goudstikker | de vries

ALMERE
ASSEN
EMMEN
ROTTERDAM
'S-HERTOGENBOSCH

STATISCHE BEREKENING

HOOFDDRAAGCONSTRUCTIE

project:	20221318
omschrijving:	EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
opdrachtgever:	B.O. Projects B.V. te Emmen
architect:	Artotech Bouwkundig Ontwerp- en Tekenburo te Emmen
document:	GDV-20221318-B01
revisie:	-
datum:	27 oktober 2023
status:	Definitief
samenstelling:	[redacted]
gecontroleerd:	

T (088) 6780 300
www.goudstikker.nl

Alle opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd volgens de bepalingen genoemd in de DNR 2011

INHOUD

HOOFDSTUK 1 Algemeen 4
1.1 Inleiding 4
1.2 Te Hanteren Normen 5
1.3 Ontwerplevensduur en Gevolgklasse 6
1.4 Constructief Ontwerp 7
1.5 Ontwerp voor de gevolgen van lokaal bezwijken 8

HOOFDSTUK 2 Belastingen 10
2.1 Blijvende en opgelegde belastingen 10
2.2 Gevels, Wanden, Puien E.D. 16
2.3 Volumieke Gewichten 16
2.4 Windbelasting 17
2.5 Sneeuwbelasting 18
2.6 Buitengewone Belasting 20

HOOFDSTUK 3 Belastingcombinaties 22
3.1 Uiterste grenstoestanden 22
3.2 Bruikbaarheidsgrenstoestanden 22

HOOFDSTUK 4 Stabiliteit 23
4.1 Algemeen 23

HOOFDSTUK 5 Brandwerendheid 24
5.1 Uitgangspunten 24
5.2 Sterkte bij brand (Afdeling 2.2) 24
5.3 Beperking van uitbreiding van brand (Afdeling 2.10) 25
5.4 Overig 27

HOOFDSTUK 6 Fundering 28
6.1 Algemeen 28
6.2 Overzicht lijnlasten 29
6.3 Overzicht puntlasten 45
6.4 Berekening balkrooster 64

HOOFDSTUK 7 Begane grondvloer 65
7.1 Algemeen 65

HOOFDSTUK 8 Eerste verdiepingsvloer 66
8.1 Algemeen 66
8.2 Lijnlasten op vloer 67
8.3 Stalen liggers 69
8.4 Stalen kolommen 79
8.5 Berekening houten balklaag plat dak bergingen 86

HOOFDSTUK 9 Tweede verdiepingsvloer 87
9.1 Algemeen 87
9.2 Lijnlasten en puntlasten op vloer 88
9.3 Stalen liggers 92
9.4 Stalen kolommen 100

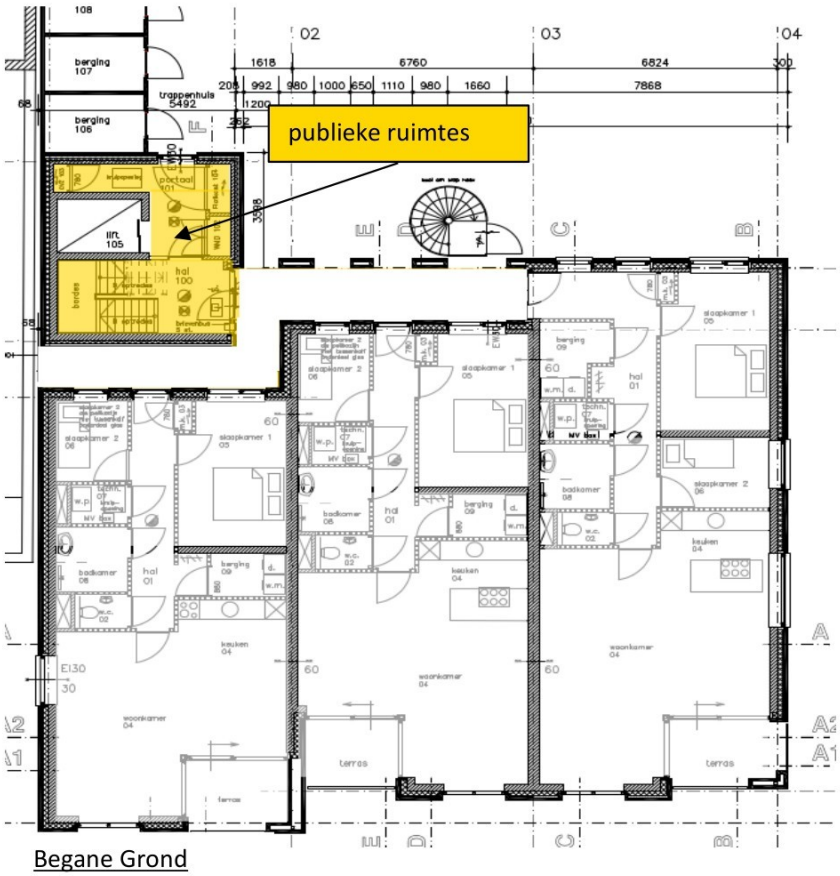
HOOFDSTUK 10 Dakvloer 101
10.1 Algemeen 101
10.2 Lijnlasten en puntlasten op vloer 102
10.3 Stalen liggers 103
10.4 Stalen kolommen 110

HOOFDSTUK 1 ALGEMEEN

1.1 INLEIDING

Voorliggend rapport betreft de statische berekening van de 8 appartementen aan de splitting 46 en 47 te Emmen. Deze nieuwbouw wordt uitgevoerd in opdracht van B.O. Projects B.V. te Emmen. Het ontwerp van de appartementen is gemaakt door Artotech Bouwkundig Ontwerp- en Tekenburo te Emmen.

In dit rapport wordt de hoofddraagconstructie van het geheel uitgewerkt



Begane Grond



Voorgevel



Rechtergevel



Achtergevel



Linkergevel

1.2 TE HANTEREN NORMEN

Uitgangspunt voor de berekening vormen de documenten van de Eurocode.

NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	Betonconstructies
NEN-EN 1993	Staalconstructies
NEN-EN 1994	Staal - betonconstructies
NEN-EN 1995	Houtconstructies
NEN-EN 1996	Constructies van Metselwerk
NEN-EN 1997	Geotechnisch Ontwerp
NEN-EN 1999	Aluminiumconstructies

1.3 ONTWERPLEVENSDUUR EN GEVOLGKLASSE

Ontwerplevensduur	**50 jaar**		
Gebouwtype	**Woongebouw**		
Gevolgklasse	**CC2**	Gevolgklasse Bijzonder	**CC2a**
Gebouwhoogte	**9,52 m**	Aantal Bouwlagen	**3**
Gebruiksklasse*	**A - Woon of verblijfsfunctie**	ψ_0=0,4 | ψ_1=0,5 | ψ_2=0,3	

* Er kunnen meerdere gebruiksklasse voorkomen in een gebouw. De meest voorkomende bepaalt de algemene gebruiksklasse

1.3.1 Verdiscontering van afwijkingen in de standaard gevolgklasse CC2

Vermenigvuldiging van de partiële veiligheidsfactoren met een factor K_{FI} conform NEN - EN 1990 - Bijlage A1.3.1 tabel NB5

$$K_{FI} = 1{,}0$$

1.3.2 Verdiscontering van afwijkingen in de standaard levensduur van 50 jaar

Vermenigvuldigingsfactor voor de extreme waarde van de veranderlijke belasting t.g.v. levensduur. Bepaald conform NEN - EN 1990 - Bijlage A1.1 lid (2)

$$F_t = F_{t0}\left\{1 + \frac{1-\psi_0}{9}\, ln\left(\frac{t}{t_0}\right)\right\} = \quad 1{,}00$$

*De tijdsafhankelijke factor F_t wordt verdisconteerd in de belastingscombinaties

1.4 CONSTRUCTIEF ONTWERP

1.4.1 Beschrijving van de hoofddraagconstructie

Bouwsysteem	**Kalkzandsteenskelet**
Fundering	**Balkenrooster op palen**
Blokdilataties	**Niet van toepassing**

1.4.2 Beschrijving van de onderdelen

Begane grondvloer	**kanaalplaatvloer**	**200**	mm
Verdiepingsvloeren	**breedplaatvloer**	**280**	mm
Dakvloer	**breedplaatvloer**	**250**	mm
Kalkzandsteenwanden	**woningsch. wanden**	**300**	mm
	kopwanden	**214**	mm
	stab. wanden	**300**	mm
Binnenspouwblad	**kalkzandsteen**	**100/120/214**	mm
Buitenspouwblad	**metselwerk**	**100**	mm
Lichte gevels	**Hsb-elementen**		

1.5 ONTWERP VOOR DE GEVOLGEN VAN LOKAAL BEZWIJKEN

Het gebouw is ingedeeld in gevolgklasse CC2a. In de NEN-EN 1991-1-7 worden hiervoor de volgende ontwerpstrategieën aanbevolen.

Ontwerpstrategieën	CC1	CC2a	CC2b	CC3
Horizontale trekbanden				
Verticale trekbanden				
Risicoanalyse				

De gekleurde ontwerpstrategieën zijn van toepassing op dit project.

1.5.1 Horizontale trekbanden

Er behoren horizontale trekbanden te zijn toegepast langs de omtrek van iedere vloer en binnen een bouwwerk in twee onderling loodrechte richtingen om kolommen en wandelementen aan de gebouwconstructie te bevestigen. De trekbanden behoren doorgaand uitgevoerd te worden. De trekbanden mogen bestaan uit gewalste staalprofielen, wapeningsstaven /-netten of een combinatie.

Er worden in de NEN-EN 1991-1-7 twee type constructies onderscheiden:

- Bijlage A 5.1 : constructie met kolommen
- Bijlage A 5.2 : constructie met dragende wanden

Voor constructies met dragende wanden geldt in gevolgklasse CC2a dat horizontale trekbanden achterwege mogen blijven, indien invulling wordt gegeven aan de volgende voorwaarde uit bijlage A5.2 uit NEN-EN 1991-1-7:
Robuustheid behoort te zijn bereikt door toepassing van een celvormige constructie, ontworpen om samenwerking tussen alle onderdelen tot stand te brengen, inclusief een geschikte verankeringsmethode van de vloer aan de wanden.

1.5.2 Verticale trekbanden

Iedere kolom of wand behoort te zijn voorzien van een doorgaande trekband vanaf de fundering tot aan het dakniveau.
In het geval van gebouwen met raamwerken (staal of beton) behoren alle vloerdragende kolommen een trekkracht te kunnen opnemen die gelijk is aan de rekenwaarde van de kolombelasting per bouwlaag.

Bij dragende wanden mogen de verticale trekbanden als effectief worden beschouwd indien:
- metselwerkwanden min. 150mm dik en min. druksterkte van 5 N/mm²;
- vrije hoogte van de wand niet groter dan 20*t (t= wanddikte in m);
- de trekband is ontworpen om de volgende trekkracht (T) op te nemen:

$$T = \frac{34A}{8000}\left(\frac{H}{t}\right)^2$$

Met:
A= Horizontale doorsnede van de muur in mm²
H= Vrije verdiepingshoogte in mm
t = Wanddikte in mm

Tweede draagweg

Als *alternatief* voor verticale trekbanden behoort voor het gebouw te zijn gecontroleerd of bij de denkbeeldige verwijdering van iedere dragende kolom, of een willekeurig deel van een dragende wand de stabiliteit van het gebouw is verzekerd en of lokale schade beperkt blijft.

Sleutelelement
Waar de denkbeeldige verwijdering van dergelijke kolommen en delen van wanden zou resulteren in een onacceptabele schade behoren dergelijke elementen te zijn ontworpen als 'kritisch element'. Dit element dient de volgende belastingen te kunnen weerstaan:
- buitengewone horizontale belasting van 34 kN/m²
- extra partiële factor van 1,2x UGT.

HOOFDSTUK 2 BELASTINGEN

2.1 BLIJVENDE EN OPGELEGDE BELASTINGEN

2.1.1 Dak

Algemeen

ID: DAK

Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : H - daken (niet toegankelijk)			
Belasting door personen en goederen			1,00 kN/m²
			---------- +
	ψ_0=0 | ψ_1=0 | ψ_2=0	$p_{q,rep}$	1,00 kN/m²

Blijvende belasting

Zonnepanelen			0,20 kN/m²
Grind 50mm	0,05m × 18kN/m³ =		0,90 kN/m²
Isolatie en dakbedekking			0,20 kN/m²
Breedplaatvloer h=250mm	0,25m × 25kN/m³ =		6,25 kN/m²
			---------- +
		$p_{g,rep}$	7,55 kN/m²

2.1.2 Houten dak luifelconstructie

Algemeen

ID: HD

Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : H - daken (niet toegankelijk)			
Belasting door personen en goederen			1,00 kN/m²
			---------- +
	ψ_0=0 | ψ_1=0 | ψ_2=0	$p_{q,rep}$	1,00 kN/m²

Blijvende belasting

Grind 50mm	0,05m × 18kN/m³ =		0,90 kN/m²
Isolatie en dakbedekking			0,20 kN/m²
Houten balklaag, beschot en plafond			0,40 kN/m²
			---------- +
		$p_{g,rep}$	1,50 kN/m²

2.1.3 Plat dak 2e verd.

Algemeen

ID: PD2

Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : Sneeuw			
Belasting door personen en goederen			2,00 kN/m²
			---------- +
	ψ_0=0 | ψ_1=0,2 | ψ_2=0	$p_{q,rep}$	2,00 kN/m²

Blijvende belasting

Zonnepanelen			0,15 kN/m²
Grind 50mm	0,05m × 18kN/m³ =		0,90 kN/m²
Isolatie en dakbedekking			0,20 kN/m²
Breedplaatvloer h=150mm	0,15m × 25kN/m³ =		3,75 kN/m²
			---------- +
		$p_{g,rep}$	5,00 kN/m²

2.1.4 Dakterras 2e verd.

Algemeen

ID: DT2

Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : A-niet-gemeenschappelijke balkons			
Belasting door personen en goederen			2,50 kN/m²
			---------- +
	ψ_0=0,4 | ψ_1=0,5 | ψ_2=0,3	$p_{q,rep}$	2,50 kN/m²

Blijvende belasting

Tegels			0,80 kN/m²
Isolatie en dakbedekking			0,20 kN/m²
Breedplaatvloer h=280mm	0,28m × 25kN/m³ =		7,00 kN/m²
			---------- +
		$p_{g,rep}$	8,00 kN/m²

2.1.5 Tweede verdiepingsvloer

Algemeen

ID: VL2

Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : A-niet-gemeenschappelijke vloeren

Belasting door personen en goederen			1,75 kN/m²
Separatie			0,50 kN/m²
			---------- +
	ψ_0=0,4 | ψ_1=0,5 | ψ_2=0,3	$p_{q,rep}$	2,25 kN/m²

Blijvende belasting

Afwerkvloer	0,09m × 20kN/m³ =		1,80 kN/m²
Schuimbeton h=250mm	0,25m × 6kN/m³ =		1,50 kN/m²
Breedplaatvloer h=280mm	0,28m × 25kN/m³ =		7,00 kN/m²
			---------- +
		$p_{g,rep}$	10,30 kN/m²

2.1.6 Tweede verdiepingsvloer publieke ruimtes

Algemeen

ID: VL2pub

Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : A-gemeenschappelijke vloeren, trappen en balkons

Belasting door personen en goederen			3,00 kN/m²
			---------- +
	ψ_0=0,4 | ψ_1=0,5 | ψ_2=0,3	$p_{q,rep}$	3,00 kN/m²

Blijvende belasting

Afwerkvloer	0,1m × 20kN/m³ =		2,00 kN/m²
Breedplaatvloer h=280mm	0,28m × 25kN/m³ =		7,00 kN/m²
			---------- +
		$p_{g,rep}$	9,00 kN/m²

2.1.7 Prefab galerijplaat 2e verd.

Algemeen

ID: Galerij

Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : A-gemeenschappelijke vloeren, trappen en balkons

Belasting door personen en goederen			3,00 kN/m²
			---------- +
	ψ_0=0,4 | ψ_1=0,5 | ψ_2=0,3	$p_{q,rep}$	3,00 kN/m²

Blijvende belasting

Prefab galerijplaat	0,3m × 25kN/m³ =		7,50 kN/m²
			---------- +
		$p_{g,rep}$	7,50 kN/m²

2.1.8 Eerste verdiepingsvloer

Algemeen

ID: VL1

Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : A-niet-gemeenschappelijke vloeren

Belasting door personen en goederen			1,75 kN/m²
Separatie			0,50 kN/m²
			---------- +
	ψ_0=0,4 | ψ_1=0,5 | ψ_2=0,3	$p_{q,rep}$	2,25 kN/m²

Blijvende belasting

Afwerkvloer	0,17m × 20kN/m³ =		3,40 kN/m²
Breedplaatvloer h=280mm	0,28m × 25kN/m³ =		7,00 kN/m²
			---------- +
		$p_{g,rep}$	10,40 kN/m²

2.1.9 Eerste verdiepingsvloer publieke ruimtes

Algemeen

ID: VL1pub

Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : A-gemeenschappelijke vloeren, trappen en balkons

Belasting door personen en goederen			3,00 kN/m²
			---------- +
	ψ_0=0,4 | ψ_1=0,5 | ψ_2=0,3	$p_{q,rep}$	3,00 kN/m²

Blijvende belasting

Afwerkvloer	0,1m × 20kN/m³ =		2,00 kN/m²
Breedplaatvloer h=280mm	0,28m × 25kN/m³ =		7,00 kN/m²
			---------- +
		$p_{g,rep}$	9,00 kN/m²

2.1.10 Balkonplaat 1e verd.

Algemeen

ID: Balkon

Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : A-niet-gemeenschappelijke balkons

Belasting door personen en goederen			2,50 kN/m²
			---------- +
	ψ_0=0,4 | ψ_1=0,5 | ψ_2=0,3	$p_{q,rep}$	2,50 kN/m²

Blijvende belasting

Tegels en isolatie			1,00 kN/m²
Breedplaatvloer h=150mm	0,15m × 25kN/m³ =		3,75 kN/m²
Plafond			0,20 kN/m²
			---------- +
		$p_{g,rep}$	4,95 kN/m²

2.1.11 Prefab galerijplaat 1e verd.

Algemeen

ID: Galerij

Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : A-gemeenschappelijke vloeren, trappen en balkons

Belasting door personen en goederen			3,00 kN/m²
			---------- +
	ψ_0=0,4 | ψ_1=0,5 | ψ_2=0,3	$p_{q,rep}$	3,00 kN/m²

Blijvende belasting

Prefab galerijplaat	0,3m × 25kN/m³ =		7,50 kN/m²
			---------- +
		$p_{g,rep}$	7,50 kN/m²

2.1.12 Begane Grondvloer

Algemeen

ID: BG

Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : A-niet-gemeenschappelijke vloeren			
Belasting door personen en goederen			1,75 kN/m²
Separatie			0,50 kN/m²
			---------- +
	ψ_0=0,4 | ψ_1=0,5 | ψ_2=0,3	$p_{q,rep}$	2,25 kN/m²

Blijvende belasting

Afwerkvloer	0,09m × 20kN/m³ =		1,80 kN/m²
Kanaalplaatvloer h=200mm			3,20 kN/m²
			---------- +
		$p_{g,rep}$	5,00 kN/m²

2.1.13 Begane Grondvloer publieke ruimtes

Algemeen

ID: BGpub

Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : A-gemeenschappelijke vloeren, trappen en balkons			
Belasting door personen en goederen			3,00 kN/m²
			---------- +
	ψ_0=0,4 | ψ_1=0,5 | ψ_2=0,3	$p_{q,rep}$	3,00 kN/m²

Blijvende belasting

Afwerkvloer	0,09m × 20kN/m³ =		1,80 kN/m²
Kanaalplaatvloer h=200mm			3,20 kN/m²
			---------- +
		$p_{g,rep}$	5,00 kN/m²

2.2 GEVELS, WANDEN, PUIEN E.D.

ID	*Omschrijving*		
KZS100	Kalkzandsteen100mm	0,1m × 20kN/m³ =	2,00 kN/m²
KZS120	Kalkzandsteen 120mm	0,12m × 20kN/m³ =	2,40 kN/m²
KZS214	Kalkzandsteen 214mm	0,214m × 20kN/m³ =	4,28 kN/m²
KZS300	Kalkzandsteen 300mm	0,3m × 20kN/m³ =	6,00 kN/m²
Mw100	Metselwerk 100mm	0,1m × 20kN/m³ =	2,00 kN/m²
Mw100-Kzs100	Metselwerk 100mm -Kzs 100mm		4,00 kN/m²
Mw100-Kzs120	Metselwerk 100mm -Kzs 120mm		4,40 kN/m²
Mw100-Kzs214	Metselwerk 100mm -Kzs 214mm		6,28 kN/m²
Mw100-Mw100	Metselwerk 100mm -Metselwerk 10(		4,00 kN/m²
Zijgev. balkon	Zijgevel eternit cedral balkon		0,65 kN/m²
hout-Kzs214	Gevel eternit cedral-Kzs214mm		4,78 kN/m²
hout-Kzs120	Achtergevel eternit cedral-Kzs120mm		2,90 kN/m²
HSB	HSB		0,65 kN/m²

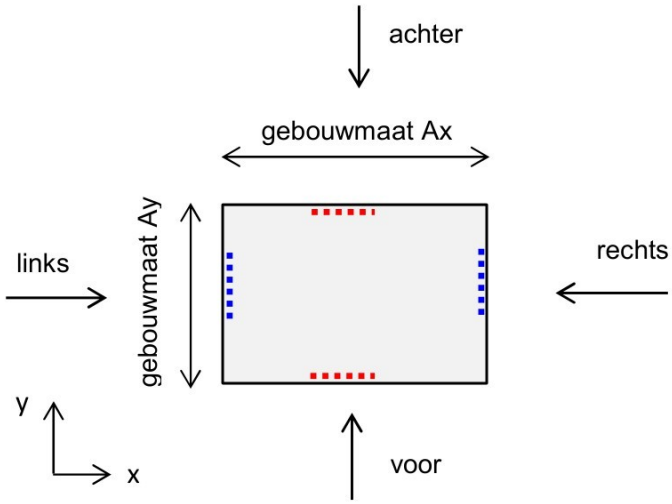
2.3 VOLUMIEKE GEWICHTEN

ID	*Omschrijving*	
Water	Water	10,0 kN/m³
Beton	Normaal beton (gewapend)	25,0 kN/m³
Kzs	Kalkzandsteen	20,0 kN/m³
Kzs+	Kalkzandsteen met hoge dichtheid	22,5 kN/m³
Metselwerk	Baksteen metselwerk	20,0 kN/m³
Hout	Naald-/loofhout	5,0 kN/m³
Grond	Natte Grond	20,0 kN/m³

2.4 WINDBELASTING

Gebouwhoogte	**9,52 m**		
Windgebied	**III**	Bebouwd/Onbebouwd	**Onbebouwd**
Orografiefactor $c_o(z)$ =	**1,00**	Referentiehoogte z_s	**5,712 m**
		Extreme Stuwdruk $q_p(z)$	**0,69 kN/m²**





2.4.1 CsCd-Factor

Voor c_sc_d mag 1,00 worden aangehouden indien voldaan is aan voorwaarde:

Gebouwhoogte < 15m óf gebouwhoogte < 4 * gebouwdiepte bij een hoogte tot 100m.

Type gebouw **Kalkzandsteenconstrutie** δ_s = 0,10

Wind in x-richting

Gebouwmaat Ax	21 m	h/Ay =	0,45	
Piekfactor		k_p =	3,56	
Achtergrondresponsfactor		B^2 =	0,51	
Resonantieresponsfactor		R^2 =	0,01	
Factor c_sc_d volgens formule 6.1 NEN-EN-1991-1-4		**c_sc_d =**	**0,85**	
Resulterende stuwdruk $c_sc_dq_p(z)$		$c_sc_dq_p(z)$ =	0,59	kN/m²

Wind in y-richting

Gebouwmaat Ay	21 m	h/Ax =	0,45	
Piekfactor		k_p =	3,56	
Achtergrondresponsfactor		B^2 =	0,51	
Resonantieresponsfactor		R^2 =	0,01	
Factor c_sc_d volgens formule 6.1 NEN-EN-1991-1-4		**c_sc_d =**	**0,85**	
Resulterende stuwdruk		$c_sc_dq_p(z)$ =	0,59	kN/m²

2.4.2 Windvormfactoren

	loefzijde	lijzijde		
vormfactoren	D	E	$C_{pe;10;tot}$	$C_{pe;10;tot;cor}$*
x-richting	0,80	0,50	1,30	1,11
y-richting	0,80	0,50	1,30	1,11

wrijving dak $C_{fr;dak}$ = **0,04**

wrijving gevel $C_{fr;gvl}$ = **0,02**

*$C_{pe;10;tot;cor}$ = (druk + zuiging) x 0,85 [conform NEN-EN 1991-1-4 / 7.2.2 (4) N.B]

2.5 SNEEUWBELASTING

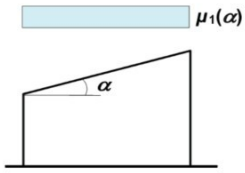
Sneeuwbelasting op de grond (s_k) 0,70 kN/m² ψ_0=0 | ψ_1=0,2 | ψ_2=0

2.5.1 Platdak

Dakhelling **0,0 °** μ_1 = 0,80

Sneeuwbelasting ($s = \mu_1 s_k$) 0,56 kN/m²

ψ_0=0 | ψ_1=0,2 | ψ_2=0



2.5.2 Sneeuwophoping

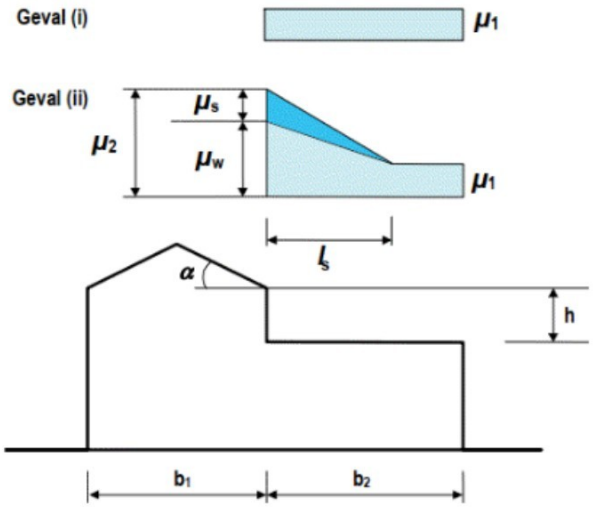
b_1= **13,9 m** b_2= **3,3 m** h= **3,3 m** l_s= 2*h= **6,6 m**

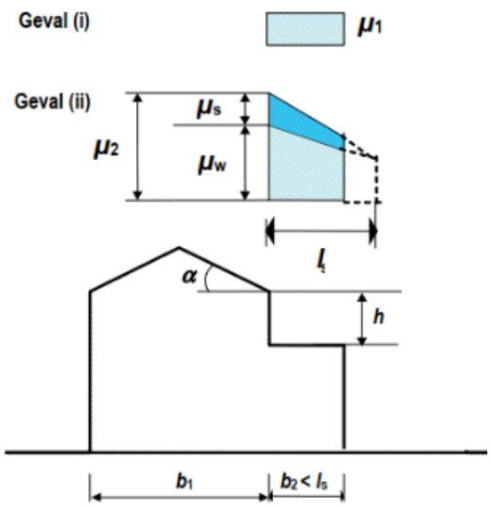
Dakhelling = **0,0 °** μ_s = 0,00 μ_w = 2,61

$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$ = 2,61

Sneeuwbelasting ($s = \mu_2 s_k$) 1,82 kN/m²

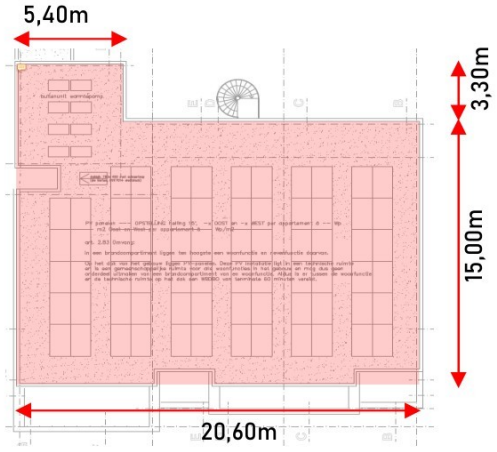
Gemiddelde over l_s = 1,51 kN/m²





Berekening van rechte noodafvoeren conform NEN-EN 1991-1-3, par. 7.2

Onderdeel: **Noodafvoeren dak**



Q_h **: A x i_r**

Q_h : afvoerdebiet (in m^3/s)

A : oppervlakte afvoergebied (m^2)

i_r : regenintensiteit afhankelijk van referentieperiode (in m/s)

d_{nd} **: 0,70 x (Q_h / b)$^{2/3}$**

d_{nd} : waterhoogte boven noodafvoer (mm)

b : breedte noodafvoer (mm)

d_{hw} **: d_{nd} + h_{nd}**

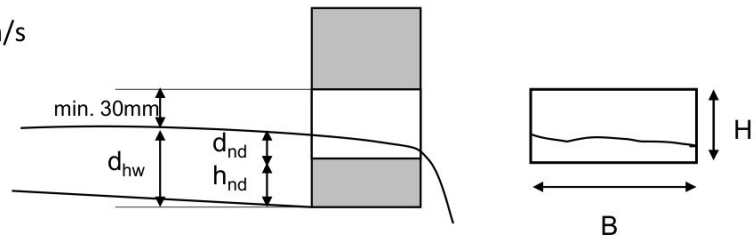
d_{hw} : waterhoogte dakrand/noodafvoer (mm)

d_{nd} : waterhoogte boven noodafvoer (mm)

h_{nd} : hoogte noodafvoer boven dakvlak (mm)

Bepaling aantal & afmeting :

A_{tot} :	326,82	m^2		
aantal afv. :	4	stuk(s)		
A_{afvoer} :	81,705	m^2		
i_r :	0,05	$*10^{-3}$ m/s		
Q_h :	0,00409	m^3/s		
B :	300	mm		
d_{nd} :	40	mm		
h_{nd} :	30	mm		
d_{hw} :	70	mm	80 mm	akkoord
min. H :	70	mm →	80 mm	akkoord



Keuze noodafvoer : **300 x 80 mm (b x h)** **4 per 326,82 m^2 dakvlak**

Berekende hoogte boven dakbedekking : 30 mm

2.6 BUITENGEWONE BELASTING

2.6.1 Ontploffingen in bouwwerken

Wij gaan er vanuit dat er gasloos gebouwd wordt. Er is derhalve geen rekening gehouden met ontploffingen in bouwwerken.

HOOFDSTUK 3 BELASTINGCOMBINATIES

3.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN

Tabel A1.2(B) - Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties		Blijvende belastingen		Overheersende opgelegde belasting	Opgelegde belasting gelijktijdig met overheersende	
		Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
CC2	Vgl. 6.10a	1,35*G	0,9*G		1,5*Ψ_0Qk	1,5*Ψ_0Qk
	Vgl. 6.10b	1,2*G	0,9*G	1,5*Qk		1,5*Ψ_0Qk

Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met 1,2*G
Deze waarde is berekend met ξ = 0,89.

Tabel A1.3 - Rekenwaarden van belastingen voor het gebruik in buitengewone en aardbevingsbelastingscombinaties

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties		Blijvende belastingen		Overheersende opgelegde belasting	Opgelegde belasting gelijktijdig met overheersende	
		Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
CC2	Vgl. 6.11a/b	1,0*G	1,0*G	1,0*A_d	1,0*Ψ_1Qk[a]	1,0*Ψ_2Qk
	Vgl. 6.12a/b	1,0*G	1,0*G	1,0*A_{ek} of A_{ed}	1,0*Ψ_2Qk	1,0*Ψ_2Qk

[a] Uitsluitend voor wind in combinatie met brand bij het beoordelen van disproportionele schade volgens NEN-EN 1991-1-7; voor overige gevallen ψ_2

3.2 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN

Tabel A1.4 - Rekenwaarden van belastingen voor gebruik in belastingscombinaties

Combinatie	Blijvende belastingen		Overheersende opgelegde belasting	Opgelegde belasting gelijktijdig met overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
Karakteristiek	1,0*G	1,0*G	1,0*Qk		1,0*Ψ_0Qk
Frequent	1,0*G	1,0*G	1,0*Ψ_1Qk		1,0*Ψ_2Qk
Quasi-Blijvend	1,0*G	1,0*G	1,0*Ψ_2Qk		1,0*Ψ_2Qk

HOOFDSTUK 4 STABILITEIT

4.1 ALGEMEEN

4.1.1 Beschrijving van de stabiliteit

De stabiliteit van het geheel wordt gewaarborgd door haaks op elkaar staande dragende kalkzandsteenwanden in combinatie met de schijfwerking in de vloeren. In het ontwerp zijn voldoende haaks op elkaar staande dragende wanden aanwezig. een verdere stabiliteitsberekenings wordt niet als noodzakelijk geacht.

HOOFDSTUK 5 BRANDWERENDHEID

M.b.t. brandwerendheid kan er een onderscheid gemaakt worden in de volgende onderdelen:
- Sterkte bij brand (Afdeling 2.2)
- Beperking van uitbreiding van brand (Afdeling 2.10)

Hieronder worden de geldende artikelen uit het bouwbesluit benoemd m.b.t. dit project. Aan dit hoofdstuk kunnen geen rechten worden ontleend. Er dient ten alle tijden advies gevraagd te worden aan de brandadviseur. Dit hoofdstuk is slechts ter notificatie. Het niet tijdig inschakelen van een brandadviseur kan extra kosten met zich meebrengen.

5.1 UITGANGSPUNTEN

Gebruiksoppervlak	**> 1000 m²**
Hoogste vloer met verblijfsfuntie t.o.v. meetniveau*	**6,00 m**
Gebruiksfuntie	**1b - Woonfunctie; overig**
Permanente vuurbelasting vlgs. NEN6090	**< 500 MJ/m²**

* Het meetniveau is de bovenkant van het terrein ter plaatse van de toegang van een gebouw. Indien een gebouw slechts kan worden betreden via een trap of een hellingbaan, is het meetniveau de hoogte van het terrein aan de voet van de trap of de hellingbaan.

5.2 STERKTE BIJ BRAND (AFDELING 2.2)

In Artikel 2.10 worden eisen gesteld m.b.t. sterkte bij brand. Hierbij is de compartimentering van belang. Deze dient bepaald te worden door de brandadviseur.

Art. 2.10.1 Een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een vluchtroute voert, bezwijkt niet binnen 30 minuten bij brand in een subbrandcompartiment waarin die vluchtroute niet ligt. Dit geldt niet voor de vloer van een buitenruimte van een woonfunctie.

Art. 2.10.2 Een bouwconstructie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin die bouwconstructie niet ligt, niet binnen de in tabel 2.10.1 aangegeven tijdsduur door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan dat brandcompartiment. Voor zover dat brandcompartiment een woonfunctie is, geldt dit niet voor een bouwconstructie van een aan dat brandcompartiment grenzend subbrandcompartiment of grenzende buitenruimte.

Art. 2.10.3 In afwijking van het tweede lid wordt de in tabel 2.10.1 aangegeven tijdsduur met 30 minuten bekort, indien geen vloer van een verblijfsgebied van de gebruiksfunctie hoger ligt dan 7 m boven het meetniveau en de volgens NEN 6090 bepaalde permanente vuurbelasting van het brandcompartiment niet groter is dan 500 MJ/m².

Brandwerendheideis met bijbehorende hoogste vloer in verblijfsgebied.

Tabel 2.10.1		Tabel 2.10.2	
Woonfunctie		Geen woonfunctie	
< 7m	60 min	< 5m	60 min
>7m ; <13m	90 min	>5m ; <13m	90 min
>13m	120 min	>13m	120 min

Hoogste vloer met verblijfsfuntie t.o.v. meetniveau	**6,00 m**
Brandwerendheid bouwconstructie	**60 min**
Reductie brandwerendheid bouwconstructie	**-30 min**
Totale brandwerendheid bouwconstructie	**30 min**

Te allen tijde dienen de hier gegeven waarden te worden geverifieerd door een brandadviseur.

5.3 BEPERKING VAN UITBREIDING VAN BRAND (AFDELING 2.10)

5.3.1 Omvang (compartimentering)

In Artikel 2.83 worden eisen gesteld m.b.t. de brandcompartimentering. Zodra er meerdere compartimenten benodigd zijn dient een brandadviseur hier advies over te geven. De vorm en locatie van brandomcpartimenten in een gebouw hebben invloed op de brandwerendheid van de bouwconstructie. De compartimenten dienen afzonderlijk van elkaar gestabiliseerd te worden. Indienen compartimenten niet "logisch" in de bouwconstructie worden geplaatst kan dit als gevolg hebben dat de constructie volledig brandwerend uitgevoerd dient te worden. Desgewenst kan er samen met de brandadviseur een kostenefficiënte oplossing gezocht worden voor de compartimentering.

Maximale omvang vlgs. 2.83	**1000 m²**	Gebruiksoppervlak	**> 1000 m²**

*Het gebouw dient opgedeeld te worden in meerdere compartimenten raadpleeg hiervoor de brandadviseur.

5.3.2 Branddoorslag en brandoverslag

In Artikel 2.84 worden eisen gesteld m.b.t. branddoorslag en brandoverslag tussen compartimenten. Hieronder zijn de uitgangspunten vermeld, deze dienen door een brandadviseur te worden geverifeerd.

Weerstand tegen Branddoorslag en Brandoverslag (WBDBO) dient minimaal 60 minuten te bedragen tenzij de artikelen hieronder anders bepalen.

Art. 2.84.1 De volgens NEN 6068 bepaalde weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van een brandcompartiment naar een ander brandcompartiment, naar een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert, naar een niet besloten veiligheidsvluchtroute en naar een liftschacht van een brandweerlift is ten minste 60 minuten.

Art. 2.84.2 In afwijking van het eerste lid kan tussen een brandcompartiment en een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert worden volstaan met 30 minuten.

Art. 2.84.3 In afwijking van het eerste lid kan worden volstaan met 30 minuten indien: a. de volgens NEN 6090 bepaalde permanente vuurbelasting van het brandcompartiment niet groter is dan 500 MJ/m², en
b. in het gebouw geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 7 m boven het meetniveau.

Art. 2.84.7 Het tweede tot en met vierde lid gelden niet voor een ruimte waardoor een veiligheidsvluchtroute voert.

Art. 2.84.8 Bij het bepalen van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van een brandcompartiment naar een ruimte van een op een aangrenzend perceel gelegen gebouw wordt voor het op het andere perceel gelegen gebouw uitgegaan van een identiek maar spiegelsymmetrisch ten opzichte van de perceelsgrens gelegen gebouw. Indien het perceel grenst aan een openbare weg, openbaar water, openbaar groen, of een perceel dat niet is bestemd voor bebouwing of voor een speeltuin, een kampeerterrein of opslag van brandgevaarlijke stoffen of van brandbare niet milieugevaarlijke stoffen vindt deze spiegeling plaats ten opzichte van het hart van die weg, dat water, dat groen of dat perceel.

