbf{0,50 \text{ kN/m}^2}$$

veranderlijk

Vliering (woonfunctie)

Klasse: A

$$\Psi_0 = 0,4$$

$$\psi_t = 1,00$$

*

$$1,75 \text{ kN/m}^2$$

$$= 1,75 \text{ kN/m}^2$$

$$\Psi_1 = 0,5$$

scheidingswanden <1,0kN/m

$$= 0,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\Psi_2 = 0,3$$

$$Q_k = 3,0 \text{ kN}$$

-

$$\mathbf{Q_{k,1}} = \mathbf{2,25 \text{ kN/m}^2}$$

$$Q_{k,i} = 0,90 \text{ ,,}$$

1e verdiepingsvloer

permanent

breedplaatvloer

$$= - \text{ kN/m}^2$$

dikte vloer

$$280 \text{ mm}$$

*

$$25,0 \text{ kN/m}^3$$

$$= 7,00 \text{ kN/m}^2$$

cementdekvloer

$$70 \text{ mm}$$

*

$$20,0 \text{ kN/m}^3$$

$$= 1,40 \text{ kN/m}^2$$

$$\mathbf{G_{k,1}} = \mathbf{8,40 \text{ kN/m}^2}$$

veranderlijk

Kamer in een woonhuis

Klasse: A

$$\Psi_0 = 0,4$$

$$\psi_t = 1,00$$

*

$$1,75 \text{ kN/m}^2$$

$$= 1,75 \text{ kN/m}^2$$

$$\Psi_1 = 0,5$$

scheidingswanden <3,0kN/m

$$= 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$\Psi_2 = 0,3$$

$$Q_k = 3,0 \text{ kN}$$

-

$$\mathbf{Q_{k,1}} = \mathbf{2,95 \text{ kN/m}^2}$$

$$Q_{k,i} = 1,18 \text{ ,,}$$

plattendak

permanent

plat dak met balken, beschoot en plafond

$$= 0,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\mathbf{G_{k,1}} = \mathbf{0,50 \text{ kN/m}^2}$$

veranderlijk

Daken; sneeuwophoping (1)

Klasse: sneeuw

$$\Psi_0 = 0$$

$$\psi_t = 1,00$$

*

$$1,75 \text{ kN/m}^2$$

$$= 1,75 \text{ kN/m}^2$$

$$\Psi_1 = 0,2$$

-

$$= - \text{ kN/m}^2$$

$$\Psi_2 = 0$$

$$Q_k = 2,0 \text{ kN}$$

-

$$\mathbf{Q_{k,1}} = \mathbf{1,75 \text{ kN/m}^2}$$

$$Q_{k,i} = 0,00 \text{ ,,}$$

begane grondvloer

permanent

ps-isolatievloer				=	1,95	kN/m ²
cementdekvloer	70	mm	* 20,0 kN/m ³	=	1,40	kN/m ²
Stortbelasting verd.vloer (uitv.fase)				=	-	kN/m ²
				G_{k,1}	= 3,35	kN/m²

veranderlijk

Kamer in een woonhuis				Klasse:	A	
Ψ ₀ = 0,4	ψ _t = 1,00	*	1,75 kN/m ²	=	1,75	kN/m ²
Ψ ₁ = 0,5	scheidingswanden	<2,0kN/m		=	0,80	kN/m ²
Ψ ₂ = 0,3	Q _k = 3,0 kN	-		Q_{k,1}	= 2,55	kN/m²
				Q _{k,i}	= 1,02	„

3.5 Noodoverstorten

De dakranden zijn lager dan 100mm (er is geen noodoverstort noodzakelijk).

4. Berekening

4.1 Nokgording | POS 3.1

Ingenieursbureau Wopereis Bouwtechniek BV
 Borculo
 Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-1-2025



H gording 3 stpt gerber EC
 Versie : 3.10.12 ; NDP : NL
 printdatum : 11-03-2024

berekening gording op 3 steunpunten met scharnier

71 x 246
 naaldhout C24

werk =
 werknummer = **23-274**
 onderdeel = **POS 3.1**

norm Eurocode NIEUWBOUW ontwerplevensduur = 50 jaar
 ontwerplevensduur klasse = **3** toepassing gebouwen en andere gewone constructies
 gevolgklasse CC = **CC1** formule 6.10.a $\gamma_{G,j} = 1,22$ -
 correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$ (niet maatgevend) $\gamma_{Q,1} = 1,35$ -
 $\gamma_{Q,2} = 1,35$ -

de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

gebouwcategorie **H: daken** formule 6.10.b $\xi \gamma_{G,j} = 1,08$ -
 (gewichtsberekening) $\psi_0 = 0$ - (maatgevend) $\gamma_{Q,1} = 1,35$ -
 (elastische doorbuiging) $\psi_1 = 0$ - $\gamma_{Q,2} = 1,35$ -
 (kruip) $\psi_2 = 0$ - formule 6.10.a en b $\gamma_{G,j} = 0,90$ (gunstig)
 reductiefactor vloerbelasting $\psi_t = 1,00$ -

dakvorm **zadeldak**
 dakhelling $\alpha = 50$ graden

permanente- en toevallige veranderlijke belasting

eigen gewicht dakvlak $G_{k,j} = 0,8$ kN/m²
 extra veranderlijke vlakbelasting in grondvlak $Q_k = 0$ kN/m²

wind- en sneeuwbelasting

windgebied = **III** -
 soort terrein **onbebouwd II** -
 hoogte onderdeel boven maaiveld $Z = 10$ m
 totale gebouwbreedte loodrecht op wind $br = 8$ m
 totale gebouwhoogte $ho = 10$ m
 totale gebouwdiepte in windrichting $d = 12$ m
 kan de sneeuw onbelemmerd afglijden : **ja**

belasting door puntlast

puntlast $F = 2$ kN
 dikte beplanking $t = 18$ mm
 elasticiteitsmodulus beplanking $E_{o,mean,k} = 5000$ N/mm²

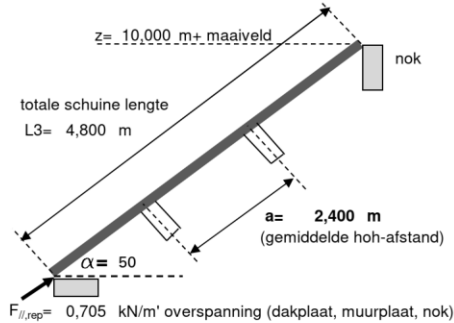
toelaatbare doorbuiging

toelaatbare einddoorbuiging 1: **250** * L_{schuin}
 toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: **250** * L_{schuin}

gegevens gording

overspanning veld 1 $L_1 = 3,6$ m
 overspanning veld 2 $L_2 = 4,7$ m
 plaats scharnier tov steunpunt 2 $s = 0,8$ m
 totale schuine lengte dakvlak $L_3 = 4,8$ m
 aantal gordingen $n = 1$ st

wijze van ondersteuning gording in zwakke richting (z):
 volledig gesteund, enkele buiging
 0,70
 0,50



in totale dakvlak optredende afschuifkracht $tg \nu$ eg + vb
 $F_{//,rep} = 2,94 + 0,44 = 3,38$ kN/m'

dat is per m' schuin dakvlak:

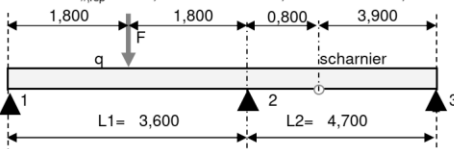
$$F_{//,rep} = 3,38 / 4,800 = 0,705 \text{ kN/m'/m'}$$

in totale dakvlak opneembaar per m' gording

$$F_{//,rep} = 0,705 * 4,800 = 3,38 \text{ kN/m'}$$

door alle gordingen samen op te nemen (per m' gording)

$$F_{//,rep} = 3,38 - 3,38 = 0,00 \text{ kN/m'}$$



unity-checks

UGT	buiging	0,21	0,25	0,56	0,22	0,21
-----	---------	------	------	------	------	------

BGT	u_{eind}	0,18	0,65	u_{bij}	0,12	0,43
-----	------------	------	------	-----------	------	------

materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse = naaldhout C24
 materiaal = gezaagd hout
 houtbreedte $b = 71$ mm.
 houthoogte $h = 246$ mm
 klimaatklasse = **1**
 belastingduurklasse veranderlijke belasting **kort**
 factor voor volume-effect $s = 0,1$ bij LVL

materiaalfactor sterkte $\gamma_M = 1,30$ -
 hoogtefactor buigsterkte;hoogte $k_h = 1,00$ -
 modificatiefactor sterkte $k_{mod} = 0,90$ kort
 modificatiefactor treksterkte $k_{mod} = 0,80$ kort
 modificatiefactor vervorming $k_{del} = 0,60$ -

4.2 Gording | POS 3.2

Algemene gegevens

Overspanning	3,60 m
H.O.H. afstand in dakvlak	2,40 m
Dakhelling	50 graden
Gevolgklasse	CC1
Ontwerp levensduur	50 jaar
Houtkwaliteit	C24
Klimaatklasse	1 [binnen; droog]
Belastingduurklasse	4 [kort; sneeuw, wind]
Dakvorm	Zadeldak

Balkafmetingen

Breedte	71	mm
Hoogte	221	mm
W_y	578×10^3	mm ³
I_y	6386×10^4	mm ⁴
i_y	63,8	mm
W_z	186×10^3	mm ³
I_z	659×10^4	mm ⁴
i_z	20,5	mm

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k;i}$	1,24 kN/m ²	[in grondvlak]
Q: Sneeuw	$Q_{k:1}$	0,19 kN/m ²	
Q: Puntlast	$Q_{k:2}$	2,00 kN	
Q: Wind;druk	$Q_{k:3}$	0,65 kN/m ²	[incl. onderdruk $C_{pi} = 0,30$]
Q: Wind;zuiging	$Q_{k:4}$	-0,49 kN/m ²	[incl. overdruk $C_{pi} = -0,20$]
Q: Personen	$Q_{k:5}$	0,00 kN/m ²	[dakhelling $0 < \alpha < 20$]

Belastingfactor: $Y_{G;j}$ $Y_{Q;i}$
Fund. comb. 1,08 1,35

belastinggeval	Q_k (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_k (kN)	F_d (kN)	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)
Permanent	1,23	1,33	-	-	2,16	2,40	3,84
Sneeuw	0,18	0,25	-	-	0,40	0,45	0,58
Puntlast	-	-	1,29	1,74	1,56	1,74	1,78
Wind;druk	1,56	2,11	-	-	3,42	3,80	4,87
Wind;zuiging	-1,18	-1,59	-	-	-2,57	-2,86	-3,67
Personen	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	0,00

Belastingcombinatie	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)	W_{bijk} (mm)	W_{fin} (mm)
Perm. + sneeuw	2,56	2,84	3,84	2,88	6,71
Perm. + puntlast	3,72	4,13	3,84	4,08	7,92
Perm. + wind;druk	5,58	6,20	3,84	7,17	11,01
Perm [0,9] + wind;zuiging	-0,63	-0,71	3,84	-1,36	2,47
Perm. + personen	2,16	2,40	3,84	2,30	6,14

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

maatgevend moment	M_{Ed}	5,58	kNm	
buigspanning	$\sigma_{m:0;d}$	9,65	N/mm ²	UC : 0,58
buigsterkte	$f_{m:0;u;d}$	16,62	N/mm ²	
maatg. dwarskracht	V_{Ed}	6,20	kN	
schuifspanning	$\sigma_{v:0;d}$	0,59	N/mm ²	UC : 0,21
schuifsterkte	$f_{v;u;d}$	2,77	N/mm ²	

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatg. doorbuiging	W_{fin}	11,01	mm	0,0031 * L	UC : 0,76
	$W_{fin;max}$	14,40	mm	0,0040 * L	
	W_{bijk}	7,17	mm	0,0020 * L	UC : 0,50
	$W_{bijk;max}$	14,40	mm	0,0040 * L	

Toepassen gordingen:	71	x	221	h.o.h. 2,40 m
				ULS u.c.: 0,58
				SLS u.c.: 0,76

4.3 Gording | POS 3.3

Algemene gegevens

Overspanning	4,70 m
H.O.H. afstand in dakvlak	1,60 m
Dakhelling	50 graden
Gevolgklasse	CC1
Ontwerp levensduur	50 jaar
Houtkwaliteit	C24
Klimaatklasse	1 [binnen; droog]
Belastingduurklasse	4 [kort; sneeuw, wind]
Dakvorm	Zadeldak

Balkafmetingen

Breedte	96	mm
Hoogte	221	mm
W_y	781×10^3	mm ³
I_y	8635×10^4	mm ⁴
i_y	63,8	mm
W_z	339×10^3	mm ³
I_z	1629×10^4	mm ⁴
i_z	27,7	mm

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k;i}$	1,24 kN/m ²	[in grondvlak]
Q: Sneeuw	$Q_{k:1}$	0,19 kN/m ²	
Q: Puntlast	$Q_{k:2}$	2,00 kN	
Q: Wind;druk	$Q_{k:3}$	0,65 kN/m ²	[incl. onderdruk $C_{pi} = 0,30$]
Q: Wind;zuiging	$Q_{k:4}$	-0,49 kN/m ²	[incl. overdruk $C_{pi} = -0,20$]
Q: Personen	$Q_{k:5}$	0,00 kN/m ²	[dakhelling $0 < \alpha < 20$]

Belastingfactor:

Y _{G;j}	1,08
Y _{Q;i}	1,35

belastinggeval	Q_k (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_k (kN)	F_d (kN)	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)
Permanent	0,82	0,89	-	-	2,45	2,08	5,49
Sneeuw	0,12	0,17	-	-	0,46	0,39	0,82
Puntlast	-	-	1,29	1,74	2,04	1,74	2,93
Wind;druk	1,04	1,41	-	-	3,89	3,31	6,98
Wind;zuiging	-0,78	-1,06	-	-	-2,93	-2,49	-5,25
Personen	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	0,00

Belastingcombinatie	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)	W_{bijk} (mm)	W_{fin} (mm)
Perm. + sneeuw	2,91	2,48	5,49	4,12	9,61
Perm. + puntlast	4,49	3,82	5,49	6,22	11,72
Perm. + wind;druk	6,34	5,39	5,49	10,27	15,77
Perm [0,9] + wind;zuiging	-0,72	-0,61	5,49	-1,95	3,54
Perm. + personen	2,45	2,08	5,49	3,30	8,79

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

maatgevend moment	M_{Ed}	6,34 kNm	
buigspanning	$\sigma_{m:0;d}$	8,11 N/mm ²	UC : 0,49
buigsterkte	$f_{m:0;u;d}$	16,62 N/mm ²	
maatg. dwarskracht	V_{Ed}	5,39 kN	
schuifspanning	$\sigma_{v:0;d}$	0,38 N/mm ²	UC : 0,14
schuifsterkte	$f_{v;u;d}$	2,77 N/mm ²	

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatg. doorbuiging	W_{fin}	15,77 mm	0,0034 * L	UC : 0,84
	$W_{fin;max}$	18,80 mm	0,0040 * L	
	W_{bijk}	10,27 mm	0,0022 * L	UC : 0,55
	$W_{bijk;max}$	18,80 mm	0,0040 * L	

Toepassen gordingen:	96	x	221	h.o.h. 1,60 m
				ULS u.c.: 0,49
				SLS u.c.: 0,84

4.4 Houten spant | POS 3.4

Ingenieursbureau Wopereis Bouwtechniek BV
 Borculo
 Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-1-2025



H zadeldak met knieschot q-last EC
 Versie : 3.8.12 ; NDP : NL
 printdatum : 11-03-2024

zadeldak met knieschot en q-belasting,

balkafmeting :

71 mm x 221 mm
 naaldhout C24

werk =
 werknummer = **23-274**
 onderdeel = **POS 3.4**

norm Eurocode NIEUWBOUW ontwerp levensduur = 50 jaar
 ontwerp levensduur klasse = 3 gebouwen en andere gewone constructies
 gevolgklasse = CC1
 correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage
 gebouwcategorie H: daken
 (gewichtsberekening) $\psi_0 = 0$
 (elastische doorbuiging) $\psi_1 = 0$
 (kruip) $\psi_2 = 0$

belastingfactoren
 formule 6.10.a $\gamma_{Gj} = 1,22$
 (niet maatgevend) $\gamma_{Q;1} = 1,35$
 formule 6.10.b $\xi \gamma_{Gj} = 1,08$
 (maatgevend) $\gamma_{Q;1} = 1,35$
 formule 6.10.a en b $\gamma_{Gj} = 0,90$ (gunstig)

dakvorm zadeldak
 dakhelling $\alpha = 50$ graden
 kan de sneeuw onbelemmerd afglijden : ja

eigen gewicht
 eigen gewicht per m² dakvlak (schuin) $G_{k,j} = 0,8$ kN/m²

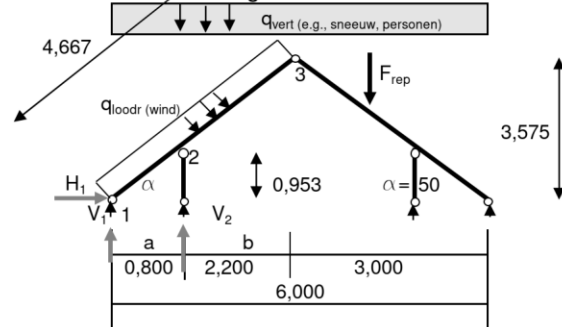
windbelasting
 windgebied = III
 soort terrein **onbebouwd** II
 hoogte onderdeel boven maaiveld z = 10 m
 totale gebouwbreedte; loodrecht op wind br = 9 m
 totale gebouwhoogte ho = 10 m
 totale gebouwdiepte; in windrichting d = 12 m

puntlast
 grootte van de puntlast F = 2 kN
 dikte beplanking t = 18 mm
 elasticiteitsmodulus beplanking $E_{o,mean,k} = 5000$ N/mm²

specifieke spantvorm-afhankelijke invoer
 maat a (spantvoet-stijl horizontaal) a = 0,8 m
 maat b (stijl-nok horizontaal) b = 2,2 m
 te dragen m' dakvlak (h.o.h.spanten) c = 4,15 m

keepdiepte bij stijl (knoop 2) d = 0 mm
 ongesteunde staaf lengte in z-richting $l_z = 3423$ mm

schematische tekening van de berekende constructie



$L_{\text{schuin}} = 3,000 / \cos \alpha = 4,667$ m
 toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L_{schuin}
 $u_{\text{eind}} < 4667 / 250 = 18,7$ mm
 toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 250 * L_{schuin}
 $u_{\text{bij}} < 4667 / 250 = 18,7$ mm

gereduceerde doorsnede boven stijl
 $W_{y,red} = 1,00 * 1/6 b h_{red}^2$
 $h_{red} = 221 - 0 = 221$ mm
 $W_{y,red} = 1,00 * 1/6 * 71 * 221^2 = 578 * 10^3$ mm³
 balk- en belastingtype 2 steunpunten + q-last
 aangrijpingspunt belasting aan drukzijde
 wijze van steunen ongesteund
 aangrijpingspunt van steunen aan drukzijde

materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

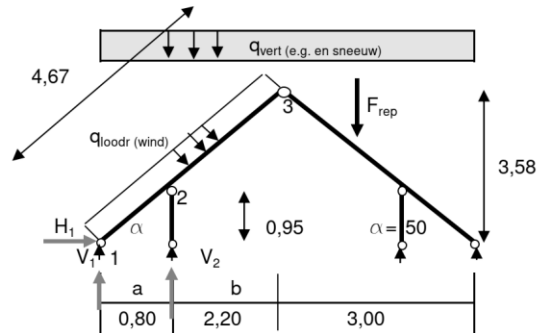
sterkteklasse	= naaldhout C24	materiaalfactor sterkte	$\gamma_M = 1,30$
materiaal	= gezaagd hout	hoogtefactor treksterkte; breedte	$k_h = 1,16$
soort doorsnede	= rechthoekig	hoogtefactor buigsterkte; hoogte	$k_h = 1,00$
houtbreedte	b = 71 mm	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,90$ kort
houthoogte	h = 221 mm	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,80$ kort
klimaatklasse	= 1	modificatiefactor vervorming	$k_{del} = 0,60$
belastingduurklasse comb. veranderlijk	= kort		
factor voor volume-effect	s = 0,12 bij LVL		
$\sigma_{m,crit}$ berekenen met formule	6.32		

unity-checks	uiterste grenstoestand	knp 2	0,71	veld	0,83	bruikbaarheidsgrenstoestand	u_{eind}	0,45	u_{bij}	0,30
--------------	------------------------	-------	------	------	------	-----------------------------	-------------------	------	------------------	------

mechanicaberekening

POS 3.4

dakhelling	$\alpha = 50$	graden
maat a (spantvoet-stijl horizontaal)	a = 1	m
maat b (stijl-nok horizontaal)	b = 2,2	m
te dragen m ² dakvlak (h.o.h.spanten)	c = 4,15	m
elasticiteitsmodulus	E = 11000	N/mm ²
traagheidsmoment	I _y = 6386	cm ⁴
keepdiepte bij stijl (knoop 2)	= 0	mm
belastingfactoren voor formule 6.10.b	$\xi \gamma_{G,j} = 1,08$	-
(formule 6.10.a is niet maatgevend)	$\gamma_{Q,j} = 1,35$	-
eigen gewicht per m ² dakvlak (schuin)	G _{k,j} = 0,80	kN/m ²
windbelasting	(w _e +w _i) = 0,66	kN/m ²
sneeuwbelasting	s _{n,k} = 0,19	kN/m ²
personenbelasting (max 10m ²)	q _k = 0,00	kN/m ²
puntlast F in veld 2-3	F = 2,0	kN
lengte/breedte lastvlak	= 0,05	m
dikte beplanking	t = 18,0	mm
stijfheid beplanking / beschot	E _{0,ser,rep} = 5000	N/mm ²



berekening belastingen (van personen of sneeuw wordt alleen de maatgevende waarde berekend)

eigen gewicht	= q _{g,rep} = c * G _{k,j} / cos α =	4,150	0,8 / 0,64	=	5,17	kN/m'	vertikaal
windbelasting	= q _{w,rep} = c * (w _e +w _i) =	4,150	0,66	=	2,75	kN/m'	loodrecht
sneeuwbelasting	= q _{vert,rep} = c * s _{n,k} =	4,150	0,19	=	0,78	kN/m'	vertikaal
personenbelasting	= q _{vert,rep} = c * q _k =	3,333	0,00	=	0,00	kN/m'	vertikaal
reductiefactor puntlast	= k _r =	0,37	+ 0,8 c - E _{0,ser,rep} * I / 50000	=	1,00	-	
gereduceerde puntlast	= F _{rep} = k _r * F =	1,00	2,00	=	2,00	kN	vertikaal

resultaten

representatieve waarde per spantbeen / spoor							
belastinggeval	e.g	wind	sneeuw	pers	F-last		
belasting	5,17	2,75	0,78	0,00	2,00		
M ₂	= 2,40	3,09	0,36	0,00	0,61	kNm	
M ₂₋₃	= 2,04	2,63	0,31	0,00	0,80	kNm	
V ₂	= 11,84	15,25	1,78	0,00	2,03	kN	
V ₁	= 3,65	-7,00	0,55	0,00	-0,03	kN	
H ₁	= 3,85	-4,87	0,58	0,00	0,61	kN	
"V ₃ "	= 4,59	3,80	0,69	0,00	0,00	kN	
H ₃	= 3,85	4,96	0,58	0,00	0,61	kN	
N ₂	= 11,18	3,19	1,68	0,00	1,92	kN	
N ₂₋₃	= 6,83	3,19	1,03	0,00	1,92	kN	
u _{veld 2-3}	= 2,9	3,8	0,4	0,0	0,9	mm	

uiterste grenstoestand formule 6.10.b

combinatie							
	e.g. +	e.g. +	e.g. +	e.g. +			
	wind	sneeuw	pers	F-last			
M ₂	= 6,77	3,08	2,60	3,41	kNm		
M ₂₋₃	= 5,75	2,62	2,21	3,28	kNm		
V ₂	= 33,39	15,20	12,80	15,55	kN		
V ₁	= -5,50	4,69	3,95	3,91	kN		
H ₁	= -2,40	4,95	4,16	4,99	kN		
"V ₃ "	= 10,09	5,89	4,96	4,96	kN		
H ₃	= 10,86	4,95	4,16	4,99	kN		
N ₂	= 16,39	14,36	12,09	14,69	kN		
N ₂₋₃	= 11,69	8,77	7,38	9,98	kN		

4.5 Muurplaat | POS 3.5

Algemene gegevens

Overspanning	4,70 m
Lengte dakvlak	1,00 m
Dakhelling	50 graden
Gevolgklasse	CC1
Ontwerp levensduur	50 jaar
Houtkwaliteit	C24
Klimaatklasse	1 [binnen; droog]
Belastingduurklasse	4 [kort; sneeuw, wind]

Balkafmetingen

Breedte	71	mm
Hoogte	171	mm
W_y	346×10^3	mm^3
I_y	2958×10^4	mm^4
i_y	49,4	mm
W_z	144×10^3	mm^3
I_z	510×10^4	mm^4
i_z	20,5	mm

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k:i}$	1,01 kN/m^2	[in grondvlak]
Q: Sneeuw	$Q_{k:1}$	0,19 kN/m^2	
Q: Puntlast	$Q_{k:2}$	2,00 kN	

hellend dak

Belastingfactor:	$Y_{G,j}$	$Y_{Q,i}$
Fund. comb.	1,08	1,35

belastinggeval	Q_k (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_k (kN)	F_d (kN)	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)
Permanent	0,32	0,34	-	-	0,95	0,81	6,22
Sneeuw	0,06	0,08	-	-	0,22	0,19	1,15
Puntlast	-	-	1,02	1,38	1,62	1,38	6,79

Belastingcombinatie	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)	W_{bijk} (mm)	W_{fin} (mm)
Perm. + sneeuw	1,17	1,00	6,22	4,88	11,10
Perm. + puntlast	2,57	2,19	6,22	10,52	16,74

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

maatgevend moment	M_{Ed}	2,57	kNm	
buigspanning	$\sigma_{m:o:d}$	7,43	N/mm^2	UC : 0,45
buigsterkte	$f_{m:o:w:d}$	16,62	N/mm^2	
maatg. dwarskracht	V_{Ed}	2,19	kN	
schuifspanning	$\sigma_{v:o:d}$	0,27	N/mm^2	UC : 0,10
schuifsterkte	$f_{v:w:d}$	2,77	N/mm^2	

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatg. doorbuiging	W_{fin}	16,74 mm	$0,0036 * L$	UC : 0,89
	$W_{fin:max}$	18,80 mm	$0,0040 * L$	
	W_{bij}	10,52 mm	$0,0022 * L$	UC : 0,56
	$W_{bij:max}$	18,80 mm	$0,0040 * L$	

Toepassen Muurplaat:	71	x	171 mm
			ULS u.c.: 0,45
			SLS u.c.: 0,89

4.6 Zolderbalklaag | POS 2.0

Algemene gegevens

Overspanning	3,90 m
H.o.h. afstand	600 mm
Dikte beplanking	18 mm
Gevolgklasse	CC1
Ontwerp levensduur	50 jaar
Houtsterkteklasse	C24
Klimaatklasse	1 [binnen; droog]
Belastingduurklasse	3 [middellang; opgelegde vloerbelasting]

Balkafmetingen

Breedte	71	mm
Hoogte	196	mm
W_y	455×10^3	mm ³
I_y	4455×10^4	mm ⁴
i_y	56,6	mm
W_z	165×10^3	mm ³
I_z	585×10^4	mm ⁴
i_z	20,5	mm

Belastingen

G: Permanent	$G_{k;j}$	0,50	kN/m ²
Q: Variabel	$Q_{k;1}$	2,25	kN/m ²
	ψ_2	0,30	
Q: Puntlast	$Q_{k;2}$	3,00	kN

zoldervloer

Belastingfactor

Fund. comb.	$Y_{G;j}$	1,08	$Y_{Q;i}$	1,35
-------------	-----------	------	-----------	------

belastinggeval	Q_k (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_k (kN)	F_d (kN)	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)
G: Permanent	0,30	0,32	-	-	0,62	0,63	1,84
Q: Variabel	1,35	1,82	-	-	3,47	3,55	8,30
Q: Puntlast	-	-	2,32	3,13	3,05	3,13	5,84

Belastingcombinatie	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)	W_{bijk} (mm)	W_{fin} (mm)
Permanent + personen	4,08	4,19	1,84	10,90	12,74
Permanent + puntlast	3,67	3,76	1,84	6,95	8,79

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

moment	M_{Ed}	4,08	kNm	
buigspanning	$\sigma_{m;0;d}$	8,98	N/mm ²	UC : 0,61
buigsterkte	$f_{m;0;u;d}$	14,77	N/mm ²	
dwarskracht	V_{Ed}	4,19	kN (niet gereduceerd)	
schuifspanning	$\sigma_{v;0;d}$	0,45	N/mm ²	UC : 0,18
schuifsterkte	$f_{v;u;d}$	2,46	N/mm ²	

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

doorbuiging vloer	W_{fin}	12,74	mm	$0,0033 * L$	UC : 0,82
	$W_{fin;max}$	15,60	mm	$0,0040 * L$	
	W_{bij}	10,90	mm	$0,0028 * L$	UC : 0,93
	$W_{bij;max}$	11,70	mm	$0,0030 * L$	

Toepassen balklaag:	71 x 196	h.o.h.	600
	[doorgaand uitvoeren]	ULS u.c.:	0,61
		SLS u.c.:	0,93

4.7 Platdak balklaag | POS 2.1

Praktisch gelijk aan zolderbalklaag

4.8 Randligger zoldervloer | POS 2.2

Lijnlast Q1 POS 2.2

Belastingen	breedte factor		G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{mom;\psi_0}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10a}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10b}$ (kN/m ¹)
	(m)	(%)									
hellend dak	3,25	110%	1,24	0,19	1,00	4,45	0,67	5,12	0,00	5,43	5,71
zoldervloer	1,50	100%	0,50	2,25	1,00	0,75	3,38	4,13	1,35	2,74	5,37
						5,20	4,04	9,24	1,35	8,17	11,07

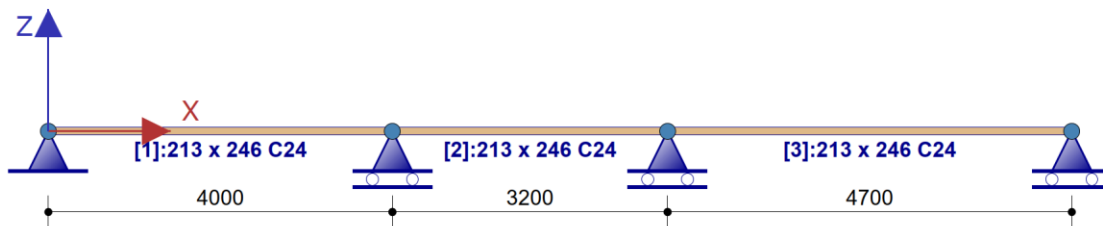
Lijnlast Q2 POS 2.2

Belastingen	breedte factor		G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{mom;\psi_0}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10a}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10b}$ (kN/m ¹)
	(m)	(%)									
hellend dak	3,25	110%	1,24	0,19	1,00	4,45	0,67	5,12	0,00	5,43	5,71
zoldervloer	1,00	100%	0,50	2,25	1,00	0,50	2,25	2,75	0,90	1,83	3,58
						4,95	2,92	7,87	0,90	7,25	9,28

Lijnlast Q3 POS 2.2

Belastingen	breedte factor		G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{mom;\psi_0}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10a}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10b}$ (kN/m ¹)
	(m)	(%)									
hellend dak	3,25	110%	1,24	0,19	1,00	4,45	0,67	5,12	0,00	5,43	5,71
zoldervloer	1,10	100%	0,50	2,25	1,00	0,55	2,48	3,03	0,99	2,01	3,94
						5,00	3,14	8,14	0,99	7,44	9,64

1 Invoergegevens



Zie hoofdstuk 5.1 (bijlage A) voor de volledige computeruitvoer.

4.9 Randligger zoldervloer | POS 2.3

Lijnlast Q1 POS 2.3

Belastingen	breedte factor		G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ²)	$q_{Q;k}$ (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	$q_{mom;\psi_0}$ (kN/m ²)	$q_{d;6.10a}$ (kN/m ²)	$q_{d;6.10b}$ (kN/m ²)
	(m)										
hellend dak	3,25	110%	1,24	0,19	1,00	4,45	0,67	5,12	0,00	5,43	5,71
zoldervloer	1,50	100%	0,50	2,25	1,00	0,75	3,38	4,13	1,35	2,74	5,37
						5,20	4,04	9,24	1,35	8,17	11,07

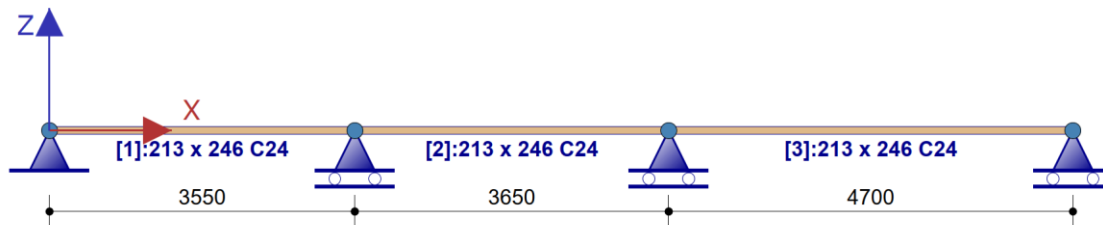
Lijnlast Q2 POS 2.3

Belastingen	breedte factor		G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ²)	$q_{Q;k}$ (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	$q_{mom;\psi_0}$ (kN/m ²)	$q_{d;6.10a}$ (kN/m ²)	$q_{d;6.10b}$ (kN/m ²)
	(m)										
hellend dak	3,25	110%	1,24	0,19	1,00	4,45	0,67	5,12	0,00	5,43	5,71
zoldervloer	2,00	100%	0,50	2,25	1,00	1,00	4,50	5,50	1,80	3,65	7,16
						5,45	5,17	10,62	1,80	9,08	12,86

Lijnlast Q3 POS 2.3

Belastingen	breedte factor		G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ²)	$q_{Q;k}$ (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	$q_{mom;\psi_0}$ (kN/m ²)	$q_{d;6.10a}$ (kN/m ²)	$q_{d;6.10b}$ (kN/m ²)
	(m)										
hellend dak	3,25	110%	1,24	0,19	1,00	4,45	0,67	5,12	0,00	5,43	5,71
zoldervloer	1,90	100%	0,50	2,25	1,00	0,95	4,28	5,23	1,71	3,47	6,80
						5,40	4,94	10,34	1,71	8,90	12,50

1 Invoergegevens



Zie hoofdstuk 5.2 (bijlage B) voor de volledige computeruitvoer.

4.10 Houten ligger tussen slaapkamer en inloopkast | POS 2.4

Algemene gegevens

Overspanning	1,90 m
Belastingbreedte	3,00 m
Gevolgklasse	CC1
Ontwerp levensduur	50 jaar
Houtsterkteklasse	C24
Klimaatklasse	1 [binnen; droog]
Belastingduurklasse	3 [middellang; opgelegde vloerbelasting]

Balkafmetingen

Breedte	71 mm	1 stuks
B_{totaal}	71 mm	
Hoogte	196 mm	
W_y	455×10^3 mm ³	
I_y	4455×10^4 mm ⁴	
i_y	56,6 mm	
W_z	165×10^3 mm ³	
I_z	585×10^4 mm ⁴	
i_z	20,5 mm	

Belastingen

G: Permanent	$G_{k,j}$	0,50 kN/m ²
Q: Variabel	$Q_{k;1}$	2,25 kN/m ²
	ψ_2	0,30
Q: Puntlast	$Q_{k;2}$	3,00 kN

zoldervloer

Belastingfactor

Fund. comb.	$Y_{G,j}$	$Y_{Q,i}$
	1,08	1,35

Aanvullende belasting

eg. randligger					0,06 kN/m
-	$G_{k,j}$	0,00 kN/m ²	*	0,0 m	= 0 kN/m

belastinggeval	Q_k (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_k (kN)	F_d (kN)	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)
G: Permanent	1,56	1,68	-	-	0,76	1,60	0,54
Q: Variabel	6,75	9,11	-	-	4,11	8,66	2,34
Q: Puntlast	-	-	3,00	4,05	1,92	4,05	0,87

Belastingcombinatie	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)	W_{bijk} (mm)	W_{fin} (mm)
Permanent + personen	4,87	10,26	0,54	3,08	3,62
Permanent + puntlast	2,68	5,65	0,54	1,20	1,74

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

moment	M_{Ed}	4,87	kNm	
buigspanning	$\sigma_{m;0;d}$	10,72	N/mm ²	UC : 0,73
buigsterkte	$f_{m;0;u;d}$	14,77	N/mm ²	
dwarskracht	V_{Ed}	10,26	kN (niet gereduceerd)	
schuifspanning	$\sigma_{v;0;d}$	1,11	N/mm ²	UC : 0,45
schuifsterkte	$f_{v;u;d}$	2,46	N/mm ²	

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

doorbuiging vloer	W_{fin}	3,62	mm	0,0019 * L	UC : 0,48
	$W_{fin,max}$	7,60	mm	0,0040 * L	
	W_{bijk}	3,08	mm	0,0016 * L	UC : 0,54
	$W_{bijk,max}$	5,70	mm	0,0030 * L	

Randbalk	afm.	71 x 196	
			ULS u.c.: 0,73
			SLS u.c.: 0,54

4.11 Stalen ligger achtergevel | POS 2.5

Algemene gegevens

Dagmaat	: 4,0 m	Ligger	: IPE220	W_y	285 cm ³
Opleglengte	: 200 mm	Staalkwaliteit	: S 235	I_y	2772 cm ⁴
Overspanning	: 4,20 m	Profielhoogte	: 220 mm		
Gevolgklasse	: CC1	Profielbreedte	: 110 mm		
Type oplegging	: oplegging op wand	Oplegbreedte	: 110 mm		

Belastingen	breedte factor	G_k	Q_k	ψ_0	$q_{g;k}$	$q_{Q;k}$	q_k	$q_{mom;\psi_0}$	$q_{d;6.10a}$	$q_{d;6.10b}$
	(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)		(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)
hellend dak	3,00 100%	1,24	0,19	1,00	3,73	0,56	4,29	0,00	4,56	4,79
zoldervloer	1,00 100%	0,50	2,25	1,00	0,50	2,25	2,75	0,90	1,83	3,58
mw dik 120	3,00 100%	2,40			7,20		7,20		8,78	7,78
HSB_0,5	3,20 100%	0,50			1,60		1,60		1,95	1,73
eg. ligger		0,26			0,26		0,26		0,32	0,28
					13,3	2,8	16,1	0,9	17,4	18,2

Toetsing op sterkte

M_{Ed}	: 40,0 kNm
M_{Rd}	: 67,1 kNm
UC buiging	: 0,60 < 1,0
Oplegspanning	
$R_{g;k}$: 27,9 kN
$R_{Q;k}$: 5,9 kN
R_{Ed}	: 38,1 kN
σ opleg	: 1,7 N/mm ²
UC dwarskracht	: 0,18 < 1,0

Toetsing op doorbuiging : Vloer met metselwerk wanden

w_{on}	: 9,3 mm	zeeg	10 mm
w_{bij}	: 2,0 mm =>	0,0005 * L	
$w_{bij,max}$: 8,4 mm =>	0,0020 * L	
w_{eind}	: 1,2 mm =>	0,0003 * L	
$w_{eind,max}$: 16,8 mm =>	0,0040 * L	

Profielkeuze	IPE220	+ zeeg	10 mm
Staalkwal.	S 235	200 mm (opl.beide zijden)	

4.12 Houten ligger t.p.v. kreupele stijl houten spant | POS 2.6

Ingenieursbureau Wopereis Bouwtechniek BV			Versie : 4.9.12 ; NDP : NL			printdatum : 11-03-2024					
POS 3.4 23-274 Eurocode NIEUWBOUW windbelasting ontwerplevensduur 50 jaar veiligheidsklasse CC1 -						b	213				
						h	196				
						$M_{Ed,max}$	15,5				
						$V_{Ed,max}$	19,3				
						$R_{Ed,max}$	19,3				
						u_{eind}	3,2				
						u_{bij}	2,1				
UGT	buiging	0,68	dwarskrach	0,25	stabiliteit	0,68	BGT	u_{eind}	0,42	u_{bij}	0,37
opmerking											
sterkteklasse	naaldhout C24	liggerlengte L		1,9	m	resultaten					
materiaal	gezaagd hout	q1	G_{rep}	0	kN/m	$M_{Ed,stpt,max}$	0	kNm			
houtbreedte b	213 mm		$Q_{extr+mom}$	0	kN/m	$M_{Ed,veld,max}$	15,5	kNm			
houthoogte h	196 mm		Q_{mom}	0	kN/m	$V_{Ed,max}$	19,3	kN			
klimaatklasse	1	F1	G_{rep}	11,84	kN	$R_{Ed,max}$	19,3	kN			
belastingduurklasse	kort		$Q_{extr+mom}$	15,25	kN	$\sigma_{m,y,d}$	11,3	N/mm ²			
factor volume-effect s	0,12		Q_{mom}	0	kN	τ_d	0,69	N/mm ²			
doorbuiging eind 1:	250 * L	a=afstand tot stpt 1	0,8	m	doorbuiging u_{eind}		3,2	mm			
doorbuiging bij 1:	333 * L				doorbuiging u_{bij}		2,1	mm			
zeeg veld	0 mm										
γ_M	sterkte	1,30	-	$E_{0,mean,d}$	11000	N/mm ²					
k_h	buiging	1,00	-	k_{mod}	sterkte	0,90	-	I_y	13365	10 ⁴ mm ⁴	
$f_{m,d}$		16,62	N/mm ²	k_{def}	vervorming	0,60	-	W_y	1363,8	10 ³ mm ³	
$f_{v,d}$		2,77	N/mm ²								

4.13 1^e Verdiepingsvloer | lijnlasten

Lijnlast 1

Belastingen	breedte factor		G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{mom;\psi_0}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10a}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10b}$ (kN/m ¹)
	(m)	(%)									
mw dik 100	2,70	100%	2,00			5,40		5,40		6,59	5,83
						5,40	0,00	5,40	0,00	6,59	5,83

Lijnlast 2

Belastingen	breedte factor		G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{mom;\psi_0}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10a}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10b}$ (kN/m ¹)
	(m)	(%)									
zoldervloer	3,00	125%	0,50	2,25	1,00	1,88	8,44	10,31	3,38	6,84	13,42
mw dik 100	2,70	100%	2,00			5,40		5,40		6,59	5,83
						7,28	8,44	15,71	3,38	13,43	19,25

Lijnlast 3

Belastingen	breedte factor		G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{mom;\psi_0}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10a}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10b}$ (kN/m ¹)
	(m)	(%)									
hellend dak	1,50	125%	1,24	0,19	1,00	2,33	0,35	2,68	0,00	2,85	2,99
mw dik 120	2,30	100%	2,40			5,52		5,52		6,73	5,96
HSB_0,5	2,60	100%	0,50			1,30		1,30		1,59	1,40
						9,15	0,35	9,50	0,00	11,17	10,36

Lijnlast 4

Belastingen	breedte factor		G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{mom;\psi_0}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10a}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10b}$ (kN/m ¹)
	(m)	(%)									
hellend dak	3,00	100%	1,24	0,19	1,00	3,73	0,56	4,29	0,00	4,56	4,79
zoldervloer	2,00	100%	0,50	2,25	1,00	1,00	4,50	5,50	1,80	3,65	7,16
mw dik 120	5,00	100%	2,40			12,00		12,00		14,64	12,96
HSB_0,5	5,40	100%	0,50			2,70		2,70		3,29	2,92
						19,43	5,06	24,49	1,80	26,14	27,82

Puntlasten uit zoldervloer

PL1;g = 25kN PL1;q = 15kN

PL2;g = 2kN PL2;q = 7kN

4.14 Platdak balklaag | POS 1.1

Algemene gegevens

Overspanning	4,00 m
H.o.h. afstand	610 mm
Dikte beplanking	18 mm
Gevolgklasse	CC1
Ontwerp levensduur	50 jaar
Houtsterkteklasse	C24
Klimaatklasse	1 [binnen; droog]
Belastingduurklasse	4 [kort; sneeuw, wind]

Balkafmetingen

Breedte	71	mm
Hoogte	171	mm
W_y	346×10^3	mm ³
I_y	2958×10^4	mm ⁴
i_y	49,4	mm
W_z	144×10^3	mm ³
I_z	510×10^4	mm ⁴
i_z	20,5	mm

Belastingen

G: Permanent	$G_{k;j}$	0,50	kN/m ²
Q: Variabel	$Q_{k;1}$	1,75	kN/m ²
	ψ_2	0,00	
Q: Puntlast	$Q_{k;2}$	2,00	kN