5.4 OVERIG

De eisen die gesteld worden aan de brandscheidingen tussen compartimenten hebben betrekking op de standzekerheid van deze scheidingen. Dit betreft dus alle constructieonderdelen die de standzekerheid van de betreffende scheiding waarborgen.

Als uitgangspunt voor de bepaling van de constructieve voorzieningen op het gebied van brandwerendheid dienen door de opdrachtgever tijdig de functieoverzichten en de compartimenteringstekeningen te worden aangeleverd.

De weerstand tegen brandoverslag wordt in beginsel niet door Goudstikker - de Vries beschouwd. Indien expliciet en tijdig wordt aangegeven welke eisen er gesteld worden, kunnen deze wel in het ontwerp worden meegenomen.

De brandwerendheid van alle constructies t.b.v bouwkundige afwerkingen vallen niet onder de hoofddraagconstructie en worden zodoende ook niet beschouwd.

De invloed van de brandwerendheidseisen op de verschillende constructieonderdelen wordt per materiaal in het desbetreffende onderdeel behandeld.

HOOFDSTUK 6 FUNDERING

6.1 ALGEMEEN

6.1.1 Beschrijving van de fundering

De fundering betreft een in het werk gestort balkrooster op avegaarpalen.

6.1.2 Grondonderzoek, grondwaterstand en terreingegevens

Onderzoek uitgevoerd door	**Sigma Geo- & Milieutechniek BV te Emmen**		
Rapport nr.	**9-6-2023**	datum	**23-B7324**
Peil	**24,2** m+NAP	(=aanname, = 0,25 + put)	
Gemiddeld maaiveldniveau	**24,2** m+NAP		
Hoogste maaiveldniveau	**24,2** m+NAP		
Laagste maaiveldniveau	**24,2** m+NAP		

Geen grondwaterstand gemeten
Zie bijlage 6.1.2. voor grondonderzoek
Er dient nog aanvullend grondonderzoek uitgevoerd te worden

6.1.3 Fundering op palen

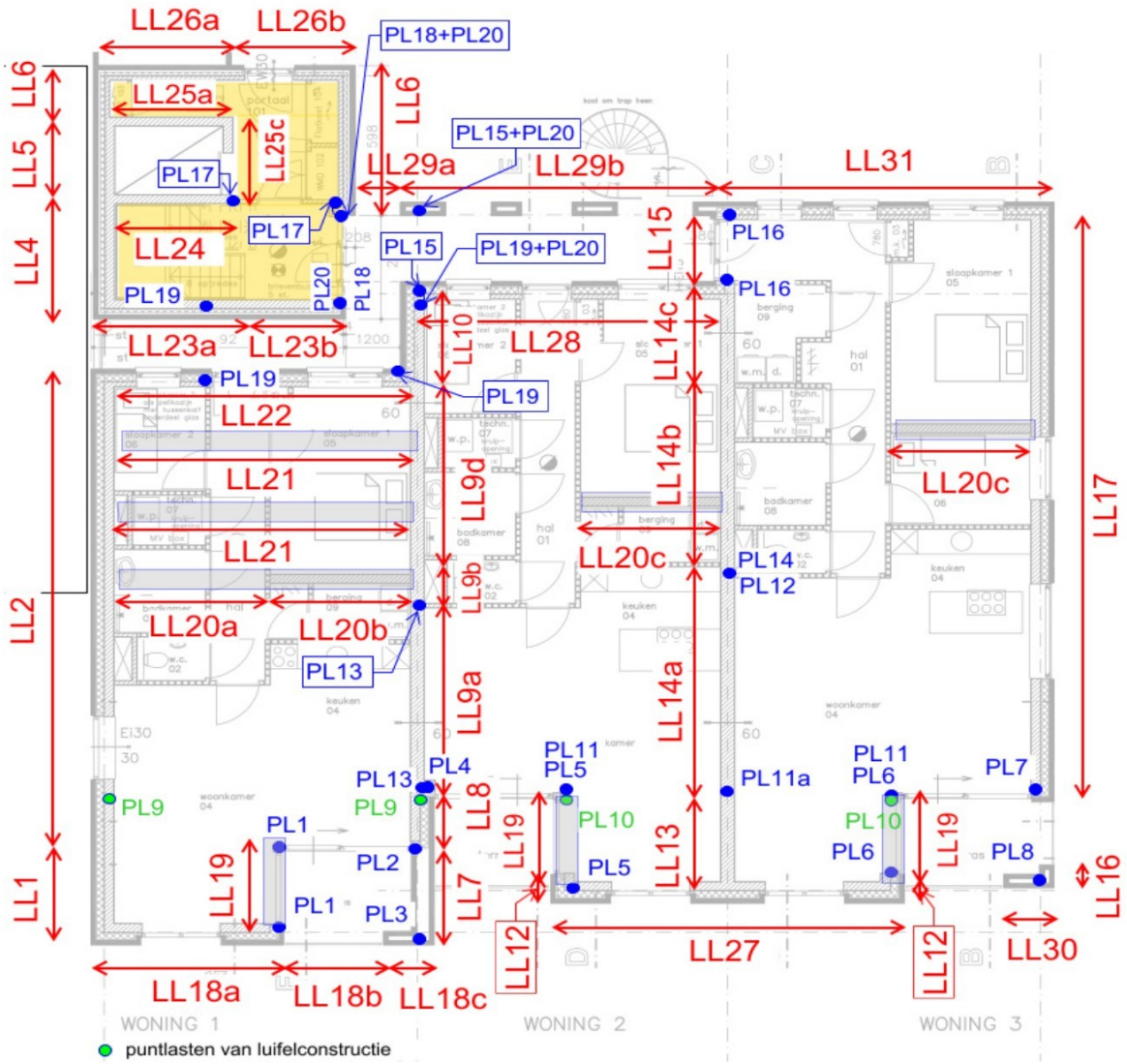
Specificatie palen

	afmeting [mm x mm]	PPN m+NAP	Draagvermogen [kN]
Avegaarpaal	**Ø 350**	**19,5**	**402**
Avegaarpaal	**Ø 450**	**19,5**	**633**
Avegaarpaal	**Ø 500**	**19,5**	**767**

Richtlijnen uitvoering:
Alle palen dienen akoestisch doorgemeten te worden.

Zie Bijlage 6.1.3 voor berekening paaldraagvermogen

6.2 OVERZICHT LIJNLASTEN



6.2.1 q-last: LL1

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DT2	0,50 × 6,83	8 | 2,5	27,32	8,54	3,42
VL1	0,50 × 3,80	10,4 | 2,25	19,76	1,71	1,71
BG	0,50 × 3,80	5 | 2,25	9,50	4,28	1,71
Zijgev. balkon	2,65	0,65 | 0	1,72	0,00	0,00
Mw100-Mw100	1,00	4 | 0	4,00	0,00	0,00
Mw100-Kzs214	6,40	6,28 | 0	40,19	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			102,49	14,52	6,84

Vergelijking 6.10a **E_d = 148,6 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 144,8 kN/m¹**

6.2.2 q-last: LL2

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50 × 6,83	7,55 | 1	25,78	0,00	0,00
VL2	0,50 × 6,83	10,3 | 2,25	35,17	3,07	3,07
VL1	0,50 × 6,83	10,4 | 2,25	35,52	7,68	3,07
BG	0,50 × 6,83	5 | 2,25	17,08	7,68	3,07
hout-Kzs120	0,35	2,9 | 0	1,02	0,00	0,00
hout-Kzs214	2,25	4,78 | 0	10,76	0,00	0,00
Mw100-Kzs214	7,30	6,28 | 0	45,84	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			171,16	18,44	9,22

Vergelijking 6.10a **E_d = 244,9 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 233,1 kN/m¹**

6.2.3 q-last: LL4

ID		[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK		0,50	7,55 | 1	3,78	0,00	0,00
VL2pub	trap	0,50 × 3,00	9 | 3	13,50	4,50	1,80
VL1pub	trap	0,50 × 3,00	9 | 3	13,50	4,50	1,80
BGpub		0,60	5 | 3	3,00	0,72	0,72
Mw100-Kzs120		0,35	4,4 | 0	1,54	0,00	0,00
Mw100-Kzs214		9,60	6,28 | 0	60,29	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				95,60	9,72	4,32

Vergelijking 6.10a **E_d = 135,5 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 129,3 kN/m¹**

6.2.4 q-last: LL5

ID		[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Mw100-Kzs120		0,35	4,4 | 0	1,54	0,00	0,00
Mw100-Kzs214		9,60	6,28 | 0	60,29	0,00	0,00
Beton	wand	0,50 × 1,20	25 | 0	15,00	0,00	0,00
Beton	liftputvloer	0,50 × 2,85 × 0,30	25 | 0	10,69	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				87,52	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 118,1 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 105,0 kN/m¹**

6.2.5 q-last: LL6

ID		[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK		0,50	7,55 | 1	3,78	0,00	0,00
VL2pub		0,50	9 | 3	4,50	0,60	0,60
VL1pub		0,50	9 | 3	4,50	1,50	0,60
BGpub		0,60	5 | 3	3,00	1,80	0,72
Mw100-Kzs120		0,35	4,4 | 0	1,54	0,00	0,00
Mw100-Kzs120		9,60	4,4 | 0	42,24	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				59,56	3,90	1,92

Vergelijking 6.10a **E_d = 83,3 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 77,3 kN/m¹**

6.2.6 q-last: LL7

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m		G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Mw100-Mw100	bg	1,00	4 | 0	4,00	0,00	0,00
Mw100-Mw100	bg	6,40	4 | 0	25,60	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				29,60	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 40,0 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 35,5 kN/m¹**

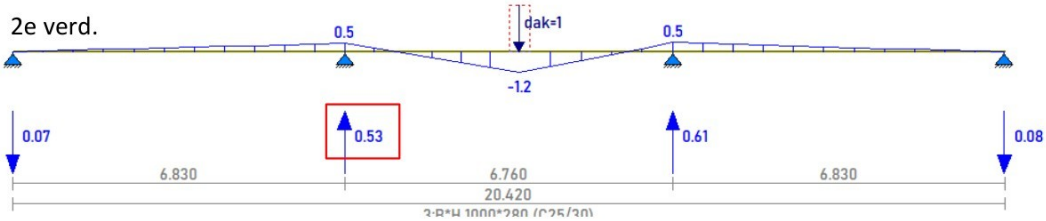
6.2.7 q-last: LL8

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
PD2	0,50 × 3,10 × 1,25	5 | 2	9,69	3,88	0,00
DT2	0,50 × 6,83 × 1,25	8 | 2,5	34,15	10,67	4,27
VL1	0,50 × 6,83	10,4 | 2,25	35,52	3,07	3,07
Balkon	0,50 × 3,30	4,95 | 2,5	8,17	4,13	1,65
BG	0,50 × 6,83	5 | 2,25	17,08	7,68	3,07
Zijgev. balkon	3,00	0,65 | 0	1,95	0,00	0,00
Mw100-Mw100	1,00	4 | 0	4,00	0,00	0,00
Mw100-Kzs214	6,40	6,28 | 0	40,19	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			150,74	29,43	12,07

Vergelijking 6.10a **E_d = 221,6 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 225,0 kN/m¹**

6.2.8 q-last: LL9a



ID		[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	via wand	0,53 × 6,76 × 0,50 × 1,15	7,55 | 1	15,55	0,00	0,00
VL2		0,50 × 13,59 × 1,15	10,3 | 2,25	80,49	17,58	7,03
VL1		0,50 × 13,59 × 1,15	10,4 | 2,25	81,27	17,58	7,03
BG		0,50 × 13,59	5 | 2,25	33,98	6,12	6,12
KZS300		0,53 × 3,00	6 | 0	9,54	0,00	0,00
KZS300		3,00 × 5,50	6 | 0	99,00	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				319,82	41,28	20,18

Vergelijking 6.10a **E_d = 462,0 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 445,7 kN/m¹**

6.2.9 q-last: LL9b

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50 × 10,43 × 1,15	7,55 | 1	45,28	0,00	0,00
VL2	0,50 × 13,59 × 1,15	10,3 | 2,25	80,49	17,58	7,03
VL1	0,50 × 13,59 × 1,15	10,4 | 2,25	81,27	17,58	7,03
BG	0,50 × 13,59	5 | 2,25	33,98	6,12	6,12
KZS300	8,50	6 | 0	51,00	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			292,01	41,28	20,18

Vergelijking 6.10a **E_d = 424,5 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 412,3 kN/m¹**

6.2.10 q-last: LL9d

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50 × 13,59 × 1,15	7,55 | 1	59,00	0,00	0,00
VL2	0,50 × 13,59 × 1,15	10,3 | 2,25	80,49	17,58	7,03
VL1	0,50 × 13,59 × 1,15	10,4 | 2,25	81,27	17,58	7,03
BG	0,50 × 13,59	5 | 2,25	33,98	6,12	6,12
KZS300	8,50	6 | 0	51,00	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			305,73	41,28	20,18

Vergelijking 6.10a **E_d = 443,0 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 428,8 kN/m¹**

6.2.11 q-last: LL10

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50 × 12,73 × 1,15	7,55 | 1	55,26	0,00	0,00
VL2	0,50 × 6,76	10,3 | 2,25	34,81	3,04	3,04
VL1	0,50 × 6,76	10,4 | 2,25	35,15	7,61	3,04
BG	0,50 × 6,76	5 | 2,25	16,90	7,61	3,04
Mw100-Kzs214	8,50	6,28 | 0	53,38	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			195,51	18,25	9,13

Vergelijking 6.10a **E_d = 277,6 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 262,0 kN/m¹**

6.2.12 q-last: LL12

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Mw100-Mw100	1,00	4 | 0	4,00	0,00	0,00
Mw100-Kzs214	6,40	6,28 | 0	40,19	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			44,19	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 59,7 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 53,0 kN/m¹**

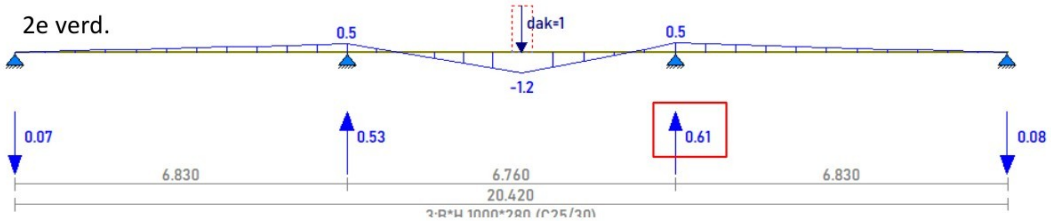
6.2.13 q-last: LL13

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DT2	0,50 × 7,00 × 1,25	8 | 2,5	35,00	10,94	4,38
VL1	0,50 × 7,00 × 1,25	10,4 | 2,25	45,50	3,94	3,94
BG	0,50 × 7,00	5 | 2,25	17,50	7,88	3,15
KZS300	5,50	6 | 0	33,00	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			131,00	22,75	11,46

Vergelijking 6.10a **E_d = 194,0 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 191,3 kN/m¹**

6.2.14 q-last: LL14a



ID		[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	via wand	0,61 × 6,76 × 0,50 × 1,15	7,55 | 1	17,90	0,00	0,00
VL2		0,50 × 13,59 × 1,15	10,3 | 2,25	80,49	7,03	7,03
VL1		0,50 × 13,59 × 1,15	10,4 | 2,25	81,27	17,58	7,03
BG		0,50 × 13,59	5 | 2,25	33,98	15,29	6,12
KZS300		0,61 × 3,00	6 | 0	10,98	0,00	0,00
KZS300		5,50	6 | 0	33,00	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				257,61	39,90	20,18

Vergelijking 6.10a **E_d = 378,0 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 369,0 kN/m¹**

6.2.15 q-last: LL14b

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50 × 13,59 × 1,15	7,55 | 1	59,00	0,00	0,00
VL2	0,50 × 13,59 × 1,15	10,3 | 2,25	80,49	17,58	7,03
VL1	0,50 × 13,59 × 1,15	10,4 | 2,25	81,27	17,58	7,03
BG	0,50 × 13,59	5 | 2,25	33,98	6,12	6,12
KZS300	8,50	6 | 0	51,00	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			305,73	41,28	20,18

Vergelijking 6.10a **E_d = 443,0 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 428,8 kN/m¹**

6.2.16 q-last: LL14c

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50 × 13,59 × 1,25	7,55 | 1	64,13	0,00	0,00
VL2	0,50 × 13,59 × 1,25	10,3 | 2,25	87,49	19,11	7,64
VL1	0,50 × 13,59 × 1,25	10,4 | 2,25	88,34	19,11	7,64
BG	0,50 × 13,59	5 | 2,25	33,98	6,12	6,12
KZS300	8,50	6 | 0	51,00	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			324,92	44,34	21,40

Vergelijking 6.10a **E_d = 470,8 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 456,4 kN/m¹**

6.2.17 q-last: LL15

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
BG	0,50 × 6,76	5 | 2,25	16,90	7,61	3,04
beton	0,35 × 0,35	25 | 0	3,06	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			19,96	7,61	3,04

Vergelijking 6.10a **E_d = 31,5 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 35,4 kN/m¹**

6.2.18 q-last: LL16

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Mw100-Mw100	6,50	4 | 0	26,00	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			26,00	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 35,1 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 31,2 kN/m¹**

6.2.19 q-last: LL17

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50 × 6,83	7,55 | 1	25,78	0,00	0,00
VL2	0,50 × 6,83	10,3 | 2,25	35,17	3,07	3,07
VL1	0,50 × 6,83	10,4 | 2,25	35,52	7,68	3,07
BG	0,50 × 6,83	5 | 2,25	17,08	7,68	3,07
hout-Kzs120	0,35	2,9 | 0	1,02	0,00	0,00
hout-Kzs214	0,90 × 3,00	4,78 | 0	12,91	0,00	0,00
Mw100-Kzs214	0,90 × 6,50	6,28 | 0	36,74	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			164,21	18,44	9,22

Vergelijking 6.10a **E_d = 235,5 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 224,7 kN/m¹**

6.2.20 q-last: LL18a

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DT2	0,50	8 | 2,5	4,00	1,25	0,50
VL1	0,50	10,4 | 2,25	5,20	0,45	0,45
BG	0,60	5 | 2,25	3,00	1,35	0,54
Mw100-Kzs120	1,00	4,4 | 0	4,40	0,00	0,00
Mw100-Kzs214	0,80 × 6,40	6,28 | 0	32,15	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			48,75	3,05	1,49

Vergelijking 6.10a **E_d = 68,1 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 63,1 kN/m¹**

6.2.21 q-last: LL18b

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
beton	0,35 × 0,32	25 | 0	2,80	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			2,80	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 3,8 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 3,4 kN/m¹**

6.2.22 q-last: LL18c

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Mw100	1,00	2 | 0	2,00	0,00	0,00
Mw100	3,00	2 | 0	6,00	0,00	0,00
Mw100-Mw100	3,40	4 | 0	13,60	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			21,60	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 29,2 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 25,9 kN/m¹**

6.2.23 q-last: LL19

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
BG	0,50 × 3,70	5 | 2,25	9,25	4,16	1,67
beton	0,35 × 0,32	25 | 0	2,80	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			12,05	4,16	1,67

Vergelijking 6.10a **E_d = 18,8 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 20,7 kN/m¹**

6.2.24 q-last: LL20a

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
BG	1,20	5 | 2,25	6,00	2,70	1,08
beton	0,35 × 0,32	25 | 0	2,80	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			8,80	2,70	1,08

Vergelijking 6.10a **E_d = 13,5 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 14,6 kN/m¹**

6.2.25 q-last: LL20b

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
VL2	1,00	10,3 | 2,25	10,30	0,90	0,90
VL1	1,00	10,4 | 2,25	10,40	2,25	0,90
BG	1,20	5 | 2,25	6,00	2,70	1,08
KZS214	5,50	4,28 | 0	23,54	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			50,24	5,85	2,88

Vergelijking 6.10a **E_d = 72,1 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 69,1 kN/m¹**

6.2.26 q-last: LL20c

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	1,00	7,55 | 1	7,55	0,00	0,00
VL2	1,00	10,3 | 2,25	10,30	0,90	0,90
VL1	1,00	10,4 | 2,25	10,40	2,25	0,90
BG	1,20	5 | 2,25	6,00	2,70	1,08
KZS214	8,50	4,28 | 0	36,38	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			70,63	5,85	2,88

Vergelijking 6.10a **E_d = 99,7 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 93,5 kN/m¹**

6.2.27 q-last: LL21

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
BG	1,20	5 | 2,25	6,00	2,70	1,08
beton	0,35 × 0,32	25 | 0	2,80	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			8,80	2,70	1,08

Vergelijking 6.10a **E_d = 13,5 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 14,6 kN/m¹**

6.2.28 q-last: LL22

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
BG	0,50 × 1,20	5 | 2,25	3,00	1,35	0,54
hout-Kzs120	0,35	2,9 | 0	1,02	0,00	0,00
Mw100-Kzs120	0,85 × 9,60	4,4 | 0	35,90	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			39,92	1,35	0,54

Vergelijking 6.10a **E_d = 54,7 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 49,9 kN/m¹**

6.2.29 p-last: LL23a

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m²]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m²]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m²]
DAK	0,50 × 2,60	7,55 | 1	9,82	1,30	0,00
BGpub	0,50 × 2,60	5 | 3	6,50	3,90	1,56
hout-Kzs120	0,35	2,9 | 0	1,02	0,00	0,00
Mw100-Kzs214	0,85 × 9,60	6,28 | 0	51,24	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			68,57	5,20	1,56

Vergelijking 6.10a **E_d = 94,9 kN/m²**

Vergelijking 6.10b **E_d = 90,1 kN/m²**

6.2.30 q-last: LL23b

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50 × 5,50	7,55 | 1	20,76	0,00	0,00
VL2pub	0,50 × 5,50	9 | 3	24,75	3,30	3,30
VL1pub	0,50 × 5,50	9 | 3	24,75	8,25	3,30
BGpub	0,50 × 5,50	5 | 3	13,75	8,25	3,30
Mw100-Kzs214	0,85 × 9,60	6,28 | 0	51,24	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			135,26	19,80	9,90

Vergelijking 6.10a **E_d = 197,4 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 192,0 kN/m¹**

6.2.31 q-last: LL24

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50 × 4,60	7,55 | 1	17,37	2,30	0,00
BGpub	0,50 × 2,60	5 | 3	6,50	3,90	1,56
KZS214	9,60	4,28 | 0	41,09	0,00	0,00
Beton wand	0,35 × 1,20	25 | 0	10,50	0,00	0,00
Beton liftputvloer	0,50 × 0,30	25 | 0	3,75	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			79,20	6,20	1,56

Vergelijking 6.10a **E_d = 109,3 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 104,3 kN/m¹**

6.2.32 q-last: LL25a

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50 × 3,10	7,55 | 1	11,70	0,00	0,00
VL2pub	0,50 × 1,10	9 | 3	4,95	0,66	0,66
VL1pub	0,50 × 1,10	9 | 3	4,95	1,65	0,66
BGpub	0,50 × 1,10	5 | 3	2,75	1,65	0,66
KZS214	9,60	4,28 | 0	41,09	0,00	0,00
Beton wand	0,35 × 1,20	25 | 0	10,50	0,00	0,00
Beton liftputvloer	0,50 × 0,30	25 | 0	3,75	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			79,69	3,96	1,98

Vergelijking 6.10a **E_d = 110,6 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 101,6 kN/m¹**

6.2.33 q-last: LL25c

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Mw100-Kzs120	0,35	4,4 | 0	1,54	0,00	0,00
KZS214	0,80 × 9,60	4,28 | 0	32,87	0,00	0,00
Beton wand	0,35 × 1,20	25 | 0	10,50	0,00	0,00
Beton liftputvloer	0,50 × 2,85 × 0,30	25 | 0	10,69	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			55,60	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 75,1 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 66,7 kN/m¹**

6.2.34 q-last: LL26a

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50 × 1,10	7,55 | 1	4,15	0,00	0,00
VL2pub	0,50 × 1,10	9 | 3	4,95	0,66	0,66
VL1pub	0,50 × 1,10	9 | 3	4,95	1,65	0,66
BGpub	0,50 × 1,10	5 | 3	2,75	1,65	0,66
Mw100-Kzs120	0,90 × 9,60	4,4 | 0	38,02	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			54,82	3,96	1,98

Vergelijking 6.10a **E_d = 77,0 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 71,7 kN/m¹**

6.2.35 q-last: LL26b

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50 × 5,50	7,55 | 1	20,76	0,00	0,00
VL2pub	0,50 × 5,50	9 | 3	24,75	3,30	3,30
VL1pub	0,50 × 5,50	9 | 3	24,75	8,25	3,30
BGpub	0,50 × 5,50	5 | 3	13,75	8,25	3,30
Mw100-Kzs120	0,90 × 9,60	4,4 | 0	38,02	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			122,03	19,80	9,90

Vergelijking 6.10a **E_d = 179,6 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 176,1 kN/m¹**

6.2.36 q-last: LL27

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DT2	0,50	8 | 2,5	4,00	1,25	0,50
VL1	0,50	10,4 | 2,25	5,20	0,45	0,45
BG	0,60	5 | 2,25	3,00	1,35	0,54
Mw100-Kzs214	0,70 × 5,50	6,28 | 0	24,18	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			36,38	3,05	1,49

Vergelijking 6.10a **E_d = 51,3 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 48,2 kN/m¹**

6.2.37 q-last: LL28

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50	7,55 | 1	3,78	0,00	0,00
VL2	0,50	10,3 | 2,25	5,15	0,45	0,45
VL1	0,50	10,4 | 2,25	5,20	1,13	0,45
BG	2,00 × 0,60	5 | 2,25	6,00	2,70	1,08
Mw100-Kzs120	8,45	4,4 | 0	37,18	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			57,31	4,28	1,98

Vergelijking 6.10a **E_d = 80,3 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 75,2 kN/m¹**

6.2.38 q-last: LL29a

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
beton	0,35 × 0,32	25 | 0	2,80	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			2,80	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 3,8 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 3,4 kN/m¹**

6.2.39 q-last: LL29b

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
hout-Kzs120	0,35	2,9 | 0	1,02	0,00	0,00
Zijgev. balkon	3,00	0,65 | 0	1,95	0,00	0,00
Mw100	0,80 × 3,45	2 | 0	5,52	0,00	0,00
Mw100-Mw100	0,80 × 3,10	4 | 0	9,92	0,00	0,00
beton	0,35 × 0,32	25 | 0	2,80	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			21,21	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 28,6 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 25,4 kN/m¹**

6.2.40 q-last: LL30

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Mw100	3,00	2 | 0	6,00	0,00	0,00
Mw100-Mw100	3,60	4 | 0	14,40	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			20,40	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 27,5 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 24,5 kN/m¹**

6.2.41 q-last: LL31

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50	7,55 | 1	3,78	0,00	0,00
VL2	0,50	10,3 | 2,25	5,15	0,45	0,45
VL1	0,50	10,4 | 2,25	5,20	1,13	0,45
BG	0,60	5 | 2,25	3,00	1,35	0,54
hout-Kzs120	3,35	2,9 | 0	9,72	0,00	0,00
Mw100-Kzs120	0,80 × 6,60	4,4 | 0	23,23	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			50,07	2,93	1,44

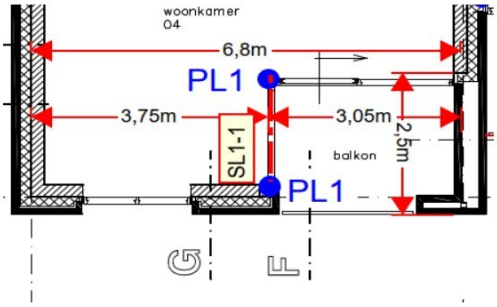
Vergelijking 6.10a **E_d = 69,8 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 64,5 kN/m¹**

6.3 OVERZICHT PUNTLASTEN



6.3.1 F-last: PL1

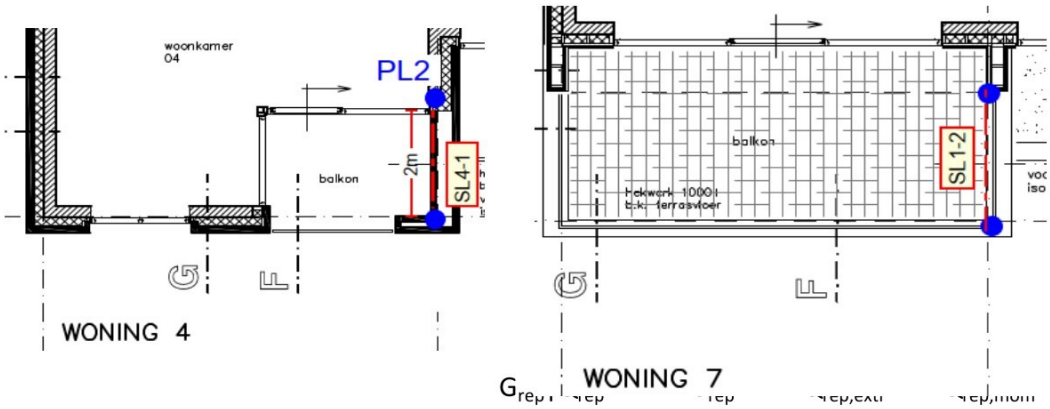


ID		[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
VL1	strip	0,50 × 6,80 × 1,25 × 0,50	10,4 | 2,25	22,10	4,78	1,91
Uit 8.3.1 SL1-1 REd(A) =			#VALUE!	34,66	10,25	4,10
Mw100-Mw100		0,93 × 1,20	4 | 0	4,44	0,00	0,00
Mw100-Mw100		0,50 × 3,05 × 0,60	4 | 0	3,66	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				64,86	15,03	6,01

Vergelijking 6.10a **E_d = 96,6 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 100,4 kN**

6.3.2 F-last: PL2

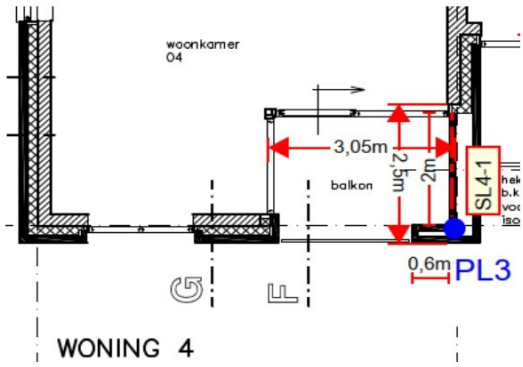


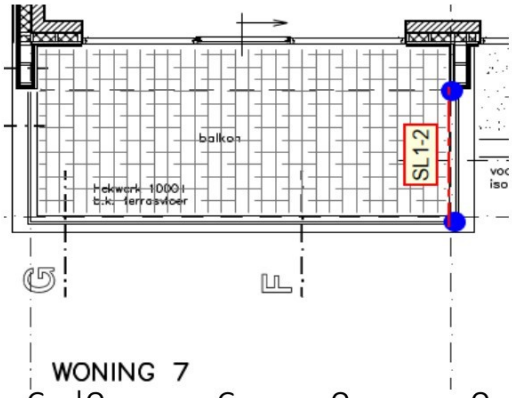
ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	[kN/m²]	[kN]	[kN]	[kN]
SL1-2 react.		67 | 17	67,00	17,00	6,80
SL4-1 react.		32 | 11	32,00	11,00	4,40
			-------- +	-------- +	-------- +
			99,00	28,00	11,20

Vergelijking 6.10a **E_d = 150,5 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 160,8 kN**

6.3.3 F-last: PL3



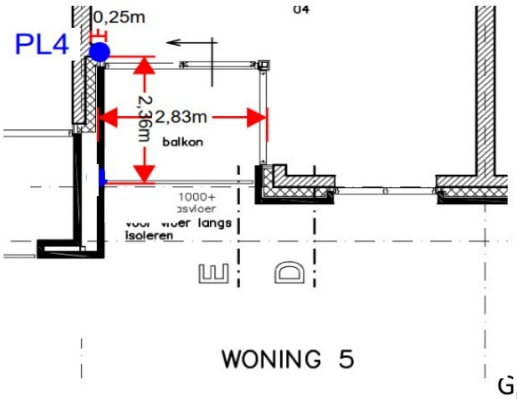


ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
SL1-2 react.		57 | 15	57,00	15,00	6,00
SL4-1 react.		23 | 7,5	23,00	7,50	3,00
Mw100-Kzs100	0,93 × 1,20	4 | 0	4,44	0,00	0,00
Mw100	0,60 × 2,76	2 | 0	3,31	0,00	0,00
Mw100	0,93 × 0,60	2 | 0	1,11	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			88,86	22,50	9,00

Vergelijking 6.10a E_d **= 133,5 kN**

Vergelijking 6.10b E_d **= 140,4 kN**

6.3.4 F-last: PL4

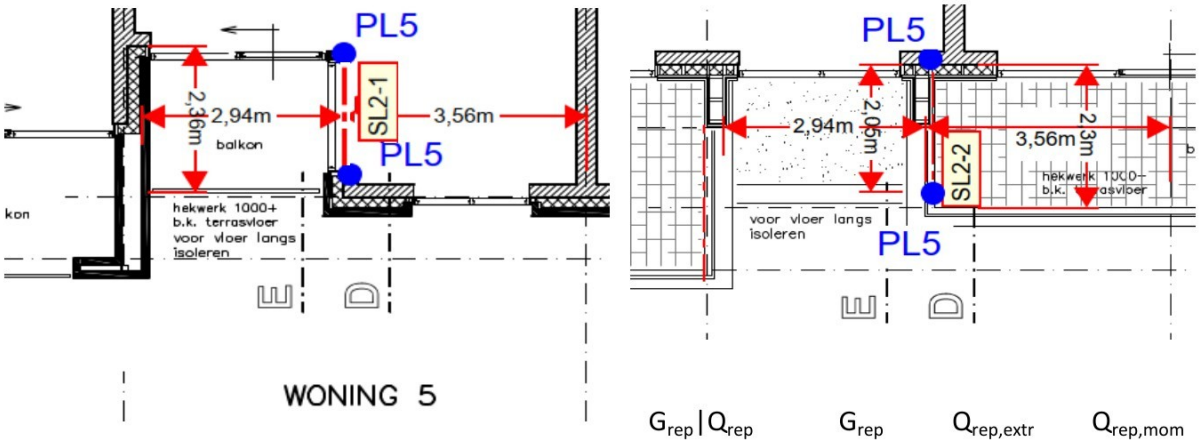


ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Balkon	0,50 × 2,83 × 2,36 × 0,50	4,95 | 2,5	8,27	4,17	1,67
KZS214	0,25 × 5,50	4,28 | 0	5,89	0,00	0,00
Mw100-Kzs100	0,50 × 2,83 × 0,66	4 | 0	3,74	0,00	0,00
Mw100	0,50 × 2,36 × 2,76	2 | 0	6,51	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			24,40	4,17	1,67

Vergelijking 6.10a **E_d = 35,4 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 35,5 kN**

6.3.5 F-last: PL5

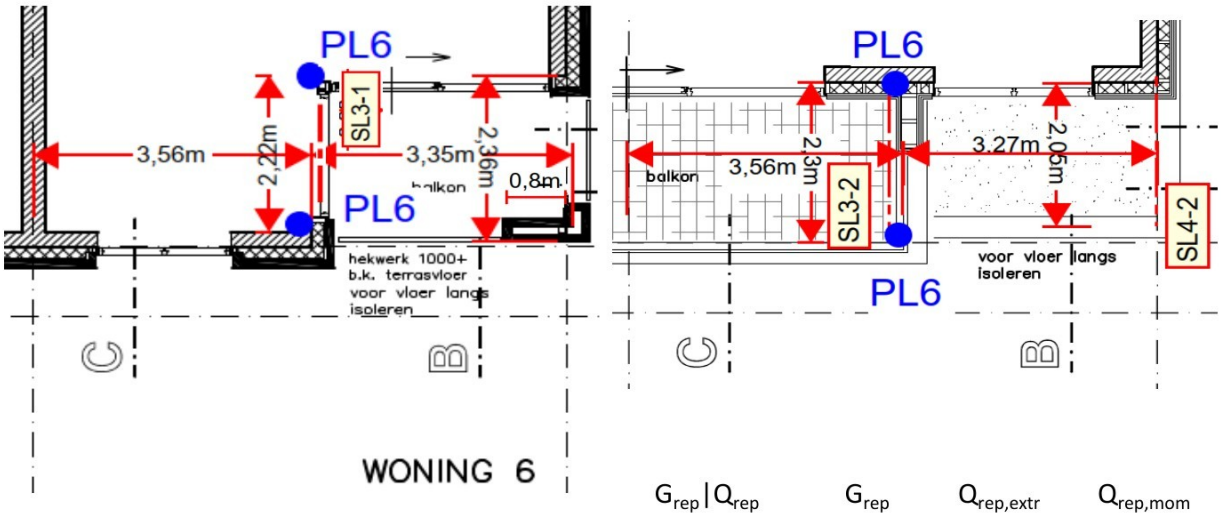


ID		[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
PD2		2,94 × 2,05 × 0,25	5 | 2	7,53	0,00	0,00
DT2		3,56 × 2,30 × 0,25	8 | 2,5	16,38	2,05	2,05
VL1	strip	0,50 × 6,60 × 1,25 × 0,50	10,4 | 2,25	21,45	4,64	1,86
VL1		0,00 × 3,56 × 2,22 × 0,50	10,4 | 2,25	0,00	0,00	0,00
Mw100-Kzs100		0,50 × 2,94 × 1,20	4 | 0	7,06	0,00	0,00
Mw100-Kzs100		0,50 × 2,94 × 0,66	4 | 0	3,88	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				56,30	6,69	3,90

Vergelijking 6.10a **E_d = 81,9 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 77,6 kN**

6.3.6 F-last: PL6

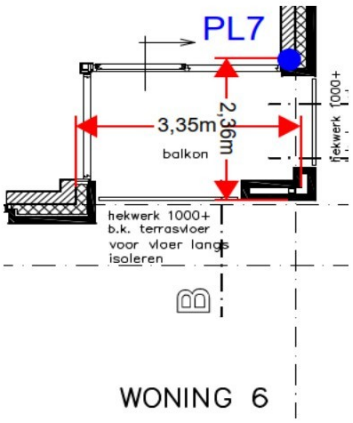


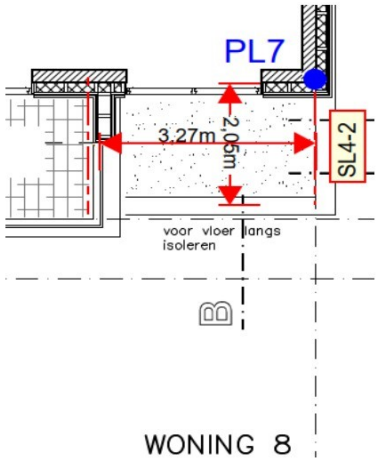
ID		[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
PD2		3,27 × 2,05 × 0,25	5 | 2	8,38	0,00	0,00
DT2		3,56 × 2,30 × 0,25	8 | 2,5	16,38	2,05	2,05
VL1	strip	0,50 × 6,91 × 1,25 × 0,50	10,4 | 2,25	22,46	4,86	1,94
VL1		0,50 × 3,56 × 2,22 × 0,50	10,4 | 2,25	20,55	4,45	1,78
Balkon		0,50 × 3,35 × 2,36 × 0,50	4,95 | 2,5	9,78	4,94	1,98
Mw100-Kzs100		0,88 × 0,66	4 | 0	2,31	0,00	0,00
Mw100-Kzs100		0,88 × 0,66	4 | 0	2,31	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				82,16	16,29	7,75

Vergelijking 6.10a **E_d = 122,5 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 123,0 kN**

6.3.7 F-last: PL7



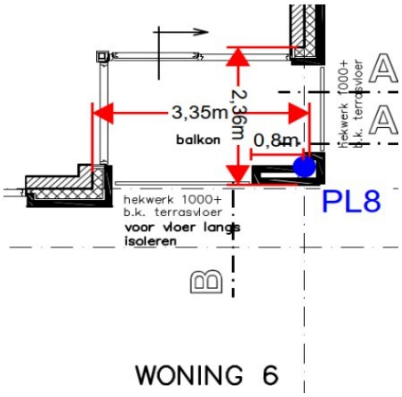


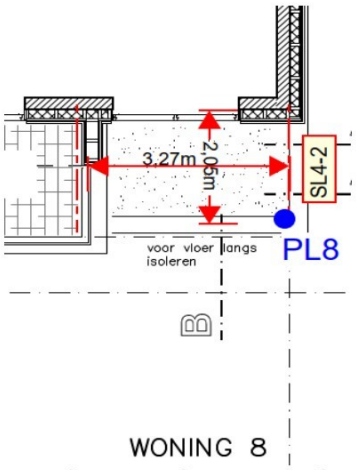
ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
PD2	0,50 × 3,27 × 2,05 × 0,50	5 | 2	8,38	3,35	0,00
Balkon	0,50 × 3,35 × 2,36 × 0,50	4,95 | 2,5	9,78	4,94	1,98
			-------- +	-------- +	-------- +
			18,16	8,29	1,98

Vergelijking 6.10a **E_d = 27,5 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 34,2 kN**

6.3.8 F-last: PL8



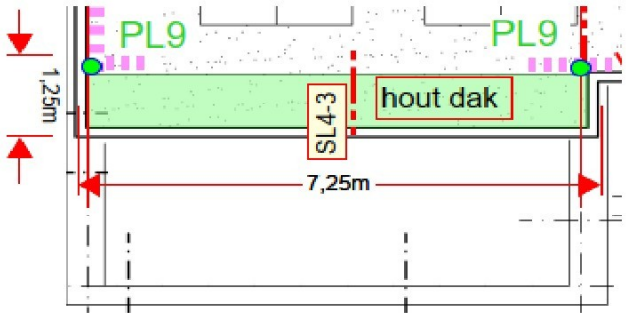


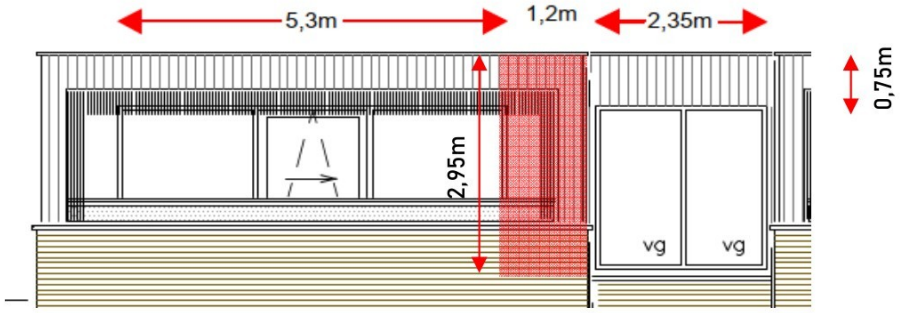
ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
PD2	0,50 × 3,27 × 2,05 × 0,50	5 | 2	8,38	3,35	0,00
Balkon	0,50 × 3,35 × 2,36 × 0,50	4,95 | 2,5	9,78	4,94	1,98
Mw100	0,50 × 2,55 × 0,66	2 | 0	1,68	0,00	0,00
Mw100-Kzs100	0,88 × 0,66	4 | 0	2,31	0,00	0,00
Mw100	0,80 × 3,40	2 | 0	5,44	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			27,60	8,29	1,98

Vergelijking 6.10a **E_d = 40,2 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 45,6 kN**

6.3.9 F-last: PL9



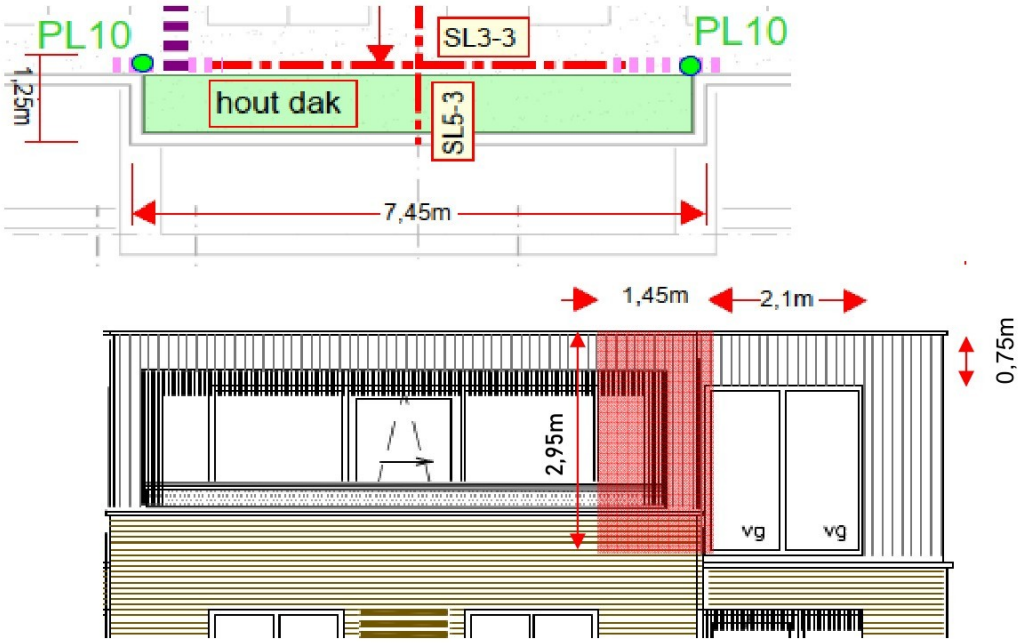


ID		[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
HD		0,50 × 7,25 × 1,50	1,5 | 1	8,16	5,44	0,00
HD		0,25 × 7,25 × 1,50	1,5 | 1	4,08	2,72	0,00
hout-Kzs214	onderregel	0,50 × 7,65 × 0,75	4,78 | 0	13,71	0,00	0,00
hout-Kzs214	wand	1,20 × 2,95	4,78 | 0	16,92	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				42,87	8,16	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 57,9 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 63,7 kN**

6.3.10 F-last: PL10

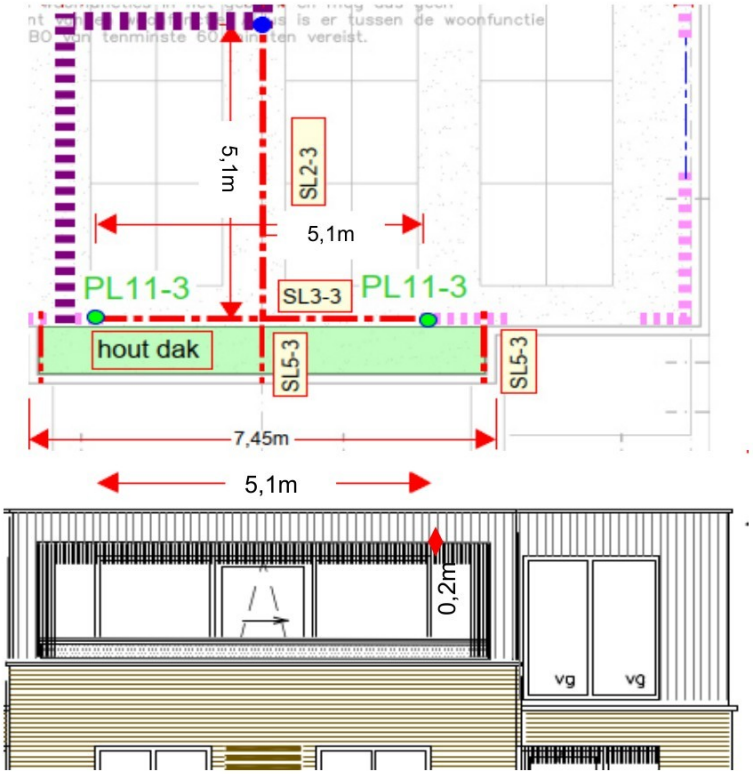


ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
HD	0,25 × 7,45 × 1,50	1,5 | 1	4,19	2,79	0,00
hout-Kzs214	0,50 × 2,10 × 0,75	4,78 | 0	3,76	0,00	0,00
hout-Kzs214	1,45 × 2,95	4,78 | 0	20,45	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			28,40	2,79	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 38,3 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 38,3 kN**

6.3.11 F-last: PL11-3 » dak --> 2e verd.

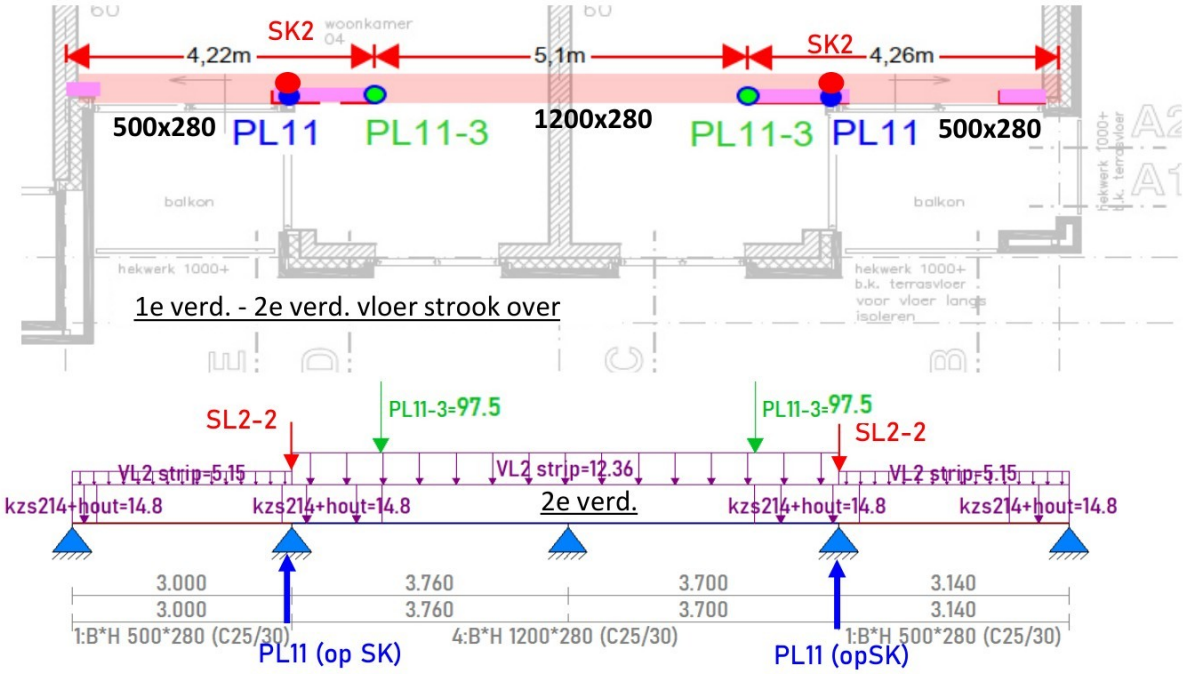


ID		[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
DAK	strip	0,50 × 6,85 × 1,15 × 0,50	7,55 | 1	14,87	1,97	0,00
SL3-3 react.			80 | 12	80,00	12,00	0,00
hout-Kzs214	boven raam	0,50 × 5,10 × 0,20	4,78 | 0	2,44	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				97,31	13,97	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 131,4 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 137,7 kN**

6.3.12 F-last: PL11



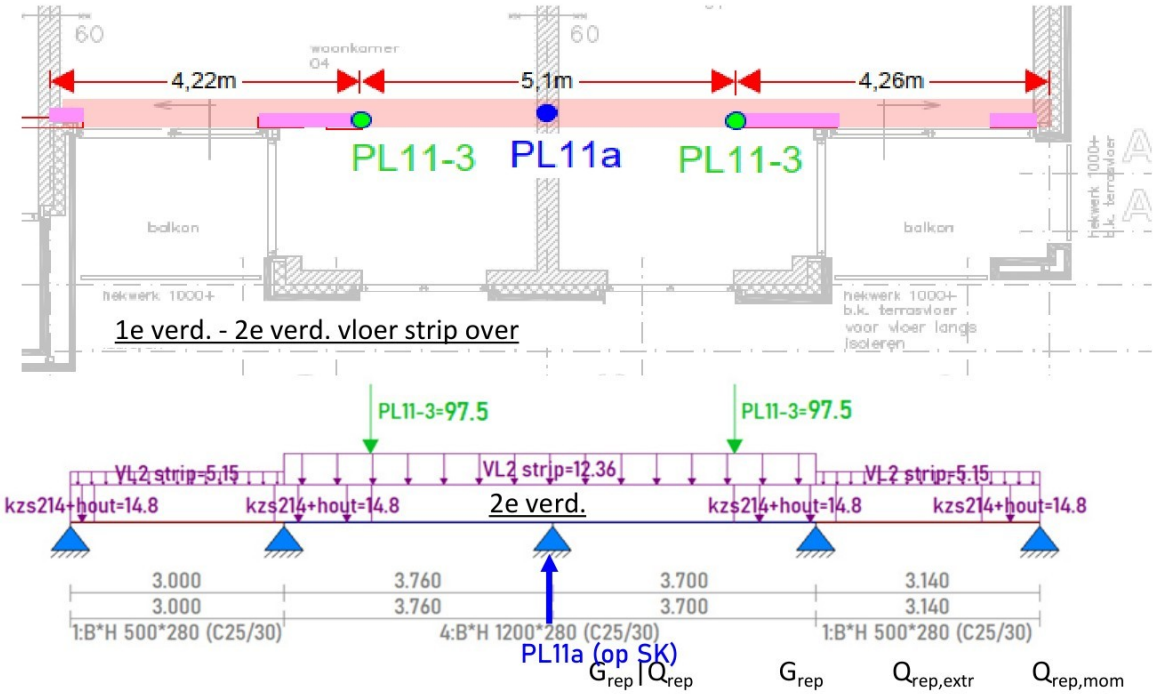
ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
PL11 (2e verd. strip react.)		116 | 18	116,00	18,00	7,20
SL2-2 react. (SL3-2 verrgelijkbaar)		38 | 12	38,00	12,00	4,80
VL1 strip	0,50 × 6,76 × 1,15 × 0,50	10,4 | 2,25	20,21	4,37	1,75
Uit 8.3.1 SL1-1 REd(A) =	(SL2-1 vergelijkbaar)	#VALUE!	34,66	10,25	4,10
SK2	3,00	0,16 | 0	0,48	0,00	0,00
SK1	3,00	0,21 | 0	0,63	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			209,98	44,62	17,85

Vergelijking 6.10a **E_d = 310,3 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 318,9 kN**

zie bijlage 6.3.12 voor berekening

6.3.13 F-last: PL11a » Vloer strip 2e verd.



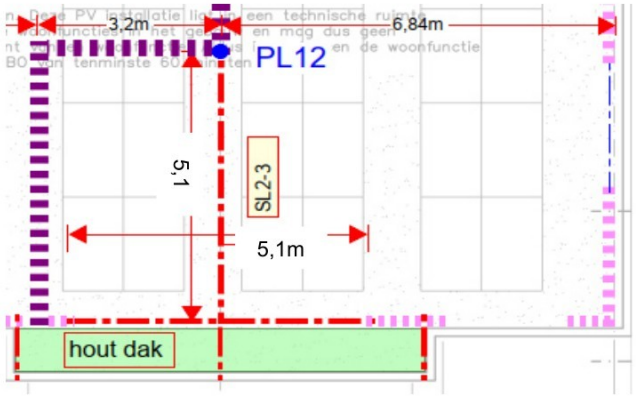
ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
PL11a (2e verd. strip react.)		134 | 23	134,00	23,00	9,20
			-------- +	-------- +	-------- +
			134,00	23,00	9,20

Vergelijking 6.10a **E_d = 194,7 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 195,3 kN**

zie bijlage 6.3.12 voor berekening

6.3.14 F-last: PL12

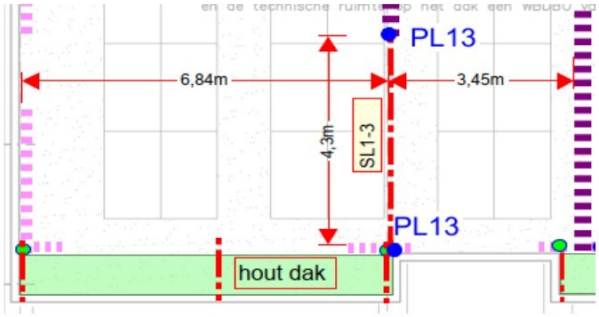


ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Uit 10.3.2 SL2-3 REd(B) =		#VALUE!	145,66	18,95	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			145,66	18,95	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 196,6 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 203,2 kN**

6.3.15 F-last: P13

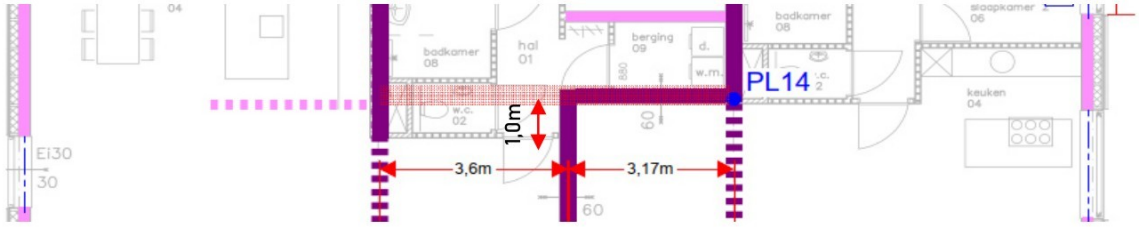


ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Uit 10.3.1 SL1-3 REd(A) =		#VALUE!	119,42	15,60	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			119,42	15,60	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 161,2 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 166,7 kN**

6.3.16 F-last: PL14



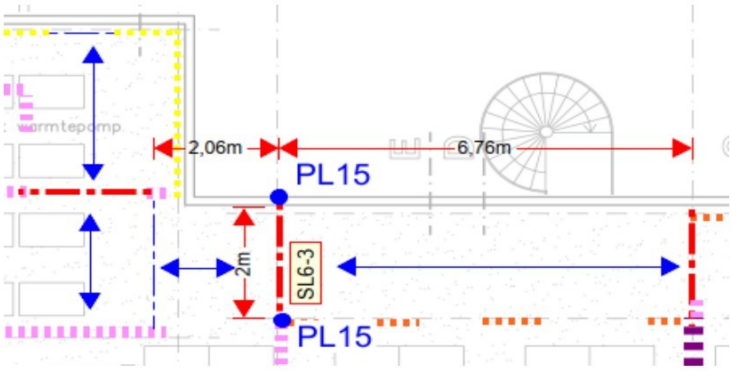
2e verd.

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
VL2	3,17 × 1,00	10,3 | 2,25	32,65	2,85	2,85
KZS300	3,17 × 3,00	6 | 0	57,06	0,00	0,00
KZS300	0,50 × 1,00 × 3,00	6 | 0	9,00	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			98,71	2,85	2,85

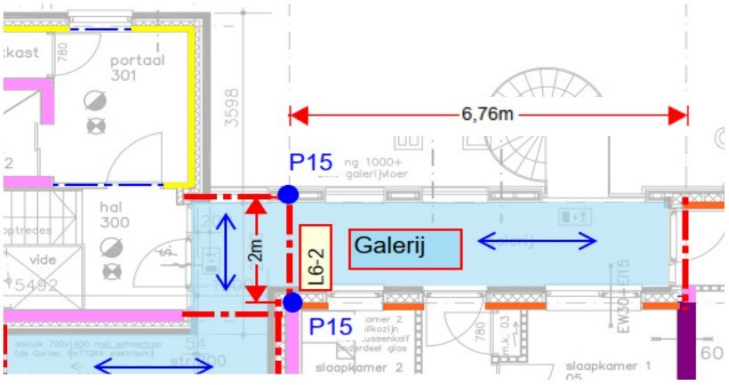
Vergelijking 6.10a **E_d = 137,5 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 122,7 kN**

6.3.17 F-last: PL15



Dak



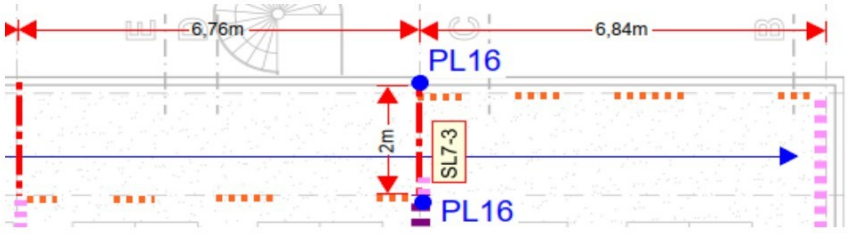
2e verd en 1e verd. (L6-2 = L6-1)

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Uit 10.3.5 SL6-3 REd(A) =	1,00	#VALUE!	40,49	0,00	0,00
Uit 8.3.5 L6-1 REd(A) =	2,00	#VALUE!	51,33	20,28	8,11
SK	2,00 × 3,00	0,4 | 0	2,40	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			94,22	20,28	8,11

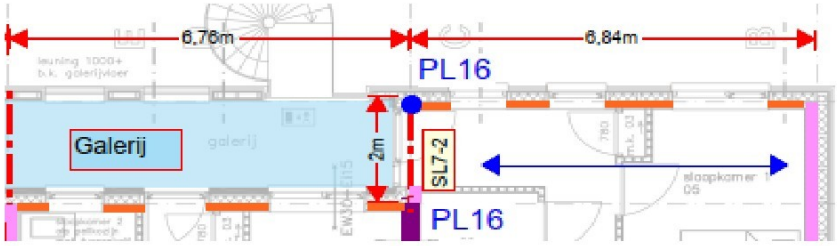
Vergelijking 6.10a **E_d = 139,4 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 143,5 kN**

6.3.18 F-last: PL16



Dak



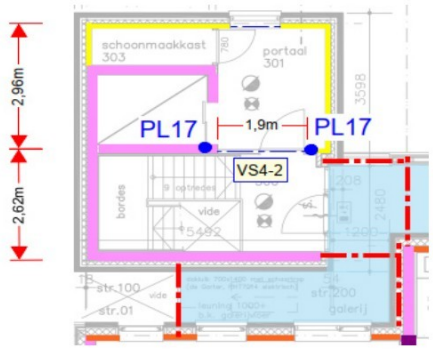
2e verd en 1e verd (SL7-2 = SL7-1).

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Uit 10.3.6 SL7-3 REd(A) =	1,00	#VALUE!	66,47	0,00	0,00
Uit 8.3.6 SL7-1 REd(A) =	2,00	#VALUE!	122,67	35,67	14,27
SK	2,00 × 3,00	0,4 | 0	2,40	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			191,54	35,67	14,27

Vergelijking 6.10a **E_d = 280,0 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 283,4 kN**

6.3.19 F-last: PL17



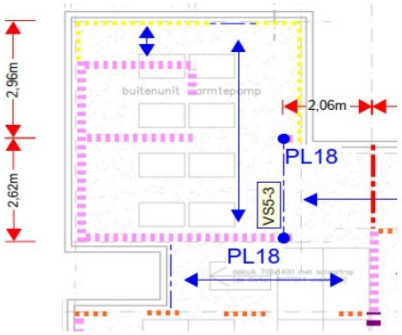
2e en 1e verd.

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
VL2pub	0,50 × 2,62 × 1,90 × 0,50	9 | 3	11,20	3,73	1,49
VL2pub	0,50 × 2,96 × 1,90 × 0,50	9 | 3	12,65	4,22	1,69
VL1pub	0,50 × 2,62 × 1,90 × 0,50	9 | 3	11,20	3,73	1,49
VL1pub	0,50 × 2,96 × 1,90 × 0,50	9 | 3	12,65	4,22	1,69
			-------- +	-------- +	-------- +
			47,71	15,90	6,36

Vergelijking 6.10a **E_d = 73,9 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 81,1 kN**

6.3.20 F-last: PL18



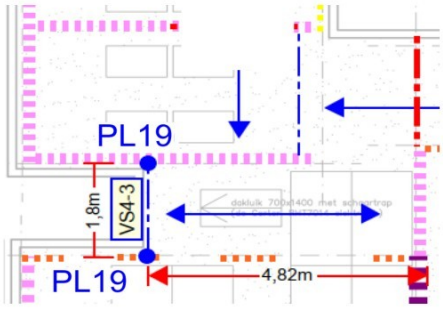
Dakvloer

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
DAK	0,50 × 2,62 × 2,06 × 0,50	7,55 | 1	10,19	1,35	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			10,19	1,35	0,00

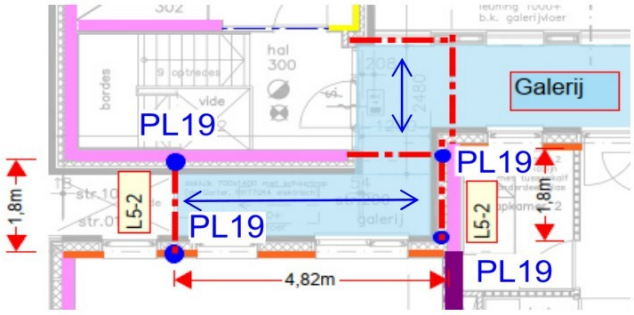
Vergelijking 6.10a **E_d = 13,8 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 14,2 kN**

6.3.21 F-last: PL19



Dak



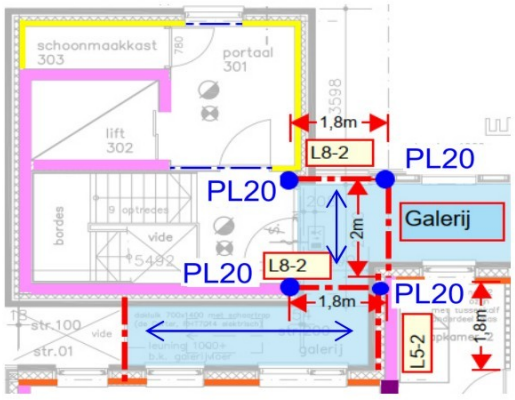
2e en 1e verd.

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
DAK	0,50 × 4,82 × 1,80 × 0,50	7,55 | 1	16,38	0,00	0,00
Galerij	0,50 × 4,82 × 1,80 × 0,50	7,5 | 3	16,27	6,51	2,60
Galerij	0,50 × 4,82 × 1,80 × 0,50	7,5 | 3	16,27	6,51	2,60
			-------- +	-------- +	-------- +
			48,91	13,01	5,21

Vergelijking 6.10a **E_d = 73,8 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 78,2 kN**

6.3.22 F-last: PL20



2e en 1e verd.

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Galerij	0,50 × 2,00 × 1,80 × 0,50	7,5 | 3	6,75	2,70	1,08
Galerij	0,50 × 2,00 × 1,80 × 0,50	7,5 | 3	6,75	2,70	1,08
			-------- +	-------- +	-------- +
			13,50	5,40	2,16

Vergelijking 6.10a **E_d = 21,5 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 24,3 kN**

6.4 BEREKENING BALKROOSTER

Zie bijlage 6.4. voor berekening balkrooster

HOOFDSTUK 7 BEGANE GRONDVLOER

7.1 ALGEMEEN

De begane grondvloer wordt uitgevoerd als kanaalplaatvloer h=200mm. Deze is volgens opgave van de leverancier.

Ter plaatse van woning
per. bel. = 1,80 kN/m² (t.g.v. 90mm afwerkvloer)
ver. bel. = 2,25 kN/m² (incl. 0,50 kN/m² separaties)
psi = 0,4

Ter plaatse van publieke ruimtes
per. bel. = 1,80 kN/m² (t.g.v. 90mm afwerkvloer)
ver. bel. = 3,00 kN/m² (geen separatie)
psi = 0,4

Rekenen met stortbelasting op de vloer

HOOFDSTUK 8 EERSTE VERDIEPINGSVLOER

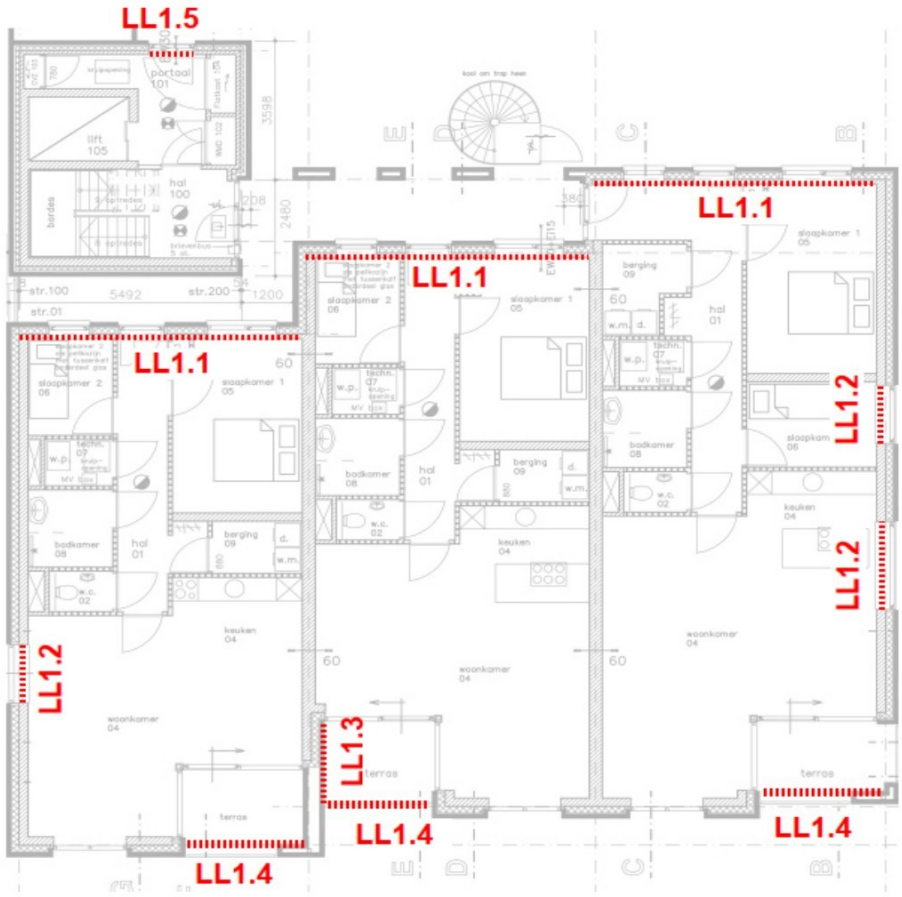
8.1 ALGEMEEN

De verdiepingsvloer wordt uitgevoerd als breedplaatvloer h=280mm. Deze is volgens opgave van de leverancier.
Per. Bel. = 3,40 kN/m^2 (170mm afwerkvloer)
Ver. Bel. = 2,25kN/m^2 (incl. 0,50 kN/m^2 separatie)
psi = 0,4

De prefab galerijplaat wordt uitgevoerd als prefab betonplaat gemiddelde h=300mm. Deze is volgens opgave van de leverancier.
Per. Bel. = 0,00 kN/m^2 (geen afwerking o.i.d. aan boven of onderzijde)
Ver. Bel. = 3,00kN/m^2 (geen separatie)
psi = 0,4

De balkon wordt uitgevoerd als breedplaatvloer h=150mm. Deze is volgens opgave van de leverancier.
Per. Bel. = 1,20 kN/m^2 (tegels, isolatie en plafond)
Ver. Bel. = 2,50kN/m^2 (geen separatie)

8.2 LIJNLASTEN OP VLOER



Met begane grond onder

q-last: LL1.1

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m		G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
KZS120		3,00	2,4 | 0	7,20	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				7,20	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 9,7 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 8,6 kN/m¹**

q-last: LL1.2

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
KZS214	1,50	4,28 | 0	6,42	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			6,42	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 8,7 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 7,7 kN/m¹**

q-last: LL1.3

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Mw100	3,00	2 | 0	6,00	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			6,00	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 8,1 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 7,2 kN/m¹**

q-last: LL1.4

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Mw100	1,00	2 | 0	2,00	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			2,00	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 2,7 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 2,4 kN/m¹**

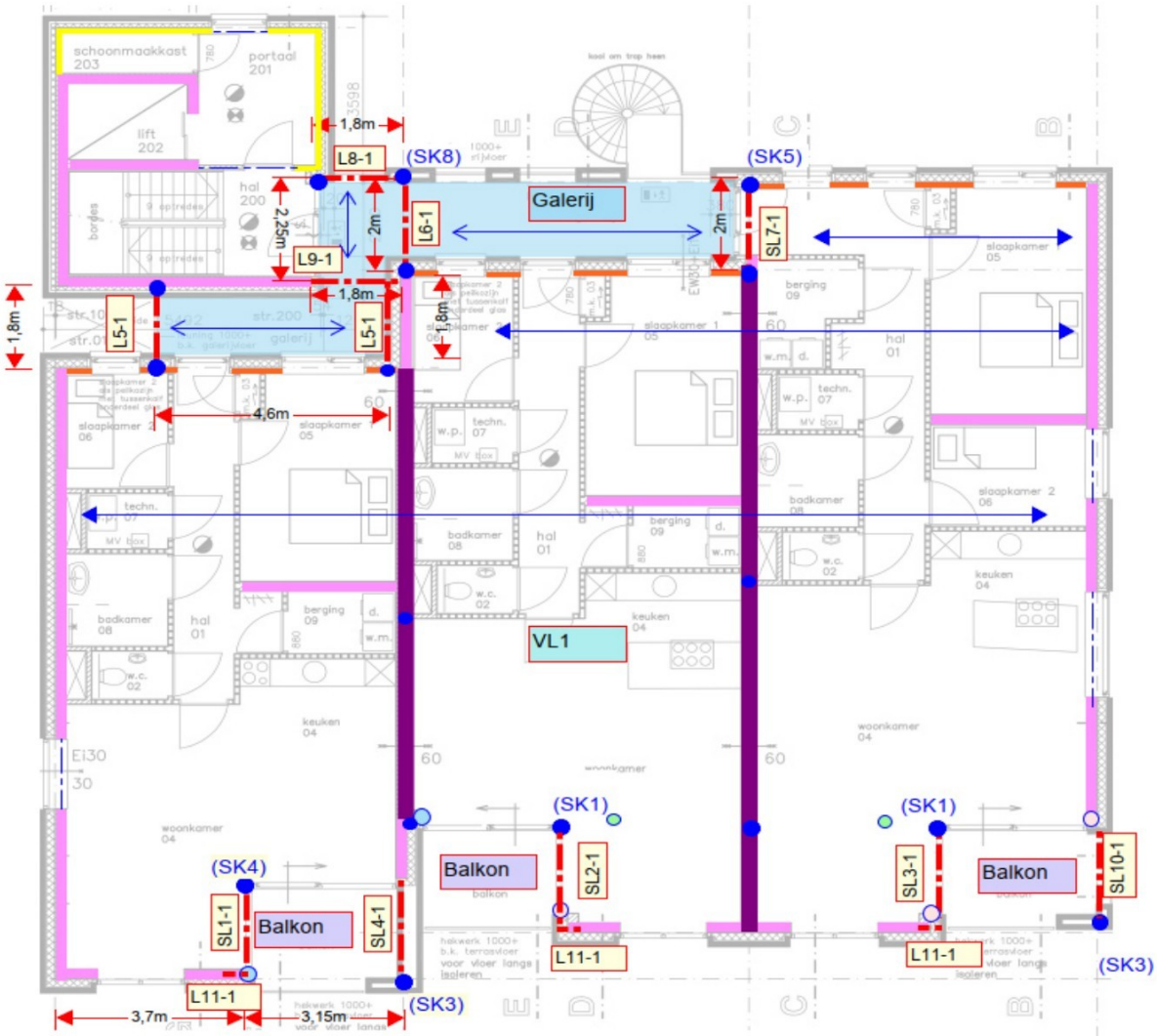
q-last: LL1.5

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
KZS100	1,00	2 | 0	2,00	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			2,00	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 2,7 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 2,4 kN/m¹**

8.3 STALEN LIGGERS



1e verd. (onderstaande kolommen onder, 1e v. naar begane grond)

8.3.1 SL1-1 (SL2-1, SL3-1 vergelijkbaar)

EC3.1 - Berekening conform NEN-EN 1993-1-1/NB



L_T = 2,20 m

q-last: SL1-1

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
VL1	0,50 × 3,70 × 1,15	10,4 | 2,25	22,13	4,79	1,91
Balkon	0,50 × 3,15 × 1,15	4,95 | 2,5	8,97	4,53	1,81
UNP 280	1,00	0,42 | 0	0,42	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			31,51	9,32	3,73

Vergelijking 6.10a **q_d = 48,1 kN/m¹**
Vergelijking 6.10b **q_d = 51,8 kN/m¹**

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s)	$R_{Ed(A)}$ =	57,0 kN	[0,5 qd l]	
	$R_{Ed(B)}$ =	57,0 kN	[0,5 qd l]	
Rekenmoment	M_{Ed} =	31,3 kNm	[1/8 qd l²]	

Geometrische gegevens:

Keuze : **UNP 280**	Wy =	448,3 cm^3	Staalklasse	**: S235**
	Iy =	6276 cm^4		
	G =	41,9 kg/m	Controle	**y-as**

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed}$ / $M_{y,Rd}$ ≤ 1	U.C. =	0,3 ≤ 1		

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing)	w_c =	**0** mm	[5/384 ql⁴ / EI]		
doorbuiging blijvende belasting	w_1 =	0,7 mm	Toelaatbare doorbuiging :		
doorbuiging veranderlijke belasting	w_3 =	0,2 mm	≤	6,6 mm	0,003
Blijvende totale doorbuiging	w_{max} =	0,9 mm	≤	8,8 mm	0,004