Belastingfactor

Fund. comb.	$\gamma_{G;j}$	1,08	$\gamma_{Q;i}$	1,35
-------------	----------------	------	----------------	------

belastinggeval	Q_k (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_k (kN)	F_d (kN)	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)
G: Permanent	0,31	0,33	-	-	0,66	0,66	3,12
Q: Variabel	1,07	1,44	-	-	2,88	2,88	10,92
Q: Puntlast	-	-	1,56	2,11	2,11	2,11	6,39

Belastingcombinatie	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)	W_{bijk} (mm)	W_{fin} (mm)
Permanent + personen	3,54	3,54	3,12	12,79	15,91
Permanent + puntlast	2,77	2,77	3,12	8,27	11,39

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

moment	M_{Ed}	3,54	kNm		
buigspanning	$\sigma_{m;0;d}$	10,22	N/mm ²	UC :	0,62
buigsterkte	$f_{m;0;u;d}$	16,62	N/mm ²		
dwarskracht	V_{Ed}	3,54	kN (niet gereduceerd)		
schuifspanning	$\sigma_{v;0;d}$	0,44	N/mm ²	UC :	0,16
schuifsterkte	$f_{v;u;d}$	2,77	N/mm ²		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

doorbuiging dak	W_{fin}	15,91	mm	$0,0040 * L$	UC :	0,99
	$W_{fin,max}$	16,00	mm	$0,0040 * L$		
	W_{bij}	12,79	mm	$0,0032 * L$	UC :	0,80
	$W_{bij,max}$	16,00	mm	$0,0040 * L$		

Toepassen balklaag:	71	x	171	h.o.h.	610
				ULS u.c.:	0,62
				SLS u.c.:	0,99

4.15 Platdak balklaag | POS 1.2

Algemene gegevens

Overspanning	5,00 m
H.o.h. afstand	610 mm
Dikte beplanking	18 mm
Gevolgklasse	CC1
Ontwerp levensduur	50 jaar
Houtsterkteklasse	C24
Klimaatklasse	2 [buiten; overdekt]
Belastingduurklasse	4 [kort; sneeuw, wind]

Balkafmetingen

Breedte	71	mm
Hoogte	221	mm
W_y	578×10^3	mm ³
I_y	6386×10^4	mm ⁴
i_y	63,8	mm
W_z	186×10^3	mm ³
I_z	659×10^4	mm ⁴
i_z	20,5	mm

Belastingen

G: Permanent	$G_{k;j}$	0,50	kN/m ²
Q: Variabel	$Q_{k;1}$	1,75	kN/m ²
	ψ_2	0,00	
Q: Puntlast	$Q_{k;2}$	2,00	kN

Belastingfactor

Fund. comb.	$\gamma_{G;j}$	1,08	$\gamma_{Q;i}$	1,35
-------------	----------------	------	----------------	------

belastinggeval	Q_k (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_k (kN)	F_d (kN)	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)
G: Permanent	0,31	0,33	-	-	1,03	0,82	3,53
Q: Variabel	1,07	1,44	-	-	4,50	3,60	12,35
Q: Puntlast	-	-	1,56	2,11	2,63	2,11	5,78

Belastingcombinatie	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)	W_{bijk} (mm)	W_{fin} (mm)
Permanent + personen	5,53	4,42	3,53	15,17	18,71
Permanent + puntlast	3,66	2,93	3,53	8,61	12,14

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

moment	M_{Ed}	5,53	kNm		
buigspanning	$\sigma_{m;0;d}$	9,56	N/mm ²	UC :	0,58
buigsterkte	$f_{m;0;u;d}$	16,62	N/mm ²		
dwarskracht	V_{Ed}	4,42	kN (niet gereduceerd)		
schuifspanning	$\sigma_{v;0;d}$	0,42	N/mm ²	UC :	0,15
schuifsterkte	$f_{v;u;d}$	2,77	N/mm ²		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

doorbuiging dak	W_{fin}	18,71	mm	$0,0037 * L$	UC :	0,94
	$W_{fin,max}$	20,00	mm	$0,0040 * L$		
	W_{bijk}	15,17	mm	$0,0030 * L$	UC :	0,76
	$W_{bijk,max}$	20,00	mm	$0,0040 * L$		

Toepassen balklaag:	71	x	221	h.o.h.	610
				ULS u.c.:	0,58
				SLS u.c.:	0,94

4.16 Randbalk daklicht | POS 1.3

Algemene gegevens

Overspanning	3,00 m
Belastingbreedte	2,50 m
Gevolgklasse	CC1
Ontwerp levensduur	50 jaar
Houtsterkteklasse	C24
Klimaatklasse	2 [buiten; overdekt]
Belastingduurklasse	4 [kort; sneeuw, wind]

Balkafmetingen

Breedte	71 mm	2 stuks
Br_{totaal}	142	mm
Hoogte	221	mm
W_y	1156×10^3	mm ³
I_y	12773×10^4	mm ⁴
i_y	63,8	mm
W_z	743×10^3	mm ³
I_z	5273×10^4	mm ⁴
i_z	41,0	mm

Belastingen

G: Permanent	$G_{k,j}$	0,50 kN/m ²
Q: Variabel	$Q_{k;1}$	1,75 kN/m ²
	ψ_2	0,00
Q: Puntlast	$Q_{k;2}$	2,00 kN

Belastingfactor

Fund. comb.	$Y_{G,j}$	$Y_{Q,i}$
	1,08	1,35

Aanvullende belasting

eg. randligger					0,13 kN/m
-	$G_{k,j}$	0,00 kN/m ²	*	0,0 m	= 0 kN/m

belastinggeval	Q_k (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_k (kN)	F_d (kN)	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)
G: Permanent	1,38	1,49	-	-	1,68	2,24	1,04
Q: Variabel	4,37	5,90	-	-	6,63	8,84	3,28
Q: Puntlast	-	-	2,00	2,70	2,03	2,70	0,80

Belastingcombinatie	M_{ed} (kNm)	V_{ed} (kN)	W_{inst} (mm)	W_{bijk} (mm)	W_{fin} (mm)
Permanent + personen	8,31	11,08	1,04	4,11	5,15
Permanent + puntlast	3,70	4,94	1,04	1,63	2,67

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

moment	M_{Ed}	8,31	kNm	
buigspanning	$\sigma_{m:o:d}$	7,19	N/mm ²	UC : 0,43
buigsterkte	$f_{m:o:u:d}$	16,62	N/mm ²	
dwarskracht	V_{Ed}	11,08	kN (niet gereduceerd)	
schuifspanning	$\sigma_{v:o:d}$	0,53	N/mm ²	UC : 0,19
schuifsterkte	$f_{v:u:d}$	2,77	N/mm ²	

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

doorbuiging dak	W_{fin}	5,15	mm	$0,0017 * L$	UC : 0,43
	$W_{fin,max}$	12,00	mm	$0,0040 * L$	
	W_{bijk}	4,11	mm	$0,0014 * L$	UC : 0,34
	$W_{bijk,max}$	12,00	mm	$0,0040 * L$	

Randbalk	2 stuks	71 x 221 (gekoppeld)
		ULS u.c.: 0,43
		SLS u.c.: 0,43

4.17 Randbalk daklicht | POS 1.4

Belastingen	breedte factor		G_k	Q_k	ψ_0	$q_{g;k}$	$q_{Q;k}$	q_k	$q_{mom;\psi_0}$
	(m)		(kN/m ²)	(kN/m ²)		(kN/m ¹)	(kN/m ¹)	(kN/m ¹)	(kN/m ¹)
plattendak	1,80	100%	0,50	1,75	1,00	0,90	3,14	4,04	0,00
eg. randligger						0,20		0,20	
						1,1	3,1	4,2	0,0

Algemene gegevens

Overspanning	5,00 m
Gevolgklasse	CC1
Ontwerp levensduur	50 jaar
Houtsterkteklasse	C24
Klimaatklasse	2 [buiten; overdekt]
Belastingduurklasse	4 [kort; sneeuw, wind]
Puntlast	2 kN

Balkafmetingen

Breedte	71 mm	3 stuks
Br_{totaal}	213 mm	
Hoogte	221 mm	
W_y	1734×10^3 mm ³	
I_y	19159×10^4 mm ⁴	
i_y	63,8 mm	
W_z	1671×10^3 mm ³	
I_z	17797×10^4 mm ⁴	
i_z	61,5 mm	

belastingeval	Q_k	Q_d	F_k	F_d	M_{Ed}	V_{Ed}	W_{inst}
	(kN/m)	(kN/m)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kN)	(mm)
G: Permanent	1,10	1,19	-	-	3,70	2,96	4,24
Q: Variabel	3,14	4,25	-	-	13,27	10,61	12,14
Q: Puntlast	-	-	2,00	2,70	3,38	2,70	2,47

Belastingcombinatie	M_{Ed}	V_{Ed}	W_{inst}	W_{bijk}	W_{fin}
	(kNm)	(kN)	(mm)	(mm)	(mm)
Permanent + personen	16,97	13,58	4,24	15,53	19,77
Permanent + puntlast	7,08	5,66	4,24	5,86	10,10

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

moment	M_{Ed}	16,97 kNm		
buigspanning	$\sigma_{m;0;d}$	9,79 N/mm ²	UC :	0,59
buigsterkte	$f_{m;0;u;d}$	16,62 N/mm ²		
dwarskracht	V_{Ed}	13,58 kN (niet gereduceerd)		
schuifspanning	$\sigma_{v;0;d}$	0,43 N/mm ²	UC :	0,16
schuifsterkte	$f_{v;u;d}$	2,77 N/mm ²		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

doorbuiging	dak	W_{fin}	19,77 mm	0,0040 * L	UC :	0,99
		$W_{fin,max}$	20,00 mm	0,0040 * L		
		W_{bij}	15,53 mm	0,0031 * L	UC :	0,78
		$W_{bij,max}$	20,00 mm	0,0040 * L		

Randbalk	3 stuks	71	x	221 (gekoppeld)
				ULS u.c.: 0,59
				SLS u.c.: 0,99

4.18 Randligger overkapping | POS 1.5

Algemene gegevens

Dagmaat	: 9,0 m	Ligger	: IPE300	W_y	628 cm ³
Opleglengte	: 100 mm	Staalkwaliteit	: S 235	I_y	8356 cm ⁴
Overspanning	: 9,10 m	Profielhoogte	: 300 mm		
Gevolgklasse	: CC1	Profielbreedte	: 150 mm		
Type oplegging	: oplegging op kolom	Oplegbreedte	: 150 mm		

Belastingen	breedte factor	G_k	Q_k	ψ_0	$q_{g;k}$	$q_{Q;k}$	q_k	$q_{mom;\psi_0}$	$q_{d;6.10a}$	$q_{d;6.10b}$	
	(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)		(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	
plattendak	2,50	100%	0,50	1,75	1,00	1,25	4,37	5,62	0,00	1,53	7,25
eg. ligger			0,42			0,42		0,42		0,51	0,46
						1,7	4,4	6,0	0,0	2,0	7,7

Toetsing op sterkte

M_{Ed}	: 79,7 kNm
M_{Rd}	: 147,7 kNm
UC buiging	: 0,54 < 1,0

Oplegreactie

$R_{g;k}$: 7,6 kN
$R_{q;k}$: 19,9 kN
R_{Ed}	: 35,0 kN

UC dwarskracht	: 0,10 < 1,0
----------------	--------------

Toetsing op doorbuiging : Dak

W_{on}	: 8,5 mm	zeeg	10 mm
W_{bij}	: 22,2 mm =>	0,0024 * L	
$W_{bij,max}$: 36,4 mm =>	0,0040 * L	
W_{eind}	: 20,7 mm =>	0,0023 * L	
$W_{eind,max}$: 36,4 mm =>	0,0040 * L	

Profielkeuze	IPE300	+ zeeg	10 mm
Staalkwal.	S 235		

4.19 Randligger verd.vloer – achtergevel | POS 1.6

Lijnlast POS 1.6

Belastingen	breedte factor		G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ²)	$q_{Q;k}$ (kN/m ²)	q_k (kN/m ²)	$q_{mom;\psi_0}$ (kN/m ²)	$q_{d;6.10a}$ (kN/m ²)	$q_{d;6.10b}$ (kN/m ²)
	(m)	(%)									
1e verdiepingsvloer	2,40	100%	8,40	2,95	1,00	20,16	7,08	27,24	2,83	28,42	31,33
plattendak	2,50	100%	0,50	1,75	1,00	1,25	4,37	5,62	0,00	1,53	7,25
begane grondvloer	0,00	100%	3,35	2,55	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
mw dik 120	1,30	100%	2,40			3,12		3,12		3,81	3,37
Gevelplaat	1,60	100%	0,20			0,32		0,32		0,39	0,35
						24,85	11,45	36,30	2,83	34,14	42,29

PL2;g = 2kN * 70% = 1,4kN

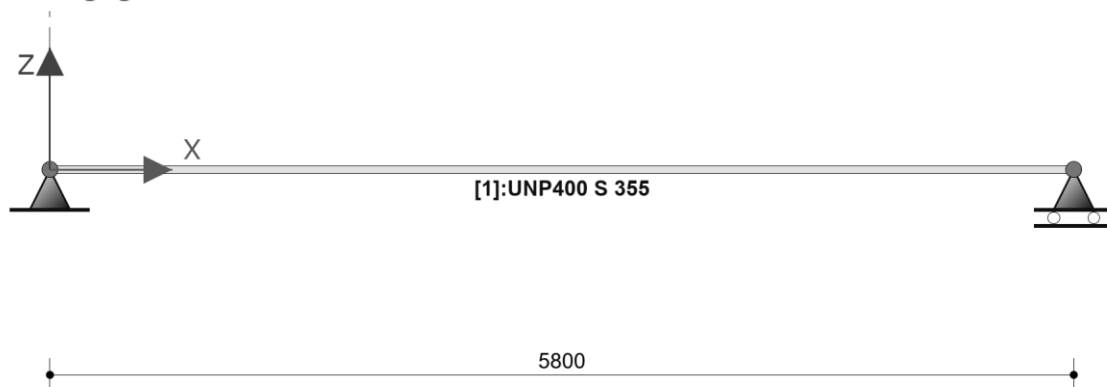
PL2;q = 7kN * 70% = 4,9kN

LL2;g * 1m = 7,3kN

LL2;q * 1m = 8,5kN

LL1;g * 70% = 3,8kN/m

1 Invoergegevens



Zie hoofdstuk 5.3 (bijlage C) voor de volledige computeruitvoer.

4.20 Randligger platdak garage | POS 1.7

Algemene gegevens

Dagmaat	: 4,7 m	Ligger	: IPE180	W_y	166 cm ³
Opleglengte	: 100 mm	Staalkwaliteit	: S 235	I_y	1317 cm ⁴
Overspanning	: 4,80 m	Profielhoogte	: 180 mm		
Gevolgklasse	: CC1	Profielbreedte	: 91 mm		
Type oplegging	: oplegging op kolom	Oplegbreedte	: 91 mm		

Belastingen	breedte factor	G_k	Q_k	ψ_0	$q_{g;k}$	$q_{Q;k}$	q_k	$q_{mom;\psi_0}$	$q_{d;6.10a}$	$q_{d;6.10b}$	
	(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)		(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	
plattendak	1,20	100%	0,50	1,75	1,00	0,60	2,10	2,70	0,00	0,73	3,48
eg. ligger			0,19			0,19		0,19		0,23	0,20
						0,8	2,1	2,9	0,0	1,0	3,7

Toetsing op sterkte

M_{Ed}	: 10,6 kNm
M_{Rd}	: 39,1 kNm
UC buiging	: 0,27 < 1,0

Oplegreactie

$R_{g;k}$: 1,9 kN
$R_{q;k}$: 5,0 kN
R_{Ed}	: 8,8 kN

UC dwarskracht	: 0,06 < 1,0
----------------	--------------

Toetsing op doorbuiging : Dak

W_{on}	: 2,0 mm	zeeg	0 mm
W_{bij}	: 5,2 mm =>	0,0011 * L	
$W_{bij;max}$: 19,2 mm =>	0,0040 * L	
W_{eind}	: 7,2 mm =>	0,0015 * L	
$W_{eind;max}$: 19,2 mm =>	0,0040 * L	

Profielkeuze	IPE180
Staalkwal.	S 235

4.21 Staalkolom K1

Puntlast		K1			G _k	Q _k	ψ ₀	F _{g;k}	F _{Q;k}	F _k	F _{mom;ψ0}	F _{d;6.10a}	F _{d;6.10b}
Belastingen	lengte	breedte	factor	(kN/m ²)									
POS 1.5	1,00	1,00	100%	7,60	19,90	1,00	7,60	19,90	27,50	0,00	9,27	35,07	
							7,60	19,90	27,50	0,00	9,27	35,07	

Algemene gegevens

Lengte	3,00 m
Gevolgklasse	CC1
Ontwerp levensduur	50 jaar
Staalkwaliteit	S 235
Kniklengte Z-as	3,00 m
Kniklengte Y-as	3,00 m
Profiel	CF80x80x3

Belastingen

G: Permanent	F _{k;j}	7,6 kN
Q: Veranderlijk	F _{k;1}	19,9 kN

Excentriciteit Z-as	40 mm
Excentriciteit Y-as	0 mm

Belastinggevallen

belastinggeval	F _k	M _{k;y}	M _{k;z}
	(kN)	(kNm)	(kNm)
G: Permanent	7,6	0,0	0,3
Q: Veranderlijk	19,9	0,0	0,8

Profielafmetingen

Breedte	80,0	mm
Hoogte	80,0	mm
W _y	21,7 x10 ³	mm ³
I _y	86,6 x10 ⁴	mm ⁴
i _y	31,1	mm
W _z	21,7 x10 ³	mm ³
I _z	86,6 x10 ⁴	mm ⁴
i _z	31,1	mm
I _t	140,5 x10 ⁴	mm ⁴
A	893,0	mm ²

Kromme y-y	c
Kromme z-z	c
Kipkromme	d

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	F _d	M _{d;y}	M _{d;z}
	(kN)	(kNm)	(kNm)
Formule 6.10a	9,3	0,0	0,4
Formule 6.10b	35,1	0,0	1,4

Toetsing NEN-EN 1993 art. 6.3.3

$$\text{Formule 6.47 u.c.} = \frac{N_{Ed}}{N_{b;Rd;y}} = 0,32 \text{ voldoet}$$

$$\text{Formule 6.47 u.c.} = \frac{N_{Ed}}{N_{b;Rd;z}} = 0,32 \text{ voldoet}$$

$$\text{Formule 6.61 u.c.} = \frac{N_{Ed} + k_{yy} * \frac{M_{y;Ed} + \Delta M_{y;Ed}}{X_{LT} * M_{y;Rk}}}{X_y * N_{Rk}} + k_{yz} * \frac{M_{z;Ed} + \Delta M_{z;Ed}}{M_{z;Rk}} = 0,44 \text{ voldoet}$$

$$\text{Formule 6.62 u.c.} = \frac{N_{Ed} + k_{zy} * \frac{M_{y;Ed} + \Delta M_{y;Ed}}{X_{LT} * M_{y;Rk}}}{X_z * N_{Rk}} + k_{zz} * \frac{M_{z;Ed} + \Delta M_{z;Ed}}{M_{z;Rk}} = 0,53 \text{ voldoet}$$

Uitbuiging kolom

$$u_{y;fin} = \frac{M * I^2}{9 * \sqrt{3} * E * I} = 0,0 \text{ mm} < 1/300 * I = 10,0 \text{ mm} \text{ voldoet}$$

$$u_{z;fin} = \frac{M * I^2}{9 * \sqrt{3} * E * I} = 3,5 \text{ mm} < 1/300 * I = 10,0 \text{ mm} \text{ voldoet}$$

Profielkeuze	CF80x80x3
Staalkwal.	S 235

ULS u.c.: 0,53
SLS u.c.: 0,35

4.22 Staalkolom K2

Puntlast		K2										
Belastingen	lengte	breedte	factor	G _k	Q _k	ψ ₀	F _{g;k}	F _{Q;k}	F _k	F _{mom;ψ0}	F _{d;6.10a}	F _{d;6.10b}
	(m)	(m)		(kN/m ²)	(kN/m ²)		(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
POS 1.6	1,00	1,00	100%	100,00	42,00	1,00	100,00	42,00	142,00	16,80	144,68	164,70
							100,00	42,00	142,00	16,80	144,68	164,70

Algemene gegevens

Lengte	3,00 m
Gevolgklasse	CC1
Ontwerp levensduur	50 jaar
Staalkwaliteit	S 235
Kniklengte Z-as	3,00 m
Kniklengte Y-as	3,00 m
Profiel	CF100x100x8

Belastingen

G: Permanent	F _{k;j} 100,0 kN
Q: Veranderlijk	F _{k;1} 42,0 kN

Excentriciteit Z-as	50 mm
Excentriciteit Y-as	0 mm

Belastinggevallen

belastinggeval	F _k	M _{k;y}	M _{k;z}
	(kN)	(kNm)	(kNm)
G: Permanent	100,0	0,0	5,0
Q: Veranderlijk	42,0	0,0	2,1

Profielafmetingen

Breedte	100,0	mm
Hoogte	100,0	mm
W _y	73,2 x10 ³	mm ³
I _y	365,9 x10 ⁴	mm ⁴
i _y	36,7	mm
W _z	73,2 x10 ³	mm ³
I _z	365,9 x10 ⁴	mm ⁴
i _z	36,7	mm
I _t	644,5 x10 ⁴	mm ⁴
A	2724,0	mm ²

Kromme y-y	c
Kromme z-z	c
Kipkromme	d

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	F _d	M _{d;y}	M _{d;z}
	(kN)	(kNm)	(kNm)
Formule 6.10a	144,7	0,0	7,2
Formule 6.10b	164,7	0,0	8,2

Toetsing NEN-EN 1993 art. 6.3.3

$$\text{Formule 6.47 u.c.} = \frac{N_{Ed}}{N_{b;Rd;y}} = 0,42 \text{ voldoet}$$

$$\text{Formule 6.47 u.c.} = \frac{N_{Ed}}{N_{b;Rd;z}} = 0,42 \text{ voldoet}$$

$$\text{Formule 6.61 u.c.} = \frac{N_{Ed} + k_{yy} * \frac{M_{y;Ed} + \Delta M_{y;Ed}}{X_{LT} * M_{y;Rk}} + k_{yz} * \frac{M_{z;Ed} + \Delta M_{z;Ed}}{M_{z;Rk}}}{X_y * N_{Rk}} = 0,64 \text{ voldoet}$$

$$\text{Formule 6.62 u.c.} = \frac{N_{Ed} + k_{zy} * \frac{M_{y;Ed} + \Delta M_{y;Ed}}{X_{LT} * M_{y;Rk}} + k_{zz} * \frac{M_{z;Ed} + \Delta M_{z;Ed}}{M_{z;Rk}}}{X_z * N_{Rk}} = 0,78 \text{ voldoet}$$

Uitbuiging kolom

$$u_{y;fin} = \frac{M * I^2}{9 * \sqrt{3} * E * I} = 0,0 \text{ mm} < 1/300 * I = 10,0 \text{ mm} \text{ voldoet}$$

$$u_{z;fin} = \frac{M * I^2}{9 * \sqrt{3} * E * I} = 5,3 \text{ mm} < 1/300 * I = 10,0 \text{ mm} \text{ voldoet}$$

Profielkeuze	CF100x100x8
Staalkwal.	S 235

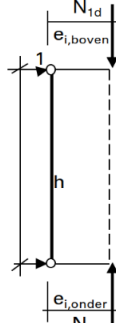
ULS u.c.: 0,78
SLS u.c.: 0,53

4.23 Dragend metselwerk | zijgevel

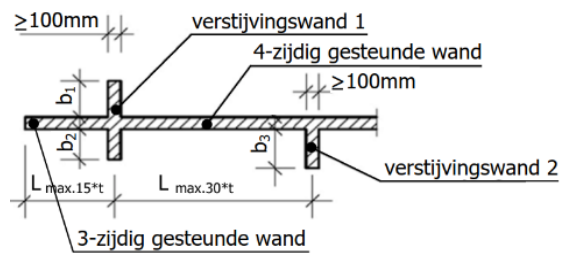
Berekening van een twee zijdig gesteunde wand of kolom met een rechthoekige doorsnede en een over de volle lengte constante 1^e orde excentriciteit, volgens NEN-EN 1996-1-1.