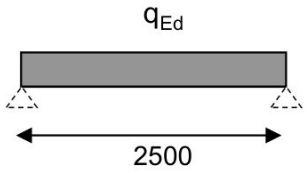
Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging	**kalkzandsteen**	druksterkte stenen	f_b =	**20,00**	N/mm²	
Totaal volume perforaties	**< 25 %**					
Metselmortel / lijmmortel	**lijmmortel**	druksterkte mortel	f_m =	**2,50**	N/mm²	
Opleglengte	**214 mm**					
Oplegbreedte	95 mm	kar. druksterkte mw	f_k =	10,21	N/mm²	
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} = 2,80 N/mm²	≤	f_{Rd} =	6,01	N/mm²	

Conclusie: SL1-1, SL2-1, SL3-1 Toepassen UNP280

8.3.2 SL4-1

q-last: q-links

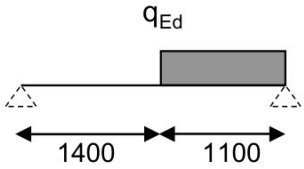


ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Balkon	0,50 × 3,10 × 1,15	4,95 | 2,5	8,82	4,46	1,78
Mw100	2,80	2 | 0	5,60	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			14,42	4,46	1,78

Vergelijking 6.10a **E_d = 22,1 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 24,0 kN/m¹**

q-last: q-recht



ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Balkon	0,50 × 3,25 × 1,15	4,95 | 2,5	9,25	4,67	1,87
Mw100	2,80	2 | 0	5,60	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			14,85	4,67	1,87

Vergelijking 6.10a **E_d = 22,9 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 24,8 kN/m¹**

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging	**kalkzandsteen**	druksterkte stenen	f_b =	**20,00**	N/mm²
Totaal volume perforaties	**< 25 %**				
Metselmortel / lijmmortel	**lijmmortel**	druksterkte mortel	f_m =	**2,50**	N/mm²
Opleglengte	**150 mm**				
Oplegbreedte	160 mm	kar. druksterkte mw	f_k =	10,21	N/mm²
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} = 2,25 N/mm²	≤	f_{Rd} =	6,01	N/mm²

Conclusie: SL4-1 Toepassen min. HE160A

8.3.4 L5-1 (L5-2 vergelijkbaar)

EC3.1 - Berekening conform NEN-EN 1993-1-1/NB



L_T = 2,00 m

q-last: L5-1

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Galerij	0,50 × 4,60	7,5 | 3	17,25	6,90	2,76
L 200x100x10	1,00	0,23 | 0	0,23	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			17,48	6,90	2,76

Vergelijking 6.10a **q_d = 27,7 kN/m¹**
Vergelijking 6.10b **q_d = 31,3 kN/m¹**

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s)	$R_{Ed(A)}$ =	31,3	kN	[0,5 qd l]
	$R_{Ed(B)}$ =	31,3	kN	[0,5 qd l]
Rekenmoment	M_{Ed} =	15,7	kNm	[1/8 qd l²]

Geometrische gegevens:

	Wy =	93,2	cm^3	Staalklasse : S235
Keuze : L 200x100x10	Iy =	1220	cm^4	
	G =	23	kg/m	Controle y-as

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} \leq 1$ U.C. = 0,7 ≤ 1

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing)	w_c =	0	mm		[5/384 ql⁴ / EI]	
doorbuiging blijvende belasting	w_1 =	1,4	mm		Toelaatbare doorbuiging :	
doorbuiging veranderlijke belasting	w_3 =	0,6	mm	≤	6,0 mm	0,003
Blijvende totale doorbuiging	w_{max} =	2,0	mm	≤	8,0 mm	0,004

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging	kalkzandsteen	druksterkte stenen	f_b =	20,00	N/mm²
Totaal volume perforaties	< 25 %				
Metselmortel / lijmmortel	lijmmortel	druksterkte mortel	f_m =	2,50	N/mm²
Opleglengte	120 mm				
Oplegbreedte	100 mm	kar. druksterkte mw	f_k =	10,21	N/mm²
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} = 2,61 N/mm²	≤	f_{Rd} =	6,01	N/mm²

Conclusie: SL5-1 Toepassen L200X100X10

8.3.5 L6-1 (L6-2 vergelijkbaar)

EC3.1 - Berekening conform NEN-EN 1993-1-1/NB



L_T = 2,00 m

q-last: L6-1

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Galerij	0,50 × 6,76	7,5 | 3	25,35	10,14	4,06
L 200x100x14	1,00	0,32 | 0	0,32	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			25,67	10,14	4,06

Vergelijking 6.10a **q_d = 40,7 kN/m¹**
Vergelijking 6.10b **q_d = 46,0 kN/m¹**

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s)	$R_{Ed(A)}$ =	46,0 kN	[0,5 qd l]	
	$R_{Ed(B)}$ =	46,0 kN	[0,5 qd l]	
Rekenmoment	M_{Ed} =	23,0 kNm	[1/8 qd l²]	

Geometrische gegevens:

	Wy =	128 cm^3	Staalklasse	: S235
Keuze : L 200x100x14	Iy =	1654 cm^4		
	G =	31,6 kg/m	Controle	y-as

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed}$ / $M_{y,Rd}$ ≤ 1	U.C. =	0,8	≤ 1			

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing)	w_c =	0 mm		[5/384 ql⁴ / EI]		
doorbuiging blijvende belasting	w_1 =	1,5 mm		Toelaatbare doorbuiging :		
doorbuiging veranderlijke belasting	w_3 =	0,6 mm	≤	6,0 mm	0,003	
Blijvende totale doorbuiging	w_{max} =	2,1 mm	≤	8,0 mm	0,004	

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging	kalkzandsteen	druksterkte stenen	f_b =	20,00	N/mm²	
Totaal volume perforaties	< 25 %					
Metselmortel / lijmmortel	lijmmortel	druksterkte mortel	f_m =	2,50	N/mm²	
Opleglengte	200 mm					
Oplegbreedte	100 mm	kar. druksterkte mw	f_k =	10,21	N/mm²	
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} =	2,30 N/mm²	≤	f_{Rd} =	6,01	N/mm²

Conclusie: SL6-1 Toepassen L200X100X14

8.3.6 SL7-1 (L7-2 vergelijkbaar)

EC3.1 - Berekening conform NEN-EN 1993-1-1/NB



L_T = 2,00 m

q-last: SL7-1

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
VL1	6,84 × 0,50	10,4 | 2,25	35,57	7,70	3,08
Galerij	6,76 × 0,50	7,5 | 3	25,35	10,14	4,06
UNP 280	1,00	0,42 | 0	0,42	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			61,34	17,84	7,13

Vergelijking 6.10a **q_d = 93,5 kN/m¹**
Vergelijking 6.10b **q_d = 100,4 kN/m¹**

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s)	$R_{Ed(A)}$ =	100,4	kN	[0,5 qd l]
	$R_{Ed(B)}$ =	100,4	kN	[0,5 qd l]
Rekenmoment	M_{Ed} =	50,2	kNm	[1/8 qd l²]

Geometrische gegevens:

Keuze : **UNP 280**	Wy =	448,3	cm^3	Staalklasse : **S235**
	Iy =	6276	cm^4	
	G =	41,9	kg/m	Controle **y-as**

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed}$ / $M_{y,Rd}$ ≤ 1	U.C. =	0,5	≤ 1	

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing)	w_c =	**0**	mm	[5/384 ql⁴ / EI]		
doorbuiging blijvende belasting	w_1 =	1,0	mm	Toelaatbare doorbuiging :		
doorbuiging veranderlijke belasting	w_3 =	0,3	mm	≤	6,0 mm	0,003
Blijvende totale doorbuiging	w_{max} =	1,3	mm	≤	8,0 mm	0,004

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging	**kalkzandsteen**	druksterkte stenen	f_b =	**20,00**	N/mm^2	
Totaal volume perforaties	**< 25 %**					
Metselmortel / lijmmortel	**lijmmortel**	druksterkte mortel	f_m =	**2,50**	N/mm^2	
Opleglengte	**350 mm**					
Oplegbreedte	95 mm	kar. druksterkte mw	f_k =	10,21	N/mm^2	
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} = 3,02	N/mm^2	≤	f_{Rd} =	6,01	N/mm^2

Conclusie: SL7-1 Toepassen UNP280

8.3.7 L8-1 (L8-2 vergelijkbaar)

EC3.1 - Berekening conform NEN-EN 1993-1-1/NB



L_T = 2,00 m

q-last: L8-1

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Galerij	0,50 × 2,25	7,5 | 3	8,44	3,38	1,35
Mw100	1,00	2 | 0	2,00	0,00	0,00
L 150x100x10	1,00	0,19 | 0	0,19	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			10,63	3,38	1,35

Vergelijking 6.10a **q_d = 16,4 kN/m¹**
Vergelijking 6.10b **q_d = 17,8 kN/m¹**

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s)	$R_{Ed(A)}$ =	17,8	kN	[0,5 qd l]
	$R_{Ed(B)}$ =	17,8	kN	[0,5 qd l]
Rekenmoment	M_{Ed} =	8,9	kNm	[1/8 qd l²]

Geometrische gegevens:

	Wy =	54,1	cm^3	Staalklasse : S235
Keuze : L 150x100x10	Iy =	551,6	cm^4	
	G =	19	kg/m	Controle y-as

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed}$ / $M_{y,Rd}$ ≤ 1	U.C. =	0,7	≤ 1	

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing)	w_c =	0	mm	[5/384 ql⁴ / EI]		
doorbuiging blijvende belasting	w_1 =	1,9	mm	Toelaatbare doorbuiging :		
doorbuiging veranderlijke belasting	w_3 =	0,6	mm	≤	6,0 mm	0,003
Blijvende totale doorbuiging	w_{max} =	2,5	mm	≤	8,0 mm	0,004

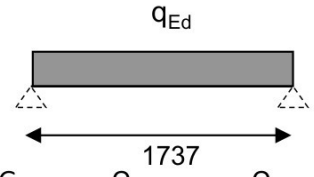
Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging	kalkzandsteen	druksterkte stenen	f_b =	20,00	N/mm^2
Totaal volume perforaties	< 25 %				
Metselmortel / lijmmortel	lijmmortel	druksterkte mortel	f_m =	2,50	N/mm^2
Opleglengte	100 mm				
Oplegbreedte	100 mm	kar. druksterkte mw	f_k =	10,21	N/mm^2
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} =	1,78	N/mm^2	≤	f_{Rd} =	6,01	N/mm^2

Conclusie: SL8-1 Toepassen L150X100X10

8.3.8 L9-1 (L9-2 vergelijkbaar)

q-last: LL

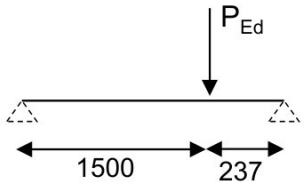


ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Galerij	0,50 × 2,25	7,5 | 3	8,44	3,38	1,35
			-------- +	-------- +	-------- +
			8,44	3,38	1,35

Vergelijking 6.10a **E_d = 13,4 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 15,2 kN/m¹**

F-last: L5-1 react



ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Uit 8.3.4 L5-1 REd(A) =		#VALUE!	17,48	6,90	2,76
			-------- +	-------- +	-------- +
			17,48	6,90	2,76

Vergelijking 6.10a **E_d = 27,7 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 31,3 kN**

Conclusie: L9-1 Toepassen L150X100X10

8.3.9 SL10-1

EC3.1 - Berekening conform NEN-EN 1993-1-1/NB



L_T = 2,20 m

q-last: ID-PQF

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Balkon	0,50 × 3,25	4,95 | 2,5	8,04	4,06	1,63
Mw100-Kzs214	1,00	6,28 | 0	6,28	0,00	0,00
HE 120 A	1,00	0,2 | 0	0,20	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			14,52	4,06	1,63

Vergelijking 6.10a **q_d = 22,0 kN/m¹**
Vergelijking 6.10b **q_d = 23,5 kN/m¹**

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s)	$R_{Ed(A)}$ =	25,9 kN	[0,5 qd l]	
	$R_{Ed(B)}$ =	25,9 kN	[0,5 qd l]	
Rekenmoment	M_{Ed} =	14,2 kNm	[1/8 qd l²]	

Geometrische gegevens:

Keuze : HE 120 A	Wy =	106 cm^3	Staalklasse	: S235
	Iy =	606 cm^4		
	G =	19,9 kg/m	Controle	y-as

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed}$ / $M_{y,Rd}$ ≤ 1	U.C. =	0,6 ≤ 1	

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing)	w_c =	0 mm	[5/384 ql⁴ / EI]		
doorbuiging blijvende belasting	w_1 =	3,5 mm	Toelaatbare doorbuiging :		
doorbuiging veranderlijke belasting	w_3 =	1,0 mm	≤	6,6 mm	0,003
Blijvende totale doorbuiging	w_{max} =	4,5 mm	≤	8,8 mm	0,004

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging	kalkzandsteen	druksterkte stenen	f_b =	20,00	N/mm²
Totaal volume perforaties	< 25 %				
Metselmortel / lijmmortel	lijmmortel	druksterkte mortel	f_m =	2,50	N/mm²
Opleglengte	100 mm				
Oplegbreedte	120 mm	kar. druksterkte mw	f_k =	10,21	N/mm²
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} = 2,16 N/mm²	≤	f_{Rd} =	6,01	N/mm²

Conclusie: L10-1 Toepassen HE120A

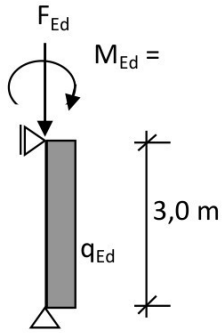
8.3.10 L11-1

Zie L10-2 uit 9.3.9

8.4 STALEN KOLOMMEN

8.4.1 SK1 (BG naar 1e verd.)

EC3.1 - Berekening stalen kolom (koker/buis) conform NEN-EN 1993-1-1/NI



Gegevens:

Staalklasse: S275

Profiel: Eigen invoer **koudgevormd**

Koker 120x120x10

L_{ky} = 3,0 m L_{kz} = 3,0 m L_{max} = 3,0 m

F-last: SK1

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
DAK	0,50 × 6,85 × 1,15 × 0,50	7,55 | 1	14,87	1,97	0,00
SL3-3 react.		79 | 12	79,00	12,00	0,00
VL2	0,50 × 6,85 × 0,55 × 1,00	10,3 | 2,25	19,40	4,24	1,70
SL2-2 react.		38 | 12	38,00	12,00	4,80
Mw100-Kzs214	1,40 × 3,00	6,28 | 0	26,38	0,00	0,00
KZS300	0,50 × 3,00	6 | 0	9,00	0,00	0,00
VL1	0,50 × 6,76 × 1,15 × 0,50	10,4 | 2,25	20,21	4,37	1,75
SK2		1 | 0	1,00	0,00	0,00
Uit 8.3.1 SL1-1 REd(A) =	(SL2-1 vergelijkbaar)	#VALUE!	34,66	10,25	4,10
Koker 120x120x10	3,00	0 | 0	0,96	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			243,48	44,83	12,34

Vergelijking 6.10a **F_d = 347,2 kN**

Vergelijking 6.10b **F_d = 359,4 kN**

Kolommomenten				boven	midden	onder
excentriciteiten						
e_{0y}=	12,0	mm	$M_{Ed;y}$=	4,31	2,16	0,00 kNm
e_{0z}=	12,0	mm	$M_{Ed;z}$=	4,31	2,16	0,00 kNm
extra moment t.g.v. q-last						
$q_{Ed;y}$=	0,0	kN/m1	$M_{Ed;y}$=	0,00	0,00	0,00 kNm
$q_{Ed;z}$=	0,0	kN/m1	$M_{Ed;z}$=	0,00	0,00	0,00 kNm

doorsnedeklasse y	c	70,0	ε	0,92		
1	c/t	7,00	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse z	c	70,0	ε	0,92		
1	c/t	7,00	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse profiel						
1						

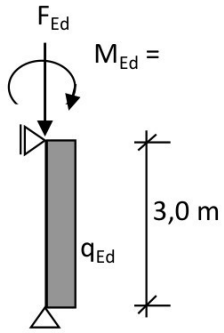
	M_{yRK} = 35,9 kNm	M_{zRK} =	35,9 kNm		N_{RK} = 1116 kN	
l 1	86,8					
l y	0,79	l z	0,79			
a y	0,49	a z	0,49			
f y	0,95	f z	0,95			
c y	0,67	c z	0,67	c LT	1,00	

Toetsing:

0,48	+	0,06	+	0,04	=	0,58
0,48	+	0,04	+	0,06	=	0,58

8.4.2 SK3 (BG naar 1e verd.)

EC3.1 - Berekening stalen kolom (koker/buis) conform NEN-EN 1993-1-1/NI



Gegevens:

Staalklasse: S275

Profiel: K 100x100x8 CF **Koudgevormd**

L_{ky} = 3,0 m L_{kz} = 3,0 m L_{max} = 3,0 m

F-last: SK3

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
SL1-2 react.		50 | 15	50,00	15,00	6,00
SL4-1 react.		23 | 7,5	23,00	7,50	3,00
Zijgev. balkon	0,50 × 2,00 × 1,00	0,65 | 0	0,65	0,00	0,00
K 100x100x8 CF	2,00 × 3,00	0,21 | 0	1,28	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			74,93	22,50	9,00

Vergelijking 6.10a **F_d = 114,7 kN**

Vergelijking 6.10b **F_d = 123,7 kN**

Kolommomenten				boven	midden	onder
excentriciteiten						
e_{0y}=	12,0 mm	$M_{Ed;y}$=		1,48	0,74	0,00 kNm
e_{0z}=	12,0 mm	$M_{Ed;z}$=		1,48	0,74	0,00 kNm
extra moment t.g.v. q-last						
$q_{Ed;y}$=	0,0 kN/m1	$M_{Ed;y}$=		0,00	0,00	0,00 kNm
$q_{Ed;z}$=	1,0 kN/m1	$M_{Ed;z}$=		0,00	1,13	0,00 kNm

doorsnedeklasse y	c 60,0	ε	0,92			
1	c/t 7,50	≤	30,51	35,13	38,83	
doorsnedeklasse z	c 60,0	ε	0,92			
1	c/t 7,50	≤	30,51	35,13	38,83	
doorsnedeklasse profiel						
1						

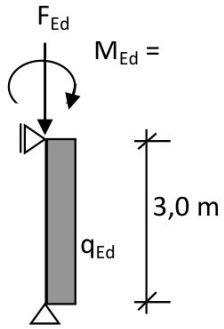
M_{yRK} = 19,9 kNm	M_{zRK} =	19,9 kNm		N_{RK} = 748 kN	
l 1	86,8				
l y	0,95	l z	0,95		
a y	0,49	a z	0,49		
f y	1,13	f z	1,13		
c y	0,57	c z	0,57	c LT	1,00

Toetsing:

0,29	+	0,04	+	0,07	=	0,39
0,29	+	0,02	+	0,11	=	0,43

8.4.3 SK4 (BG naar 1e verd.)

EC3.1 - Berekening stalen kolom (koker/buis) conform NEN-EN 1993-1-1/NI



Gegevens:

Staalklasse: S275

Profiel: Eigen invoer — **koudgevormd**

Koker 120x120x10

L_{ky} = 3,0 m L_{kz} = 3,0 m L_{max} = 3,0 m

F-last: SK4

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m		G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
VL1	strip	0,50 × 6,85 × 1,25 × 0,50	10,4 | 2,25	22,26	4,82	1,93
Uit 8.3.1 SL1-1 REd(B) =			#VALUE!	34,66	10,25	4,10
Koker 120x120x10		3,00	0 | 0	0,96	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				57,88	15,06	6,03

Vergelijking 6.10a **F_d = 87,2 kN**

Vergelijking 6.10b **F_d = 92,0 kN**

Kolommomenten				boven	midden	onder
excentriciteiten						
e_{0y}=	12,0	mm	$M_{Ed;y}$=	1,10	0,55	0,00 kNm
e_{0z}=	12,0	mm	$M_{Ed;z}$=	1,10	0,55	0,00 kNm
extra moment t.g.v. q-last						
$q_{Ed;y}$=	1,0	kN/m1	$M_{Ed;y}$=	0,00	1,13	0,00 kNm
$q_{Ed;z}$=	0,0	kN/m1	$M_{Ed;z}$=	0,00	0,00	0,00 kNm

doorsnedeklasse y	c	70,0	ε	0,92		
1	c/t	7,00	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse z	c	70,0	ε	0,92		
1	c/t	7,00	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse profiel						
1						

M_{yRK} = 35,9 kNm	M_{zRK} = 35,9 kNm	N_{RK} = 1116 kN

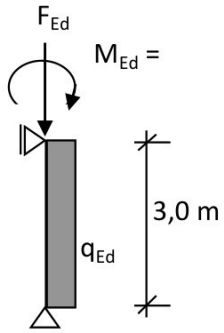
l 1	86,8				
l y	0,79	l z	0,79		
a y	0,49	a z	0,49		
f y	0,95	f z	0,95		
c y	0,67	c z	0,67	c LT	1,00

Toetsing:

0,12	+	0,05	+	0,01	=	0,18
0,12	+	0,03	+	0,01	=	0,17

8.4.4 SK5 (BG naar 1e verd.)

EC3.1 - Berekening stalen kolom (koker/buis) conform NEN-EN 1993-1-1/NI



Gegevens:

Staalklasse: S275

Profiel: Eigen invoer **koudgevormd**

Koker 100x100x10

L_{ky} = 3,0 m L_{kz} = 3,0 m L_{max} = 3,0 m

F-last: SK5

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Uit 10.3.6 SL7-3 REd(A) =	1,00	#VALUE!	66,47	8,75	0,00
Uit 8.3.6 SL7-1 REd(A) =	2,00	#VALUE!	122,67	35,67	14,27
hout-Kzs120	0,50 × 6,76 × 0,35	2,9 | 0	3,43	0,00	0,00
Zijgev. balkon	0,50 × 6,76 × 0,80 × 3,00	0,65 | 0	5,27	0,00	0,00
Mw100	0,50 × 6,76 × 0,80 × 3,45	2 | 0	18,66	0,00	0,00
Koker 100x100x10	3,00	0 | 0	0,77	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			217,27	44,42	14,27

Vergelijking 6.10a **F_d = 314,7 kN**

Vergelijking 6.10b **F_d = 327,4 kN**

Kolommomenten				boven	midden	onder
excentriciteiten						
e_{0y}=	12,0	mm	$M_{Ed;y}$=	3,93	1,96	0,00 kNm
e_{0z}=	12,0	mm	$M_{Ed;z}$=	3,93	1,96	0,00 kNm
extra moment t.g.v. q-last						
$q_{Ed;y}$=	0,0	kN/m1	$M_{Ed;y}$=	0,00	0,00	0,00 kNm
$q_{Ed;z}$=	1,0	kN/m1	$M_{Ed;z}$=	0,00	1,13	0,00 kNm

doorsnedeklasse y	c	50,0	ε	0,92		
1	c/t	5,00	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse z	c	50,0	ε	0,92		
1	c/t	5,00	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse profiel						
1						

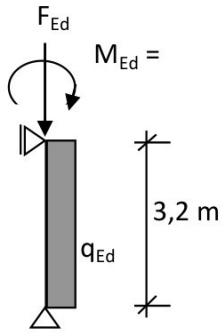
M_{yRK} =	22,9 kNm	M_{zRK} =	22,9 kNm	N_{RK} =	896 kN
l 1	86,8				
l y	0,97	l z	0,97		
a y	0,49	a z	0,49		
f y	1,16	f z	1,16		
c y	0,56	c z	0,56	c LT	1,00

Toetsing:

0,65	+	0,10	+	0,06	=	0,81
0,65	+	0,06	+	0,10	=	0,81

8.4.5 SK8 (BG naar 1e verd.)

EC3.1 - Berekening stalen kolom (koker/buis) conform NEN-EN 1993-1-1/NI



Gegevens:

Staalklasse: S275

Profiel: Eigen invoer **koudgevormd**

Koker 100x100x10

L_{ky} = 3,2 m L_{kz} = 3,2 m L_{max} = 3,2 m

F-last: SK8

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Uit 10.3.5 SL6-3 REd(A) =	1,00	#VALUE!	40,49	5,32	0,00
Uit 8.3.5 L6-1 REd(A) =	2,00	#VALUE!	51,33	20,28	8,11
Uit 8.3.7 L8-1 REd(A) =	2,00	#VALUE!	21,26	6,75	2,70
hout-Kzs120	0,50 × 8,56 × 0,35	2,9 | 0	4,34	0,00	0,00
Zijgev. balkon	0,50 × 8,56 × 0,80 × 3,00	0,65 | 0	6,68	0,00	0,00
Mw100	0,50 × 8,56 × 0,80 × 3,45	2 | 0	23,63	0,00	0,00
Koker 100x100x10	3,20	0 | 0	0,82	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			148,54	32,35	10,81

Vergelijking 6.10a **F_d = 216,8 kN**

Vergelijking 6.10b **F_d = 226,8 kN**

Kolommomenten				boven	midden	onder
excentriciteiten						
e_{0y}=	12,8 mm	$M_{Ed;y}$=		2,90	1,45	0,00 kNm
e_{0z}=	12,8 mm	$M_{Ed;z}$=		2,90	1,45	0,00 kNm
extra moment t.g.v. q-last						
$q_{Ed;y}$=	0,0 kN/m1	$M_{Ed;y}$=		0,00	0,00	0,00 kNm
$q_{Ed;z}$=	1,0 kN/m1	$M_{Ed;z}$=		0,00	1,28	0,00 kNm

doorsnedeklasse y	c 50,0	ε	0,92		
1	c/t 5,00	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse z	c 50,0	ε	0,92		
1	c/t 5,00	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse profiel					
1					

	M_{yRK} = 22,9 kNm	M_{zRK} =	22,9 kNm		N_{RK} = 896 kN	
l 1	86,8					
l y	1,03	l z	1,03			
a y	0,49	a z	0,49			
f y	1,24	f z	1,24			
c y	0,52	c z	0,52	c LT	1,00	

Toetsing:

0,49	+	0,07	+	0,03	=	0,58
0,49	+	0,04	+	0,04	=	0,57

8.5 BEREKENING HOUTEN BALKLAAG PLAT DAK BERGINGEN

Overspanning = 2900mm
Belasting op balklaag = 0,70(2,80) kN/m² (meest extreme sneeuwophoping

Toepassen: **Houten balklaag 58x156mm² h.o.h. 610mm**
Beschot = 18mm underlayment.

doorbuiging overschreden, acceptabel omdat gerekend wordt met extreme sneeuwophoping

Zie bijlage 8.5. voor berekening

HOOFDSTUK 9 TWEEDE VERDIEPINGSVLOER

9.1 ALGEMEEN

De verdiepingsvloer wordt uitgevoerd als breedplaatvloer h=280mm. Deze is volgens opgave van de leverancier.
Per. Bel. = 3,30 kN/m^2 (90mm afwerkvloer + 250mm schuimbeton)
Ver. Bel. = 2,25kN/m^2 (incl. 0,50 kN/m^2 separatie)
psi = 0,4

De platte dak boven de vloer en balkon wordt uitgevoerd als breedplaatvloer h=280mm. Deze is volgens opgave van de leverancier.
Per. Bel. = 1,00 kN/m^2 (dakbedekking/isolatie/tegels)
Ver. Bel. = 2,50kN/m^2 (dakterras)
psi = 0,4

De platte dak boven de balkon wordt uitgevoerd als breedplaatvloer h=150mm. Deze is volgens opgave van de leverancier.
Per. Bel. = 1,25 kN/m^2 (dakbedekking/isolatie/grind/zonnepanelen)
Ver. Bel. = 2,00kN/m^2 (sneeuwbelasting)
psi = 0,0

De prefab galerijplaat wordt uitgevoerd als prefab betonplaat gemiddelde h=300mm. Deze is volgens opgave van de leverancier.
Per. Bel. = 0,00 kN/m^2 (geen afwerking o.i.d. aan boven of onderzijde)
Ver. Bel. = 3,00kN/m^2 (geen separatie)

9.2 LIJNLASTEN EN PUNTLASTEN OP VLOER



Met 1e verd. onder

q-last: LL2.1

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50 × 6,80 × 1,00 × 1,15	7,55 | 1	29,52	3,91	0,00
KZS300	1,00 × 3,00	6 | 0	18,00	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			47,52	3,91	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 64,2 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 62,9 kN/m¹**

q-last: LL2.2

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	1,00	7,55 | 1	7,55	1,00	0,00
KZS300	3,00	6 | 0	18,00	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			25,55	1,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 34,5 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 32,2 kN/m¹**

q-last: LL2.3

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	1,00	7,55 | 1	7,55	1,00	0,00
Zijgev. balkon	3,00	0,65 | 0	1,95	0,00	0,00
KZS214	3,00	4,28 | 0	12,84	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			22,34	1,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 30,2 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 28,3 kN/m¹**

q-last: LL2.4

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Mw100	1,50	2 | 0	3,00	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			3,00	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 4,1 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 3,6 kN/m¹**

q-last: LL2.5

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
KZS120	3,00	2,4 | 0	7,20	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			7,20	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 9,7 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 8,6 kN/m¹**

q-last: LL2.6

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
hout-Kzs120	3,00	2,9 | 0	8,70	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			8,70	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 11,7 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 10,4 kN/m¹**

q-last: LL2.7

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
KZS214	1,65	4,28 | 0	7,06	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			7,06	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 9,5 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 8,5 kN/m¹**

q-last: LL2.8

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	0,50 × 6,84	7,55 | 1	25,82	3,42	0,00
KZS214	3,00	4,28 | 0	12,84	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			38,66	3,42	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 52,2 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 51,5 kN/m¹**

q-last: LL2.9

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
KZS100	1,00	2 | 0	2,00	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			2,00	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 2,7 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 2,4 kN/m¹**

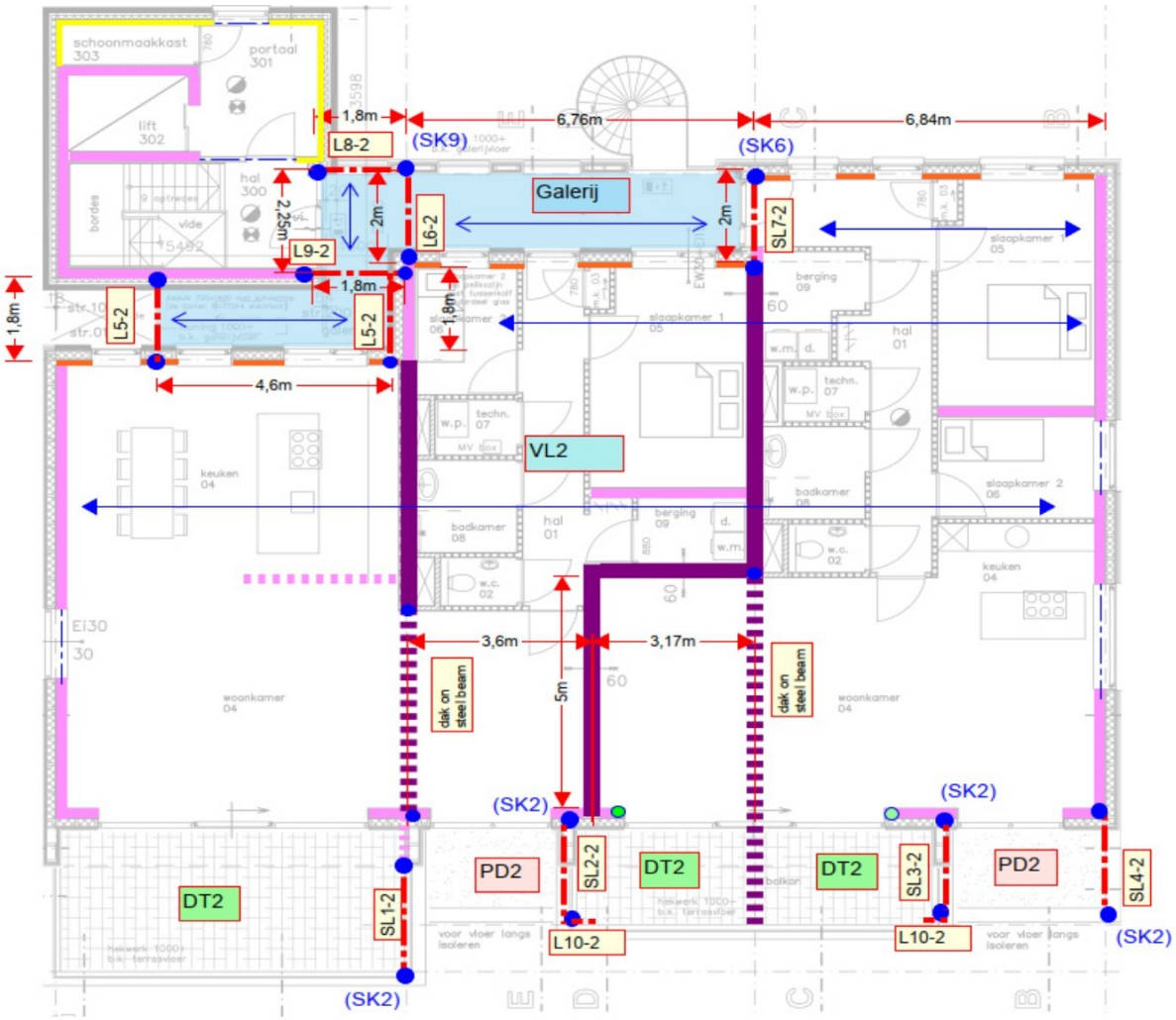
F-last: PL2.1

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep}|Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
SL3-3 react.		80 | 11,7	80,00	11,70	0,00
hout-Kzs214	0,50 × 5,20 × 0,50	4,78 | 0	6,21	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			86,21	11,70	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 116,4 kN**

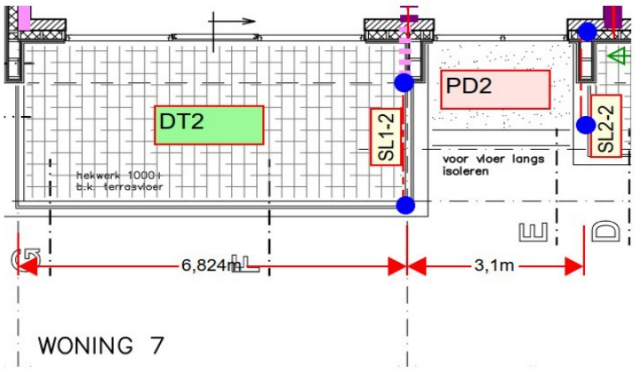
Vergelijking 6.10b **E_d = 121,0 kN**

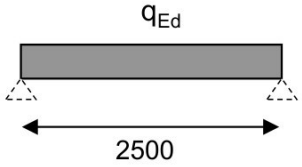
9.3 STALEN LIGGERS



2e verd. (onderstaande kolommen onder, 2e v. naar 1e v.)

9.3.1 SL1-2





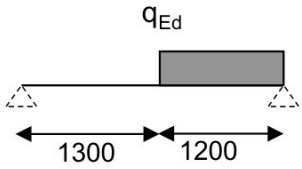
q-last: q1

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DT2	0,50 × 6,83 × 1,25	8 | 2,5	34,15	10,67	4,27
Mw100-Kzs214	1,10	6,28 | 0	6,91	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			41,06	10,67	4,27

Vergelijking 6.10a **E_d = 61,8 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 65,3 kN/m¹**

q-last: q2



ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
PD2	0,50 × 3,10 × 1,25	5 | 2	9,69	3,88	0,00
Mw100-Kzs214	1,10	6,28 | 0	6,91	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			16,60	3,88	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 22,4 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 25,7 kN/m¹**

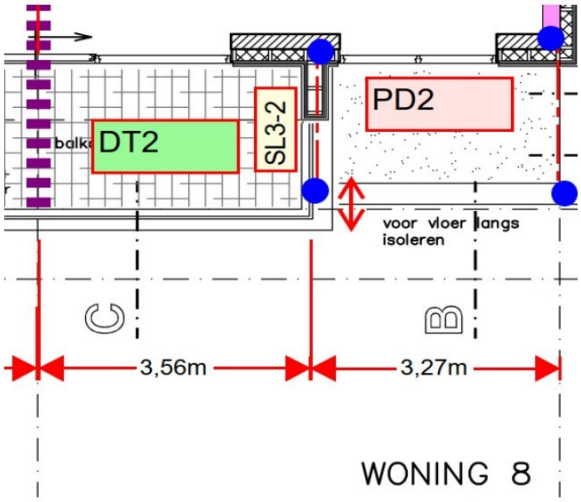
Zie Bijlage 1 Staalberekening

Conclusie: SL1-2 Toepassen UNP280

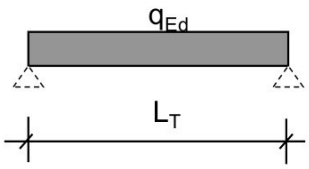
Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging		**kalkzandsteen**	druksterkte stenen	f_b =	**20,00**	N/mm^2
Totaal volume perforaties		**< 25 %**				
Metselmortel / lijmmortel		**lijmmortel**	druksterkte mortel	f_m =	**2,50**	N/mm^2
Oplеglengte		**250 mm**				
Oplegbreedte		200 mm	kar. druksterkte mw	f_k =	10,21	N/mm^2
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} =	2,12	N/mm^2	≤	f_{Rd} =	6,01	N/mm^2

9.3.2 SL3-2 (SL2-2 vergelijkbaar)



EC3.1 - Berekening conform NEN-EN 1993-1-1/NB



L_T = 2,20 m

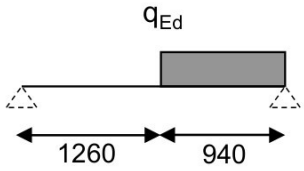
q-last: SL3-2

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DT2	0,50 × 3,56 × 1,25	8 | 2,5	17,80	5,56	2,23
PD2	0,50 × 3,27 × 1,25	5 | 2	10,22	4,09	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			28,02	9,65	2,23

Vergelijking 6.10a **q_d = 41,2 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **q_d = 48,1 kN/m¹**

q-last: HSB + HD

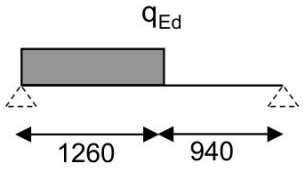


ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
HD	0,25 × 7,45	1,5 | 1	2,79	1,86	0,00
HSB	3,00	0,65 | 0	1,95	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			4,74	1,86	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 6,4 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 8,5 kN/m¹**

q-last: borstwering



ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
Mw100-Kzs214	1,00 × 1,00	6,28 | 0	6,28	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			6,28	0,00	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 8,5 kN/m¹**

Vergelijking 6.10b **E_d = 7,5 kN/m¹**

<u>Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):</u>

Materiaal t.p.v. oplegging		**kalkzandsteen**	druksterkte stenen f_b =		**20,00**	N/mm²
Totaal volume perforaties		**< 25 %**				
Metselmortel / lijmmortel		**lijmmortel**	druksterkte mortel f_m =		**2,50**	N/mm²
Opleglengte		**200 mm**				
Oplegbreedte		95 mm	kar. druksterkte mw f_k =		10,21	N/mm²
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} =	2,78 N/mm²	≤	f_{Rd} =	6,01	N/mm²

Zie Bijlage 1 Staalberekening

Conclusie: SL2-2 en SL3-2 Toepassen min. UNP280

9.3.3 SL4-2

EC3.1 - Berekening conform NEN-EN 1993-1-1/NB



L_T = 2,20 m

q-last: ID-PQF

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
PD2	0,50 × 3,20	5 | 2	8,00	3,20	0,00
Mw100-Kzs214	1,00	6,28 | 0	6,28	0,00	0,00
HE 120 A	1,00	0,2 | 0	0,20	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			14,48	3,20	0,00

Vergelijking 6.10a **q_d = 19,5 kN/m¹**
Vergelijking 6.10b **q_d = 22,2 kN/m¹**

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s)	$R_{Ed(A)}$ =	24,4 kN	[0,5 qd l]	
	$R_{Ed(B)}$ =	24,4 kN	[0,5 qd l]	
Rekenmoment	M_{Ed} =	13,4 kNm	[1/8 qd l²]	

Geometrische gegevens:

Keuze : HE 120 A	Wy =	106 cm^3	Staalklasse	: S235
	Iy =	606 cm^4		
	G =	19,9 kg/m	Controle	y-as

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed}$ / $M_{y,Rd}$ ≤ 1	U.C. =	0,5	≤ 1

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing)	w_c =	0 mm	[5/384 ql⁴ / EI]		
doorbuiging blijvende belasting	w_1 =	3,5 mm	Toelaatbare doorbuiging :		
doorbuiging veranderlijke belasting	w_3 =	0,8 mm	≤	6,6 mm	0,003
Blijvende totale doorbuiging	w_{max} =	4,2 mm	≤	8,8 mm	0,004

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging	kalkzandsteen	druksterkte stenen	f_b =	20,00	N/mm²
Totaal volume perforaties	< 25 %				
Metselmortel / lijmmortel	metselmortel	druksterkte mortel	f_m =	2,50	N/mm²
Opleglengte	100 mm				
Oplegbreedte	120 mm	kar. druksterkte mw	f_k =	5,29	N/mm²
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} = 2,03 N/mm²	≤	f_{Rd} =	3,11	N/mm²

Conclusie: SL4-2 Toepassen min. HE120A

9.3.4 L5-2

Zie L5-1 uit 8.3.4

9.3.5 L6-2

Zie L6-1 uit 8.3.5

9.3.6 SL7-2

Zie L7-1 uit 8.3.6

9.3.7 L8-2

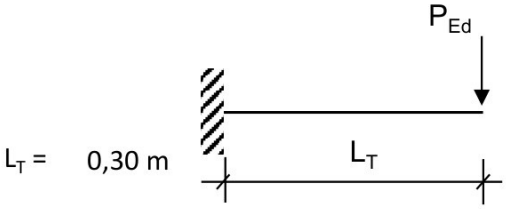
Zie L8-1 uit 8.3.7

9.3.8 L9-2

Zie L9-1 uit 8.3.8

9.3.9 L10-2 (L11-1 vergelijkbaar)

EC3.1 - Berekening conform NEN-EN 1993-1-1/NB



F-last: SL2-2 react.