Algemene gegevens

Gevolgklasse	CC1		
Ontwerp levensduur	50 jaar		
Wandhoogte	$h = 2700$ mm		
Wanddikte	$t = 120$ mm		
Wandlengte	$L = 1600$ mm		
Sparingbreedte linkerzijde	2800 mm		
Sparingbreedte rechterzijde	2400 mm		
Belastingbreedte	4200 mm		
Wijze van ondersteuning	2 zijdig		
Dikte verstijwingswanden	0 mm	$[> 0,3*t]$	
Verstijwingswand 1; breedte b_1	0 mm	$[b_1+b_2 > h/5]$	
Verstijwingswand 1; breedte b_2	0 mm		
Verstijwingswand 2; breedte b_3	0 mm	$[b_1+b_2 > h/5]$ en $[b_3 > h/5]$	
Effectieve hoogte	$h_{eff} = 2025$ mm		
Slankheid	$\lambda = 16,88$	u.c.	0,63 voldoet



materiaalfactor druksterkte metselwerk wand met aan beide zijden betonvloer	γ_m	1,5
Reductiefactor (steun uit vloer)	ρ_2	0,75
Reductiefactor (door verstijwingswanden)	$\rho_{3,4}$	n.v.t.
Reductiefactor (totaal)	ρ_n	0,75



Belastingen	lengte (m)	breedte (m)	factor	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$F_{g;k}$ (kN)	$F_{Q;k}$ (kN)	F_k (kN)	$F_{mom;\psi_0}$ (kN)	$F_{d;6.10a}$ (kN)	$F_{d;6.10b}$ (kN)
hellend dak	4,50	4,20	110%	1,24	0,19	0,00	25,9	0,0	25,9	0,0	31,6	27,9
zoldervloer	3,00	4,20	110%	0,50	2,25	1,00	6,9	31,2	38,1	12,5	25,3	49,6
1e verdiepingvloer	2,50	4,20	110%	8,40	2,95	1,00	97,0	34,1	131,1	13,6	136,8	150,8
mw dik 120	2,30	4,20	100%	2,40			23,2		23,2		28,3	25,0
HSB_0,5	2,60	4,20	100%	0,50			5,5		5,5		6,7	5,9
E.G wand	2,70	1,60		2,40			10,4		10,4		12,6	11,2
							168,8	65,3	234,1	26,1	241,2	270,4

Maatgevende belasting

270,4 kN

Materiaalgegevens

Soort steen	Kalkzandsteen CS20	Soort mortel	lijmmortel
Categorie	I	Gemiddelde druksterkte mortel	$f_m = 10$ N/mm ²
Perforaties in steen	≤ 25 %	Karakteristieke druksterkte	$f_k = 10,21$ N/mm ²
Gemiddelde druksterkte	$f_b = 20,0$ N/mm ²	Rekenwaarde druksterkte	$f_d = 6,81$ N/mm ²
		Elasticiteitsmodulus	$E_m = 7146$ N/mm ²

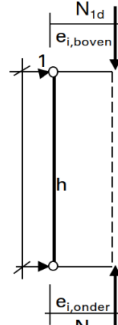
Resultaten knik	bovenzijde wand	midden v/d wand	onderzijde wand
Exc. initieel	e_{init} 4,5 mm	e_{init} 14,5 mm	e_{init} 4,5 mm
Exc. door moment	M_{Ed} / N_{Ed} 0,0 mm	M_{Ed} / N_{Ed} 0,0 mm	M_{Ed} / N_{Ed} 0,0 mm
	e_1 4,5 mm	e_m 14,5 mm	e_2 4,5 mm
	$e_{1\ min}$ 6 mm	$e_{m\ min}$ 6 mm	$e_{2\ min}$ 6 mm
Max. excentriciteit	e_1 6,0 mm	e_{mk} 14,5 mm	e_2 6,0 mm
Reductiefactor	Φ_1 0,90	Φ_m 0,471	Φ_2 0,90
Capaciteit doorsnede	N_{Rd} 1176,0 kN	N_{Rd} 615,1 kN	N_{Rd} 1176,0 kN
Toets	u.c. 0,23 voldoet	u.c. 0,44 voldoet	u.c. 0,23 voldoet

4.24 Dragend metselwerk | binnenwand langs trap

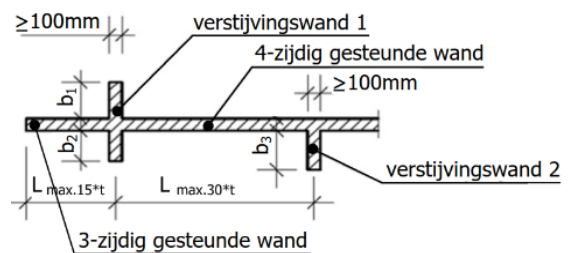
Berekening van een twee zijdig gesteunde wand of kolom met een rechthoekige doorsnede en een over de volle lengte constante 1^e orde excentriciteit, volgens NEN-EN 1996-1-1.

Algemene gegevens

Gevolgklasse	CC1	
Ontwerp levensduur	50 jaar	
Wandhoogte	$h = 2700$ mm	
Wanddikte	$t = 100$ mm	
Wandlengte	$L = 1500$ mm	
Sparingbreedte linkerzijde	4000 mm	
Sparingbreedte rechterzijde	0 mm	
Belastingbreedte	3500 mm	
Wijze van ondersteuning	3 zijdig	
Dikte verstijwingswanden	100 mm	$[> 0,3*t]$
Verstijwingswand 1; breedte b_1	1000 mm	$[b_1+b_2 > h/5]$
Verstijwingswand 1; breedte b_2	0 mm	
Verstijwingswand 2; breedte b_3	0 mm	$[b_1+b_2 > h/5]$ en $[b_3 > h/5]$
Effectieve hoogte	$h_{eff} = 1684$ mm	
Slankheid	$\lambda = 16,84$	u.c. 0,62 voldoet



materiaalfactor druksterkte metselwerk wand met aan beide zijden betonvloer	γ_m	1,5
Reductiefactor (steun uit vloer)	ρ_2	0,75
Reductiefactor (door verstijwingswanden)	$\rho_{3,4}$	ja
Reductiefactor (totaal)	ρ_n	0,62



Belastingen	lengte (m)	breedte (m)	factor	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$F_{g;k}$ (kN)	$F_{Q;k}$ (kN)	F_k (kN)	$F_{mom;\psi_0}$ (kN)	$F_{d;6.10a}$ (kN)	$F_{d;6.10b}$ (kN)
zoldervloer	3,00	3,50	125%	0,50	2,25	1,00	6,6	29,5	36,1	11,8	24,0	47,0
1e verdiepingsvloer	3,00	3,50	110%	8,40	2,95	1,00	97,0	34,1	131,1	13,6	136,8	150,8
mw dik 100	2,70	3,50	100%	2,00			18,9		18,9		23,1	20,4
E.G wand	2,70	1,50		2,00			8,1		8,1		9,9	8,7
							130,6	63,6	194,2	25,4	193,7	226,9

Maatgevende belasting 226,9 kN

Materiaalgegevens

Soort steen	Kalkzandsteen	Soort mortel	lijmmortel
	CS20	Gemiddelde druksterkte mortel	$f_m = 10$ N/mm ²
Categorie	I	Karakteristieke druksterkte	$f_k = 10,21$ N/mm ²
Perforaties in steen	≤ 25 %	Rekenwaarde druksterkte	$f_d = 6,81$ N/mm ²
Gemiddelde druksterkte	$f_b = 20,0$ N/mm ²	Elasticiteitsmodulus	$E_m = 7146$ N/mm ²

Resultaten knik	bovenzijde wand	midden v/d wand	onderzijde wand
Exc. initieel	$e_{init} 3,7$ mm	$e_{init} 13,7$ mm	$e_{init} 3,7$ mm
Exc. door moment	$M_{Ed} / N_{Ed} 0,0$ mm	$M_{Ed} / N_{Ed} 0,0$ mm	$M_{Ed} / N_{Ed} 0,0$ mm
	$e_1 3,7$ mm	$e_m 13,7$ mm	$e_2 3,7$ mm
	$e_{1\ min} 5$ mm	$e_{m\ min} 5$ mm	$e_{2\ min} 5$ mm
Max. excentriciteit	$e_1 5,0$ mm	$e_{mk} 13,7$ mm	$e_2 5,0$ mm
Reductiefactor	$\phi_1 0,90$	$\phi_m 0,437$	$\phi_2 0,90$
Capaciteit doorsnede	$N_{Rd} 918,8$ kN	$N_{Rd} 445,6$ kN	$N_{Rd} 918,8$ kN
Toets	u.c. 0,25 voldoet	u.c. 0,51 voldoet	u.c. 0,25 voldoet

4.25 Beganegrondvloer

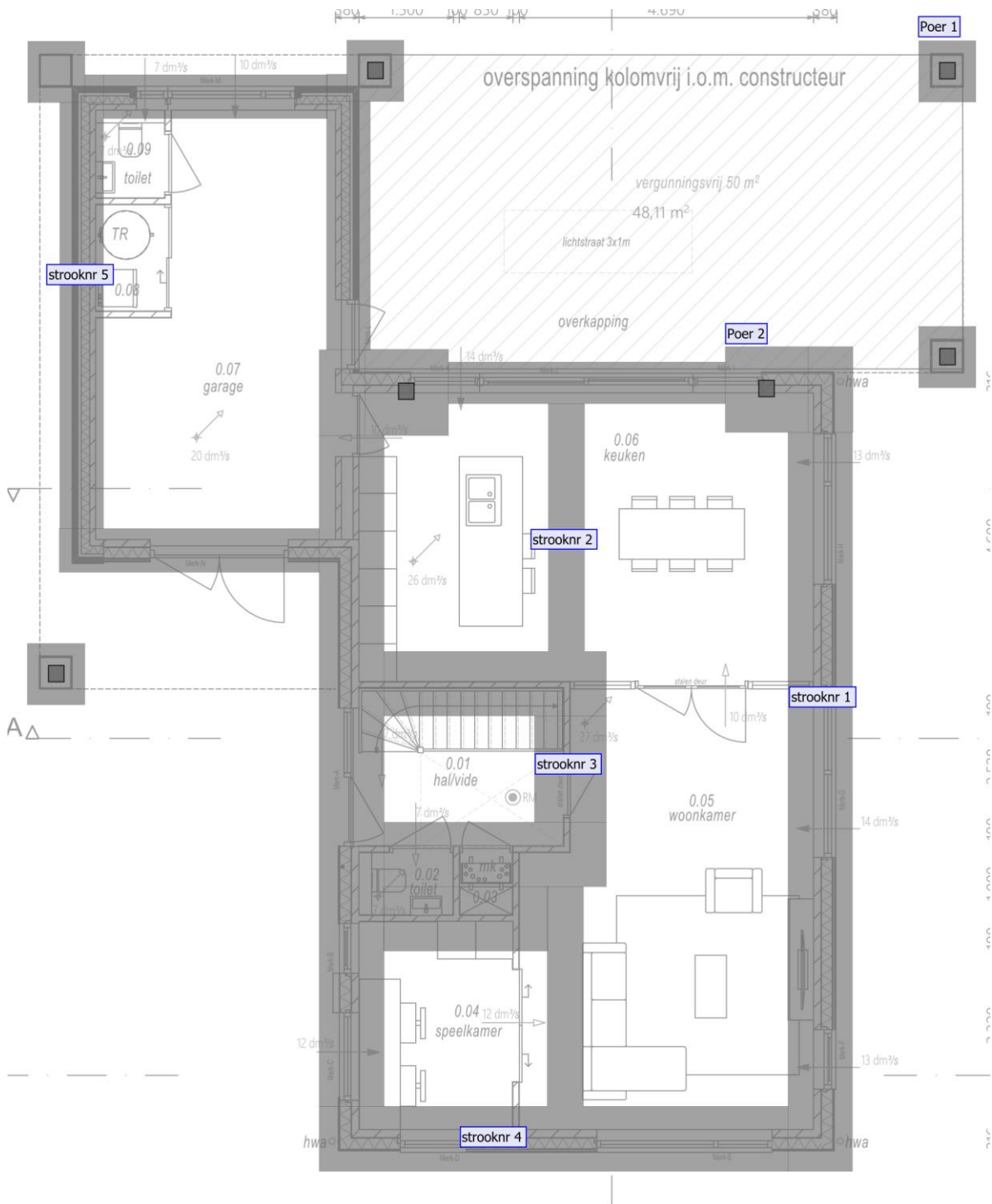
Geïsoleerde PS-vloer dik 210mm (e.e.a. volgens tek./ber. leverancier)

4.26 Lijnlasten beg.vloer – incl. stortbelasting

Belastingen tijdens de uitvoeringsfase: Stortbelasting uit breedplaatvloer dik 280mm ($P_{var} = 1,0\text{kN/m}^2$)

Overige lijnlasten op de vloer $Q_g = 5,4\text{ kN/m}$

4.27 Fundering



Fundatiestrook 1

Belastingen	breedte (m)	factor	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	q _{g;k} (kN/m ¹)	q _{Q;k} (kN/m ¹)	q _k (kN/m ¹)	q _{d;6.10a} (kN/m ¹)	q _{d;6.10b} (kN/m ¹)
hellend dak	4,50	100%	1,24	0,19	0,00	5,60	0,00	5,60	6,83	6,05
zoldervloer	3,00	100%	0,50	2,25	1,00	1,50	6,75	8,25	5,48	10,73
1e verdiepingsvloer	3,50	100%	8,40	2,95	1,00	29,40	10,33	39,73	41,44	45,69
begane grondvloer	2,00	100%	3,35	2,55	0,40	6,70	2,04	8,74	10,93	9,99
mw dik 120	5,00	100%	2,40			12,00		12,00	14,64	12,96
HSB_0,5	5,40	100%	0,50			2,70		2,70	3,29	2,92
Gevelm.w.	0,60	100%	2,00			1,20		1,20	1,46	1,30
Fundatie m.w 100-100	0,40	100%	4,00			1,60		1,60	1,95	1,73
eg fundatiestrook			6,00			6,00		6,00	7,32	6,48
						66,7	19,1	85,8	93,3	97,8

Strookbreedte	1,20 m	M _{Ed} =	13,7 kNm	Controle scheurvorming
Strookdikte	0,20 m	Dekking =	40 mm	milieukl. XC 2
Sterkteklasse beton	C20/25	d =	156 mm	σ _s = 219 N/mm ²
Gronddekking	0,20 m	z =	140 mm	∅ _{km} < 25 mm
Breedte opgaand metselwerk	0,10 m	e =	30 mm (lengte inklemming)	
Optredende belasting	97,8 kN/m ¹	A _{s;ben} =	225 mm ²	Controle dwarskracht
Optredende grondspanning	81,5 kN/m ²	A _{s;aanw} =	335 mm ²	V _{Ed,red} = 32,1 kN
Toelaatbare grondspanning	110,3 kN/m ²	Wapening	Ø8 - 150	V _{Rd,c} = 69,1 kN

Strookbreedte	1,20 m	Wapening	Ø8 - 150
Strookdikte	0,20 m	Sterktekl.beton	C20/25

Fundatiestrook 2

Belastingen	breedte (m)	factor	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	q _{g;k} (kN/m ¹)	q _{Q;k} (kN/m ¹)	q _k (kN/m ¹)	q _{d;6.10a} (kN/m ¹)	q _{d;6.10b} (kN/m ¹)
begane grondvloer	3,75	100%	3,35	2,55	1,00	12,56	9,56	22,13	20,49	26,48
Fundatie m.w 100-100	0,40	100%	4,00			1,60		1,60	1,95	1,73
eg fundatiestrook			2,50			2,50		2,50	3,05	2,70
						16,7	9,6	26,2	25,5	30,9

Strookbreedte	0,50 m	M _{Ed} =	1,6 kNm	Controle scheurvorming
Strookdikte	0,20 m	Dekking =	40 mm	milieukl. XC 2
Sterkteklasse beton	C20/25	d =	157 mm	σ _s = 156 N/mm ²
Gronddekking	0,20 m	z =	141 mm	∅ _{km} < 32 mm
Breedte opgaand metselwerk	0,10 m	e =	30 mm (lengte inklemming)	
Optredende belasting	30,9 kN/m ¹	A _{s;ben} =	90 mm ²	Controle dwarskracht
Optredende grondspanning	61,8 kN/m ²	A _{s;aanw} =	188 mm ²	V _{Ed,red} = 2,7 kN
Toelaatbare grondspanning	72,0 kN/m ²	Wapening	Ø6 - 150	V _{Rd,c} = 69,5 kN

Strookbreedte	0,50 m	Wapening	Ø6 - 150
Strookdikte	0,20 m	Sterktekl.beton	C20/25

Fundatiestrook 3

Belastingen	breedte (m)	factor	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	q _{g;k} (kN/m ²)	q _{Q;k} (kN/m ²)	q _k (kN/m ²)	q _{d;6.10a} (kN/m ²)	q _{d;6.10b} (kN/m ²)
zoldervloer	3,00	125%	0,50	2,25	0,40	1,88	3,38	5,25	6,84	6,58
1e verdiepingvloer	3,50	110%	8,40	2,95	1,00	32,34	11,36	43,70	45,59	50,26
begane grondvloer	3,75	100%	3,35	2,55	1,00	12,56	9,56	22,13	20,49	26,48
mw dik 100	5,40	100%	2,00			10,80		10,80	13,18	11,66
Fundatie m.w 100	0,40	100%	2,00			0,80		0,80	0,98	0,86
eg fundatiestrook			6,00			6,00		6,00	7,32	6,48
						64,4	24,3	88,7	94,4	102,3

Strookbreedte	1,20 m	M _{Ed} =	14,3 kNm	Controle scheurvorming
Strookdikte	0,20 m	Dekking =	40 mm	milieukl. XC 2
Sterkteklasse beton	C20/25	d =	156 mm	σ _s = 229 N/mm ²
Gronddekking	0,20 m	z =	140 mm	∅ _{km} < 25 mm
Breedte opgaand metselwerk	0,10 m	e =	30 mm (lengte inklemming)	
Optredende belasting	102,3 kN/m ¹	A _{s;ben} =	235 mm ²	Controle dwarskracht
Optredende grondspanning	85,3 kN/m ²	A _{s;aanw} =	335 mm ²	V _{Ed,red} = 33,6 kN
Toelaatbare grondspanning	110,3 kN/m ²	Wapening	Ø8 - 150	V _{Rd,c} = 69,1 kN

Strookbreedte	1,20 m	Wapening	Ø8 - 150
Strookdikte	0,20 m	Sterktekl.beton	C20/25

Fundatiestrook 4

Belastingen	breedte (m)	factor	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	q _{g;k} (kN/m ²)	q _{Q;k} (kN/m ²)	q _k (kN/m ²)	q _{d;6.10a} (kN/m ²)	q _{d;6.10b} (kN/m ²)
hellend dak	3,00	100%	1,24	0,19	0,00	3,73	0,00	3,73	4,56	4,03
zoldervloer	2,50	100%	0,50	2,25	1,00	1,25	5,63	6,88	4,56	8,94
1e verdiepingvloer	2,00	150%	8,40	2,95	1,00	25,20	8,85	34,05	35,52	39,16
begane grondvloer	0,30	100%	3,35	2,55	0,40	1,01	0,31	1,31	1,64	1,50
mw dik 120	8,00	100%	2,40			19,20		19,20	23,42	20,74
HSB_0,8	8,60	100%	0,80			6,88		6,88	8,39	7,43
Gevelm.w.	0,60	100%	2,00			1,20		1,20	1,46	1,30
Fundatie m.w 100-100	0,40	100%	4,00			1,60		1,60	1,95	1,73
eg fundatiestrook			6,00			6,00		6,00	7,32	6,48
						66,1	14,8	80,8	88,8	91,3

Strookbreedte	1,20 m	M _{Ed} =	12,8 kNm	Controle scheurvorming
Strookdikte	0,20 m	Dekking =	40 mm	milieukl. XC 2
Sterkteklasse beton	C20/25	d =	156 mm	σ _s = 209 N/mm ²
Gronddekking	0,20 m	z =	140 mm	∅ _{km} < 25 mm
Breedte opgaand metselwerk	0,10 m	e =	30 mm (lengte inklemming)	
Optredende belasting	91,3 kN/m ¹	A _{s;ben} =	215 mm ²	Controle dwarskracht
Optredende grondspanning	76,1 kN/m ²	A _{s;aanw} =	335 mm ²	V _{Ed,red} = 30,0 kN
Toelaatbare grondspanning	110,3 kN/m ²	Wapening	Ø8 - 150	V _{Rd,c} = 69,1 kN

Strookbreedte	1,20 m	Wapening	Ø8 - 150
Strookdikte	0,20 m	Sterktekl.beton	C20/25

Fundatiestrook 5

Belastingen	breedte (m)	factor	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	Ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d;6.10a}$ (kN/m ¹)	$q_{d;6.10b}$ (kN/m ¹)
plattendak	2,00	100%	0,50	1,75	1,00	1,00	3,49	4,49	1,22	5,80
begane grondvloer	2,00	100%	3,35	2,55	1,00	6,70	5,10	11,80	10,93	14,12
mw dik 100	2,70	100%	2,00			5,40		5,40	6,59	5,83
Gevelm.w.	3,00	100%	2,00			6,00		6,00	7,32	6,48
Fundatie m.w 100-100	0,40	100%	4,00			1,60		1,60	1,95	1,73
eg fundatiestrook			3,00			3,00		3,00	3,66	3,24
						23,7	8,6	32,3	31,7	37,2