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
SL2-2 react.		38 | 12	38,00	12,00	4,80
L 200x200x16	1,00	0,49 | 0	0,49	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			38,49	12,00	4,80

Vergelijking 6.10a **q_d = 59,2 kN**
Vergelijking 6.10b **q_d = 64,2 kN**

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s)
$R_{Ed(A)}$ = 65,0 kN zie TS Bijlage
$R_{Ed(B)}$ = 65,0 kN zie TS Bijlage

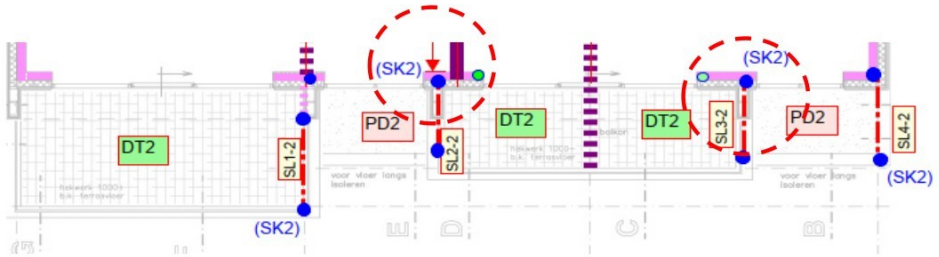
Geometrische gegevens:
Keuze : **L 200x200x16**
Wy = 161,7 cm^3
Iy = 2341 cm^4
G = 48,5 kg/m
Staalklasse : **S235**
Controle **y-as**

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

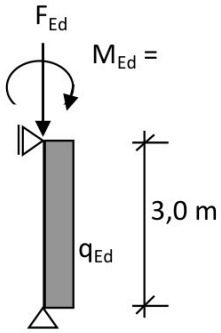
Materiaal t.p.v. oplegging	**kalkzandsteen**	druksterkte stenen	f_b =	**20,00**	N/mm²
Totaal volume perforaties	**< 25 %**				
Metselmortel / lijmmortel	**lijmmortel**	druksterkte mortel	f_m =	**2,50**	N/mm²
Opleglengte	**200 mm**				
Oplegbreedte	166 mm	kar. druksterkte mw	f_k =	10,21	N/mm²
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} = 1,96 N/mm²	≤	f_{Rd} =	6,01	N/mm²

9.4 STALEN KOLOMMEN

9.4.1 SK2 (1e verd. naar 2e verd.) onder SL2-2 en SL3-2



EC3.1 - Berekening stalen kolom (koker/buis) conform NEN-EN 1993-1-1/NI



Gegevens:

Staalklasse: S275

Profiel: Eigen invoer — **koudgevormd**

Koker 100x100x8

L_{ky} = 3,0 m L_{kz} = 3,0 m L_{max} = 3,0 m

F-last: SL2-2 react.

ID		[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
DAK	strip	0,50 × 6,85 × 1,15 × 0,50	7,55 | 1	14,87	1,97	0,00
SL3-3 react.			79 | 12	79,00	12,00	0,00
VL2	strip	0,50 × 6,85 × 0,55 × 1,00	10,3 | 2,25	19,40	4,24	1,70
SL2-2 react.			38 | 12	38,00	12,00	4,80
Mw100-Kzs214		1,40 × 3,00	6,28 | 0	26,38	0,00	0,00
KZS300		0,50 × 3,00	6 | 0	9,00	0,00	0,00
Koker 100x100x8		3,00	0 | 0	0,64	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				187,29	30,21	6,50

Vergelijking 6.10a **F_d = 262,6 kN**

Vergelijking 6.10b **F_d = 270,1 kN**

Kolommomenten			boven	midden	onder
excentriciteiten					
e_{0y}=	12,0 mm	$M_{Ed;y}$=	3,24	1,62	0,00 kNm
e_{0z}=	12,0 mm	$M_{Ed;z}$=	3,24	1,62	0,00 kNm
extra moment t.g.v. q-last					
$q_{Ed;y}$=	0,0 kN/m1	$M_{Ed;y}$=	0,00	0,00	0,00 kNm
$q_{Ed;z}$=	0,0 kN/m1	$M_{Ed;z}$=	0,00	0,00	0,00 kNm

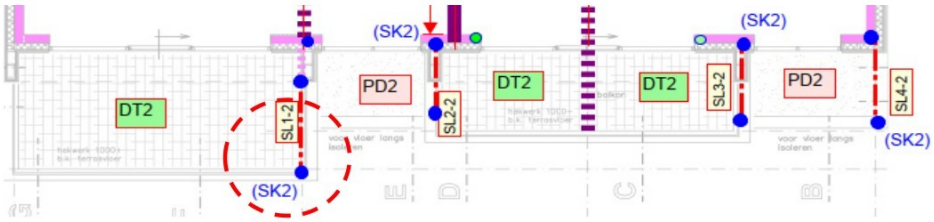
doorsnedeklasse y		c	60,0	ε	0,92		
	1	c/t	7,50	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse z		c	60,0	ε	0,92		
	1	c/t	7,50	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse profiel							
	1						

	M_{yRK} =	20,3 kNm	M_{zRK} =	20,3 kNm		N_{RK} =	749 kN
l 1	86,8						
l y	0,94	l z	0,94				
a y	0,49	a z	0,49				
f y	1,12	f z	1,12				
c y	0,58	c z	0,58	c LT	1,00		

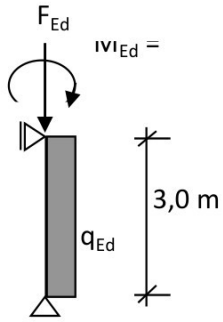
Toetsing:

0,63	+	0,09	+	0,06	=	0,78
0,63	+	0,06	+	0,09	=	0,78

9.4.2 SK2 (1e verd. naar 2e verd.) onder SL1-2



EC3.1 - Berekening stalen kolom (koker/buis) conform NEN-EN 1993-1-1/NI



Gegevens:

Staalklasse: S275

Profiel: Eigen invoer **koudgevormd**

Koker 100x100x8

L_{ky} = 3,0 m L_{kz} = 3,0 m L_{max} = 3,0 m

F-last: SL1-2 react.

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m		G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
SL1-2 react.			57 | 15	57,00	15,00	6,00
Mw100-Kzs214		1,50	6,28 | 0	9,42	0,00	0,00
Koker 100x100x8		3,00	0 | 0	0,64	0,00	0,00
				-------- +	-------- +	-------- +
				67,06	15,00	6,00

Vergelijking 6.10a **F_d = 99,5 kN**

Vergelijking 6.10b **F_d = 103,0 kN**

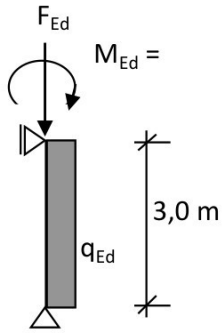
Kolommomenten				boven	midden	onder
excentriciteiten						
e_{0y}=	12,0 mm		$M_{Ed;y}$=	1,24	0,62	0,00 kNm
e_{0z}=	12,0 mm		$M_{Ed;z}$=	1,24	0,62	0,00 kNm
extra moment t.g.v. q-last						
$q_{Ed;y}$=	0,0 kN/m1		$M_{Ed;y}$=	0,00	0,00	0,00 kNm
$q_{Ed;z}$=	0,0 kN/m1		$M_{Ed;z}$=	0,00	0,00	0,00 kNm

doorsnedeklasse y	c 60,0		ε	0,92		
1	c/t 7,50		≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse z	c 60,0		ε	0,92		
1	c/t 7,50		≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse profiel						
1						

	M_{yRK} = 20,3 kNm		M_{zRK} = 20,3 kNm		N_{RK} = 749 kN	
l 1	86,8					
l y	0,94	l z	0,94			
a y	0,49	a z	0,49			
f y	1,12	f z	1,12			
c y	0,58	c z	0,58	c LT	1,00	
Toetsing:						
0,24	+	0,03	+	0,02	=	0,28
0,24	+	0,02	+	0,03	=	0,28

9.4.3 SK6 (1e verd. naar 2e verd.)

EC3.1 - Berekening stalen kolom (koker/buis) conform NEN-EN 1993-1-1/NI



Gegevens:

Staalklasse: S275

Profiel: K 100x100x8 CF **Koudgevormd**

L_{ky} = 3,0 m L_{kz} = 3,0 m L_{max} = 3,0 m

F-last: ID-PQF

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Uit 10.3.6 SL7-3 REd(A) =		#VALUE!	66,47	8,75	0,00
Uit 8.3.6 SL7-1 REd(A) =		#VALUE!	61,34	17,84	7,13
hout-Kzs120	0,50 × 6,76 × 0,35	2,9 | 0	3,43	0,00	0,00
Zijgev. balkon	0,50 × 6,76 × 0,80 × 3,00	0,65 | 0	5,27	0,00	0,00
K 100x100x8 CF	3,00	0,21 | 0	0,64	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			137,15	26,59	7,13

Vergelijking 6.10a **F_d = 195,9 kN**

Vergelijking 6.10b **F_d = 204,5 kN**

Kolommomenten				boven	midden	onder
excentriciteiten						
e_{0y}=	12,0	mm	$M_{Ed;y}$=	2,45	1,23	0,00 kNm
e_{0z}=	12,0	mm	$M_{Ed;z}$=	2,45	1,23	0,00 kNm
extra moment t.g.v. q-last						
$q_{Ed;y}$=	2,5	kN/m1	$M_{Ed;y}$=	0,00	2,81	0,00 kNm
$q_{Ed;z}$=	0,0	kN/m1	$M_{Ed;z}$=	0,00	0,00	0,00 kNm

doorsnedeklasse y	c	60,0	ε	0,92		
1	c/t	7,50	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse z	c	60,0	ε	0,92		
1	c/t	7,50	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse profiel						
1						

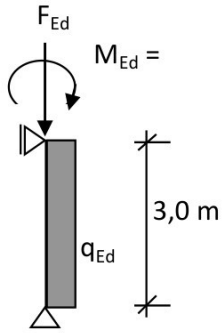
M_{yRK} =	19,9 kNm	M_{zRK} =	19,9 kNm	N_{RK} =	748 kN
l 1	86,8				
l y	0,95	l z	0,95		
a y	0,49	a z	0,49		
f y	1,13	f z	1,13		
c y	0,57	c z	0,57	c LT	1,00

Toetsing:

0,48	+	0,27	+	0,04	=	0,79
0,48	+	0,16	+	0,07	=	0,71

9.4.4 SK9 (1e verd. naar 2e verd.)

EC3.1 - Berekening stalen kolom (koker/buis) conform NEN-EN 1993-1-1/NI



Gegevens:

Staalklasse: S275

Profiel: K 100x100x8 CF **Koudgevormd**

L_{ky} = 3,0 m L_{kz} = 3,0 m L_{max} = 3,0 m

F-last: ID-PQF

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Uit 10.3.5 SL6-3 REd(A) =		#VALUE!	40,49	5,32	0,00
Uit 8.3.5 L6-1 REd(A) =		#VALUE!	25,67	10,14	4,06
Uit 8.3.7 L8-1 REd(A) =		#VALUE!	10,63	3,38	1,35
hout-Kzs120	0,50 × 8,56 × 0,35	2,9 | 0	4,34	0,00	0,00
Zijgev. balkon	0,50 × 8,56 × 0,80 × 3,00	0,65 | 0	6,68	0,00	0,00
K 100x100x8 CF	2,00 × 3,00	0,21 | 0	1,28	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			89,09	18,83	5,41

Vergelijking 6.10a **F_d = 128,4 kN**

Vergelijking 6.10b **F_d = 135,2 kN**

Kolommomenten			boven	midden	onder
excentriciteiten					
e_{0y}=	12,0 mm	$M_{Ed;y}$=	1,62	0,81	0,00 kNm
e_{0z}=	12,0 mm	$M_{Ed;z}$=	1,62	0,81	0,00 kNm
extra moment t.g.v. q-last					
$q_{Ed;y}$=	3,0 kN/m1	$M_{Ed;y}$=	0,00	3,38	0,00 kNm
$q_{Ed;z}$=	0,0 kN/m1	$M_{Ed;z}$=	0,00	0,00	0,00 kNm

doorsnedeklasse y	c 60,0	ε	0,92		
1	c/t 7,50	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse z	c 60,0	ε	0,92		
1	c/t 7,50	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse profiel					
1					

	M_{yRK} =	19,9 kNm	M_{zRK} =	19,9 kNm		N_{RK} =	748 kN
l 1		86,8					
l y		0,95	l z	0,95			
a y		0,49	a z	0,49			
f y		1,13	f z	1,13			
c y		0,57	c z	0,57	c LT		1,00

Toetsing:

0,32	+	0,25	+	0,02	=	0,59
0,32	+	0,15	+	0,04	=	0,51

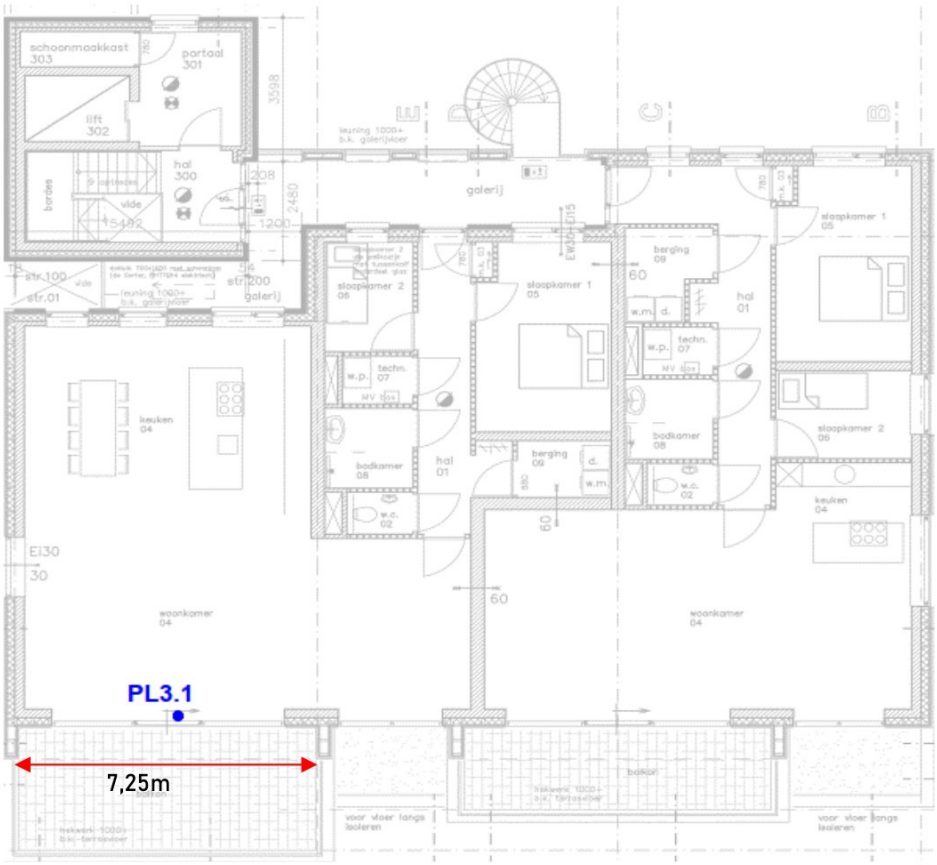
HOOFDSTUK 10 DAKVLOER

10.1 ALGEMEEN

Het platte dak wordt uitgevoerd als breedplaatvloer h=250mm. Deze is volgens opgave van de leverancier.
Per. Bel. = 1,25 kN/m^2 (zonnepanelen, dakbedekking, isolatie en 50mm grind)
Ver. Bel. = 1,00kN/m^2
psi = 0,0

De dakconstructie boven de balkon wordt uitgevoerd als houten balklaag tussen staal luifelconstructie.
Per. Bel. = 1,10 kN/m^2 (dakbedekking, isolatie en 50mm grind)
Ver. Bel. = 1,00kN/m^2
psi = 0,0

10.2 LIJNLASTEN EN PUNTLASTEN OP VLOER



Met 2e verd. onder

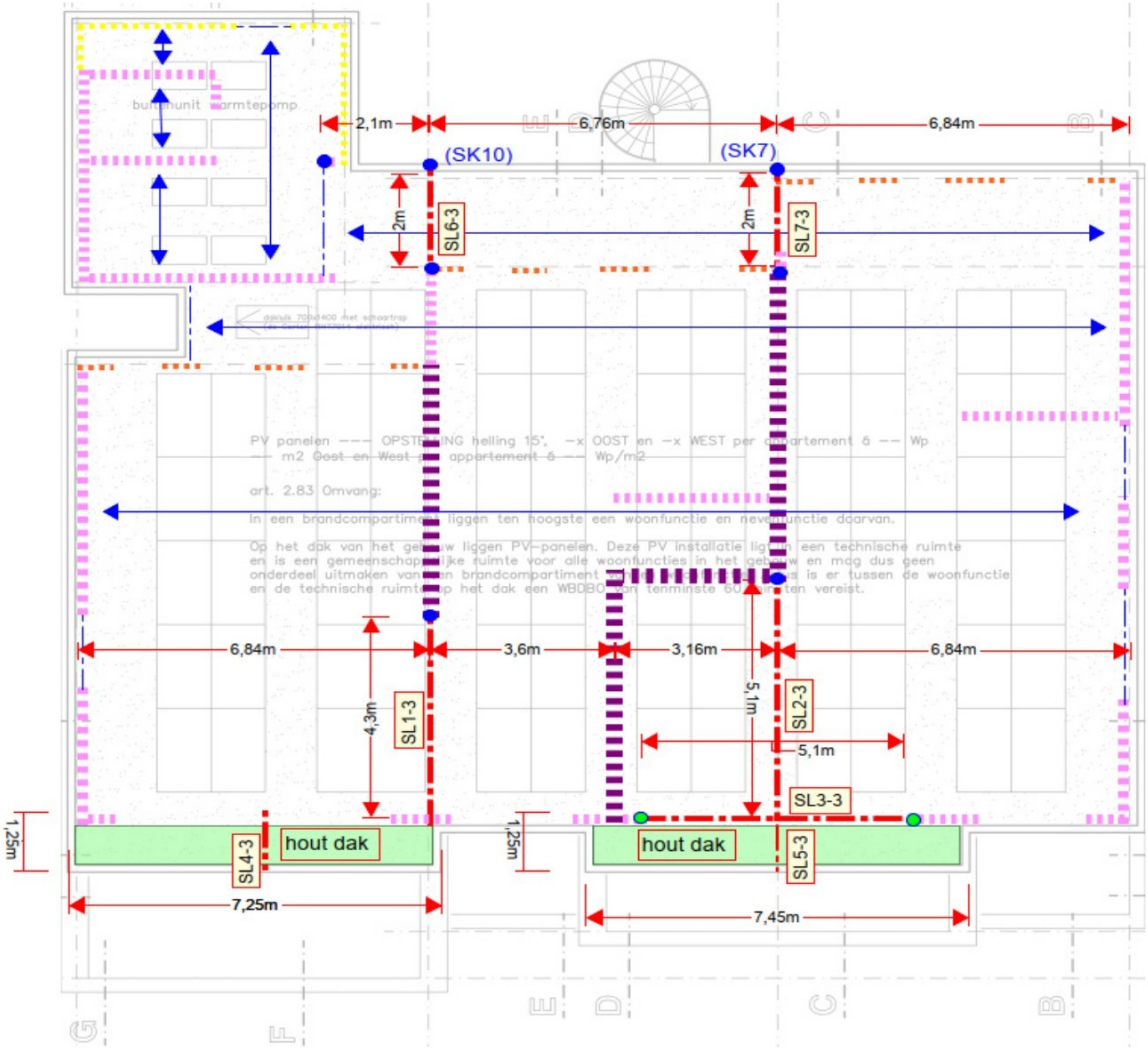
F-last: PL3.1

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
HD	0,50 × 7,25 × 1,50	1,5 | 1	8,16	5,44	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			8,16	5,44	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 11,0 kN**

Vergelijking 6.10b **E_d = 17,9 kN**

10.3 STALEN LIGGERS



Dak verd. (onderstaande kolommen onder, Dak naar 2e v.)

10.3.1 SL1-3

EC3.1 - Berekening conform NEN-EN 1993-1-1/NB



L_T = 4,30 m

q-last: SL1-3

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	1,39 × 10,44 × 0,50	7,55 | 1	54,78	7,26	0,00
HE 280 A	1,00	0,76 | 0	0,76	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			55,55	7,26	0,00

Vergelijking 6.10a **q_d = 75,0 kN/m¹**
Vergelijking 6.10b **q_d = 77,5 kN/m¹**

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s)	$R_{Ed(A)}$ =	166,7 kN	[0,5 qd l]	
	$R_{Ed(B)}$ =	166,7 kN	[0,5 qd l]	
Rekenmoment	M_{Ed} =	179,2 kNm	[1/8 qd l²]	

Geometrische gegevens:

	Wy =	1013 cm^3	Staalklasse	: S235
Keuze : **HE 280 A**	Iy =	13673 cm^4		
	G =	76,4 kg/m	Controle	y-as

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed}$ / $M_{y,Rd}$ ≤ 1	U.C. =	0,8	≤	1	

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing)	w_c =	0 mm		[5/384 ql⁴ / EI]	
doorbuiging blijvende belasting	w_1 =	8,6 mm		Toelaatbare doorbuiging :	
doorbuiging veranderlijke belasting	w_3 =	1,1 mm	≤	12,9 mm	0,003
Blijvende totale doorbuiging	w_{max} =	9,7 mm	≤	17,2 mm	0,004

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging	kalkzandsteen	druksterkte stenen	f_b =	20,00	N/mm²
Totaal volume perforaties	< 25 %				
Metselmortel / lijmmortel	lijmmortel	druksterkte mortel	f_m =	2,50	N/mm²
Opleglengte	214 mm				
Oplegbreedte	280 mm	kar. druksterkte mw	f_k =	10,21	N/mm²
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} = 2,78 N/mm²	≤	f_{Rd} =	6,01	N/mm²

Conclusie: SL1-3 Toepassen min. HE280A

10.3.2 SL2-3

EC3.1 - Berekening conform NEN-EN 1993-1-1/NB



L_T = 5,10 m

q-last: SL2-3

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	1,48 × 10,04 × 0,50	7,55 | 1	56,09	7,43	0,00
HE 280 B	1,00	1,03 | 0	1,03	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			57,12	7,43	0,00

Vergelijking 6.10a **q_d = 77,1 kN/m¹**
Vergelijking 6.10b **q_d = 79,7 kN/m¹**

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s)	$R_{Ed(A)}$ =	203,2	kN	[0,5 qd l]
	$R_{Ed(B)}$ =	203,2	kN	[0,5 qd l]
Rekenmoment	M_{Ed} =	259,1	kNm	[1/8 qd l²]

Geometrische gegevens:

	Wy =	1376	cm^3	Staalklasse : S235
Keuze : HE 280 B	Iy =	19270	cm^4	
	G =	103	kg/m	Controle y-as

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} \leq 1$ U.C. = 0,80 ≤ 1

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

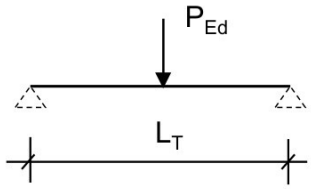
zeeg (indien van toepassing)	w_c =	0	mm		[5/384 ql⁴ / EI]	
doorbuiging blijvende belasting	w_1 =	12,4	mm		Toelaatbare doorbuiging :	
doorbuiging veranderlijke belasting	w_3 =	1,6	mm	≤	15,3 mm	0,003
Blijvende totale doorbuiging	w_{max} =	14,1	mm	≤	20,4 mm	0,004

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging	kalkzandsteen	druksterkte stenen	f_b =	20,00	N/mm^2	
Totaal volume perforaties	< 25 %					
Metselmortel / lijmmortel	lijmmortel	druksterkte mortel	f_m =	2,50	N/mm^2	
Opleglengte	250 mm					
Oplegbreedte	280 mm	kar. druksterkte mw	f_k =	10,21	N/mm^2	
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} = 2,90 N/mm^2	≤	f_{Rd} =	6,01	N/mm^2	

Conclusie: SL2-3 Toepassen min. HE280B

10.3.3 SL3-3



F-last: SL react.

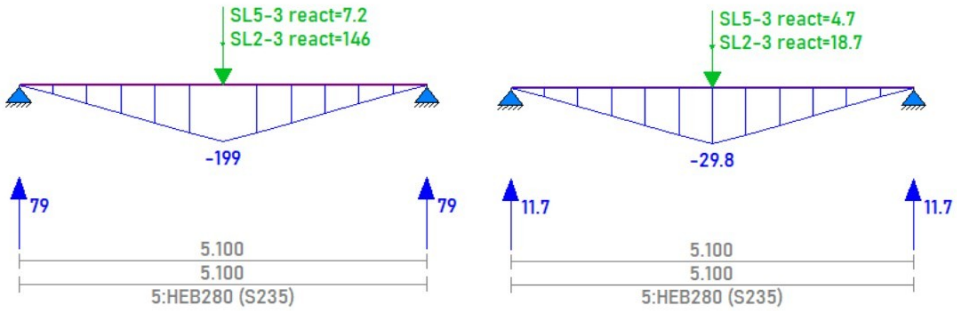
ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
SL5-3 react.		7,2 | 4,7	7,20	4,70	0,00
SL2-3 react.		146 | 18,7	146,00	18,70	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			153,20	23,40	0,00

Vergelijking 6.10a **E_d = 206,8 kN**

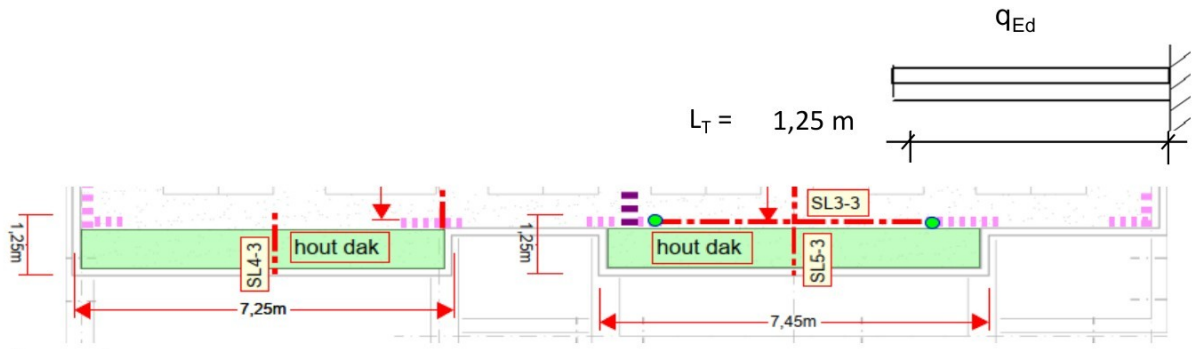
Vergelijking 6.10b **E_d = 218,9 kN**

Zie Bijlage 1 Staalberekening

Conclusie: SL3-3 Toepassen min. HE280B



10.3.4 SL5-3 (SL4-3 vergelijkbaar)



q-last: udl

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
HD	0,50 × 7,45	1,5 | 1	5,59	3,73	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			5,59	3,73	0,00

Vergelijking 6.10a **q_d = 7,5 kN/m¹**
Vergelijking 6.10b **q_d = 12,3 kN/m¹**

Zie Bijlage 1 Staalberekening

Conclusie: SL4-3 en SL5-3 Toepassen min. HE120A

10.3.5 SL6-3

EC3.1 - Berekening conform NEN-EN 1993-1-1/NB



L_T = 2,00 m

q-last: SL6-3

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	1,20 × 6,76 × 0,50	7,55 | 1	30,62	4,06	0,00
DAK	1,20 × 2,10 × 0,50	7,55 | 1	9,51	1,26	0,00
HE 180 A	1,00	0,36 | 0	0,36	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			40,49	5,32	0,00

Vergelijking 6.10a **q_d = 54,7 kN/m¹**
Vergelijking 6.10b **q_d = 56,6 kN/m¹**

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s)	$R_{Ed(A)}$ =	56,6	kN	[0,5 qd l]
	$R_{Ed(B)}$ =	56,6	kN	[0,5 qd l]
Rekenmoment	M_{Ed} =	28,3	kNm	[1/8 qd l²]

Geometrische gegevens:

Keuze : **HE 180 A**	Wy =	294	cm^3	Staalklasse : **S235**
	Iy =	2510	cm^4	
	G =	35,5	kg/m	Controle **y-as**

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed}$ / $M_{y,Rd}$ ≤ 1	U.C. =	0,4	≤ 1

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing)	w_c =	**0**	mm		[5/384 ql⁴ / EI]	
doorbuiging blijvende belasting	w_1 =	1,6	mm		Toelaatbare doorbuiging :	
doorbuiging veranderlijke belasting	w_3 =	0,2	mm	≤	6,0 mm	0,003
Blijvende totale doorbuiging	w_{max} =	1,8	mm	≤	8,0 mm	0,004

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging	**kalkzandsteen**	druksterkte stenen	f_b =	**20,00**	N/mm^2
Totaal volume perforaties	**< 25 %**				
Metselmortel / lijmmortel	**lijmmortel**	druksterkte mortel	f_m =	**2,50**	N/mm^2
Opleglengte	**150 mm**				
Oplegbreedte	180 mm	kar. druksterkte mw	f_k =	10,21	N/mm^2
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} =	2,09	N/mm^2	≤	f_{Rd} =	6,01	N/mm^2

Conclusie: SL6-3 Toepassen min. HE180A

10.3.6 SL7-3

EC3.1 - Berekening conform NEN-EN 1993-1-1/NB



L_T = 2,20 m

q-last: SL7-3

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN/m¹]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m¹]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m¹]
DAK	1,17 × 6,76 × 0,50	7,55 | 1	29,86	3,95	0,00
DAK	1,17 × 6,84 × 0,50	7,55 | 1	30,21	4,00	0,00
HE 180 A	1,00	0,36 | 0	0,36	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			60,42	7,96	0,00

Vergelijking 6.10a **q_d = 81,6 kN/m¹**
Vergelijking 6.10b **q_d = 84,4 kN/m¹**

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s)	$R_{Ed(A)}$ =	92,9 kN	[0,5 qd l]	
	$R_{Ed(B)}$ =	92,9 kN	[0,5 qd l]	
Rekenmoment	M_{Ed} =	51,1 kNm	[1/8 qd l²]	

Geometrische gegevens:

Keuze : **HE 180 A**	Wy =	294 cm^3	Staalklasse	**: S235**
	Iy =	2510 cm^4		
	G =	35,5 kg/m	Controle	**y-as**

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed}$ / $M_{y,Rd}$ ≤ 1 U.C. = 0,7 ≤ 1

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing)	w_c =	**0** mm	[5/384 ql⁴ / EI]		
doorbuiging blijvende belasting	w_1 =	3,5 mm	Toelaatbare doorbuiging :		
doorbuiging veranderlijke belasting	w_3 =	0,5 mm	≤	6,6 mm	0,003
Blijvende totale doorbuiging	w_{max} =	4,0 mm	≤	8,8 mm	0,004

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

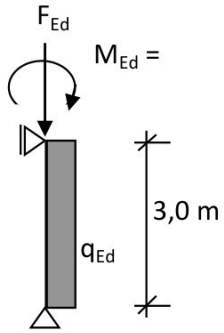
Materiaal t.p.v. oplegging	**kalkzandsteen**	druksterkte stenen	f_b =	**15,00**	N/mm²
Totaal volume perforaties	**< 25 %**				
Metselmortel / lijmmortel	**lijmmortel**	druksterkte mortel	f_m =	**2,50**	N/mm²
Opleglengte	**200 mm**				
Oplegbreedte	180 mm	kar. druksterkte mw	f_k =	7,99	N/mm²
Controle oplegspanning	σ'_{Ed} = 2,58 N/mm²	≤	f_{Rd} =	4,70	N/mm²

Conclusie: SL7-3 Toepassen min. HE180A

10.4 STALEN KOLOMMEN

10.4.1 SK7 (2e verd. naar dak)

EC3.1 - Berekening stalen kolom (koker/buis) conform NEN-EN 1993-1-1/NI



Gegevens:

Staalklasse: S275

Profiel: Eigen invoer — koudgevormd

Koker 80x80x8

L_{ky} = 3,0 m L_{kz} = 3,0 m L_{max} = 3,0 m

F-last: ID-PQF

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Uit 10.3.6 SL7-3 REd(A) =		#VALUE!	66,47	8,75	0,00
Koker 80x80x8	3,00	0 | 0	0,49	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			66,96	8,75	0,00

Vergelijking 6.10a F_d = **90,4 kN**

Vergelijking 6.10b F_d = **93,5 kN**

Kolommomenten				boven	midden	onder
excentriciteiten						
e_{0y}=	12,0 mm	$M_{Ed;y}$=		1,12	0,56	0,00 kNm
e_{0z}=	12,0 mm	$M_{Ed;z}$=		1,12	0,56	0,00 kNm
extra moment t.g.v. q-last						
$q_{Ed;y}$=	1,0 kN/m1	$M_{Ed;y}$=		0,00	1,13	0,00 kNm
$q_{Ed;z}$=	0,0 kN/m1	$M_{Ed;z}$=		0,00	0,00	0,00 kNm

doorsnedeklasse y	c 40,0	ε	0,92			
1	c/t 5,00	≤	30,51	35,13	38,83	
doorsnedeklasse z	c 40,0	ε	0,92			
1	c/t 5,00	≤	30,51	35,13	38,83	
doorsnedeklasse profiel						
1						

M_{yRK} = 11,7 kNm	M_{zRK} = 11,7 kNm	N_{RK} = 573 kN

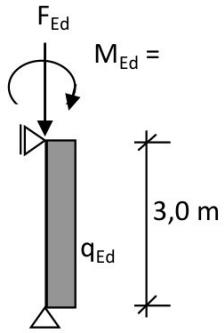
l 1	86,8				
l y	1,21	l z	1,21		
a y	0,49	a z	0,49		
f y	1,48	f z	1,48		
c y	0,43	c z	0,43	c LT	1,00

Toetsing:

0,38	+	0,18	+	0,03	=	0,59
0,38	+	0,11	+	0,05	=	0,54

10.4.2 SK10

EC3.1 - Berekening stalen kolom (koker/buis) conform NEN-EN 1993-1-1/NI



Gegevens:

Staalklasse: S275

Profiel: Eigen invoer — **koudgevormd**

Koker 80x80x8

L_{ky} = 3,0 m L_{kz} = 3,0 m L_{max} = 3,0 m

F-last: ID-PQF

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G_{rep} | Q_{rep} [kN/m²]	G_{rep} [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Uit 10.3.5 SL6-3 REd(B) =		#VALUE!	40,49	5,32	0,00
Koker 80x80x8	3,00	0 | 0	0,49	0,00	0,00
			-------- +	-------- +	-------- +
			40,98	5,32	0,00

Vergelijking 6.10a **F_d = 55,3 kN**

Vergelijking 6.10b **F_d = 57,2 kN**

Kolommomenten			boven	midden	onder
excentriciteiten					
e_{0y}=	12,0 mm	$M_{Ed;y}$=	0,69	0,34	0,00 kNm
e_{0z}=	12,0 mm	$M_{Ed;z}$=	0,69	0,34	0,00 kNm
extra moment t.g.v. q-last					
$q_{Ed;y}$=	3,0 kN/m1	$M_{Ed;y}$=	0,00	3,38	0,00 kNm
$q_{Ed;z}$=	0,0 kN/m1	$M_{Ed;z}$=	0,00	0,00	0,00 kNm

doorsnedeklasse y	c	40,0	ε	0,92		
1	c/t	5,00	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse z	c	40,0	ε	0,92		
1	c/t	5,00	≤	30,51	35,13	38,83
doorsnedeklasse profiel						
1						

M_{yRK} =	11,7 kNm	M_{zRK} =	11,7 kNm	N_{RK} =	573 kN
l 1	86,8				
l y	1,21	l z	1,21		
a y	0,49	a z	0,49		
f y	1,48	f z	1,48		
c y	0,43	c z	0,43	c LT	1,00

Toetsing:

0,23	+	0,36	+	0,02	=	0,61
0,23	+	0,22	+	0,03	=	0,48

Technosoft Liggers release 6.78a 27 okt 2023
Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening
Constructeur.: FM
Opdrachtgever: B.O. Projects B.V. te Emmen
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 27-10-2023
Bestand.....: \\ems101\project$\Gdv\2022\20221318 EMMEN 8 app B.P
Projects Splitting\Ber\FM\TS\1_SL.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

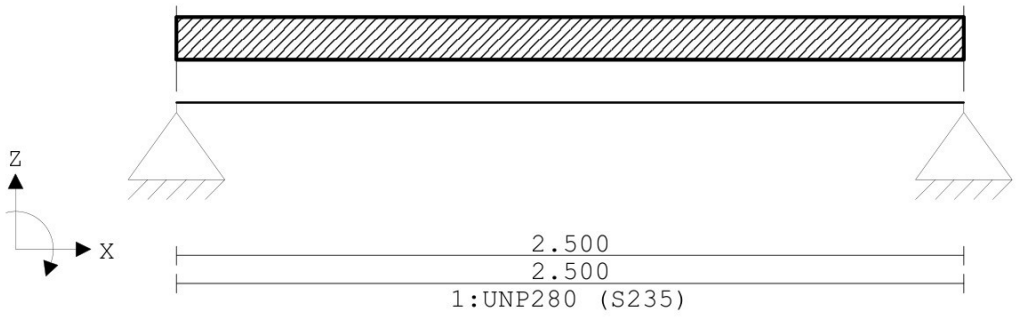
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

LIGGER:SL1-2 (2e verd)

Profiel : UNP280

GEOMETRIE

Ligger:SL1-2 (2e verd)



VELDLENGTEN

Ligger:SL1-2 (2e verd)

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.500	2.500

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	UNP280	1:S235	5.3400e+03	6.2740e+07	0.00
2	HEB280	1:S235	1.3140e+04	1.9270e+08	0.00
3	HEA120	1:S235	2.5340e+03	6.0600e+06	0.00
4	HEA280	1:S235	9.7300e+03	1.3670e+08	0.00
5	HEB280	1:S235	1.3140e+04	1.9270e+08	0.00
6	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00

Technosoft Liggers release 6.78a 27 okt 2023

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
7	H150/100/10	1:S235	2.4180e+03	5.5200e+06	0.00
8	H200/200/16	1:S235	6.1800e+03	2.3410e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	95	280	140.0					
2	0:Normaal	280	280	140.0					
3	0:Normaal	120	114	57.0					
4	0:Normaal	280	270	135.0					
5	0:Normaal	280	280	140.0					
6	0:Normaal	160	152	76.0					
7	0:Normaal	100	150	48.0					
8	0:Normaal	200	200	55.2					

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP280



2 HEB280



3 HEA120



4 HEA280



5 HEB280



6 HEA160



7 H150/100/10



8 H200/200/16



BELASTINGGEVALLEN

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

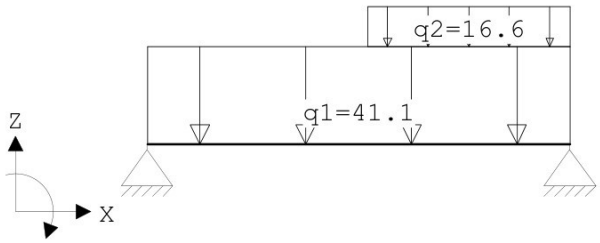
Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL1-2 (2e verd) B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL1-2 (2e verd) B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	q1	-41.100	-41.100		0.000	2.500
2		1:q-last	q2	-16.600	-16.600		1.300	1.200

REACTIES

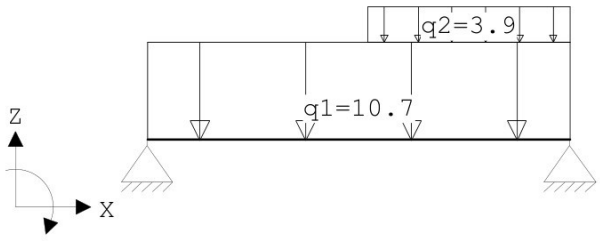
Ligger:SL1-2 (2e verd) B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	56.68	0.00
2	67.04	0.00

123.72 : (absoluut) grootste som reacties
-123.72 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL1-2 (2e verd) B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL1-2 (2e verd) B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	q1	-10.700	-10.700		0.000	2.500
2		1:q-last	q2	-3.900	-3.900		1.300	1.200

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

REACTIES

Ligger:SL1-2 (2e verd) B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	14.50	0.00	0.00
2	0.00	16.93	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	
1	Fund.	$1.35\ G_{k,1}$
2	Fund.	$1.35\ G_{k,1} + 1.50\ \psi_0\ Q_{k,2}$
3	Fund.	$1.20\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,2}$
4	Fund.	$0.90\ G_{k,1}$
5	Fund.	$0.90\ G_{k,1} + 1.50\ \psi_0\ Q_{k,2}$
6	Fund.	$0.90\ G_{k,1} + 1.50\ Q_{k,2}$
7	Kar.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ Q_{k,2}$
8	Freq.	$1.00\ G_{k,1}$
9	Freq.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_1\ Q_{k,2}$
10	Quas.	$1.00\ G_{k,1}$
11	Quas.	$1.00\ G_{k,1} + 1.00\ \psi_2\ Q_{k,2}$
12	Blij.	$1.00\ G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

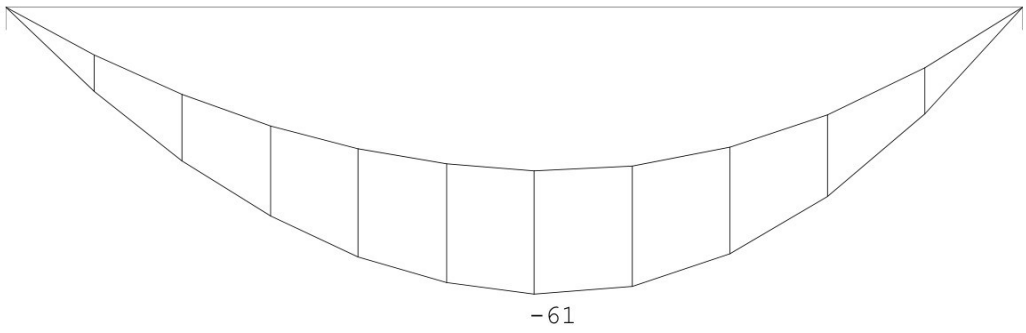
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle velden de factor:0.90
5	Alle velden de factor:0.90
6	Alle velden de factor:0.90

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

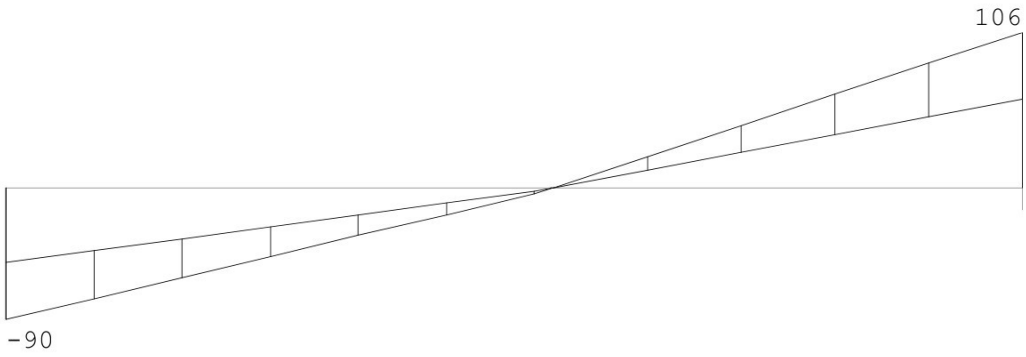
MOMENTEN

Ligger:SL1-2 (2e verd) Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:SL1-2 (2e verd) Fundamentele combinatie



Fmin:51 60
Fmax:90 106

REACTIES

Ligger:SL1-2 (2e verd) Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	51.01	89.76	0.00	0.00
2	60.33	105.84	0.00	0.00

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:SL1-2 (2e verd)

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	UNP280	235	Gewalst	1
2	HEB280	235	Gewalst	1
3	HEA120	235	Gewalst	1
4	HEA280	235	Gewalst	1
5	HEB280	235	Gewalst	1
6	HEA160	235	Gewalst	1
7	H150/100/10	235	Gewalst	1
8	H200/200/16	235	Gewalst	1

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:SL1-2 (2e verd)

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	2.50	2.500
		onder:		2.500

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:SL1-2 (2e verd)

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm^2]		Opm.
1	1	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.489	115	76

Opmerkingen:
[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:SL1-2 (2e verd)

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	2.50	N	N	0.0	-2.4	7	1	Eind	-2.4	±10.0	0.004
		db						7	1	Bijk	-0.5	±7.5	0.003

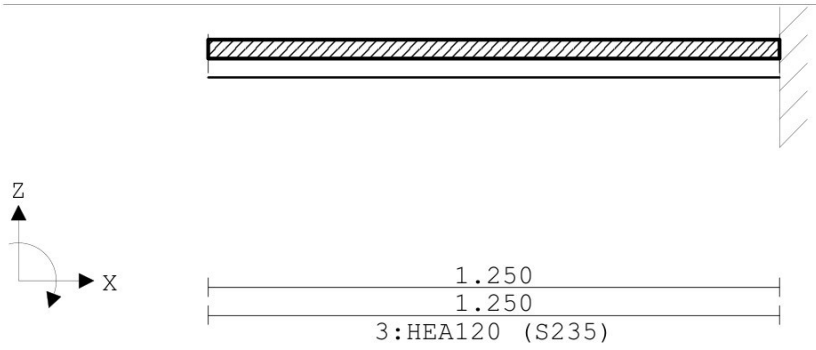
Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

LIGGER:SL5-3 (hout dak)

Profiel : HEA120

GEOMETRIE

Ligger:SL5-3 (hout dak)

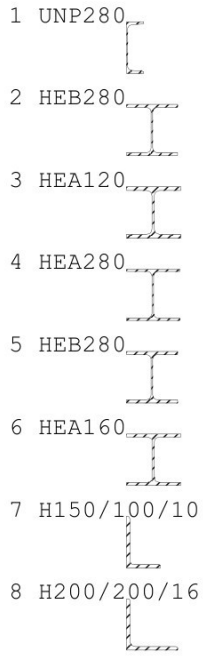


VELDLENGTEN

Ligger:SL5-3 (hout dak)

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.250	1.250

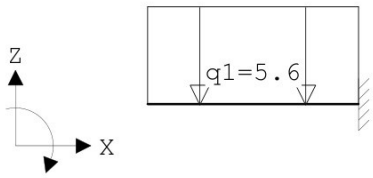
PROFIELVORMEN [mm]



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL5-3 (hout dak) B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL5-3 (hout dak) B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	q1	-5.600	-5.600		0.000	1.250

REACTIES

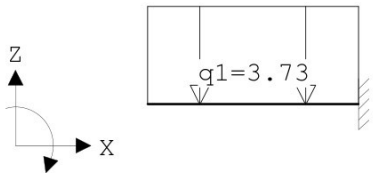
Ligger:SL5-3 (hout dak) B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	7.25	4.53

7.25 : (absoluut) grootste som reacties
-7.25 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL5-3 (hout dak) B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL5-3 (hout dak) B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	q1	-3.730	-3.730		0.000	1.250

REACTIES

Ligger:SL5-3 (hout dak) B.G:2 Veranderlijk

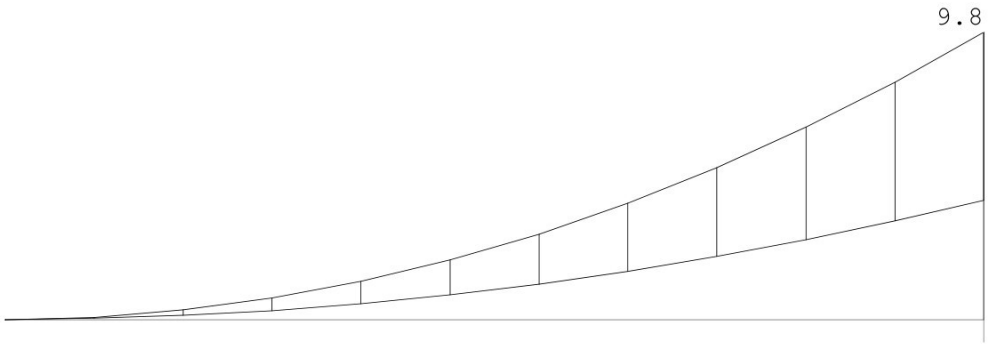
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	4.66	0.00	2.91

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

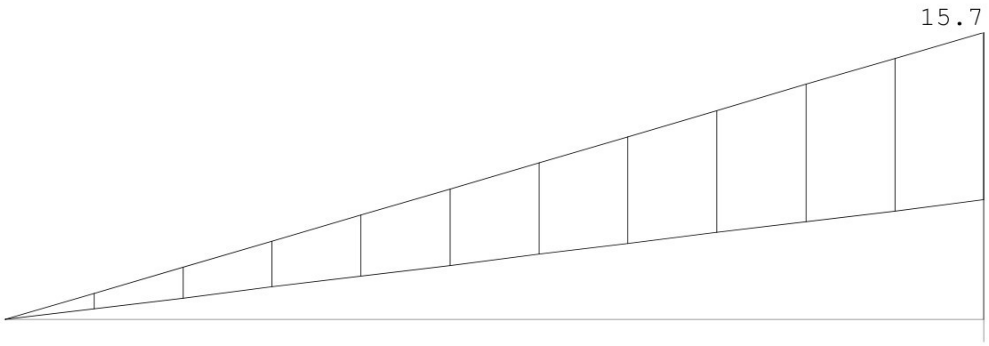
MOMENTEN

Ligger:SL5-3 (hout dak) Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:SL5-3 (hout dak) Fundamentele combinatie



Fmin:6.5
Fmax:15.7

REACTIES

Ligger:SL5-3 (hout dak) Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	6.52	15.69	4.08	9.81

KIPSTABILITEIT

Ligger:SL5-3 (hout dak)

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	2.50	1.250
		onder:		1.250

Technosoft Liggers release 6.78a 27 okt 2023

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:SL5-3 (hout dak)

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	3	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.350	82	

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:SL5-3 (hout dak)

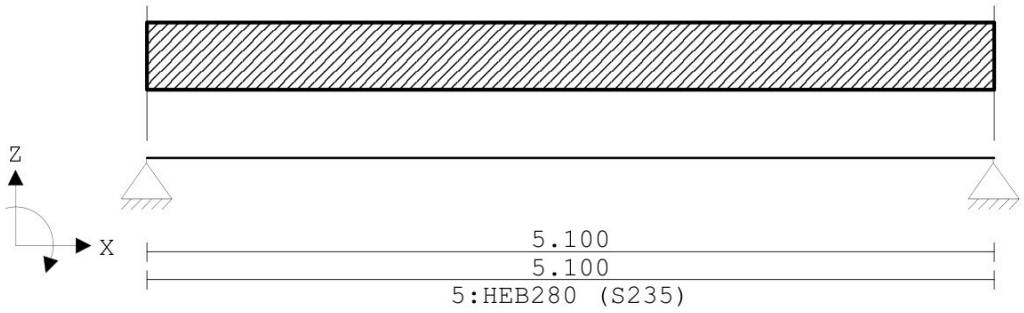
Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	ss	1.25	J	N	0.0	-2.3	7	1	Eind	-2.3	±10.0	2*0.004
		ss						7	1	Bijk	-0.9	±7.5	2*0.003

LIGGER:SL3-3 (dak)

Profiel : HEB280

GEOMETRIE

Ligger:SL3-3 (dak)

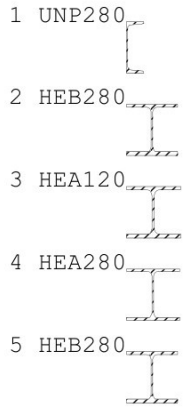


VELDLENGTEN

Ligger:SL3-3 (dak)

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.100	5.100

PROFIELVORMEN [mm]



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

PROFIELVORMEN [mm]

6 HEA160



7 H150/100/10

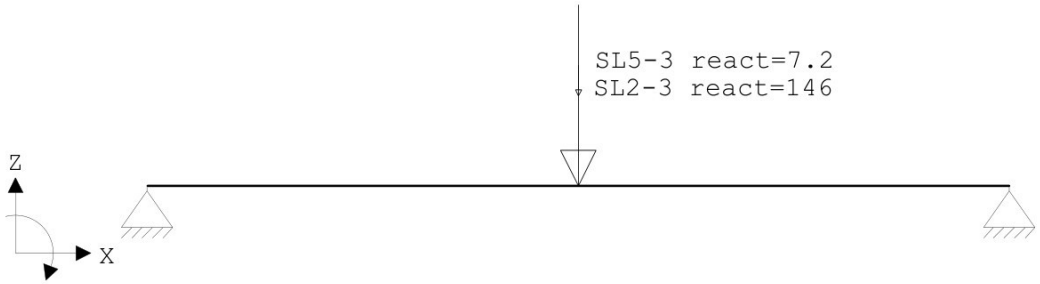


8 H200/200/16



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL3-3 (dak) B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL3-3 (dak) B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast	SL2-3 react	-146.000			2.550	
2		8:Puntlast	SL5-3 react	-7.200			2.550	

REACTIES

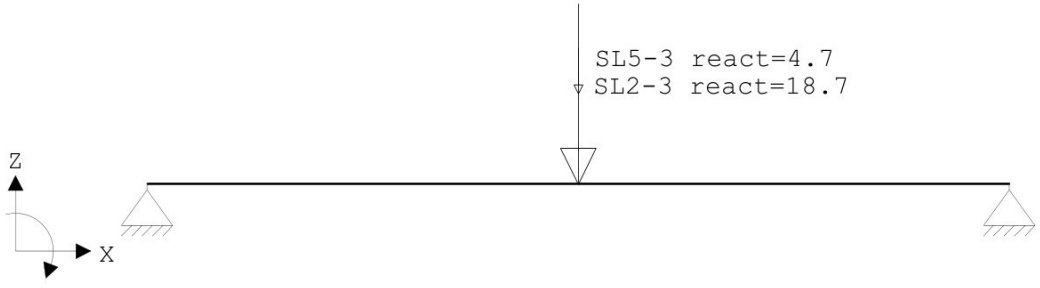
Ligger:SL3-3 (dak) B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	79.23	0.00
2	79.23	0.00

158.46 : (absoluut) grootste som reacties
-158.46 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL3-3 (dak) B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL3-3 (dak) B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast	SL2-3 react	-18.700			2.550	
2		8:Puntlast	SL5-3 react	-4.700			2.550	

REACTIES

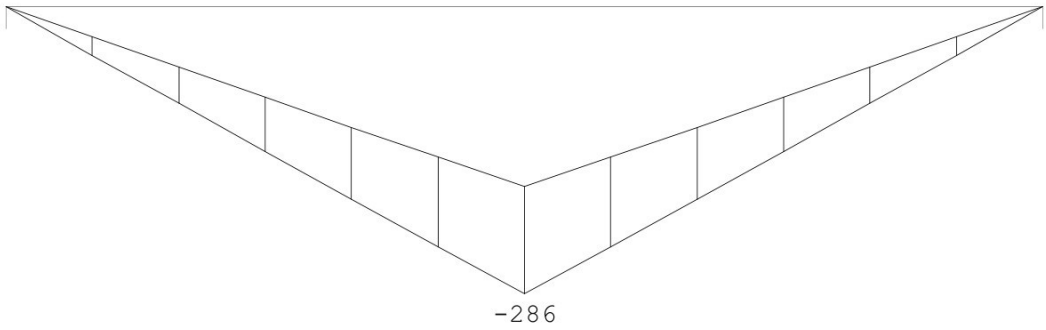
Ligger:SL3-3 (dak) B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	11.70	0.00	0.00
2	0.00	11.70	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

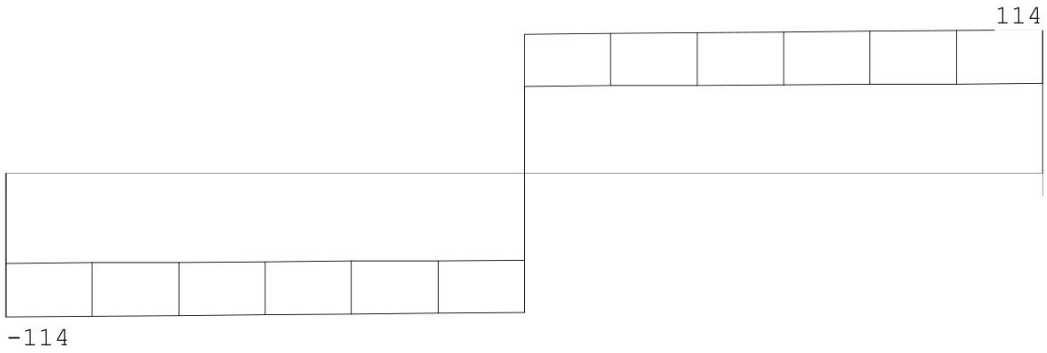
MOMENTEN

Ligger:SL3-3 (dak) Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:SL3-3 (dak) Fundamentele combinatie



Fmin:71 71
Fmax:114 114

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

REACTIES

Ligger:SL3-3 (dak) Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	71.31	113.98	0.00	0.00
2	71.31	113.98	0.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:SL3-3 (dak)

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	5.10	5.100
		onder:		5.100

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:SL3-3 (dak)

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm^2]	Opm.
1	5	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.844	198

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:SL3-3 (dak)

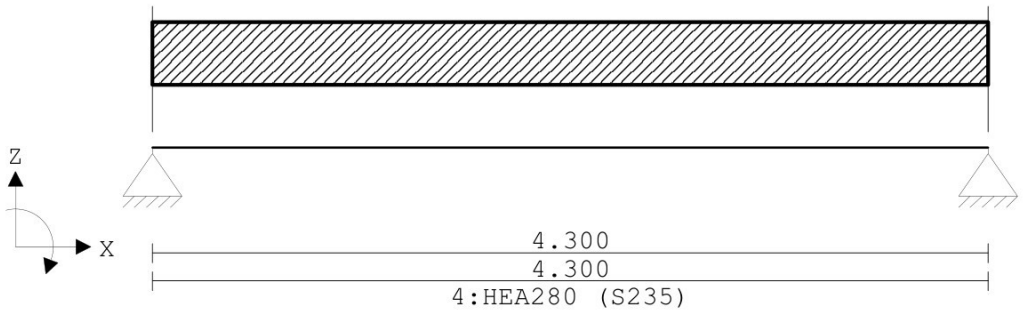
Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	5.10	N	N	0.0	-12.3	7	1	Eind	-12.3	±20.4	0.004
		db						7	1	Bijk	-1.6	±15.3	0.003

LIGGER:SL1-3 (dak)

Profiel : HEA280

GEOMETRIE

Ligger:SL1-3 (dak)



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

VELDLENGTEN

Ligger:SL1-3 (dak)

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.300	4.300

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP280



2 HEB280



3 HEA120



4 HEA280



5 HEB280



6 HEA160



7 H150/100/10

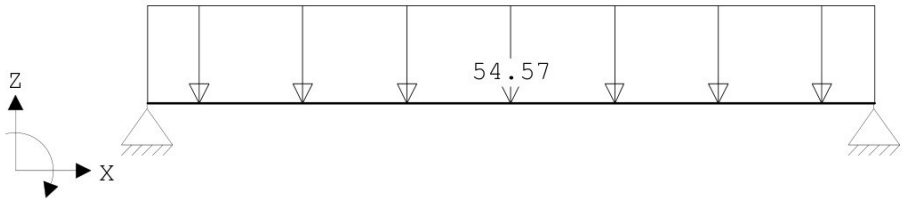


8 H200/200/16



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL1-3 (dak) B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL1-3 (dak) B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-54.570	-54.570		0.000	4.300

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

REACTIES

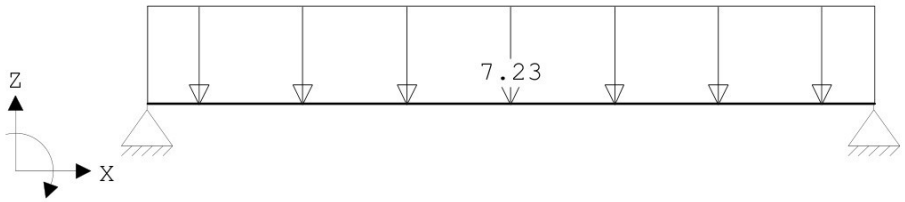
Ligger:SL1-3 (dak) B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	118.97	0.00
2	118.97	0.00

237.94 : (absoluut) grootste som reacties
-237.94 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL1-3 (dak) B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL1-3 (dak) B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-7.230	-7.230		0.000	4.300

REACTIES

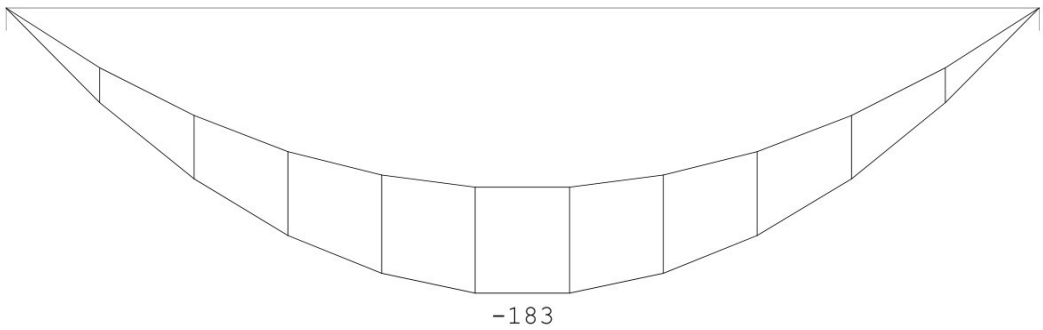
Ligger:SL1-3 (dak) B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	15.54	0.00	0.00
2	0.00	15.54	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

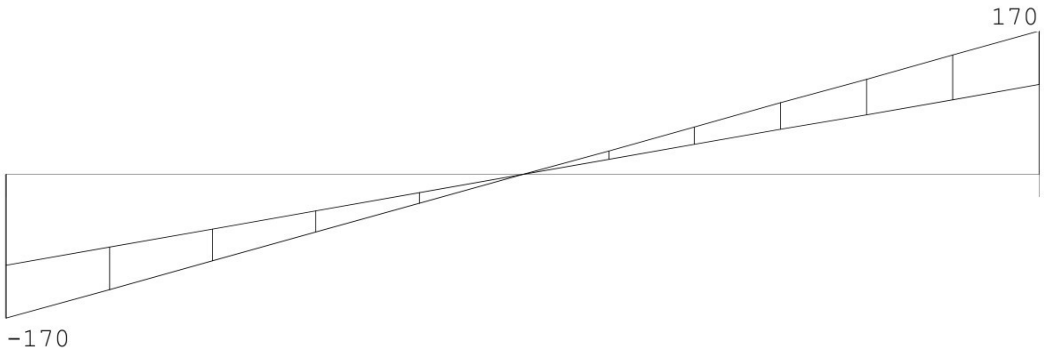
Ligger:SL1-3 (dak) Fundamentele combinatie



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

DWARSKRACHTEN

Ligger:SL1-3 (dak) Fundamentele combinatie



Fmin:107 107
Fmax:170 170

REACTIES

Ligger:SL1-3 (dak) Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	107.07	169.93	0.00	0.00
2	107.07	169.93	0.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:SL1-3 (dak)

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.30	4.300
		onder:		4.300

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:SL1-3 (dak)

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm^2]	Opm.
1	4	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.746	175

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:SL1-3 (dak)

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	4.30	N	N	0.0	-9.7	7	1 Eind	-9.7	±17.2	0.004
		db						7	1 Bijk	-1.1	±12.9	0.003

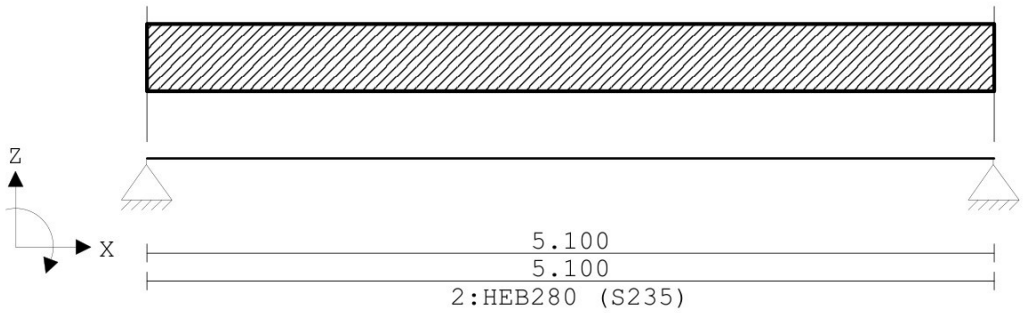
Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

LIGGER:SL2-3 (dak)

Profiel : HEB280

GEOMETRIE

Ligger:SL2-3 (dak)

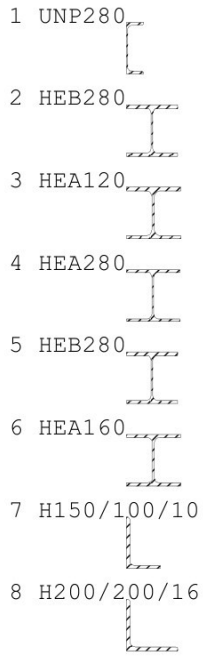


VELDLENGTEN

Ligger:SL2-3 (dak)

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.100	5.100

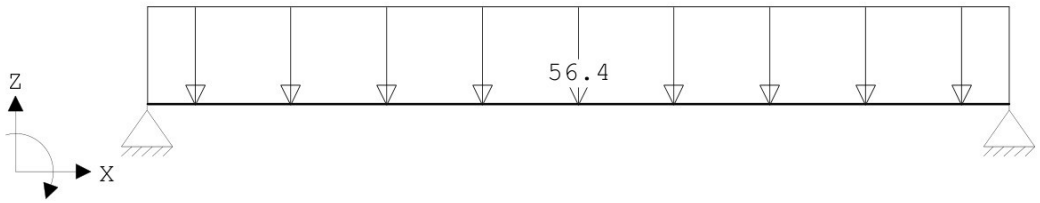
PROFIELVORMEN [mm]



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL2-3 (dak) B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL2-3 (dak) B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-56.400	-56.400		0.000	5.100

REACTIES

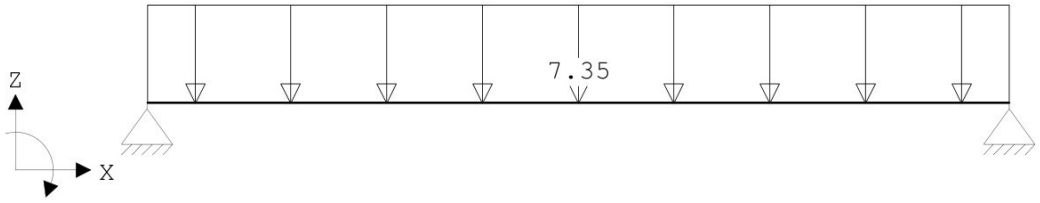
Ligger:SL2-3 (dak) B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	146.45	0.00
2	146.45	0.00

292.90 : (absoluut) grootste som reacties
-292.90 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL2-3 (dak) B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL2-3 (dak) B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-7.350	-7.350		0.000	5.100

REACTIES

Ligger:SL2-3 (dak) B.G:2 Veranderlijk

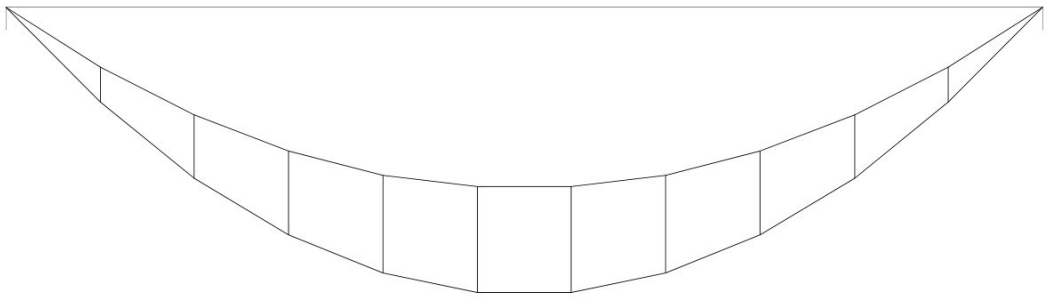
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	18.74	0.00	0.00
2	0.00	18.74	0.00	0.00

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

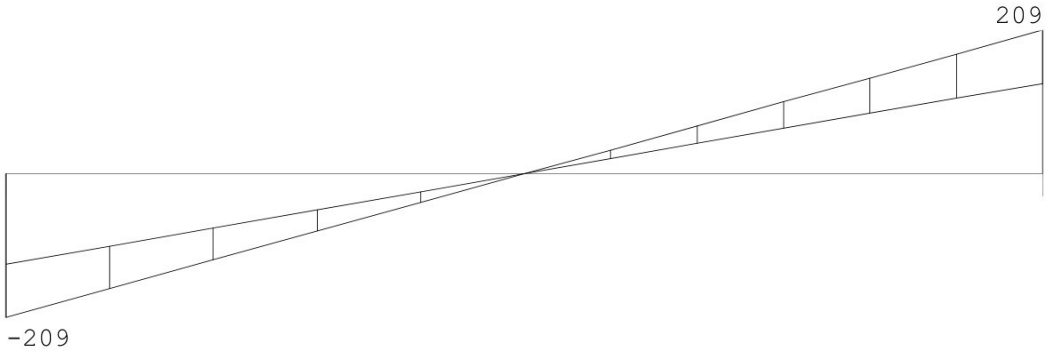
MOMENTEN

Ligger:SL2-3 (dak) Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:SL2-3 (dak) Fundamentele combinatie



Fmin:132 132
Fmax:209 209

REACTIES

Ligger:SL2-3 (dak) Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	131.81	208.95	0.00	0.00
2	131.81	208.95	0.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:SL2-3 (dak)

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	5.10	5.100
		onder:		5.100

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:SL2-3 (dak)

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	2	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.799	188	

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:SL2-3 (dak)

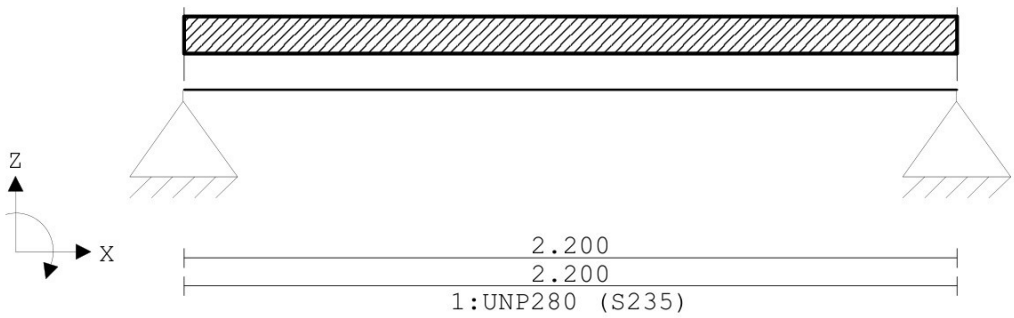
Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	Toelaatbaar *l
1	Vloer	db	5.10	N	N	0.0	-14.1	7	1 Eind	-14.1	±20.4	0.004
		db						7	1 Bijk	-1.6	±15.3	0.003

LIGGER:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s

Profiel : UNP280

GEOMETRIE

Ligger:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s

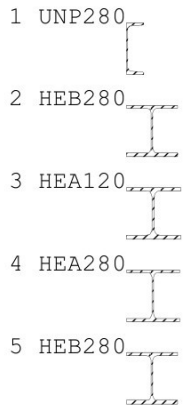


VELDLENGTEN

Ligger:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.200	2.200

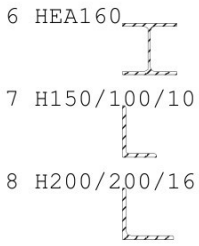
PROFIELVORMEN [mm]



Technosoft Liggers release 6.78a 27 okt 2023

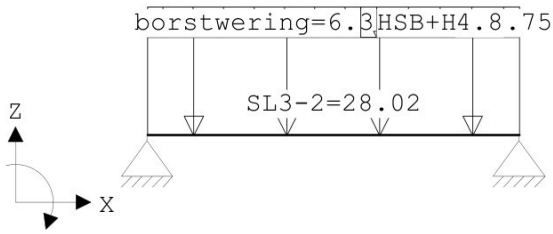
Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

PROFIELVORMEN [mm]



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	SL3-2	-28.020	-28.020		0.000	2.200
2		1:q-last	HSB+HD	-4.750	-4.800		1.260	0.940
3		1:q-last	borstwering	-6.300	-6.300		0.000	1.260

REACTIES

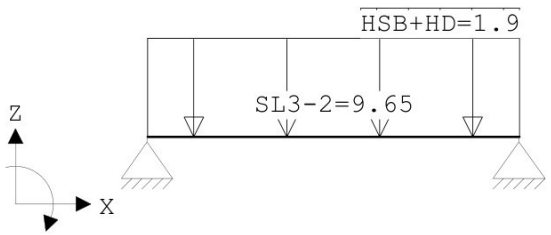
Ligger:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	37.91	0.00
2	37.09	0.00

74.99 : (absoluut) grootste som reacties
-74.99 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	SL3-2	-9.650	-9.650		0.000	2.200
2		1:q-last	HSB+HD	-1.900	-1.900		1.260	0.940

REACTIES

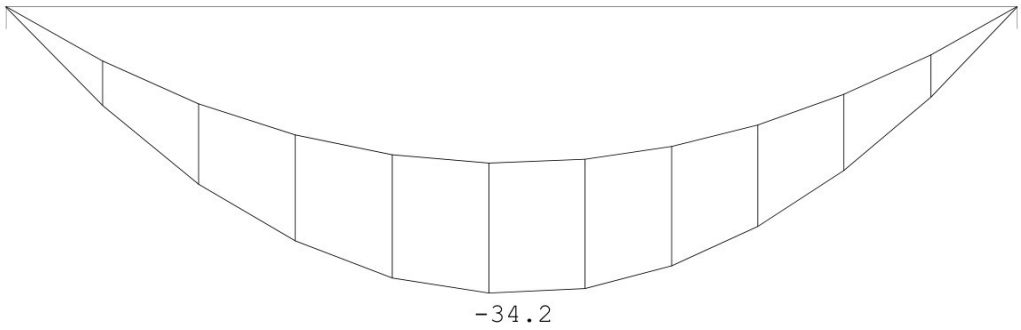
Ligger:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	11.00	0.00	0.00
2	0.00	12.02	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