Strookbreedte	0,60 m	$M_{Ed} =$	0,7 kNm	Controle scheurvorming
Strookdikte	0,20 m	Dekking =	40 mm	milieukl. XC 2
Sterkteklasse beton	C20/25	d =	157 mm	$\sigma_s =$ 187 N/mm ²
Gronddekking	0,20 m	z =	141 mm	$\phi_{km} <$ 32 mm
Breedte opgaand metselwerk	0,35 m	e =	30 mm (lengte inklemming)	
Optredende belasting	37,2 kN/m ¹	$A_{s;ben} =$	108 mm ²	Controle dwarskracht
Optredende grondspanning	62,0 kN/m ²	$A_{s;aanw} =$	188 mm ²	$V_{Ed,red} =$ 0,0 kN
Toelaatbare grondspanning	77,5 kN/m ²	Wapening	Ø6 - 150	$V_{Rd,c} =$ 69,5 kN

Strookbreedte	0,60 m	Wapening	Ø6 - 150
Strookdikte	0,20 m	Sterktekl.beton	C20/25

Poer P1

Belastingen	lengte (m)	breedte (m)	factor	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	F _{g;k} (kN)	F _{Q;k} (kN)	F _k (kN)	F _{d;6.10a} (kN)	F _{d;6.10b} (kN)
Kolom K1	1,00	1,00	100%	10,00	20,00	1,00	10,00	20,00	30,00	12,20	37,80
eg stiep	0,40			0,63			0,63		0,63	0,76	0,68
eg poer				3,20			3,20		3,20	3,90	3,46
							13,8	20,0	33,8	16,9	41,9

Poerafmeting [B x L]	0,80	0,80 m	Controle breedterichting	Controle lengterichting
Poerdikte		0,20 m	M _{Ed} = 3,0 kNm	M _{Ed} = 3,0 kNm
Sterkteklasse beton		C20/25	Dekking = 40 mm	Dekking = 48 mm
Gronddekking		0,70 m	d = 156 mm	d = 148 mm
Stiepafmeting [B x L]	0,25	0,25 m	z = 140 mm	z = 133 mm
Optredende belasting		41,9 kN	e = 30 mm (lengte inklemming)	e = 30 mm (lengte inklemming)
Optredende grondspanning		65,5 kN/m ²	L = 305 mm (lengte uitkraging)	L = 305 mm (lengte uitkraging)
Toelaatbare grondspanning		125,0 kN/m ²	A _{s;ben} = 50 mm ²	A _{s;ben} = 53 mm ²
			A _{s;aanw} = 335 mm ²	A _{s;aanw} = 335 mm ²
			Wapening Ø8 - 150	Wapening Ø8 - 150

Controle scheurvorming

milieukl.	XC 2
σ _s =	49 N/mm ²
ø _{km} <	32 mm

Controle pons

V _{Ed,red} =	5,4 kN
V _{Rd,c} =	0,44 N/mm ²
V _{Ed,max} =	0,01 N/mm ²

Toepassen poer:

Breedte	0,80 m	Ø8 - 150
Lengte	0,80 m	Ø8 - 150
Dikte	0,20 m	C20/25

Poer P2

Belastingen	lengte (m)	breedte (m)	factor	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	F _{g;k} (kN)	F _{Q;k} (kN)	F _k (kN)	F _{d;6.10a} (kN)	F _{d;6.10b} (kN)
Kolom K2	1,00	1,00	100%	100,00	42,00	1,00	100,00	42,00	142,00	144,68	164,70
eg stiep	0,40			0,90			0,90		0,90	1,10	0,97
eg poer				9,80			9,80		9,80	11,96	10,58
							110,7	42,0	152,7	157,7	176,3

Poerafmeting [B x L]	1,40	1,40 m	Controle breedterichting	Controle lengterichting
Poerdikte		0,20 m	M _{Ed} = 15,1 kNm	M _{Ed} = 15,1 kNm
Sterkteklasse beton		C20/25	Dekking = 40 mm	Dekking = 48 mm
Gronddekking		0,20 m	d = 156 mm	d = 148 mm
Stiepafmeting [B x L]	0,30	0,30 m	z = 140 mm	z = 133 mm
Optredende belasting		176,3 kN	e = 30 mm (lengte inklemming)	e = 30 mm (lengte inklemming)
Optredende grondspanning		89,9 kN/m ²	L = 580 mm (lengte uitkraging)	L = 580 mm (lengte uitkraging)
Toelaatbare grondspanning		119,1 kN/m ²	A _{s;ben} = 248 mm ²	A _{s;ben} = 261 mm ²
			A _{s;aanw} = 335 mm ²	A _{s;aanw} = 335 mm ²
			Wapening Ø8 - 150	Wapening Ø8 - 150

Controle scheurvorming

milieukl.	XC 2
σ _s =	241 N/mm ²
ø _{km} <	16 mm

Controle pons

V _{Ed,red} =	120,1 kN
V _{Rd,c} =	0,44 N/mm ²
V _{Ed,max} =	0,27 N/mm ²

Toepassen poer:

Breedte	1,40 m	Ø8 - 150
Lengte	1,40 m	Ø8 - 150
Dikte	0,20 m	C20/25

4.28 Fundatiedraagvermogen | aanname

Uitgangspunten

zand; schoon; los-matig	$\varphi'_{rep} = 31,3^\circ$	$\varphi'_{e;d} = 27,8^\circ$
Fundering op zand of grondverbetering	$\gamma_{kar} = 17,0 \text{ kN/m}^3$	$\gamma'_{e;d} = 15,5 \text{ kN/m}^3$
Maximale grondwaterstand = 0,00 m + o.k. fundering	$\gamma_{sat} = 19,5 \text{ kN/m}^3$	$\gamma'_{sat;d} = 7,7 \text{ kN/m}^3$

Bepaling draagkracht, gedraineerde toestand

$$R_d = \sigma'_{max;d} \cdot A'$$

$$\sigma'_{max;d} = (c'_{e;d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot \lambda_c \cdot b_c) + (\sigma'_{v,z;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot \lambda_q \cdot b_q) + (0,5 \cdot \gamma'_{e;d} \cdot B_{ef} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot \lambda_q \cdot b_q)$$

Reductie- en vormfactoren

invloed helling belasting	$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_v = 1,00$	loodrecht op fundering
invloed van taludhellingen	$\lambda_c = 1,00$	$\lambda_q = 1,00$	$\lambda_v = 1,00$	geen talud
reductie hellende onderzijde	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_g = 1,00$	onderzijde fundering vlak
invloed cohesie	$s_c = 0,00$		$c'_{e;d} = 0,00$	geen invloed van de cohesie
strokenfundering	$s_q = 1,00$		$s_v = 1,00$	
vierkante poeren	$s_q = 1,47$		$s_v = 0,70$	
rechthoekige poeren	$s_q = 1 + (B_{ef}/L_{ef}) \cdot \sin \varphi'_{e;d}$		$s_v = 1 - 0,3 \cdot (B_{ef}/L_{ef})$	

Draagkrachtfactoren

$N_c = (N_q - 1) / \tan \varphi'_{e;d}$	= 25,5	voor invloed van de cohesie
$N_q = e^{n \cdot \tan \varphi'_{e;d}} \cdot \tan^2(45^\circ + \varphi'_{e;d} / 2)$	= 14,4	voor invloed van de gronddekking
$N_v = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \varphi'_{e;d}$	= 14,2	voor invloed eff. volumieke gewicht van de grond onder fundering

Bepaling $\sigma'_{max;d}$

Invloed gronddekking: $\sigma'_{q;d} = (\sigma'_{v,z;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot b_q)$ waarin $\sigma'_{v,z;d} = \gamma'_{e;d} \cdot d_i$		
stroken	223,0 · d_i kN/m ²	vierkante poeren 327,1 · d_i kN/m ²
stroken ($d_i = 0,20$)	44,6 kN/m ²	vierkante poeren ($d_i=0,20$) 65,4 kN/m ²
stroken ($d_i = 0,60$)	133,8 kN/m ²	vierkante poeren ($d_i=0,60$) 196,3 kN/m ²
Invloed afschuifvlak: $\sigma'_{v,d} = 0,5 \cdot \gamma'_{sat;d} \cdot B_{ef} \cdot N_v \cdot s_v \cdot i_v \cdot b_v$		
stroken	54,8 · B_{ef} kN/m ²	vierkante poeren 38,3 · B_{ef} kN/m ²
		rechthoekige poeren 54,8 · $s_v \cdot B_{ef}$ kN/m ²

Stroken $q_{r,v;d}$ (kN/m ²)					Beton dekking (m)	Poeren $F_{r,v;d}$ (kN)					Beton dekking (m)	
breedte B_{ef} (m)	gronddekking d_i (m)					breedte B_{ef} (m)	lengte L_{ef} (m)	gronddekking d_i (m)				
	0,00	0,10	0,20	0,25	0,30			0,00	0,20	0,70	0,80	0,30
0,50	13,7	24,8	36,0	41,6	60,2	0,50	0,50	4,8	21,1	31,3	31,3	31,3
0,60	19,7	33,1	46,5	53,2	75,0	0,60	0,60	8,3	31,8	45,0	45,0	45,0
0,70	26,8	42,4	58,1	65,9	87,5	0,70	0,70	13,1	45,2	61,3	61,3	61,3
0,80	35,0	52,9	70,7	79,7	100,0	0,80	0,80	19,6	61,5	80,0	80,0	80,0
0,90	44,4	64,4	84,5	94,5	112,5	0,90	0,90	27,9	80,9	101,3	101,3	101,3
1,00	54,8	77,1	99,4	110,5	125,0	1,00	1,00	38,3	103,8	125,0	125,0	125,0
1,10	66,3	90,8	115,3	127,6	137,5	1,10	1,10	51,0	130,2	151,3	151,3	151,3
1,20	78,9	105,6	132,4	145,8	150,0	1,20	1,20	66,2	160,4	180,0	180,0	180,0
1,30	92,5	121,5	150,5	162,5	162,5	1,20	1,20	66,2	160,4	180,0	180,0	180,0
1,40	107,3	138,6	169,8	175,0	175,0	1,40	1,40	105,2	233,4	245,0	245,0	245,0
1,50	123,2	156,7	187,5	187,5	187,5	1,50	1,50	129,4	276,6	281,3	281,3	281,3

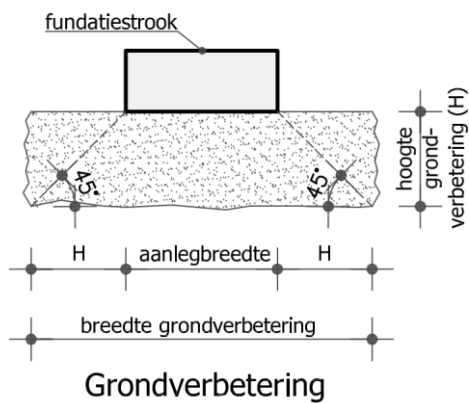
Stroken $\sigma'_{max;d}$ (kN/m ²)					Beton dekking (m)	Poeren $\sigma'_{max;d}$ (kN/m ²)					Beton dekking (m)	
breedte B_{ef} (m)	gronddekking d_i (m)					breedte B_{ef} (m)	lengte L_{ef} (m)	gronddekking d_i (m)				
	0,00	0,10	0,20	0,25	0,30			0,00	0,20	0,70	0,80	0,30
0,50	27,4	49,7	72,0	83,1	120,3	0,50	0,50	19,2	84,6	125,0	125,0	125,0
0,60	32,9	55,2	77,5	88,6	125,0	0,60	0,60	23,0	88,4	125,0	125,0	125,0
0,70	38,3	60,6	82,9	94,1	125,0	0,70	0,70	26,8	92,3	125,0	125,0	125,0
0,80	43,8	66,1	88,4	99,6	125,0	0,80	0,80	30,7	96,1	125,0	125,0	125,0
0,90	49,3	71,6	93,9	105,0	125,0	0,90	0,90	34,5	99,9	125,0	125,0	125,0
1,00	54,8	77,1	99,4	110,5	125,0	1,00	1,00	38,3	103,8	125,0	125,0	125,0
1,10	60,2	82,5	104,8	116,0	125,0	1,10	1,10	42,2	107,6	125,0	125,0	125,0
1,20	65,7	88,0	110,3	121,5	125,0	1,20	1,20	46,0	111,4	125,0	125,0	125,0
1,30	71,2	93,5	115,8	125,0	125,0	1,20	1,20	46,0	111,4	125,0	125,0	125,0
1,40	76,7	99,0	121,3	125,0	125,0	1,40	1,40	53,7	119,1	125,0	125,0	125,0
1,50	82,1	104,4	125,0	125,0	125,0	1,50	1,50	57,5	122,9	125,0	125,0	125,0

De gronddekking aan alle zijden van de fundering onverminderd toepassen over $5 \cdot B_{ef}$

4.29 Grondverbetering | indien noodzakelijk

Grondverbetering; werkwijze

1. Het zandpakket onder de fundering dient een olopende sondeerwaarde te hebben van 1 MPa per 10cm diepte (dus bijvoorbeeld 2,5 MPa op 25cm diepte) en op te lopen tot minimaal 5 MPa op 50cm diepte.
2. Indien de benodigde conuswaarde op het aanlegniveau wordt behaald is geen grondverbetering noodzakelijk. De bouwput wel op het aanlegniveau afrillen.
3. De ontgraving voor de grondverbetering weer aanvullen met schoon zand in lagen van 300mm dikte, waarbij iedere laag verdicht dient te worden met een mechanische trilplaat met een slaggewicht van 500 kg. Dit aantrillen dient te worden uitgevoerd in 4 gangen per laag, welke om en om haaks op elkaar moeten worden uitgevoerd.
4. De grondwaterstand mag maximaal 0,5m onder het ontgravingsniveau liggen, indien de grondwaterstand hoger ligt dient bemaling te worden toegepast tot dit niveau.
5. Door het lostrillen van de bovenkant van het zandbed dient ter plaatse van de funderingsstroken het losse zand verwijderd te worden. De grondverbetering dus 30mm hoger uitvoeren dan het aangegeven niveau.
6. Het zandniveau aanvullen tot bovenkant funderingsstrook of tot de minimale gronddekking is bereikt.



5. Bijlagen computeruitvoer

5.1 Bijlage A | Randligger zoldervloer - computeruitvoer

Bestand :.....DO\23-274_Randligger zoldervloer_POS 2.2_hout.xbe2

Inhoudsopgave

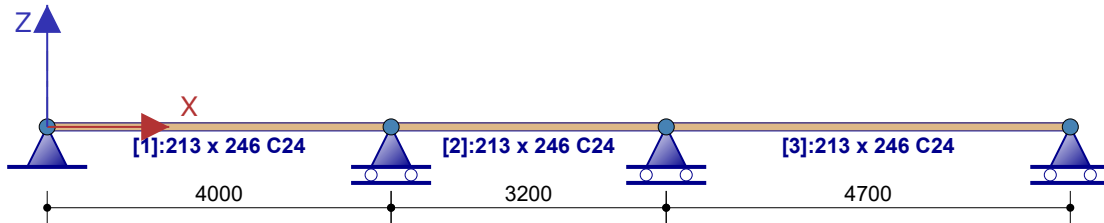
1.1 KNOPEN.....	2
1.2 STAVEN.....	2
1.3 PROFIELEN.....	2
1.4 BELASTINGSGEVALLLEN.....	3
1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht.....	4
1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk.....	4
2.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT).....	5
2.1.2 Omhullende reactiekrachten.....	6
2.1.3 Omhullende staafkrachten.....	6
2.2 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT).....	7
2.2.2 Omhullende knoopverplaatsingen.....	8
2.3 EN1995 TOETSINGEN.....	8

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011/NB:2013 nl

Gevolgklasse : CC1

Zwaartekrachtversnelling g : 9,81 m/s²

1 Invoergegevens



1.1 KNOPEN

Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry
1	0	0	A	A	
2	4000	0		A	
3	7200	0		A	
4	11900	0		A	

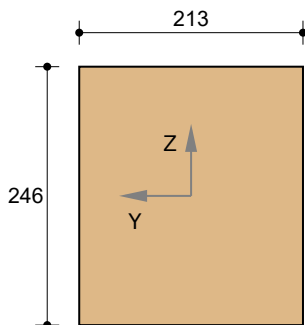
1.2 STAVEN

StAAF-nummer	Knoop		StAAF-type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	2		213 x 246	4000
2	2	3		213 x 246	3200
3	3	4		213 x 246	4700

1.3 PROFIELEN

Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	I _y [mm ⁴]	Wy;el_1 [mm ³]	Wy;el_2 [mm ³]
2	213 x 246	22,0	11000	5,2398E	2,6424E8	2,1483E6	2,1483E6

213 x 246



Materiaalgegevens

Sterkteklasse

C24

Klimaatklasse

1

Materiaaltype

Gezaagd hout $\gamma_M = 1,30$ $k_{def} = 0,60$

Elasticiteitsmodulus

E = 11000 N/mm²

Belastingsduurklasse	k_{mod}	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
		$f_{m,d}$	$f_{t,0,d}$	$f_{t,90,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{c,90,d}$	$f_{v,d}$
Blijvend	0,60(0,50)	11,08	6,46	0,15	9,69	1,15	1,85N/mm ²
Middellang	0,80(0,65)	14,77	8,62	0,20	12,92	1,54	2,46
Kort	0,90(0,80)	16,62	9,69	0,25	14,54	1,73	2,77

Volumieke massa	$\rho_{mean} =$	420 kg/m ³	$\rho_k =$	350 kg/m ³
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean} =$	11000 N/mm ²	$E_{90,mean} =$	370 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus (kruip)	$E_{0,fin} =$	6875 N/mm ²	$E_{90,fin} =$	231 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,05} =$	7400 N/mm ²	$E_{0,d} =$	8462 N/mm ²
Afschuifmodulus	$G_{mean} =$	690 N/mm ²	$G_{0,05} =$	460 N/mm ²

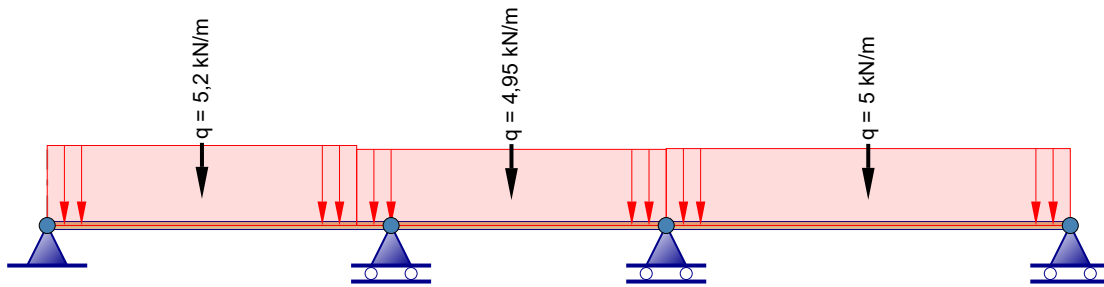
Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	$y_{max} =$	106,5 mm	$z_{max} =$	123,0 mm
Minimale coördinaat	$y_{min} =$	-106,5 mm	$z_{min} =$	-123,0 mm
Zwaartelijn	$z_s =$	0,0 mm	$y_s =$	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	$A =$	52398,0 mm ²	$G =$	22,0 kg/m
Statisch moment	$S_y =$	1611239 mm ³	$S_z =$	1395097 mm ³
Traagheidsmoment	$I_y =$	264243114 mm ⁴	$I_z =$	198103739 mm ⁴
Traagheidsstraal	$i_y =$	71,0 mm	$i_z =$	61,5 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el} =$	2148318 mm ³	$W_{z,el} =$	1860129 mm ³
Centrifugaalmoment	$C_{yz} =$	0 mm ³	hoek =	0,00 graden
Traagheidsmoment	$I_{max} =$	264243114 mm ⁴	$I_{min} =$	198103739 mm ⁴
Traagheidsstraal	$i_{max} =$	71,0 mm	$i_{min} =$	61,5 mm

1.4 BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	A:Woonfunctie en logiesfunctie	0,40	0,50	0,30

1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht



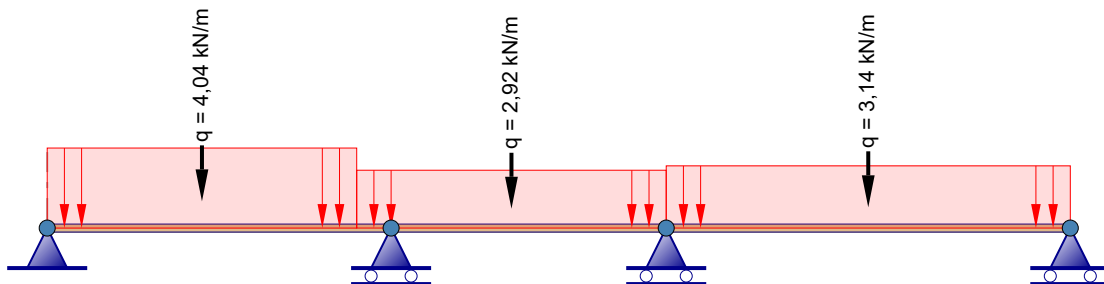
*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!

Totaal eigen gewicht: : 257 kg.