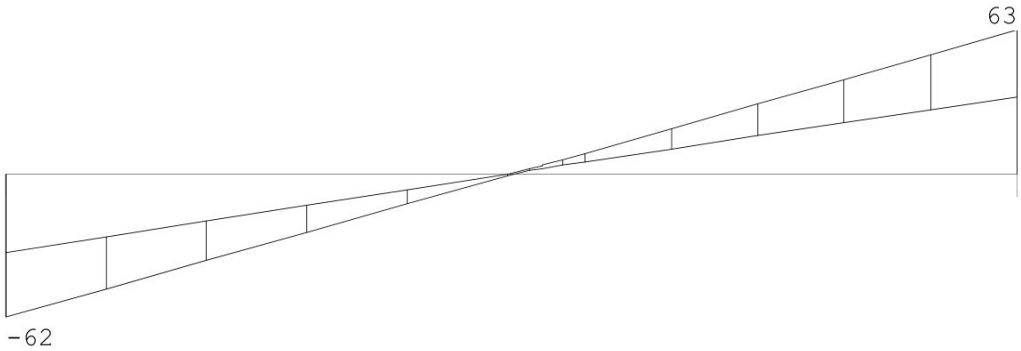
MOMENTEN

Ligger:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s Fundamentele combinatie



Fmin:34.1 33.4
Fmax:62 63

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

REACTIES

Ligger:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	34.11	61.98	0.00	0.00
2	33.38	62.53	0.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s

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

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	1	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.274	64	76

Opmerkingen:
[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:SL3-2 (2e verd) SL2-2 s

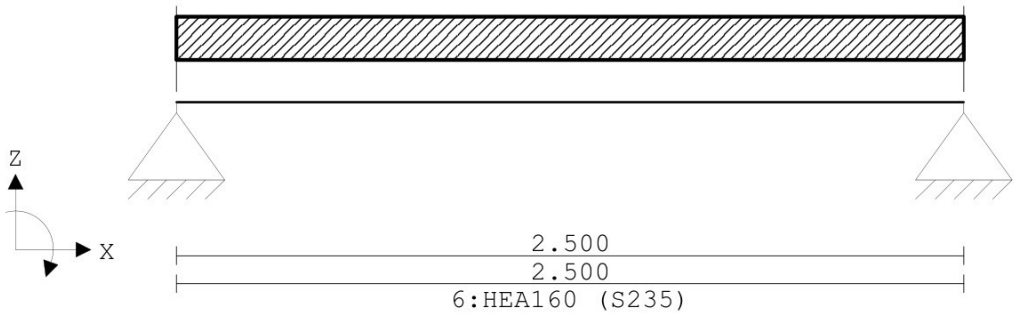
Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	2.20	N	N	0.0	-1.0	7	1	Eind	-1.0	±8.8	0.004
		db						7	1	Bijk	-0.2	±6.6	0.003

LIGGER:SL4-1 (1e verd)

Profiel : HEA160

GEOMETRIE

Ligger:SL4-1 (1e verd)



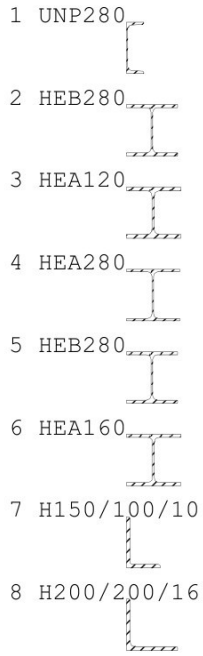
Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

VELDLENGTEN

Ligger:SL4-1 (1e verd)

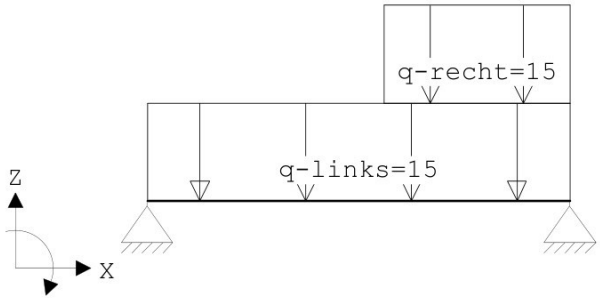
Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.500	2.500

PROFIELVORMEN [mm]



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL4-1 (1e verd) B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL4-1 (1e verd) B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	q-links	-15.000	-15.000		0.000	2.500
2		1:q-last	q-recht	-15.000	-15.000		1.400	1.100

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

REACTIES

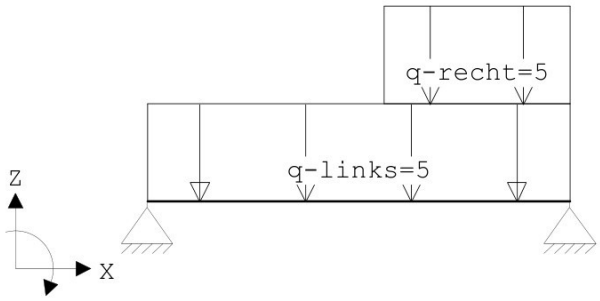
Ligger:SL4-1 (1e verd) B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	22.76	0.00
2	32.00	0.00

54.76 : (absoluut) grootste som reacties
-54.76 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL4-1 (1e verd) B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL4-1 (1e verd) B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	q-links	-5.000	-5.000		0.000	2.500
2		1:q-last	q-recht	-5.000	-5.000		1.400	1.100

REACTIES

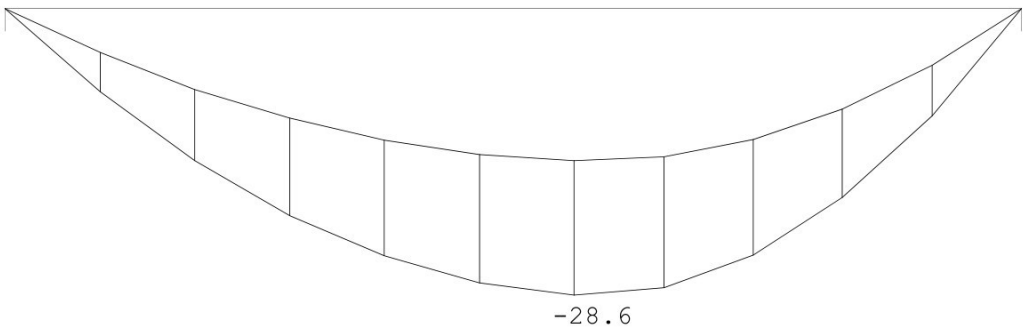
Ligger:SL4-1 (1e verd) B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	7.46	0.00	0.00
2	0.00	10.54	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

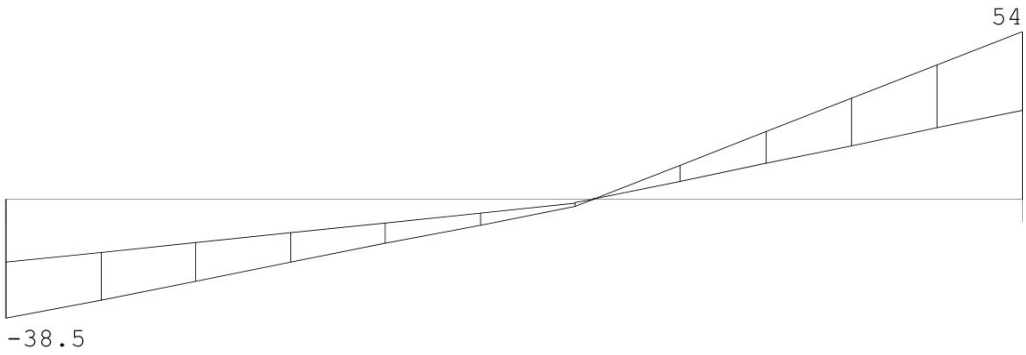
Ligger:SL4-1 (1e verd) Fundamentele combinatie



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

DWARSKRACHTEN

Ligger:SL4-1 (1e verd) Fundamentele combinatie



Fmin:20.5 28.8
Fmax:38.5 54

REACTIES

Ligger:SL4-1 (1e verd) Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	20.48	38.50	0.00	0.00
2	28.80	54.21	0.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:SL4-1 (1e verd)

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	2.50	2.500
		onder:		2.500

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:SL4-1 (1e verd)

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1	6	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.523	123	46

Opmerkingen:
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:SL4-1 (1e verd)

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	2.50	N	N	0.0	-4.1	7	1	Eind	-4.1	±10.0	0.004
		db						7	1	Bijk	-1.0	±7.5	0.003

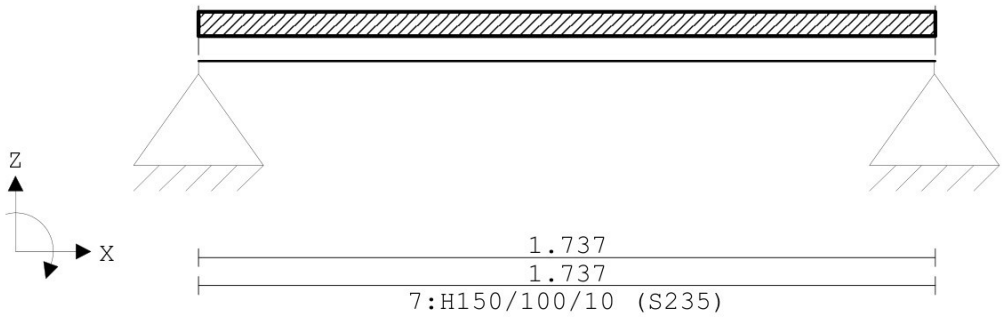
Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

LIGGER:SL9-1 (1e verd)

Profiel : H150/100/10

GEOMETRIE

Ligger:SL9-1 (1e verd)



VELDLENGTEN

Ligger:SL9-1 (1e verd)

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.737	1.737

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP280



2 HEB280



3 HEA120



4 HEA280



5 HEB280



6 HEA160



7 H150/100/10



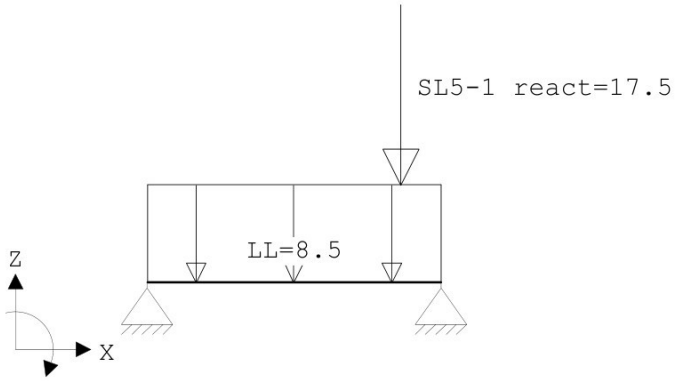
8 H200/200/16



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL9-1 (1e verd) B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL9-1 (1e verd) B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	LL	-8.500	-8.500		0.000	1.737
2		8:Puntlast	SL5-1 react	-17.500			1.500	

REACTIES

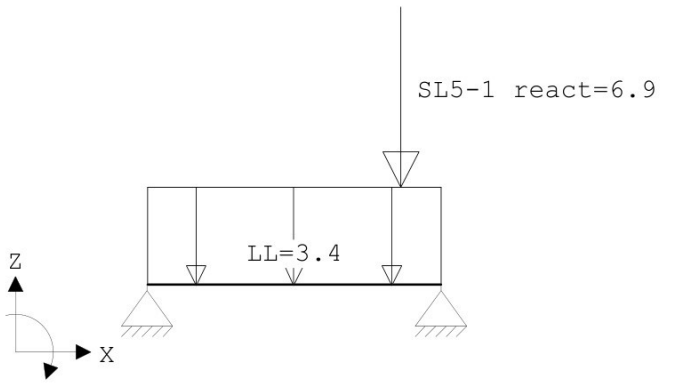
Ligger:SL9-1 (1e verd) B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	9.93	0.00
2	22.66	0.00

32.59	:	(absoluut) grootste som reacties
-32.59	:	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL9-1 (1e verd) B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL9-1 (1e verd) B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	LL	-3.400	-3.400		0.000	1.737
2		8:Puntlast	SL5-1 react	-6.900			1.500	

REACTIES

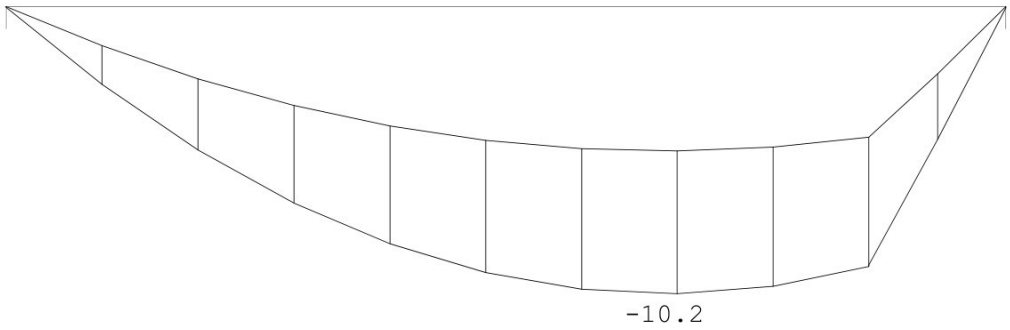
Ligger:SL9-1 (1e verd) B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	3.89	0.00	0.00
2	0.00	8.91	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

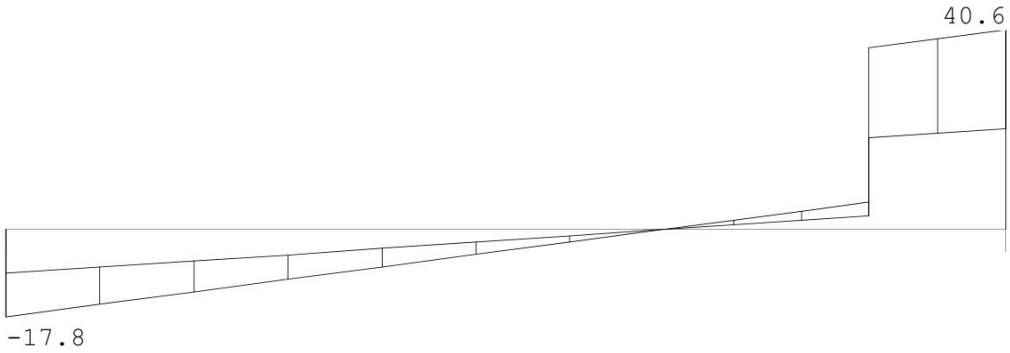
MOMENTEN

Ligger:SL9-1 (1e verd) Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:SL9-1 (1e verd) Fundamentele combinatie



Fmin:8.9 20.4
Fmax:17.8 40.6

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

REACTIES

Ligger:SL9-1 (1e verd) Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	8.94	17.76	0.00	0.00
2	20.39	40.56	0.00	0.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:SL9-1 (1e verd)

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	1.74	1.737
		onder:		1.737

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:SL9-1 (1e verd)

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	7	3	1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.799	188	76

Opmerkingen:
[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:SL9-1 (1e verd)

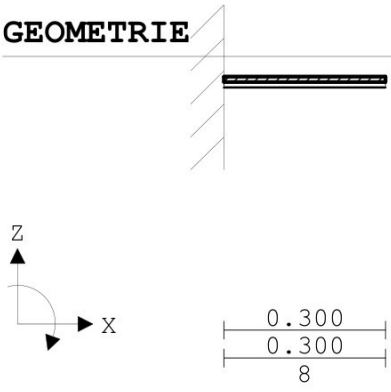
Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	1.74	N	N	0.0	-2.2	7	1	Eind	-2.2	±6.9	0.004
		db						7	1	Bijk	-0.6	±5.2	0.003

LIGGER:SL11-1

Profiel : H200/200/16

GEOMETRIE

Ligger:SL11-1



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

VELDLENGTEN

Ligger:SL11-1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.300	0.300

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP280



2 HEB280



3 HEA120



4 HEA280



5 HEB280



6 HEA160



7 H150/100/10

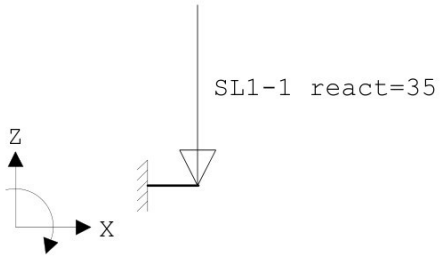


8 H200/200/16



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL11-1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL11-1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast	SL1-1 react	-35.000			0.300	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

REACTIES

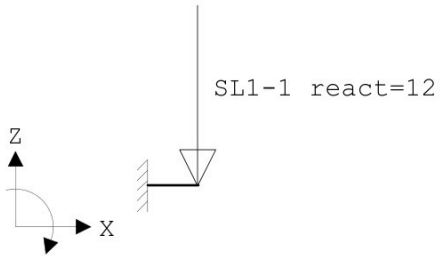
Ligger:SL11-1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	35.15	-10.52

35.15 : (absoluut) grootste som reacties
-35.15 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL11-1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL11-1 B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast	SL1-1 react	-12.000			0.300	

REACTIES

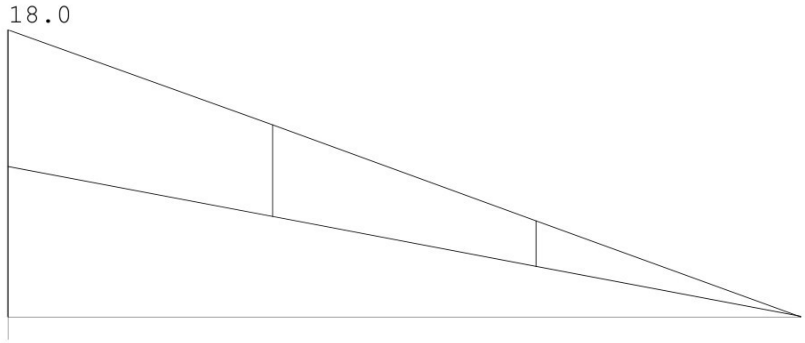
Ligger:SL11-1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	12.00	-3.60	0.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

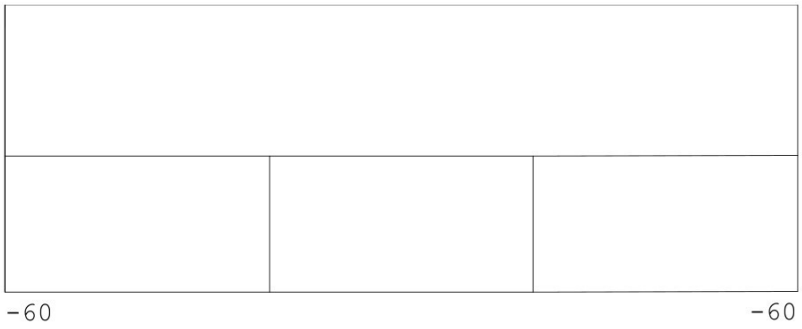
Ligger:SL11-1 Fundamentele combinatie



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

DWARSKRACHTEN

Ligger:SL11-1 Fundamentele combinatie



Fmin:31.6
Fmax:60

REACTIES

Ligger:SL11-1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	31.63	60.17	-18.03	-9.47

KIPSTABILITEIT

Ligger:SL11-1

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	0.60	0.300
		onder:		0.300

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:SL11-1

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	8	3	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29+6.12y)	0.474	111	76

Opmerkingen:
[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:SL11-1

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	ss	0.30	N	J	0.0	-0.1	7	1	Eind	-0.1	±2.4	2*0.004
		ss						7	1	Bijk	-0.0	±1.8	2*0.003

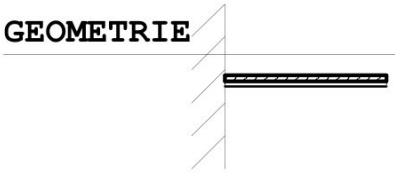
Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

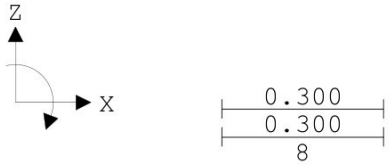
LIGGER:SL10-2

Profiel : H200/200/16

GEOMETRIE

Ligger:SL10-2





VELDLENGTEN

Ligger:SL10-2

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.300	0.300

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP280



2 HEB280



3 HEA120



4 HEA280



5 HEB280



6 HEA160



7 H150/100/10



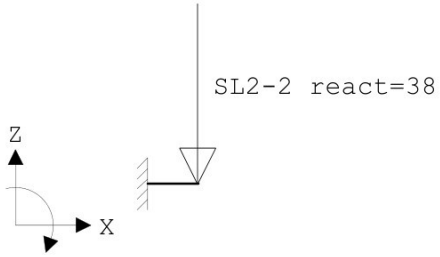
8 H200/200/16



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL10-2 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL10-2 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast	SL2-2 react	-38.000			0.300	

REACTIES

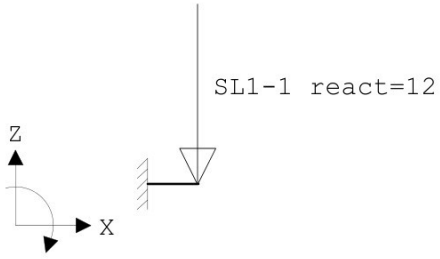
Ligger:SL10-2 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	38.15	-11.42

38.15 : (absoluut) grootste som reacties
-38.15 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:SL10-2 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:SL10-2 B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast	SL1-1 react	-12.000			0.300	

REACTIES

Ligger:SL10-2 B.G:2 Veranderlijk

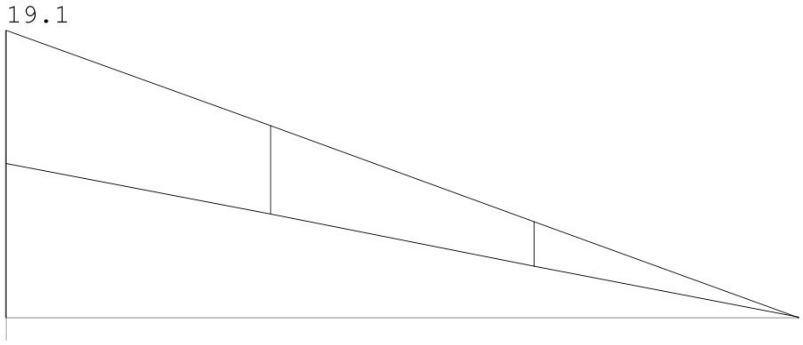
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	12.00	-3.60	0.00

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

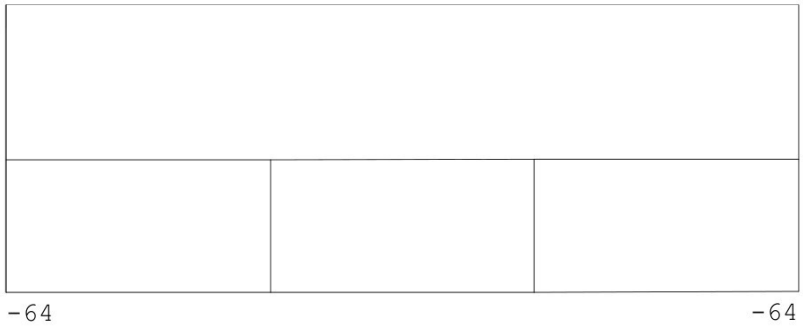
MOMENTEN

Ligger:SL10-2 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:SL10-2 Fundamentele combinatie



Fmin:34.3
Fmax:64

REACTIES

Ligger:SL10-2 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	34.33	63.77	-19.11	-10.28

KIPSTABILITEIT

Ligger:SL10-2

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	0.60	0.300
		onder:		0.300

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 1 Staalberekening

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:SL10-2

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste U.C.	toetsing [N/mm^2]	Opm.
1	8	3	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29+6.12y)	0.503	118	76

Opmerkingen:
[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:SL10-2

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	ss	0.30	N	J	0.0	-0.1	7	1	Eind	-0.1	±2.4	2*0.004
		ss						7	1	Bijk	-0.0	±1.8	2*0.003

Sigma Geo- & Milieutechniek BV
Phileas Foggstraat 153
7825 AW Emmen

Tel. (0591) 65 91 28

www.sigma-bm.nl
E-mail info@sigma-bm.nl

Onderwerp:	**sondeeronderzoek** **Splitting 46-47 te Emmen**
Opdrachtgever:	**B.O. Projects**
Datum:	**9 juni 2023**
Projectnummer:	**23-B7324**

Onderwerp:	**sondeeronderzoek** **Splitting 46-47 te Emmen**
Datum:	9 juni 2023
Projectnummer:	23-B7324

in opdracht van	B.O. Projects Eikenweg 57 7825 VC Emmen
uitgevoerd door	Sigma Geo- & Milieutechniek BV Phileas Foggstraat 153 7825 AW Emmen tel: (0591) 659128

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 4
2 Veldwerkzaamheden 4

BIJLAGEN

1. Onderzoekslocatie
2. Sondeergrafieken
3. Boorbeschrijving

1 INLEIDING

In opdracht van B.O. Projects is door Sigma Geo- & Milieutechniek BV een sondeeronderzoek uitgevoerd ten behoeve van de nieuwbouw van acht appartementen aan de Splitting 46-47 te Emmen.

Het onderzoek is verricht onder ons kwaliteitssysteem NEN-en-ISO-9001.

De resultaten van dit geotechnisch onderzoek zijn gebaseerd op de aan ons verstrekte opdracht en de in dit rapport beschreven uitgangspunten. De gerapporteerde resultaten van het onderzoek mogen alleen worden gehanteerd voor het doel dat in de opdracht is beschreven.

In de vorm van dit rapport doen wij u de resultaten toekomen.

2 VELDWERKZAAMHEDEN

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 8 juni 2023.
Het grondonderzoek heeft bestaan uit het maken van 2 sonderingen en één handboring.

Met behulp van een GNSS-meetsysteem zijn de locaties van de onderzoekspunten uitgezet in RD-coördinaten en vastgelegd ten opzichte van N.A.P. De nauwkeurigheid van de meting is in x en y-richting maximaal 25 mm en in z-richting maximaal circa 50 mm. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.
De betreffende punten zijn aangegeven op de bijgevoegde situatietekening (bijlage 1).

De hoogtebepaling van de onderzoeklocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte.

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische conus overeenkomstig de NEN-en-ISO 22476-1:2012/C1:2013 (klasse 3)(uitgezonderd eventueel vernoemde afwijkingen op de norm.)
Eventuele afwijking van de verticaal van de sondeerstreng zijn gecontroleerd met behulp van een in de conus ingebouwde hellingmeter.

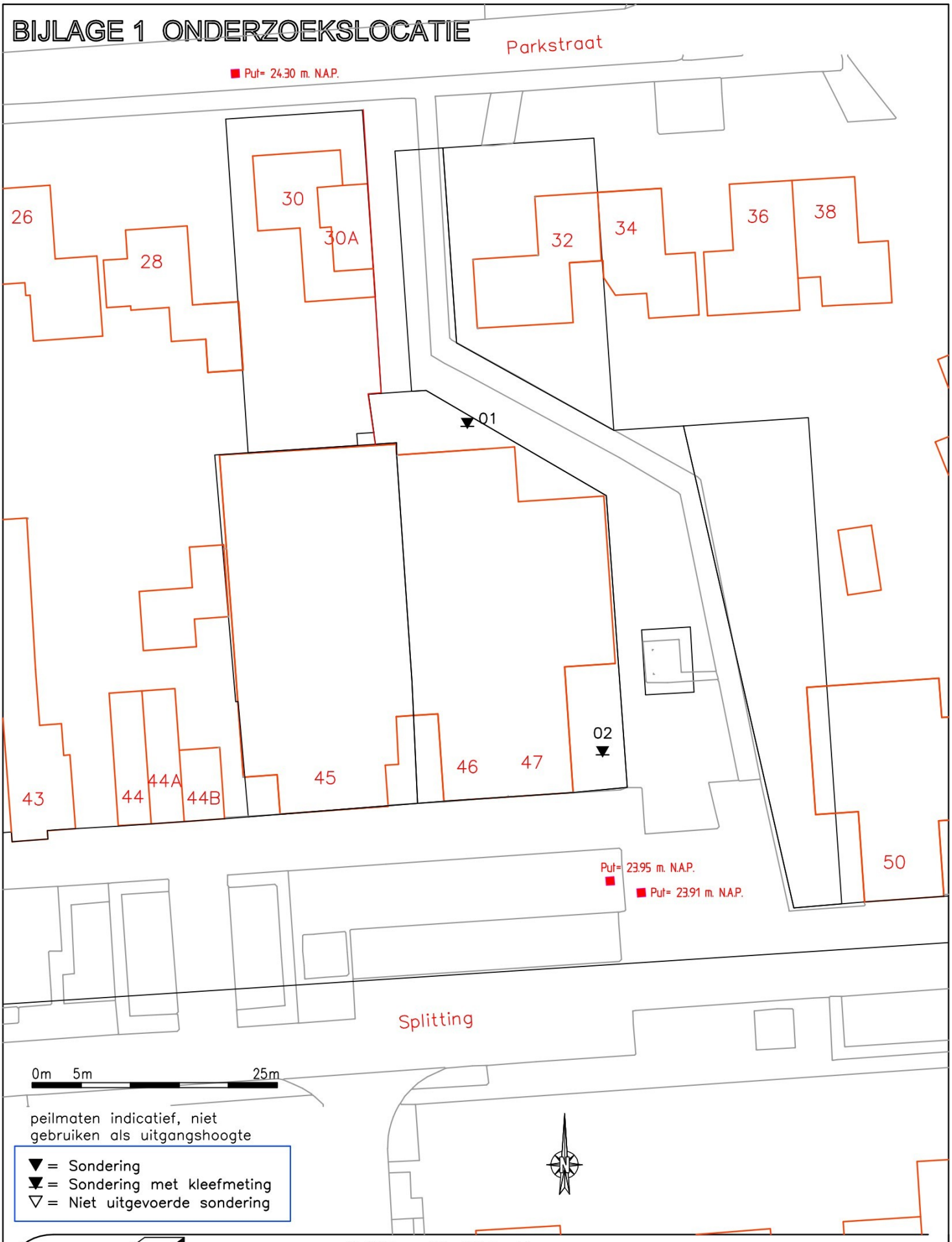
Met de elektrische conus vindt een directe en continue meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel. De verhouding tussen wrijvingsweerstand en de conusweerstand is het zogenaamde wrijvingsgetal.
Het wrijvingsgetal heeft voor iedere grondsoort een specifieke waarde, waardoor een goede identificatie voor de laagopbouw wordt verkregen. Deze identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand.
Naast de conusweerstand werd bij de sonderingen tevens de plaatselijke mantelwrijving gemeten.

De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking in de verticaal.

De resultaten van de sonderingen zijn gepresenteerd op de sondeergrafieken 01 t/m 02.

Tevens is één handboring uitgevoerd ten behoeve van de bepaling van de grondwaterstand en de classificatie van de bodemlagen.
Opgemerkt wordt dat de bepaling van de grondwaterstand een éénmalige waarneming betreft. De freatische grondwaterstand varieert en is afhankelijk van het neerslagoverschot, de bodemopbouw en de afstand tot open water.
De resultaten van de handboring zijn gepresenteerd op de boorstaat (bijlage 3).

BIJLAGE 1 ONDERZOEKSLOCATIE



peilmaten indicatief, niet gebruiken als uitgangshoogte

▼ = Sondering
▼ = Sondering met kleefmeting
▽ = Niet uitgevoerde sondering

SIGMA Geo- & Milieutechniek
Phileas Foggstraat 153
7825 AW EMMEN
tel. (0591) 659 128
http://www.sigma-bm.nl

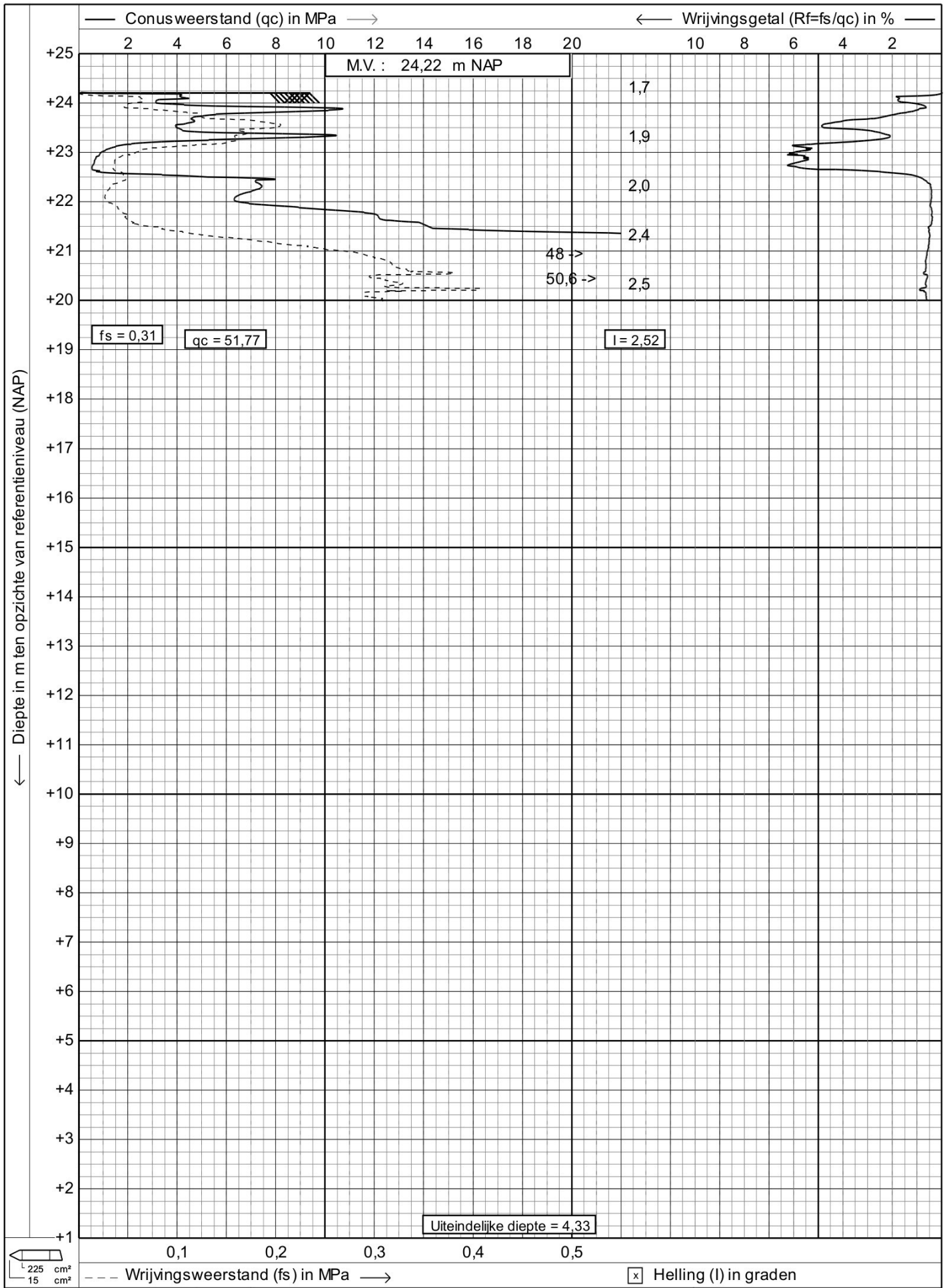
Vakgebieden :
- Geotechniek
- Milieutechniek

project: Splitting 46–47 te Emmen

opdrachtgever: B.O. Projects

onderdeel: BIJLAGE

datum: 09–06–2023 | schaal: 1:500 | werknr.: 23–B7324 | bladnr.: 1



Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 2

Project : **SPLITTING 46-47**

Lokatie : **EMMEN**

Positie : **261081,9, 532935,86 RD**

Datum : **8-6-2023**

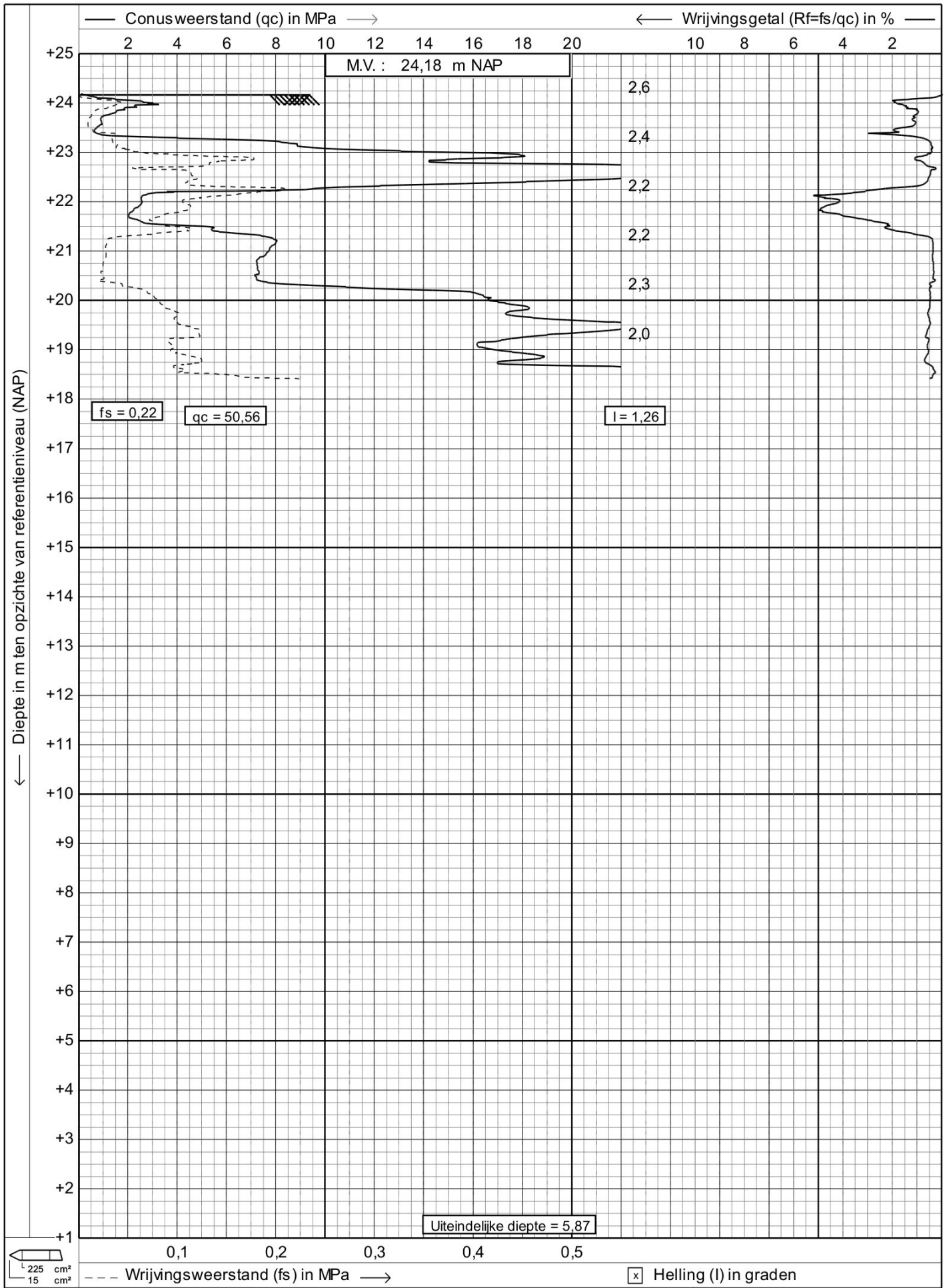
Conusnr. : **S15CFII.S20246**

Projectnr. : **23-B7324**

Sondeernr.: **01** 1/1

SIGMA Geo- & Milieutechniek

1.49



Sondering volgens NEN-en-ISO 22476-1, klasse 2

Project : **SPLITTING 46-47**

Lokatie : **EMMEN**

Positie : **261095,7, 532902,36 RD**

Datum : **8-6-2023**

Conusnr. : **S15CFII.S20246**

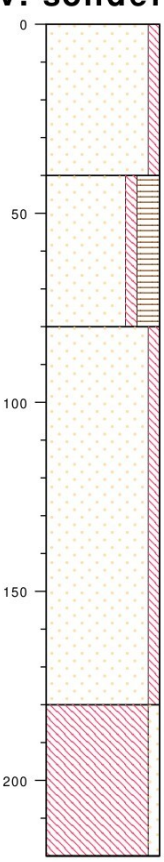
Projectnr. : **23-B7324**

Sondeernr.: **02** 1/1

Geo- & Milieutechniek

1.49

T.p.v. sondering 02



cm tov NAP

2418 zand, matig fijn, zwak siltig, creme, grijs, droog

2378 zand, zwak siltig, sterk humeus, bruin, grijs, droog

2338 zand, matig fijn, zwak siltig, licht grijs, bruin, droog

2238 leem, zwak zandig, grijs, droog

2198 Grondwater niet aangetroffen

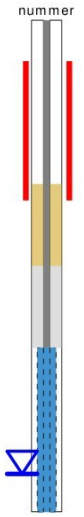
type	**grondboring**
datum	**08-06-2023**
boormeester	**E.W.**
x	**261095.70**
y	**532902.36**

bodemprofielen **schaal 1:20**

onderzoek	**Splitting 46-47 te Emmen**
projectcode	**23-B7324**
getekend conform	**NEN 5104**

SIGMA Geo- & Milieutechniek

PEILBUIS



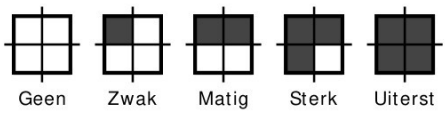
BORING



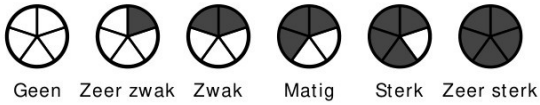
links= cm-maaiveld

rechts= cm+ NAP

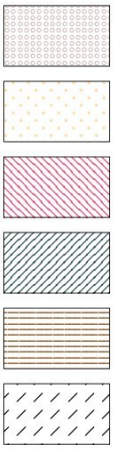
OLIE OP WATER REACTIE



GEUR INTENSITEIT



GRONDSOORTEN



GRIND, grindig (G,g)

ZAND, zandig (Z,z)

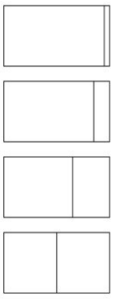
LEEM, siltig (L,s)

KLEI, kleiig (K,k)

VEEN, humeus (V,h)

slib

MATE VAN BIJMENGING



zwak - (0-5%)

matig - (5-15%)

sterk - (15-50%)

uiterst - (> 50%)

VERHARDINGEN



asfalt, beton, klinkers, tegels
stelconplaat, ondoordringbare laag

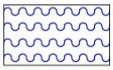
GRADATIE ZAND

uf = uiterst fijn (63-105 um)
zf = zeer fijn (105-150 um)
mf = matig fijn (150-210 um)
mg = matig grof (210-300 um)
zg = zeer grof (300-420 um)
ug = uiterst grof (420-2000 um)

OVERIG



bodemvreemde bestandsdelen aanwezig



water

GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
mg = matig grof (5.6-16 mm)
zg = zeer grof (16-63 mm)

BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = foto ionisatie detector
bv = bodemvocht
ow = olie op water

goudstikker | de vries

project Emmen; 8 App Splitting
projectnr. 20221318 datum 26-10-23

EC7.3 Draagkrachtberekening drukpalen volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1: 2016)

Onderdeel: Bijlage 6.1.3.