1.5.1 Staafbelastingen

Type	Belasting			Afstand van		
	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
q	-0,216 kN/m	-0,216 kN/m	0,0	1	0	4000
q	-5,200 kN/m	-5,200 kN/m	0,0	1	0	3600
q	-4,950 kN/m	-4,950 kN/m	0,0	1	3600	3600
q	-5,000 kN/m	-5,000 kN/m	0,0	1	7200	4700
q	-0,216 kN/m	-0,216 kN/m	0,0	2	0	3200
q	-0,216 kN/m	-0,216 kN/m	0,0	3	0	4700

1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk



1.6.1 Staafbelastingen

Type	Belasting			Afstand van		
	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
q	-3,140 kN/m	-3,140 kN/m	0,0	1	7200	4700
q	-2,920 kN/m	-2,920 kN/m	0,0	1	3600	3600
q	-4,040 kN/m	-4,040 kN/m	0,0	1	0	3600

2 Berekeningsresultaten

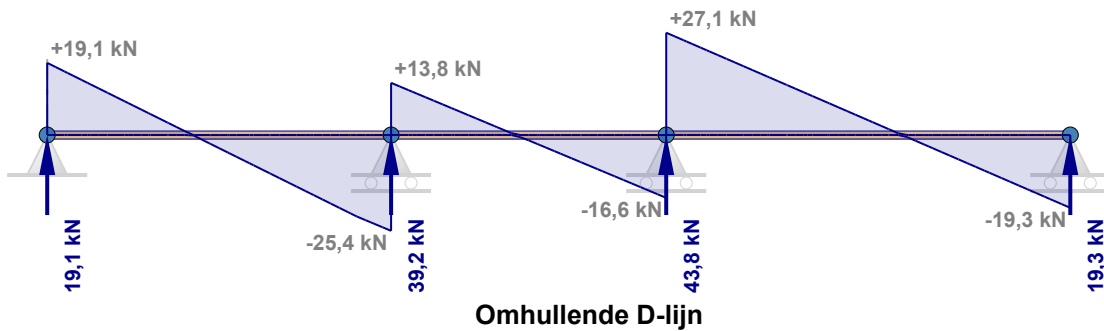
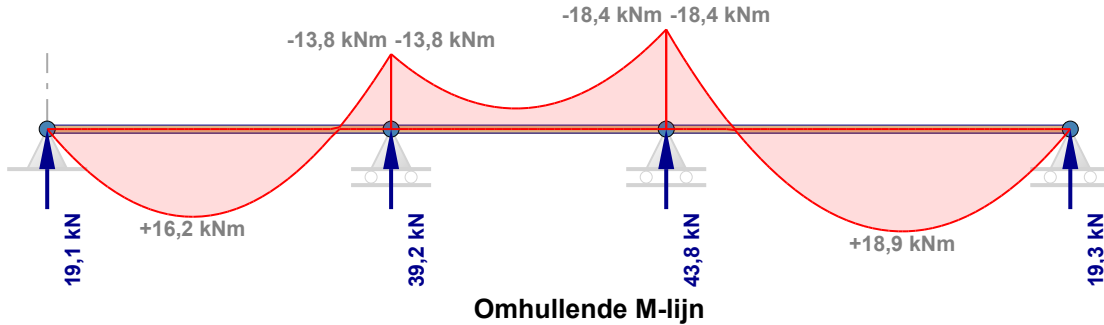
2.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)

2.1.1 Belastingscombinaties

(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1	UGT(6.10a)	UGT
2	UGT(6.10b)	UGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)			
	1	2		
1	1,00x1,22	0,40x1,35		
2	1,00x1,08	1,00x1,35		



2.1.2 Omhullende reactiekrachten

Knoop-nummer	Combinatie nummer	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1		14,847	
	2		19,114	
2	1		31,215	
	2		39,204	
3	1		36,100	
	2		43,754	
4	1		15,720	
	2		19,294	
Minimale / maximale waarden				
1	1		14,847	
3	2		43,754	

2.1.3 Omhullende staafkrachten

Staafl-nummer	Combinatie nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	1	1		0,000	14,847	0,000
				0,000	19,114	0,000
	2	2	1691	0,000	0,000	16,162
				0,000	19,945	-10,850

Staaflnummer	Combinatienummer	Knoopnummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	2	2		0,000	25,386	-13,825
2	1	2		0,000	11,270	10,850
	2	2		0,000	13,819	13,825
	1		1430	0,000	0,000	-2,790
	1	3		0,000	13,943	-15,127
3	2	3		0,000	16,649	-18,354
	1	3		0,000	22,157	15,127
	2	3		0,000	27,105	18,354
	2		2746	0,000	0,000	18,855
	1	4		0,000	15,720	0,000
	2	4		0,000	19,294	0,000

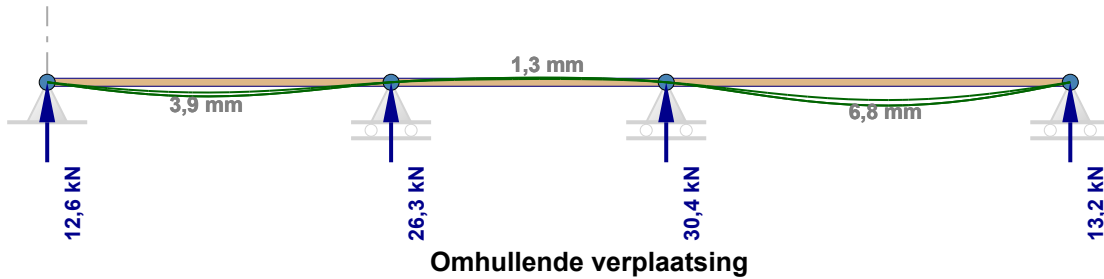
2.2 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT)

2.2.1 Belastingscombinaties

(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling

Combinatienummer	Omschrijving	Type
3	BGT Blijvend	BGT Blijvend
4	BGT	BGT

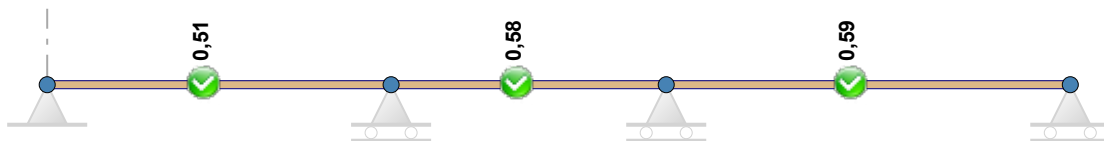
Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)			
	1	2		
3	1,00x1,00			
4	1,00x1,00	0,50x1,00		



2.2.2 Omhullende knoopverplaatsingen

Knoop-nummer	Combinatie nummer	dx [mm]	dz [mm]	dr [mrad]
1	3	0,0	0,0	-3,4
	4	0,0	0,0	-4,7
2	3	0,0	0,0	1,9
	4	0,0	0,0	2,6
3	3	0,0	0,0	-2,4
	4	0,0	0,0	-3,2
4	3	0,0	0,0	5,1
	4	0,0	0,0	6,7
Minimale / maximale waarden				
1	3	0,0		
1	3	0,0		
3	4		0,0	
1	3		0,0	
1	4			-4,7
4	4			6,7

2.3 EN1995 TOETSINGEN



Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
1	213 x 246	2	6.1.6	0,51
		2	6.1.7	0,30
		2	6.3.3	0,51
		4	Doorbuiging	0,34
		4	Doorbuiging	0,12

Staafternummer	Profiel	Combinatienummer	Artikel	U.C.
2	213 x 246	2	6.1.6	0,58
		2	6.1.7	0,19
		2	6.3.3	0,58
		4	Doorbuiging	0,13
3	213 x 246	2	6.1.6	0,59
		2	6.1.7	0,32
		2	6.3.3	0,59
		4	Doorbuiging	0,47
		4	Doorbuiging	0,15

5.2 Bijlage B | Randligger zoldervloer - computeruitvoer

Bestand :.....DO\23-274_Randligger zoldervloer_POS 2.3_hout.xbe2

Inhoudsopgave

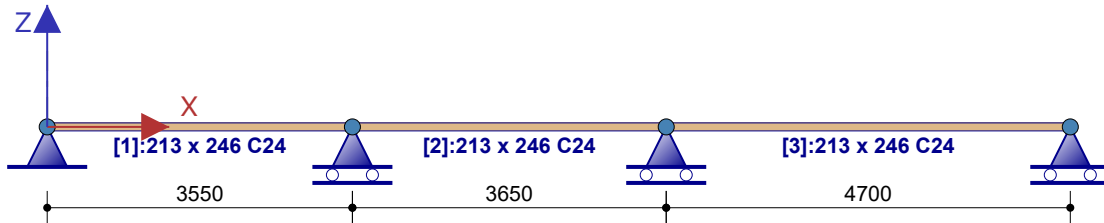
1.1 KNOPEN.....	2
1.2 STAVEN.....	2
1.3 PROFIELEN.....	2
1.4 BELASTINGSGEVALLLEN.....	3
1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht.....	4
1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk.....	4
2.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT).....	5
2.1.2 Omhullende reactiekrachten.....	6
2.1.3 Omhullende staafkrachten.....	6
2.2 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT).....	7
2.2.2 Omhullende knoopverplaatsingen.....	8
2.3 EN1995 TOETSINGEN.....	8

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011/NB:2013 nl

Gevolgklasse : CC1

Zwaartekrachtversnelling g : 9,81 m/s²

1 Invoergegevens



1.1 KNOPEN

Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry
1	0	0	A	A	
2	3550	0		A	
3	7200	0		A	
4	11900	0		A	

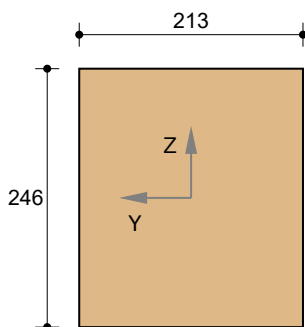
1.2 STAVEN

StAAF-nummer	Knoop		StAAF-type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	2		213 x 246	3550
2	2	3		213 x 246	3650
3	3	4		213 x 246	4700

1.3 PROFIELEN

Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	I _y [mm ⁴]	Wy;el_1 [mm ³]	Wy;el_2 [mm ³]
2	213 x 246	22,0	11000	5,2398E	2,6424E8	2,1483E6	2,1483E6

213 x 246



Materiaalgegevens

Sterkteklasse

C24

Klimaatklasse

1

Materiaaltype

Gezaagd hout $\gamma_M = 1,30$ $k_{def} = 0,60$

Elasticiteitsmodulus

E = 11000 N/mm²

Belastingsduurklasse	k_{mod}	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
		$f_{m,d}$	$f_{t,0,d}$	$f_{t,90,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{c,90,d}$	$f_{v,d}$
Blijvend	0,60(0,50)	11,08	6,46	0,15	9,69	1,15	1,85N/mm ²
Middellang	0,80(0,65)	14,77	8,62	0,20	12,92	1,54	2,46
Kort	0,90(0,80)	16,62	9,69	0,25	14,54	1,73	2,77

Volumieke massa	$\rho_{mean} =$	420 kg/m ³	$\rho_k =$	350 kg/m ³
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean} =$	11000 N/mm ²	$E_{90,mean} =$	370 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus (kruip)	$E_{0,fin} =$	6875 N/mm ²	$E_{90,fin} =$	231 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	$E_{0,05} =$	7400 N/mm ²	$E_{0,d} =$	8462 N/mm ²
Afschuifmodulus	$G_{mean} =$	690 N/mm ²	$G_{0,05} =$	460 N/mm ²

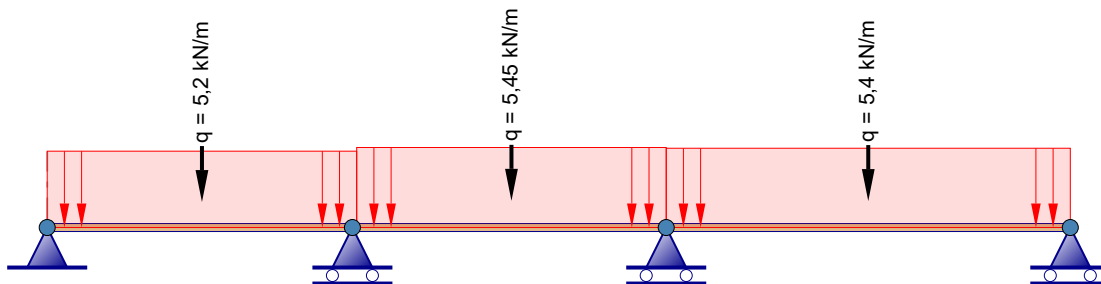
Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	$y_{max} =$	106,5 mm	$z_{max} =$	123,0 mm
Minimale coördinaat	$y_{min} =$	-106,5 mm	$z_{min} =$	-123,0 mm
Zwaartelij	$z_s =$	0,0 mm	$y_s =$	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	$A =$	52398,0 mm ²	$G =$	22,0 kg/m
Statisch moment	$S_y =$	1611239 mm ³	$S_z =$	1395097 mm ³
Traagheidsmoment	$I_y =$	264243114 mm ⁴	$I_z =$	198103739 mm ⁴
Traagheidsstraal	$i_y =$	71,0 mm	$i_z =$	61,5 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el} =$	2148318 mm ³	$W_{z,el} =$	1860129 mm ³
Centrifugaalmoment	$C_{yz} =$	0 mm ³	hoek =	0,00 graden
Traagheidsmoment	$I_{max} =$	264243114 mm ⁴	$I_{min} =$	198103739 mm ⁴
Traagheidsstraal	$i_{max} =$	71,0 mm	$i_{min} =$	61,5 mm

1.4 BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	A:Woonfunctie en logiesfunctie	0,40	0,50	0,30

1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht



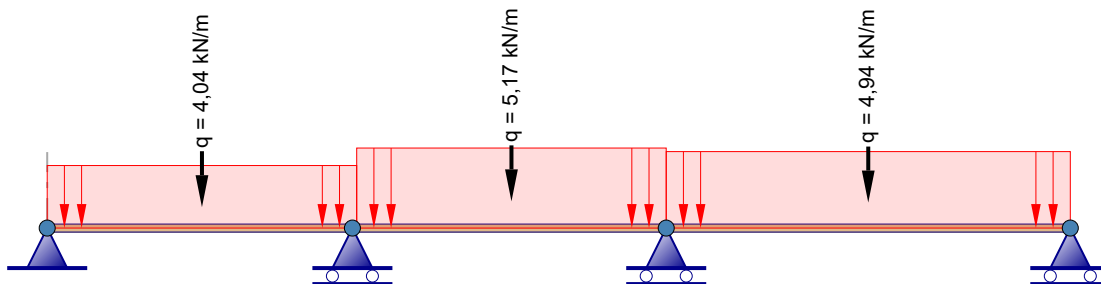
*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!

Totaal eigen gewicht: : 257 kg.

1.5.1 Staafbelastingen

Type	Belasting			Afstand van		
	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
q	-0,216 kN/m	-0,216 kN/m	0,0	1	0	3550
q	-5,200 kN/m	-5,200 kN/m	0,0	1	0	3600
q	-5,450 kN/m	-5,450 kN/m	0,0	1	3600	3600
q	-5,400 kN/m	-5,400 kN/m	0,0	1	7200	4700
q	-0,216 kN/m	-0,216 kN/m	0,0	2	0	3650
q	-0,216 kN/m	-0,216 kN/m	0,0	3	0	4700

1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk



1.6.1 Staafbelastingen

Type	Belasting			Afstand van		
	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
q	-4,940 kN/m	-4,940 kN/m	0,0	1	7200	4700
q	-5,170 kN/m	-5,170 kN/m	0,0	1	3600	3600
q	-4,040 kN/m	-4,040 kN/m	0,0	1	0	3600

2 Berekeningsresultaten

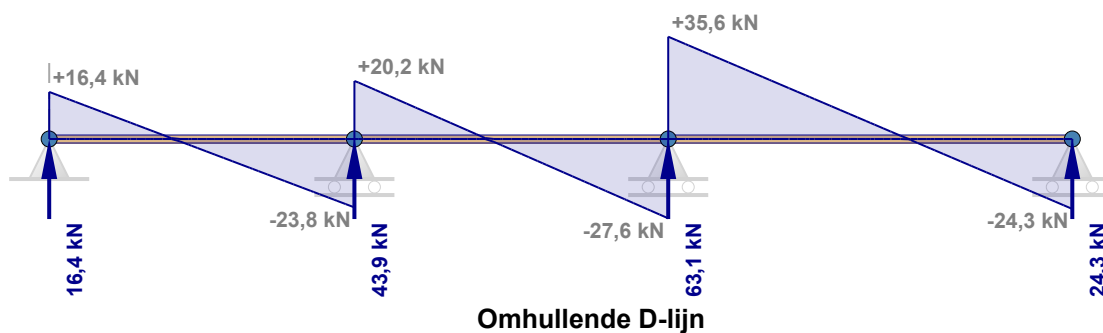
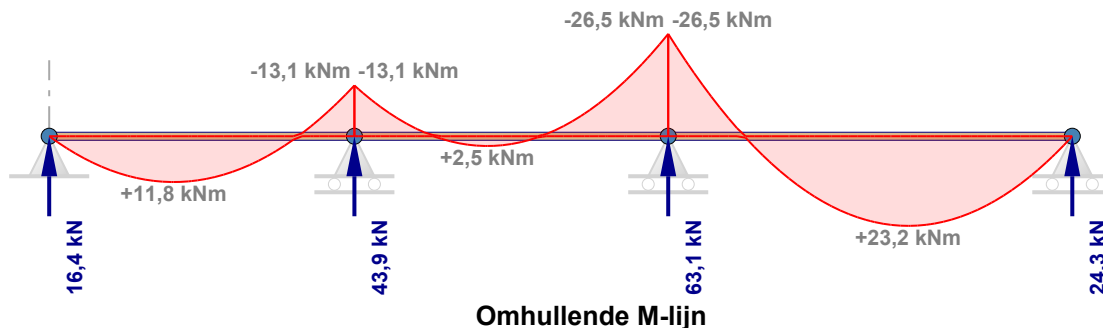
2.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)

2.1.1 Belastingscombinaties

(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1	UGT(6.10a)	UGT
2	UGT(6.10b)	UGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)			
	1	2		
1	1,00x1,22	0,40x1,35		
2	1,00x1,08	1,00x1,35		



2.1.2 Omhullende reactiekrachten

Knoop-nummer	Combinatie nummer	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1		12,774	
	2		16,364	
2	1		33,453	
	2		43,927	
3	1		46,903	
	2		63,110	
4	1		18,185	
	2		24,296	
Minimale / maximale waarden				
1	1		12,774	
3	2		63,110	

2.1.3 Omhullende staafkrachten

Staafl-nummer	Combinatie nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	1	1		0,000	12,774	0,000
	2	1		0,000	16,364	0,000
	2		1448	0,000	0,000	11,846

Staaflnummer	Combinatienummer	Knoopnummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	1	2		0,000	18,427	-10,034
	2	2		0,000	23,762	-13,130
2	1	2		0,000	15,026	10,034
	2	2		0,000	20,165	13,130
	2		1546	0,000	0,000	2,527
	1	3		0,000	20,349	-19,666
3	2	3		0,000	27,556	-26,457
	1	3		0,000	26,554	19,666
	2	3		0,000	35,554	26,457
	2		2792	0,000	0,000	23,178
	1	4		0,000	18,185	0,000
	2	4		0,000	24,296	0,000

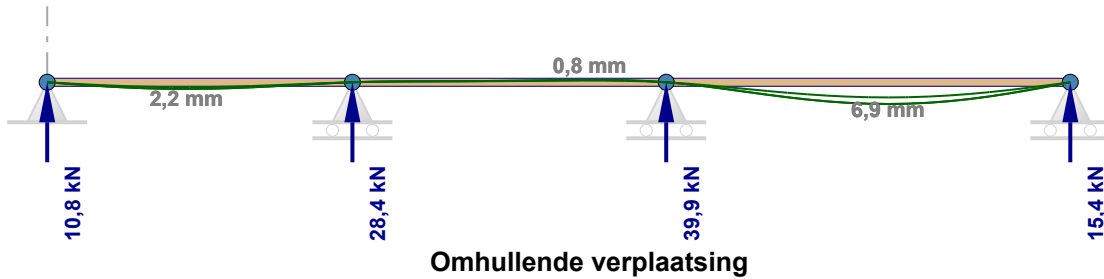
2.2 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT)

2.2.1 Belastingscombinaties

(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling

Combinatienummer	Omschrijving	Type
3	BGT Blijvend	BGT Blijvend
4	BGT	BGT

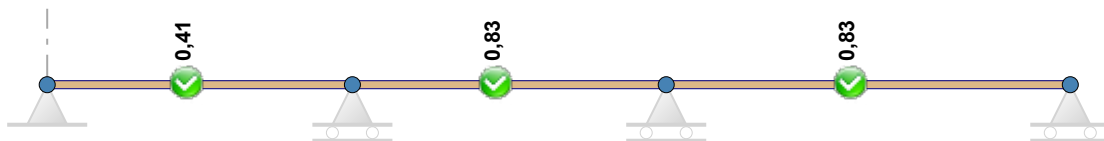
Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)			
	1	2		
3	1,00x1,00			
4	1,00x1,00	0,50x1,00		



2.2.2 Omhullende knoopverplaatsingen

Knoop-nummer	Combinatie nummer	dx [mm]	dz [mm]	dr [mrad]
1	3	0,0	0,0	-2,2
	4	0,0	0,0	-3,0
2	3	0,0	0,0	1,0
	4	0,0	0,0	1,3
3	3	0,0	0,0	-2,1
	4	0,0	0,0	-3,0
4	3	0,0	0,0	5,3
	4	0,0	0,0	7,5
Minimale / maximale waarden				
1	3	0,0		
1	3	0,0		
3	4		0,0	
1	3		0,0	
1	4			-3,0
4	4			7,5

2.3 EN1995 TOETSINGEN



Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
1	213 x 246	2	6.1.6	0,41
		2	6.1.7	0,28
		2	6.3.3	0,41
		4	Doorbuiging	0,21
2	213 x 246	2	6.1.6	0,83

Staaft- nummer	Profiel	Combinatie nummer	Artikel	U.C.
2	213 x 246	2	6.1.7	0,32
		2	6.3.3	0,83
3	213 x 246	2	6.1.6	0,83
		2	6.1.7	0,41
		2	6.3.3	0,83
		4	Doorbuiging	0,52
		4	Doorbuiging	0,21

5.3 Bijlage C | Randligger verd.vloer - computeruitvoer

Bestand :.....DO\23-274_Randligger verdvloer_POS 1.6.xbe2

Inhoudsopgave

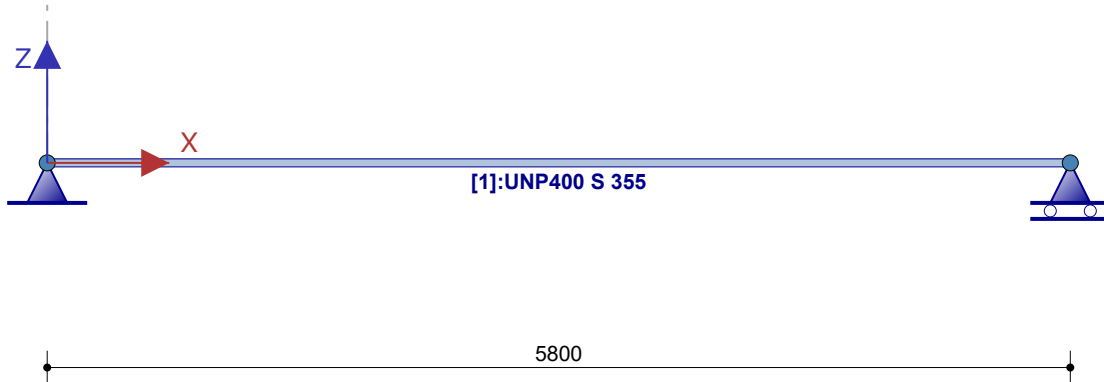
1.1 KNOPEN.....	2
1.2 STAVEN.....	2
1.3 PROFIELEN.....	2
1.4 BELASTINGSGEVALLEN.....	3
1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht.....	3
1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk.....	4
2.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT).....	5
2.1.2 Omhullende reactiekrachten.....	7
2.1.3 Omhullende staafkrachten.....	7
2.2 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT).....	7
2.2.2 Omhullende knoopverplaatsingen.....	8
2.3 EN1993 TOETSINGEN.....	8
2.4 BEREKENING VAN UNITY CHECKS.....	9
2.4.1 Staaf 1 - UNP400 (S 355).....	9

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl

Gevolgklasse : CC1

Zwaartekrachtversnelling g : 9,81 m/s²

1 Invoergegevens



1.1 KNOPEN

Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry
1	0	0	A	A	
2	5800	0		A	

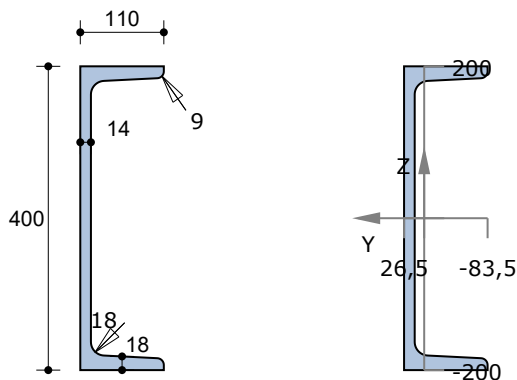
1.2 STAVEN

Staafl-nummer	Knoop		Staafl-type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	2		UNP400	5800

1.3 PROFIELEN

Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	I _y [mm ⁴]	Wy;el_1 [mm ³]	Wy;el_2 [mm ³]
1	UNP400	71,3	210000	9,082E3	2,0133E8	1,0066E6	1,0066E6

UNP400



Materiaalgegevens

Staalsoort
Elasticiteitsmodulus

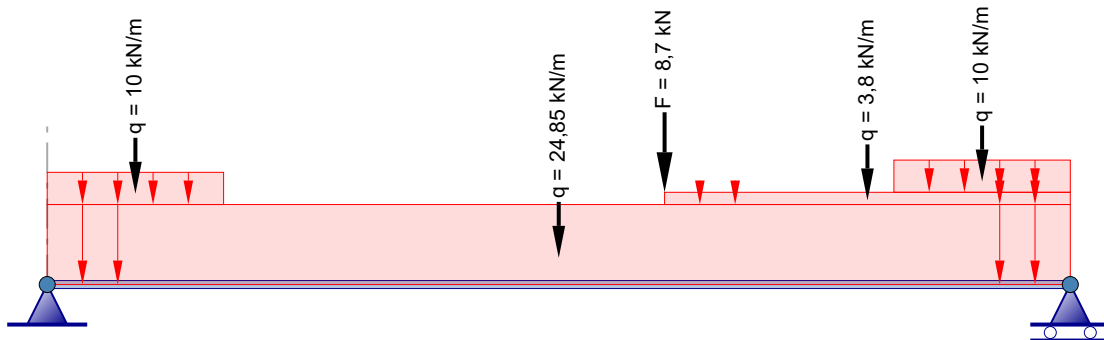
S 355 (Warmgewalst)
E = 210000 N/mm²

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	=	26,5 mm	z_{max}	=	200,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	=	-83,5 mm	z_{min}	=	-200,0 mm
Zwaartelijns	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	9082,1 mm ²	G	=	71,3 kg/m
Statisch moment	S_y	=	611897 mm ³	S_z	=	113439 mm ³
Traagheidsmoment	I_y	=	201325029 mm ⁴	I_z	=	8371712 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	=	148,9 mm	i_z	=	30,4 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	1006625 mm ³	$W_{z,el}$	=	100270 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0 mm ³	hoek	=	0,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	=	201325029 mm ⁴	I_{min}	=	8371712 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	=	148,9 mm	i_{min}	=	30,4 mm
Halveringslijn	z_h	=	0,0 mm	y_h	=	15,2 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	1223794 mm ³	$W_{z,pl}$	=	189198 mm ³

1.4 BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	A:Woonfunctie en logiesfunctie	0,40	0,50	0,30

1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

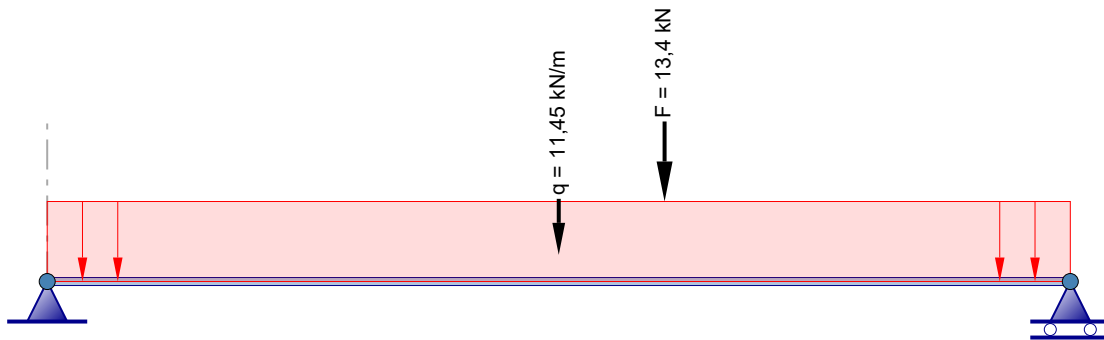
*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!

Totaal eigen gewicht: : 406 kg.

1.5.1 Staafbelastingen

Type	Belasting			Knoop	Afstand van	
	q1	q2	Hoek		a [mm]	L [mm]
q	-0,699 kN/m	-0,699 kN/m	0,0	1	0	5800
q	-24,850 kN/m	-24,850 kN/m	0,0	1	0	5800
F	-8,700 kN		0,0	1	3500	
q	-3,800 kN/m	-3,800 kN/m	0,0	1	3500	2300
q	-10,000 kN/m	-10,000 kN/m	0,0	1	0	1000
q	-10,000 kN/m	-10,000 kN/m	0,0	1	4800	1000

1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk



1.6.1 Staafbelastingen

Type	Belasting			Afstand van		
	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
F	-13,400 kN		0,0	1	3500	
q	-11,450 kN/m	-11,450 kN/m	0,0	1	0	5800

2 Berekeningsresultaten

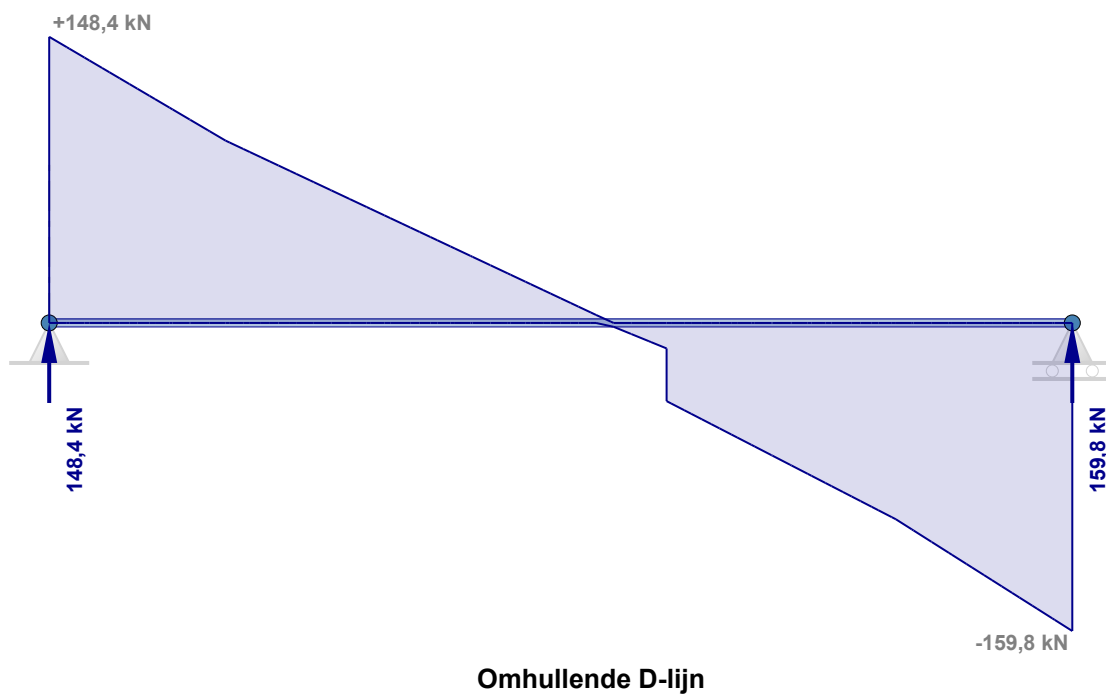
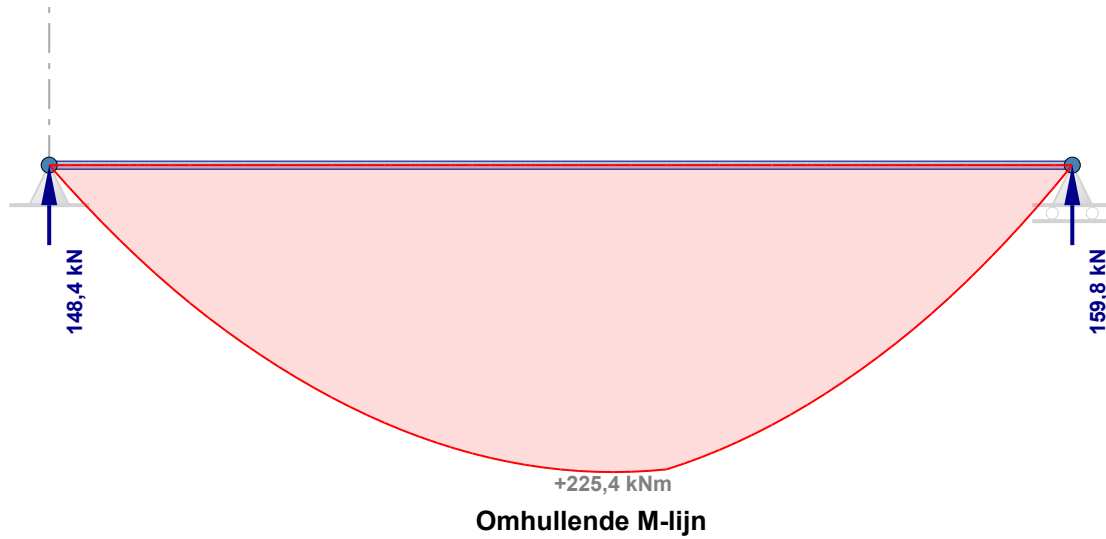
2.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)

2.1.1 Belastingscombinaties

(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1	UGT(6.10a)	UGT
2	UGT(6.10b)	UGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)			
	1	2		
1	1,00x1,22	0,40x1,35		
2	1,00x1,08	1,00x1,35		



2.1.2 Omhullende reactiekrachten

Knoop-nummer	Combinatie nummer	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1		129,717	
	2		148,419	
2	1		139,845	
	2		159,801	
Minimale / maximale waarden				
1	1		129,717	
2	2		159,801	

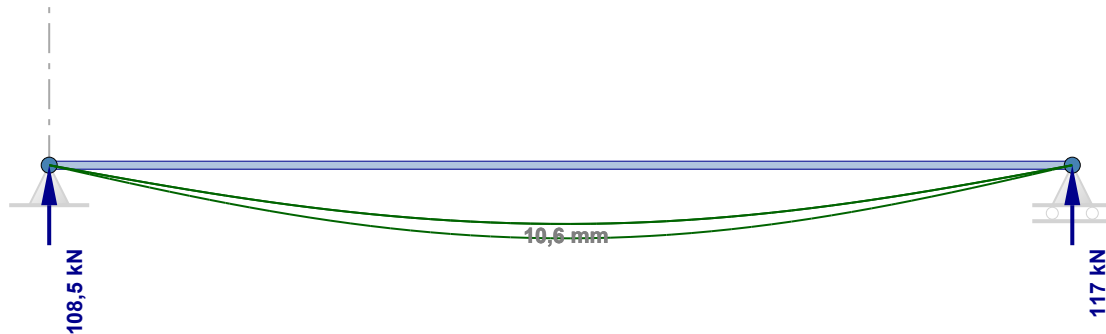
2.1.3 Omhullende staafkrachten

Staafl-nummer	Combinatie nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	1	1		0,000	129,717	0,000
	2	1		0,000	148,419	0,000
	2		3197	0,000	0,000	225,360
	1	2		0,000	139,845	0,000
	2	2		0,000	159,801	0,000

2.2 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT)**2.2.1 Belastingscombinaties****(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling**

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
3	BGT Blijvend	BGT Blijvend
4	BGT	BGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)			
	1	2		
3	1,00x1,00			
4	1,00x1,00	0,50x1,00		

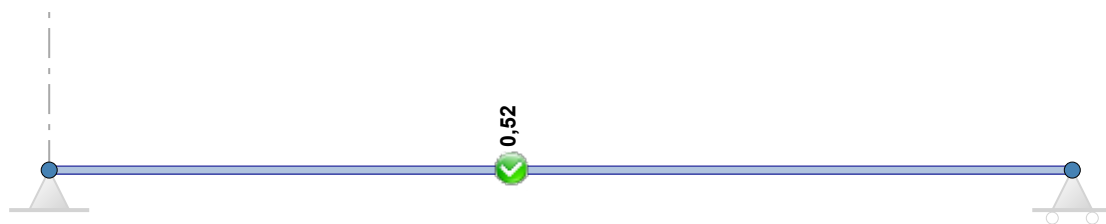


Omhullende verplaatsing

2.2.2 Omhullende knoopverplaatsingen

Knoop-nummer	Combinatie nummer	dx [mm]	dz [mm]	dr [mrad]
1	3	0,0	0,0	-5,8
	4	0,0	0,0	-7,2
2	3	0,0	0,0	6,0
	4	0,0	0,0	7,4
Minimale / maximale waarden				
1	3	0,0		
1	3	0,0		
2	4		0,0	
1	3		0,0	
1	4			-7,2
2	4			7,4

2.3 EN1993 TOETSINGEN



Staafl-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
1	UNP400	2	1	6.2.5	0,52
		2	1	6.2.6	0,14
		2	1	6.2.8	0,52

Staaft- nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
1	UNP400	4 4		Doorbuiging Doorbuiging	0,14 0,22

2.4 BEREKENING VAN UNITY CHECKS

2.4.1 Staaf 1 - UNP400 (S 355)

Buigend moment (maatgevend)

art. 6.2.5

Combinatie: 2 $x = 3196,7 \text{ mm}$ $N_x = 0 \text{ kN}$ $V_z = 0 \text{ kN}$ $M_y = 225,36 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1223794 \times 355}{1,00} \times 10^{-6} = 434,447 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{225,360}{434,447} = 0,52 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)

art. 6.2.6

Combinatie: 2 $x = 5800 \text{ mm}$ $N_x = 0 \text{ kN}$ $V_z = -159,801 \text{ kN}$ $M_y = 0 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{5698 \times (355 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 1167,9 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{159,8}{1167,9} = 0,14 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 2 $x = 3196,7 \text{ mm}$ $N_x = 0 \text{ kN}$ $V_z = 0 \text{ kN}$ $M_y = 225,36 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{5698 \times (355 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 1167,9 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 0,000 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 1167,858 / 2 = 583,929 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

Doorbuiging

Combinatie: 4 $x = 2930 \text{ mm}$ $N_x = 0 \text{ kN}$ $V_z = 6,902 \text{ kN}$ $M_y = 159,465 \text{ kNm}$ Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = 0 \text{ mm}$ $d_{z2} = 0 \text{ mm}$

$$w_{eind,z} = w_z - w_{zeeg,z} = -13,2 + 10 = -3,2 \text{ mm}$$

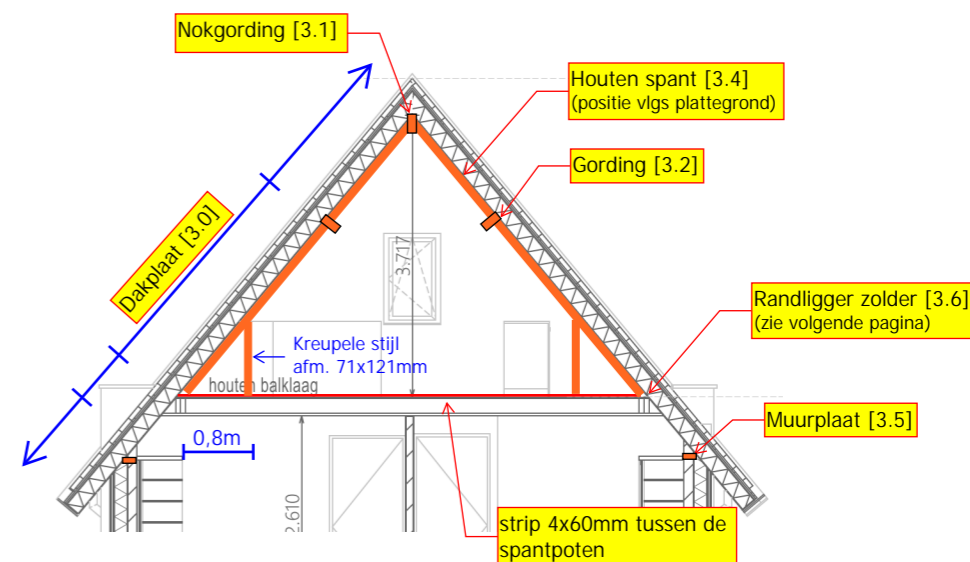
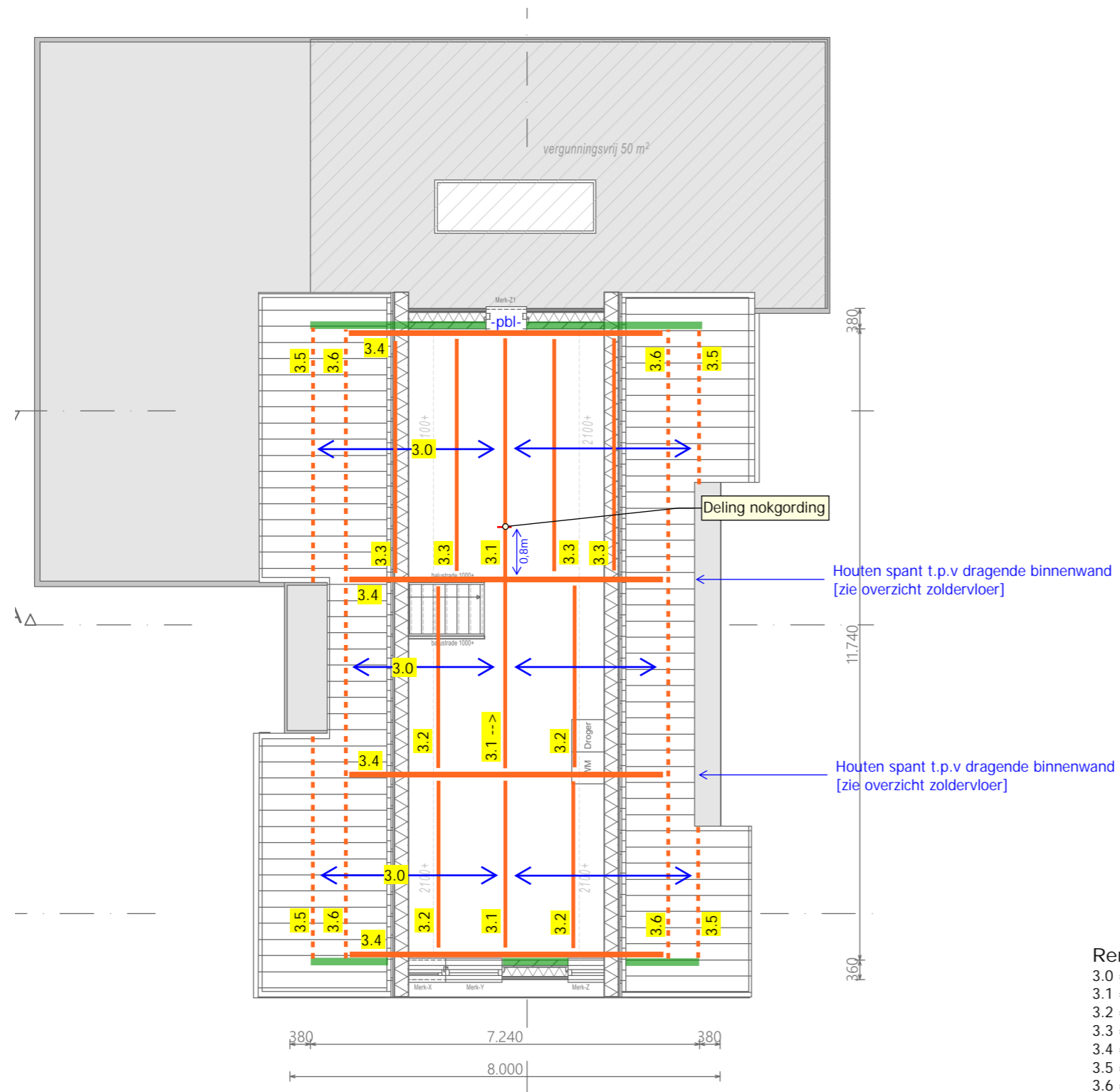
$$\frac{|w_{eind,z}|}{w_{eind,z,max}} = \frac{|-3,2|}{5800 / 250} = \frac{|-3,2|}{23,2} = 0,14 < 1,0$$

$$W_{\text{bijk.,z}} = W_z - W_{\text{BGT Blijvend,z}} = -13,2 + 10,6 = -2,6 \text{ mm}$$

$$\frac{|W_{\text{bijk.,z}}|}{W_{\text{bijk.,z,max}}} = \frac{|-2,6|}{5800 / 500} = \frac{|-2,6|}{11,6} = 0,22 < 1,0$$

6. Constructieve overzichten

Voor de materiaaleigenschappen en vereiste kwaliteiten zie hoofdstuk 2.2.



Doorsnede Kap

Renvooi:

- 3.0 = Dakplaat [vlgs tek./ber. leverancier]
- 3.1 = [Nok]gording afm. 71x246mm [doorgaand uitvoeren, deling vlgs plattegrond]
- 3.2 = Gordingen afm. 71x221mm hoh 2,4m in dakvlak
- 3.3 = Gordingen afm. 96x221mm hoh 1,6m in dakvlak
- 3.4 = Houten spanten afm. 71x221mm [positie vlgs plattegrond]
- 3.5 = Muurplaat afm. 71x171mm [verankeren aan de dwarswanden]
- 3.6 = Randligger zoldervloer [zie volgende pagina]

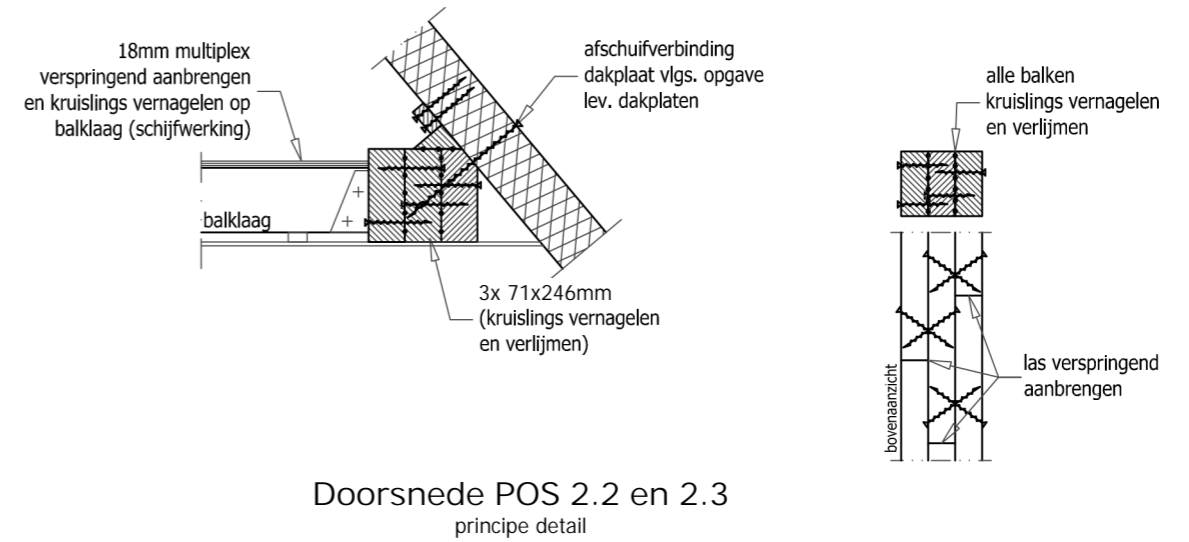
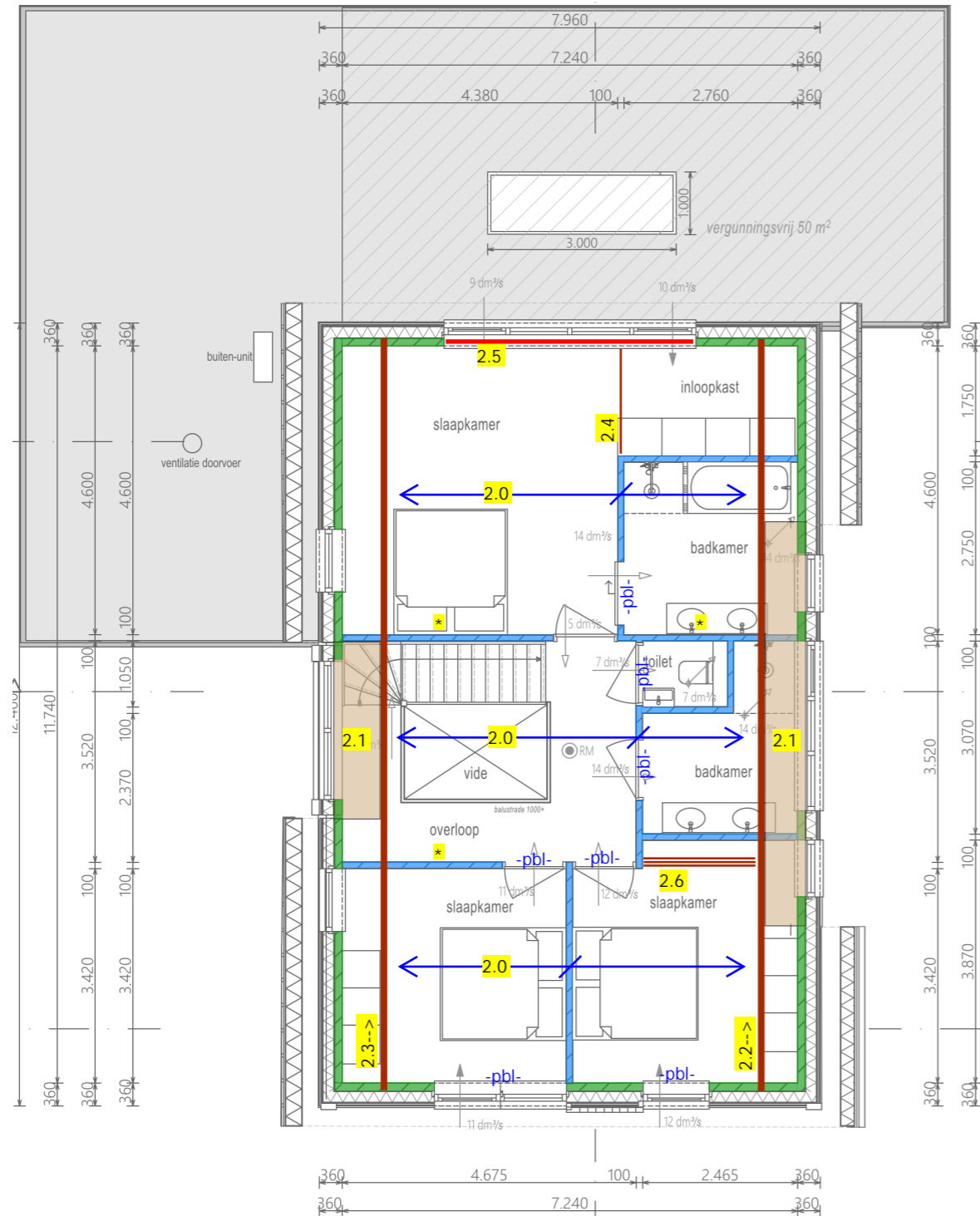
Dragend m.w in kalkzandsteen
 ■ = Kzst lijmwerk d=120 [CS12] lijm 10,0 N/mm²

- Algemeen:**
- Houtkwaliteit: C24
 - Dakconstructie tegen opwaaien verankeren
 - pbl = prefab betonlatei [vlgs leverancier]

M E W O P E R E I S
BOUWTECHNIEK BV
 INGENIEURSBUREAU VOOR HOUT-, STAAL- EN BETONCONSTRUCTIES
 06 27 37 92 73 | info@wopereis-bt.nl | www.wopereis-bt.nl

Onderdeel : Dakconstructie
 Fase : Definitief ontwerp
 Constructeur : ing. E.M. (Emil) Wopereis MEng.
 Projectnr. : 23-274
 Datum : 11-03-2024 Revisie : -
 Schaal : 1-100
 Bladnr. : pag. 78 van 81

Alle werkzaamheden worden verricht onder de Algemene Voorwaarden van Wopereis Bouwtechniek BV en de toepasselijkheid van de Rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieur en adviseur DNR 2011, gedeponseed ter griffie bij de rechtbank te Amsterdam onder nummer 78/2011, de herziene versie uit 2013 onder nummer 56/2013.



Doorsnede POS 2.2 en 2.3
principe detail

Renvooi:

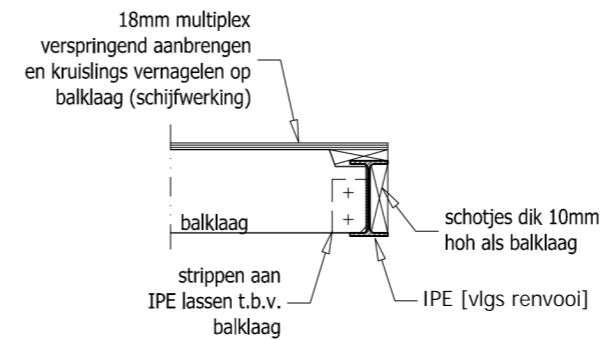
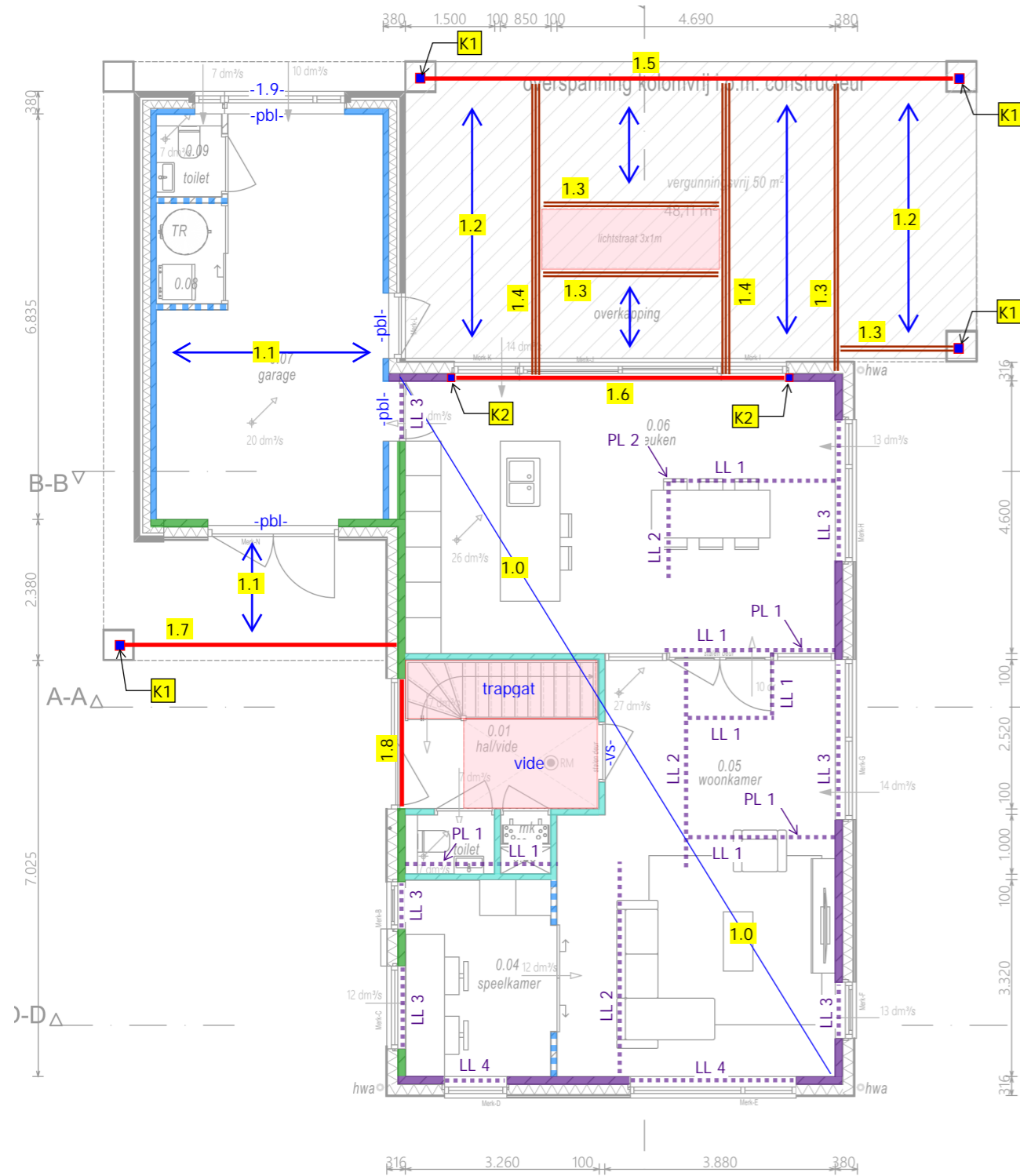
- 2.0 = Balklaag afm. 71x196mm hoh600mm
- 2.1 = Platdak balklaag afm. 71x196mm hoh600mm [praktisch gelijk aan zolderbalklaag]
- 2.2 = Houten randligger afm. 3x 71x246mm; doorgaand uitvoeren [gekoppeld; zie principe detail]
- 2.3 = Houten randligger afm. 3x 71x246mm; doorgaand uitvoeren [gekoppeld; zie principe detail]
- 2.4 = Houten ligger afm. 71x196mm
- 2.5 = IPE220 + 10mm zeeg [200mm opl.]
- 2.6 = Houten ligger t.p.v. kreupele stijl afm. 3x 71x196mm [gekoppeld]

Algemeen:

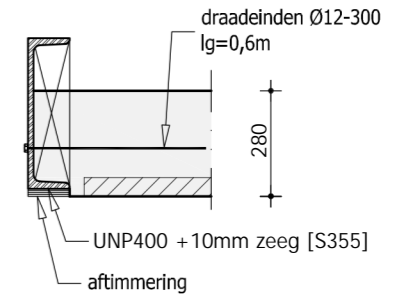
- * = kreupele stijl [houten spant] afsteunen op KZST wand [d.m.v. klos]
- Houtkwaliteit: C24
- Balklaag v.v. 18mm underlayment; als schijf uitvoeren
- pbl = prefab betonlatei [vlg leverancier]

Dragend m.w in kalkzandsteen

- █ = Kzst lijmwerk d=100 [CS12] lijm 10,0 N/mm²
- █ = Kzst lijmwerk d=120 [CS12] lijm 10,0 N/mm²



Doorsnede POS 1.5 en 1.7
principe detail



Doorsnede POS 1.6
principe detail

Renvooi:

- 1.0 = Breedplaatvloer dik280mm [4-zijdig; tekening / berekening vlg. leverancier]
- 1.1 = Platdak balklaag afm. 71x171mm hoh610mm [geen ballastlaag gerekend]
- 1.2 = Platdak balklaag afm. 71x221mm hoh610mm [geen ballastlaag gerekend]
- 1.3 = Houten ligger afm. 2x 71x221mm [gekoppeld]
- 1.4 = Houten ligger afm. 3x 71x221mm [gekoppeld]
- 1.5 = IPE300 + 10mm zeeg
- 1.6 = UNP400 + 10mm zeeg [kwal. S355]
- 1.7 = IPE180 [bevestigen tegen de verd.vloer]
- 1.8 = UNP260 [250mm opl.]
- 1.9 = L.100x100x10 [100mm opl.]

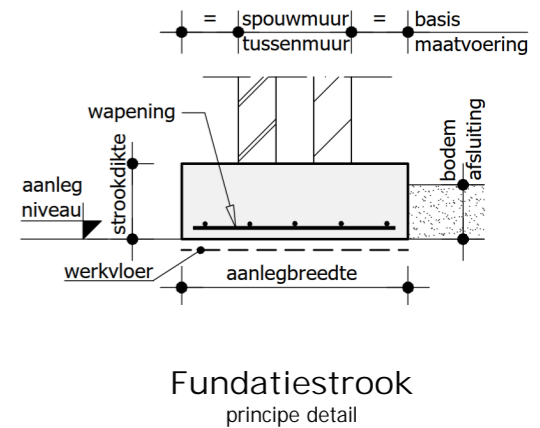
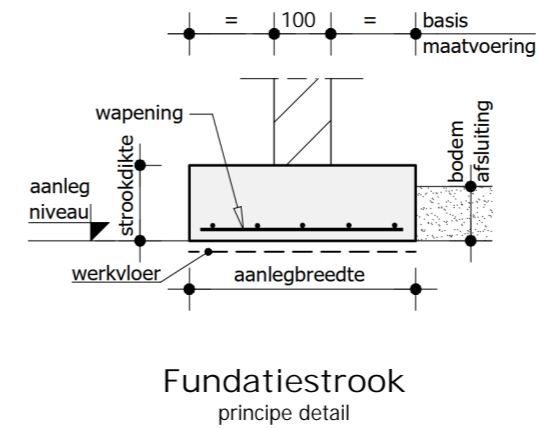
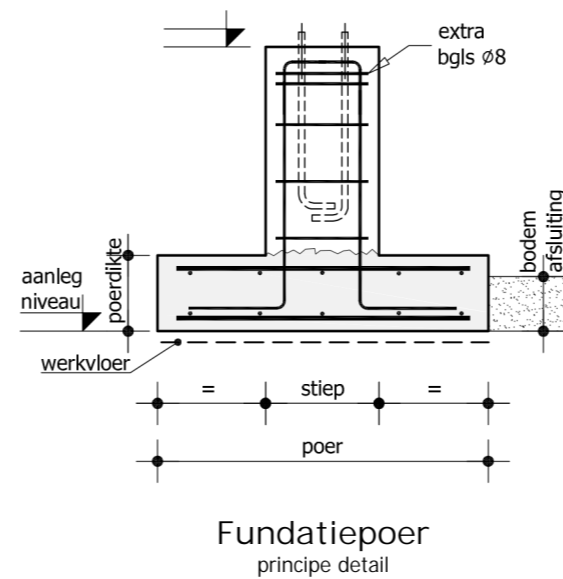
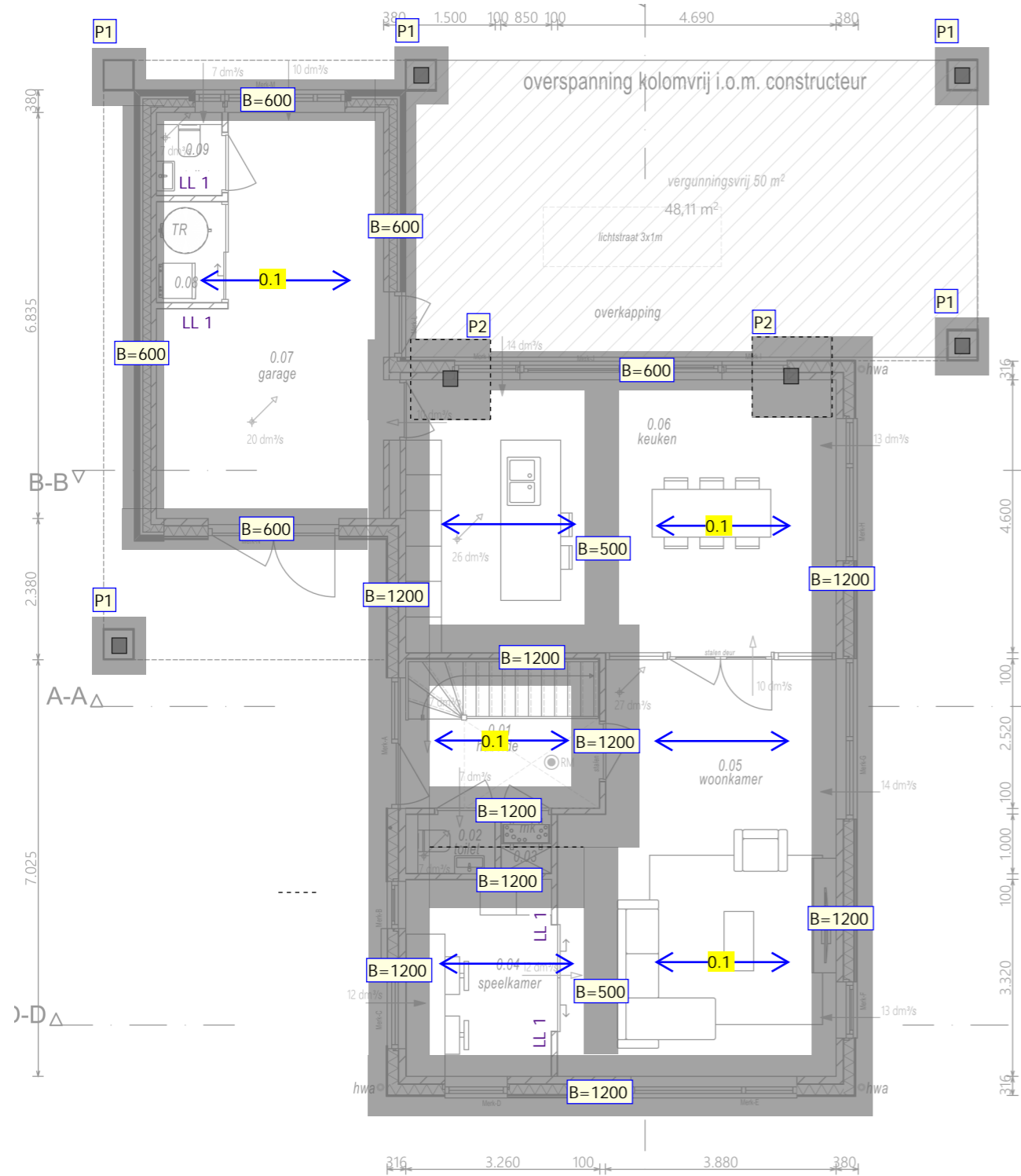
- K1 = Staalkolom K.80x80x3
- K2 = Staalkolom K.100x100x8

Dragend m.w in kalkzandsteen

- = Kzst lijnwerk d=100 [CS12] lijm 10,0 N/mm² [niet vloerdragend]
- = Kzst lijnwerk d=100 [CS12] lijm 10,0 N/mm²
- = Kzst lijnwerk d=100 [CS20] lijm 10,0 N/mm²
- = Kzst lijnwerk d=120 [CS12] lijm 10,0 N/mm²
- = Kzst lijnwerk d=120 [CS20] lijm 10,0 N/mm²

Algemeen:

- LL = lijnlast op vloer [waardes in hoofdberekening]
- PL = puntlast op vloer [waardes in hoofdberekening]
- vs = versterkte strook in vloer [vlg vloerleverancier]
- Houtkwaliteit: C24
- Balklaag v.v. 18mm underlayment; als schijf uitvoeren
- pbl = prefab betonlatei [vlg leverancier]



Renvooi:
0.1 = Geïsoleerde PS-vloer dik210mm [conform tekening/berekening leverancier]

Lijnlasten
LL1;g = 5,4kN/m LL1;q = ---

Stortbelasting:
 $P_{stort} = 7,0 + 1,0 = 8,0kN/m^2$

Fundatiestroken/poeren

Betonkwaliteit	C20/25	Dekking bovenwap.	30mm	wapening	B500
Milieuklasse	XC2	Dekking onderwap.	35mm	Bodemafsluiting	200mm

Strookbreedte (mm)	Strookdikte d (mm)	Bovenwapening	Onderwapening
t/m 600	200	-	#Ø6-150
t/m 1400	200	-	#Ø8-150

Poerafmeting (mm)	Poerdikte (mm)	Bovenwapening	Onderwapening
P1: 800x800	200	#Ø6-150	#Ø8-150
P2: 1400x1400	200	-	#Ø8-150

Stiepaafmeting (mm)	Stekwapening	Beugelwapening
300x300	4Ø12	Ø8-150

Algemeen:
- Fundering aanleggen op vaste grond of vergelijkbare grondverbetering (sondeerwaarde > 4 MPa) (i.h.w. controleren)
- Het ontgravningsniveau dient te worden aangetrild