Paalgegevens:

Paaltype	Avegaar paal		Bouwwerk		niet-stijf	ξ_3	1,32
Vorm	Rond		Aantal sonderingen N		2	ξ_4	1,32
Paalafmeting	350	mm	deq		350	mm	
Paalvoetafmeting	350	mm	Deq		350	mm	
Paalvoethoogte H	0	mm					

Sondering:

Sonderingsrapport	…		Omschrijving sondering		2		
Omschrijving vastpunt	NAP		Paalpuntnivo		19,50	m tov NAP	
Maaiveld	24	m tov NAP	Neg. kleef	19,5	tot	19,5	
Peil	24,2	m tov NAP	Pos. kleef	21,5	tot	19,5	
Diepte grondwater Z_{gw}	0,0	m1	*Indien geen grondwater Z_{gw} = 0*				

Rekengegevens

Paalklassefactor punt	αp	0,56	Materiaalfactor (c)	γ_b, γ_s	1,2
Paalklassefactor schacht	αs	0,006	*c = berekend uit sonderingen*		
α_s en α_t bij klei, leem veenlagen					
Paalvoetvormfactor	β	1,0	Belastingfactor neg. kleef	$\gamma_{f;nk}$	1,0
Paalvoetdwarsdoorsnede	s	1,0	*indien bepaald volgens 7.3.2.2(d)*		

Draagkracht paalpunt

Oppervlakte paalpunt A_p	0,0962	m2	Maximum puntweerstand		
			$q_{b;max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5 [q_{c;I;gem}+q_{c;II;gem}]+q_{cIII;gem})$		
qc;I;gem	**17**	Mpa	$q_{b;max}$ (≤ 15,0 Mpa)	5,18	Mpa
qc;II;gem	**16**	Mpa	Maximum draagkracht punt		
qc;III;gem	**2**	Mpa	$R_{b;cal} = A_p * q_{b;max}$	**498**	kN

Paalschachtwrijving

$O_{s;\Delta L;gem}$	(paalschacht)	1,100	m1	maximale paalschachtwrijving	
ΔL		2	m1	$q_{s;max;z} = \alpha s * q_{c;z;a}$	0,063 Mpa
$q_{c;z;a}$	(≤ 12,0 Mpa)	**10,5**	Mpa	Maximum draagkracht schacht	
				$R_{s;cal} = O_{s;DL;gem} * \Delta L * q_{s;max;z}$	**139** kN

Maximum draagkracht

$(R_{c,cal})_{gem}$	637	kN
$(R_{c;cal})_{min}$	637	kN
Standaardafwijking	0	kN
Variatiecoëfficiënt < 12%	0,0	%
$R_{c;k} = min \{ (R_{c;cal})_{gem} / \xi_3 ; (R_{c;cal})_{min} / \xi_4 \}$		
$(R_{c;cal})_{gem} / \xi_3$	483	kN
$(R_{c;cal})_{min} / \xi_4$	483	kN
$R_{c;k}$ =	483	kN
$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma$	**402**	kN

CPT	$R_{b;cal}$	$R_{s;cal}$	$R_{b;cal}+R_{s;cal}$
1	498	139	637
2			0
3			0
4			0
5			0
6			0
7			0
8			0
9			0
10			0

goudstikker | de vries

project Emmen; 8 App Splitting
projectnr. 20221318 datum 26-10-23

Bepaling negatieve kleef

$F_{nk;rep} = O_{s;gem} * \Sigma\, d_j * K_{o;j;k} * \tan(\delta_{j;k}) * (\sigma'_{v;j-1;rep} + \sigma'_{v;j;rep})/2$

				volumiek gewicht grond		
Diepte grondwaterstand	z_{gw}	0,0	m1	$y_{1;k}$	**18**	kN/m3
Trajectlengte negatieve kleef		0,0	m1	$y_{2;k}$	**18**	kN/m3
Bovenbelasting $\rho_{sur;rep}$		**0**	kN/m2			

	$O_{s;gem}$	d_j	$K_{o;k} * \tan(\delta_{j;k})$	$\sigma'v;j-1;rep$	$\sigma'v;j-1;rep$	$\sigma'v;j;gem$	$F_{n;nk;rep;j}$
laag 1	1,100	0,0	0,25	0,0	0	0	0,0
laag 2	1,100	0,0	0,25	0	0	0	0,0
							0,0 kN

$F_{nk;d} = F_{nk;rep} * \gamma_{f;nk}$ **0** kN

Rekenwaarde netto draagkracht

$R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nk;d}$ **402** kN

goudstikker | de vries

project Emmen; 8 App Splitting
projectnr. 20221318 datum 26-10-23

EC7.3 Draagkrachtberekening drukpalen volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1: 2016)

Onderdeel: Bijlage 6.1.3.

Paalgegevens:

Paaltype	Avegaar paal		Bouwwerk	niet-stijf	ξ_3	1,32	
Vorm	Rond		Aantal sonderingen N	2	ξ_4	1,32	
Paalafmeting	450	mm	deq	450	mm		
Paalvoetafmeting	450	mm	Deq	450	mm		
Paalvoethoogte H	0	mm					

Sondering:

Sonderingsrapport	…		Omschrijving sondering	2		
Omschrijving vastpunt	NAP		Paalpuntnivo	19,50	m tov NAP	
Maaiveld	24	m tov NAP	Neg. kleef	19,5	tot	19,5
Peil	24,2	m tov NAP	Pos. kleef	21,5	tot	19,5
Diepte grondwater Z_{gw}	0,0	m1	*Indien geen grondwater Z_{gw} = 0*			

Rekengegevens

Paalklassefactor punt	αp	0,56	Materiaalfactor (c)	γ_b, γ_s	1,2
Paalklassefactor schacht	αs	0,006	*c = berekend uit sonderingen*		
α_s en α_t bij klei, leem veenlagen					
Paalvoetvormfactor	β	1,0	Belastingfactor neg. kleef	$\gamma_{f;nk}$	1,0
Paalvoetdwarsdoorsnede	s	1,0	*indien bepaald volgens 7.3.2.2(d)*		

Draagkracht paalpunt

Oppervlakte paalpunt A_p	0,1590	m2	Maximum puntweerstand		
			$q_{b;max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5 [q_{c;I;gem}+q_{c;II;gem}]+q_{cIII;gem})$		
qc;I;gem	**17**	Mpa	$q_{b;max}$ (≤ 15,0 Mpa)	5,18	Mpa
qc;II;gem	**16**	Mpa	Maximum draagkracht punt		
qc;III;gem	**2**	Mpa	$R_{b;cal} = A_p * q_{b;max}$	**824**	kN

Paalschachtwrijving

$O_{s;\Delta L;gem}$	(paalschacht)	1,414	m1	maximale paalschachtwrijving	
ΔL		2	m1	$q_{s;max;z} = \alpha s * q_{c;z;a}$	0,063 Mpa
$q_{c;z;a}$	(≤ 12,0 Mpa)	**10,5**	Mpa	Maximum draagkracht schacht	
				$R_{s;cal} = O_{s;DL;gem} * \Delta L * q_{s;max;z}$	**178** kN

Maximum draagkracht

$(R_{c,cal})_{gem}$	1002	kN
$(R_{c;cal})_{min}$	1002	kN
Standaardafwijking	0	kN
Variatiecoëfficiënt < 12%	0,0	%
$R_{c;k} = min \{ (R_{c;cal})_{gem} / \xi_3 ; (R_{c;cal})_{min} / \xi_4 \}$		
$(R_{c;cal})_{gem} / \xi_3$	759	kN
$(R_{c;cal})_{min} / \xi_4$	759	kN
$R_{c;k}$ =	759	kN
$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma$	**633**	kN

CPT	$R_{b;cal}$	$R_{s;cal}$	$R_{b;cal}+R_{s;cal}$
1	824	178	1002
2			0
3			0
4			0
5			0
6			0
7			0
8			0
9			0
10			0

goudstikker | de vries

project Emmen; 8 App Splitting
projectnr. 20221318 datum 26-10-23

Bepaling negatieve kleef

$F_{nk;rep} = O_{s;gem} * \Sigma\, d_j * K_{o;j;k} * \tan(\delta_{j;k}) * (\sigma'_{v;j-1;rep} + \sigma'_{v;j;rep})/2$

				volumiek gewicht grond		
Diepte grondwaterstand	z_{gw}	0,0	m1	$y_{1;k}$	**18**	kN/m3
Trajectlengte negatieve kleef		0,0	m1	$y_{2;k}$	**18**	kN/m3
Bovenbelasting $\rho_{sur;rep}$		**0**	kN/m2			

	$O_{s;gem}$	d_j	$K_{o;k} * \tan(\delta_{j;k})$	$\sigma'v;j-1;rep$	$\sigma'v;j-1;rep$	$\sigma'v;j;gem$	$F_{n;nk;rep;j}$
laag 1	1,414	0,0	0,25	0,0	0	0	0,0
laag 2	1,414	0,0	0,25	0	0	0	0,0
							0,0 kN

$F_{nk;d} = F_{nk;rep} * \gamma_{f;nk}$ **0** kN

Rekenwaarde netto draagkracht

$R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nk;d}$ **633** kN

goudstikker | de vries

project Emmen; 8 App Splitting
projectnr. 20221318 datum 26-10-23

EC7.3 Draagkrachtberekening drukpalen volgens Eurocode 7-1 (NEN 9997 - 1: 2016)

Onderdeel: Bijlage 6.1.3.

Paalgegevens:

Paaltype	Avegaar paal		Bouwwerk		niet-stijf	ξ_3	1,32
Vorm	Rond		Aantal sonderingen N		2	ξ_4	1,32
Paalafmeting	500	mm	deq		500	mm	
Paalvoetafmeting	500	mm	Deq		500	mm	
Paalvoethoogte H	0	mm					

Sondering:

Sonderingsrapport	…		Omschrijving sondering		2	
Omschrijving vastpunt	NAP		Paalpuntnivo		19,50	m tov NAP
Maaiveld	24	m tov NAP	Neg. kleef	19,5	tot	19,5
Peil	24,2	m tov NAP	Pos. kleef	21,5	tot	19,5
Diepte grondwater Z_{gw}	0,0	m1	*Indien geen grondwater Z_{gw} = 0*			

Rekengegevens

Paalklassefactor punt	αp	0,56	Materiaalfactor (c)	γ_b, γ_s	1,2
Paalklassefactor schacht	αs	0,006	*c = berekend uit sonderingen*		
α_s en α_t bij klei, leem veenlagen					
Paalvoetvormfactor	β	1,0	Belastingfactor neg. kleef	$\gamma_{f;nk}$	1,0
Paalvoetdwarsdoorsnede	s	1,0	*indien bepaald volgens 7.3.2.2(d)*		

Draagkracht paalpunt

Oppervlakte paalpunt A_p	0,1963	m2	Maximum puntweerstand		
			$q_{b;max} = 0,5 * \alpha_p * \beta * s * (0,5 [q_{c;I;gem}+q_{c;II;gem}]+q_{cIII;gem})$		
qc;I;gem	**17**	Mpa	$q_{b;max}$ (≤ 15,0 Mpa)	5,18	Mpa
qc;II;gem	**16**	Mpa	Maximum draagkracht punt		
qc;III;gem	**2**	Mpa	$R_{b;cal} = A_p * q_{b;max}$	**1017**	kN

Paalschachtwrijving

$O_{s;\Delta L;gem}$	(paalschacht)	1,571	m1	maximale paalschachtwrijving	
ΔL		2	m1	$q_{s;max;z} = \alpha s * q_{c;z;a}$	0,063 Mpa
$q_{c;z;a}$	(≤ 12,0 Mpa)	**10,5**	Mpa	Maximum draagkracht schacht	
				$R_{s;cal} = O_{s;DL;gem} * \Delta L * q_{s;max;z}$	**198** kN

Maximum draagkracht

$(R_{c,cal})_{gem}$	1215	kN
$(R_{c;cal})_{min}$	1215	kN
Standaardafwijking	0	kN
Variatiecoëfficiënt < 12%	0,0	%
$R_{c;k} = min \{ (R_{c;cal})_{gem} / \xi_3 ; (R_{c;cal})_{min} / \xi_4 \}$		
$(R_{c;cal})_{gem} / \xi_3$	920	kN
$(R_{c;cal})_{min} / \xi_4$	920	kN
$R_{c;k}$ =	920	kN
$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma$	**767**	kN

CPT	$R_{b;cal}$	$R_{s;cal}$	$R_{b;cal}+R_{s;cal}$
1	1017	198	1215
2			0
3			0
4			0
5			0
6			0
7			0
8			0
9			0
10			0

goudstikker | de vries

project Emmen; 8 App Splitting
projectnr. 20221318 datum 26-10-23

Bepaling negatieve kleef

$F_{nk;rep} = O_{s;gem} * \Sigma\, d_j * K_{o;j;k} * \tan(\delta_{j;k}) * (\sigma'_{v;j-1;rep} + \sigma'_{v;j;rep})/2$

				volumiek gewicht grond		
Diepte grondwaterstand	z_{gw}	0,0	m1	$y_{1;k}$	**18**	kN/m3
Trajectlengte negatieve kleef		0,0	m1	$y_{2;k}$	**18**	kN/m3
Bovenbelasting $\rho_{sur;rep}$		**0**	kN/m2			

	$O_{s;gem}$	d_j	$K_{o;k} * \tan(\delta_{j;k})$	$\sigma'v;j-1;rep$	$\sigma'v;j-1;rep$	$\sigma'v;j;gem$	$F_{n;nk;rep;j}$
laag 1	1,571	0,0	0,25	0,0	0	0	0,0
laag 2	1,571	0,0	0,25	0	0	0	0,0
							0,0 kN

$F_{nk;d} = F_{nk;rep} * \gamma_{f;nk}$ **0** kN

Rekenwaarde netto draagkracht

$R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nk;d}$ **767** kN

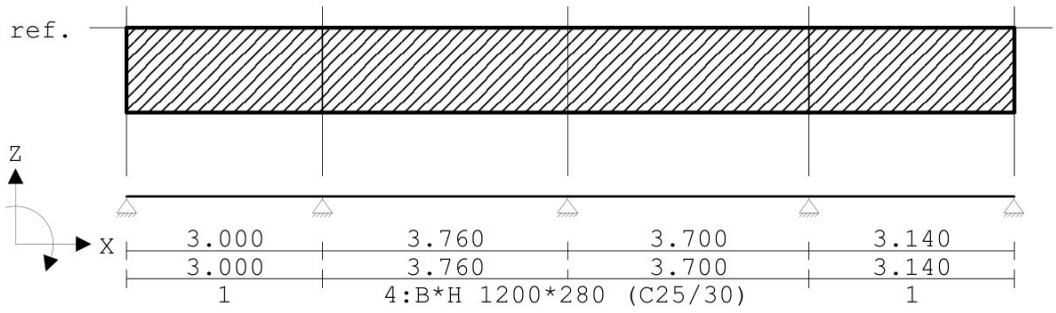
Technosoft Liggers release 6.78a 27 okt 2023
Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.3.12 voor berekening
Constructeur.: FM
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 27-10-2023
Bestand.....: \\EMS101\project$\Gdv\2022\20221318 EMMEN 8 app B.P
Projects Splitting\Ber\FM\TS\6.3.12_voor berekening.dlw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE

Ligger:vloer strip 01 2e verd



VELDLENGTEN

Ligger:vloer strip 01 2e verd

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.000	3.000
2	3.000	6.760	3.760
3	6.760	10.460	3.700
4	10.460	13.600	3.140

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C25/30	8352	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C25/30	N	2.77

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*280	1:C25/30	1.4000e+05	9.1467e+08	0.00
2	B*H 700*280	1:C25/30	1.9600e+05	1.2805e+09	0.00
3	B*H 1000*280	1:C25/30	2.8000e+05	1.8293e+09	0.00
4	B*H 1200*280	1:C25/30	3.3600e+05	2.1952e+09	0.00

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.3.12 voor berekening

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	280	140.0	0:RH				
2	0:Normaal	700	280	140.0	0:RH				
3	0:Normaal	1000	280	140.0	0:RH				
4	0:Normaal	1200	280	140.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:vloer strip 01 2e verd

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	3.000	3.000	1:B*H 500*280	0.000	1:B*H 500*280	0.000
2	3.000	6.760	3.760	4:B*H 1200*280	0.000	4:B*H 1200*280	0.000
3	6.760	10.460	3.700	4:B*H 1200*280	0.000	4:B*H 1200*280	0.000
4	10.460	13.600	3.140	1:B*H 500*280	0.000	1:B*H 500*280	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding Br.[mm]
1	0.000	3.000	3.000	1:Vast	
2	3.000	6.760	3.760	1:Vast	
3	6.760	10.460	3.700	1:Vast	
4	10.460	13.600	3.140	1:Vast	

BELASTINGGEVALLEN

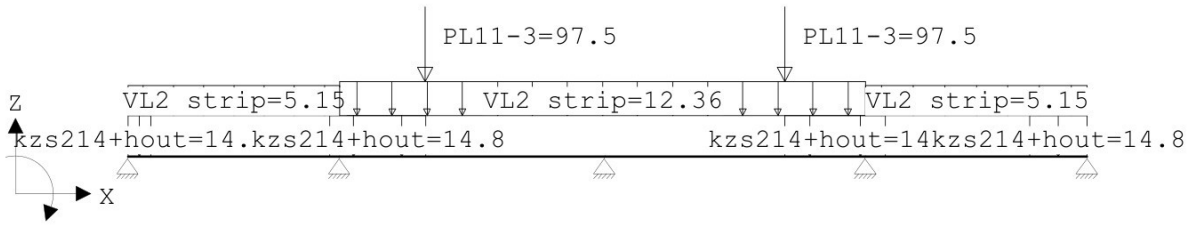
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:vloer strip 01 2e verd B.G:1 Permanent



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.3.12 voor berekening

VELDBELASTINGEN

Ligger:vloer strip 01 2e verd B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast	PL11-3	-97.500			4.220	
2		8:Puntlast	PL11-3	-97.500			9.320	
3		1:q-last	kzs214+hout	-14.800	-14.800		0.000	0.330
4		1:q-last	kzs214+hout	-14.800	-14.800		2.860	1.360
5		1:q-last	kzs214+hout	-14.800	-14.800		9.310	1.430
6		1:q-last	kzs214+hout	-14.800	-14.800		12.780	0.820
7		1:q-last	VL2 strip	-12.360	-12.360		3.000	7.460
8		1:q-last	VL2 strip	-5.150	-5.150		0.000	3.000
9		1:q-last	VL2 strip	-5.150	-5.150		10.460	3.140

REACTIES

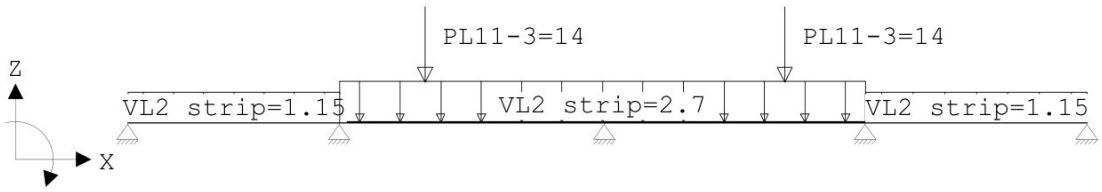
Ligger:vloer strip 01 2e verd B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	3.64	0.00
2	112.65	0.00
3	134.21	0.00
4	116.16	0.00
5	10.48	0.00

377.14 : (absoluut) grootste som reacties
-377.14 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:vloer strip 01 2e verd B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:vloer strip 01 2e verd B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		8:Puntlast	PL11-3	-14.000			4.220	
2		8:Puntlast	PL11-3	-14.000			9.320	
3		1:q-last	VL2 strip	-2.700	-2.700		3.000	7.460
4		1:q-last	VL2 strip	-1.150	-1.150		0.000	3.000
5		1:q-last	VL2 strip	-1.150	-1.150		10.460	3.140

REACTIES

Ligger:vloer strip 01 2e verd B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-1.35	1.72	0.00	0.00
2	0.00	17.90	0.00	0.00
3	0.00	23.03	0.00	0.00
4	0.00	18.04	0.00	0.00
5	-1.21	1.78	0.00	0.00

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.3.12 voor berekening

BELASTINGCOMBINATIES

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

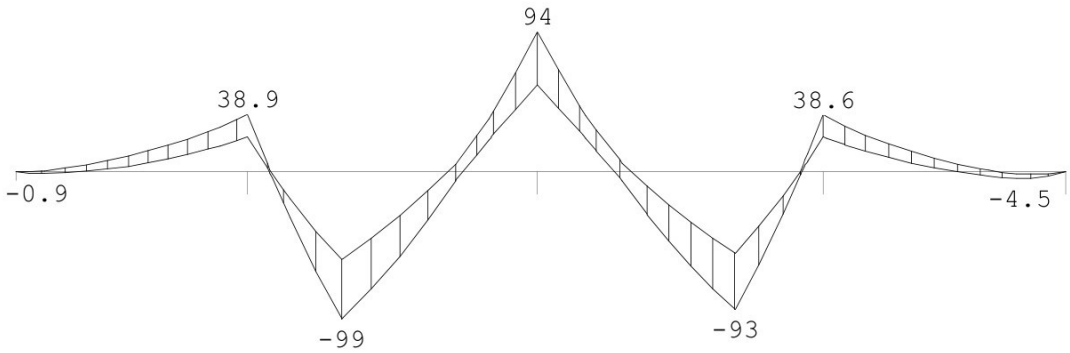
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

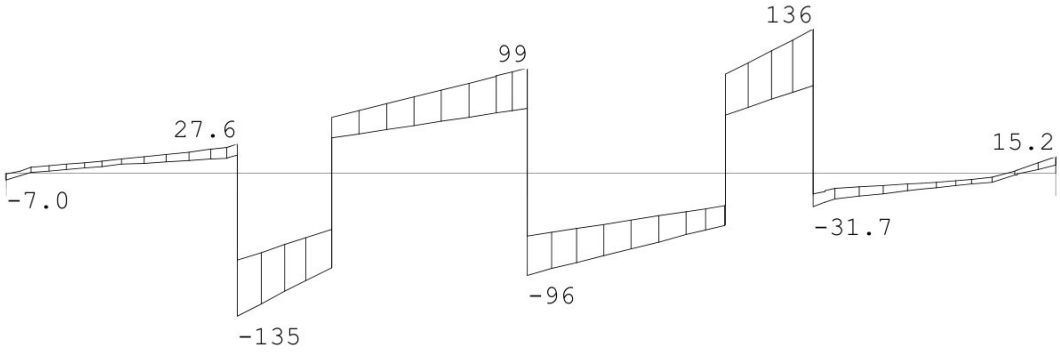
Ligger:vloer strip 01 2e verd Fundamentele combinatie



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.3.12 voor berekening

DWARSKRACHTEN

Ligger:vloer strip 01 2e verd Fundamentele combinatie



Fmin:1.25	101	121	105	7.6
Fmax:7.0	163	196	168	15.2

REACTIES

Ligger:vloer strip 01 2e verd Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	1.25	6.96	0.00	0.00
2	101.39	162.82	0.00	0.00
3	120.79	195.59	0.00	0.00
4	104.54	167.63	0.00	0.00
5	7.62	15.24	0.00	0.00

Technosoft Balkroosters release 6.77 27 okt 2023
Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster
Constructeur.: EdV
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 24-10-2023
Bestand.....: \\ems101\project$\Gdv\2022\20221318 EMMEN 8 app B.P
Projects Splitting\Ber\EdV\A_Fundering_EdV.grw
Torsiefac....: 10 %

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50
Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

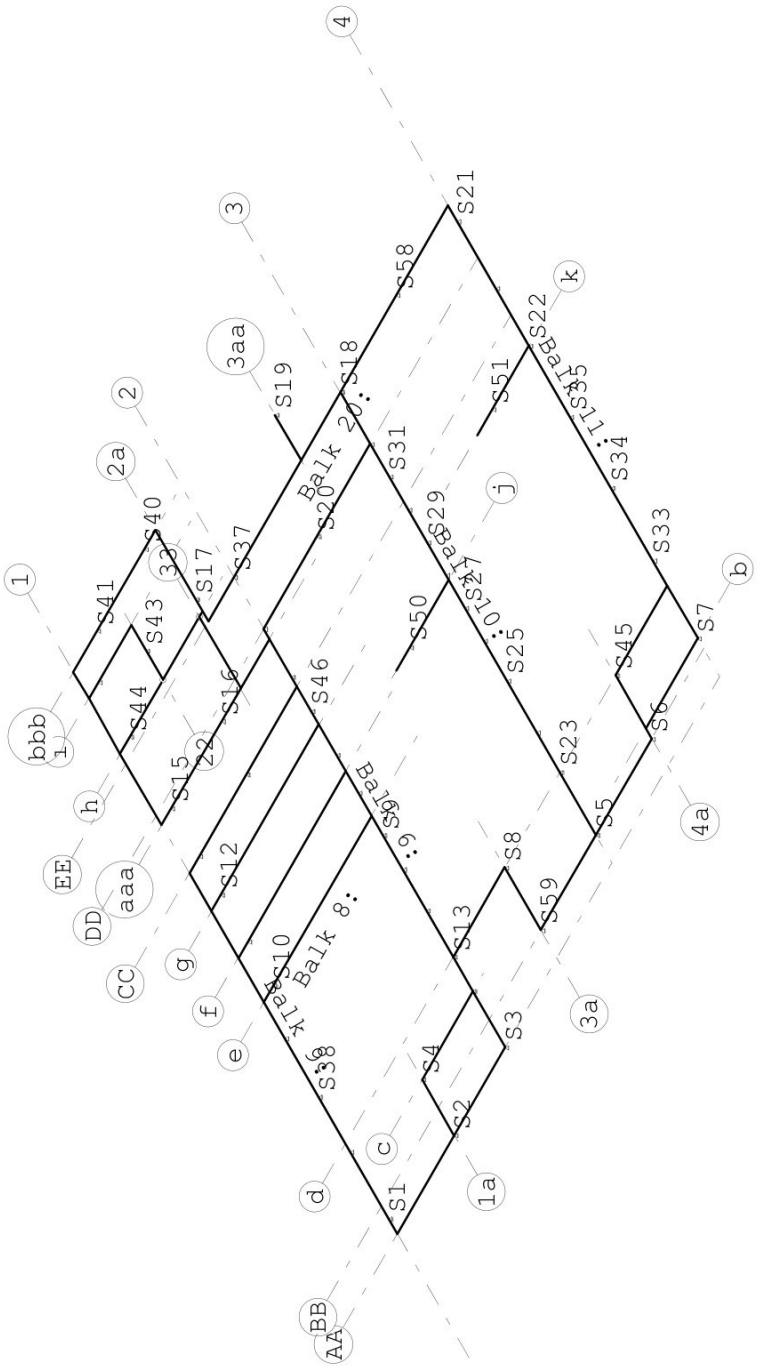
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C25/30	8352	25.0	0.20	1.0000e-05

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C25/30		2.77

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 400*500	1:C25/30	2.000e+05	5.577e+09	4.167e+09	0.00
2	B*H 450*500	1:C25/30	2.250e+05	7.157e+09	4.688e+09	0.00
3	B*H 500*500	1:C25/30	2.500e+05	8.802e+09	5.208e+09	0.00
4	B*H 550*500	1:C25/30	2.750e+05	1.070e+10	5.729e+09	0.00
5	B*H 650*500	1:C25/30	3.250e+05	1.461e+10	6.771e+09	0.00
6	B*H 350*1450	1:C25/30	5.075e+05	1.759e+10	8.892e+10	0.00
7	B*H 450*1450	1:C25/30	6.525e+05	3.550e+10	1.143e+11	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	400	500	250	0.00	0:RH				
2	0:Normaal	450	500	250	0.00	0:RH				
3	0:Normaal	500	500	250	0.00	0:RH				
4	0:Normaal	550	500	250	-0.00	0:RH				
5	0:Normaal	650	500	250	0.00	0:RH				
6	0:Normaal	350	1450	725	0.00	0:RH				
7	0:Normaal	450	1450	725	0.00	0:RH				

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	AA	-2.000	0.000	20.420	0.000
2	BB	-2.000	1.000	20.420	1.000
3	b	21.000	1.372	15.000	1.372
4	d	0.000	3.300	20.420	3.300
5	e	0.000	8.470	10.000	8.470
6	f	0.000	10.090	10.000	10.090
7	g	0.000	11.800	10.000	11.800
8	CC	-2.000	13.200	20.420	13.200
9	aaa	0.000	14.950	10.000	14.950
10	h	0.000	17.570	6.500	17.570
11	i	0.000	19.570	6.500	19.570
12	bbb	0.000	20.540	6.500	20.540
13	j	15.000	10.330	10.000	10.330
14	k	21.000	12.075	15.000	12.075
15	DD	-2.000	15.300	20.420	15.300
16	EE	-2.000	17.200	20.420	17.200
17	1	0.000	22.000	0.000	-5.000
18	22	2.700	17.000	2.700	20.000
19	33	5.000	17.500	5.000	14.000
20	1a	3.600	0.000	3.600	3.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
21	2a	5.200	21.000	5.200	17.200
22	2	6.824	22.000	6.824	0.000
23	3a	10.100	0.000	10.100	5.000
24	3	13.584	22.000	13.584	0.000
25	4a	17.120	0.000	17.120	5.000
26	4	20.408	22.000	20.408	0.000
27	3aa	11.100	19.000	11.100	16.000
28	c	3.000	2.050	7.500	2.050

KNOPEN

Knoop	X	Y
1	10.274	10.330
2	11.100	18.850
3	17.040	12.090

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	A / 1-2	AA;1	AA;2	Zie Doorsnedesectoren
2	B / 2-11	BB;3a	BB;4a	5:B*H 650*500
3	11/ B-BB	BB;4a	d;4a	5:B*H 650*500
4		AA;1a	c;1a	5:B*H 650*500
5		b;4a	b;4	1:B*H 400*500
6		AA;2	DD;2	Zie Doorsnedesectoren
7		BB;3a	d;3a	5:B*H 650*500
8		e;1	e;2	2:B*H 450*500
9		AA;1	CC;1	5:B*H 650*500
10		BB;3	EE;3	Zie Doorsnedesectoren
11		b;4	EE;4	Zie Doorsnedesectoren
12		F;1	F;2	2:B*H 450*500
13		1	j;3	2:B*H 450*500
14		g;1	g;2	2:B*H 450*500
15		k;4a	k;4	2:B*H 450*500
16		CC;1	CC;2	4:B*H 550*500
17		AAA;1	AAA;2	4:B*H 550*500
18		DD;2	DD;3	4:B*H 550*500
19		AAA;33	h;33	2:B*H 450*500
20		EE;2a	EE;4	1:B*H 400*500
21		h;1	h;2a	Zie Doorsnedesectoren
22		EE;3aa	2	2:B*H 450*500
23		h;22	i;22	6:B*H 350*1450
24		EE;2a	bbb;2a	2:B*H 450*500
25		i;1	i;22	Zie Doorsnedesectoren
26		bbb;1	bbb;2a	2:B*H 450*500
27		1a;c	2;c	5:B*H 650*500
28		d;2	d;3a	5:B*H 650*500

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
29		d;4a	d;4	5:B*H 650*500
30		AAA;1	bbb;1	Zie Doorsnedesectoren

BALKEN vervolg

Nr.	Naam	Aansl.begin	Aansl.eind	Excentr.	Pasm.begin	Pasm.eind	Opm.
1	A / 1-2	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
2	B / 2-11	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
3	11/ B-BB	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
4		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
5		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
6		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
7		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
8		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
9		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
10		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
11		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
12		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
13		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
14		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
15		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
16		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
17		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
18		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
19		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
20		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
21		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
22		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
23		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
24		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
25		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
26		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
27		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
28		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
29		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
30		WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	

Opmerkingen:
De torsie traagheid van alle balken is tot 10% gereduceerd

DOORSNEDESECTOREN

Balk	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel	Eindcode
Balk 1:A / 1-2	0.000	3.600	3.600	5:B*H 650*500	1:Vast
Balk 1:A / 1-2	3.600	6.824	3.224	1:B*H 400*500	1:Vast
Balk 6:	0.000	2.050	2.050	4:B*H 550*500	1:Vast
Balk 6:	2.050	3.300	1.250	5:B*H 650*500	1:Vast
Balk 6:	3.300	13.200	9.900	1:B*H 400*500	1:Vast

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

DOORSNEDESECTOREN

Balk	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel	Eindcode
Balk 6:	13.200	15.300	2.100	5:B*H 650*500	1:Vast
Balk 10:	0.000	14.300	14.300	3:B*H 500*500	1:Vast
Balk 10:	14.300	16.200	1.900	5:B*H 650*500	1:Vast
Balk 11:	0.000	1.928	1.928	1:B*H 400*500	1:Vast
Balk 11:	1.928	15.828	13.900	5:B*H 650*500	1:Vast
Balk 21:	0.000	2.700	2.700	6:B*H 350*1450	0:Scharnier
Balk 21:	2.700	5.000	2.300	2:B*H 450*500	0:Scharnier
Balk 21:	5.000	5.200	0.200	2:B*H 450*500	1:Vast
Balk 25:	0.000	2.700	2.700	6:B*H 350*1450	1:Vast
Balk 30:	0.000	2.620	2.620	2:B*H 450*500	1:Vast
Balk 30:	2.620	4.620	2.000	7:B*H 450*1450	1:Vast
Balk 30:	4.620	5.590	0.970	2:B*H 450*500	1:Vast

STEUNPUNTTYPEN

Nr.	: 1	Assenstelsel:	Globaal
Afmeting	: Rond 500	Rotatie	X:Vrij
FRd	: 750.000000	Verplaatsing	Z:Veerwaarde: 80000
Min.afst.	: 1.200	Rotatie	Y:Vrij

Nr.	: 2	Assenstelsel:	Globaal
Afmeting	: Rond 350	Rotatie	X:Vrij
FRd	: 400.000000	Verplaatsing	Z:Veerwaarde: 50000
Min.afst.	: 1.200	Rotatie	Y:Vrij

STEUNPUNTEN

Nr.	Naam	Steunpunttype	Balk	Positie	Excentr.	Hoek	Opm:
1		1:Rond 500	Balk 9:	0.550	0.000	0.000	
2		2:Rond 350	Balk 1:A / 1-2	3.600	0.000	0.000	
3		2:Rond 350	Balk 6:	0.000	0.000	0.000	
4		2:Rond 350	Balk 4:	2.050	0.000	0.000	
5		1:Rond 500	Balk 10:	0	0.000	0.000	
6		2:Rond 350	Balk 2:B / 2-11	7.000	0.000	0.000	
7		2:Rond 350	Balk 5:	3.280	0.000	0.000	
8		1:Rond 500	Balk 7:	2.300	0.000	0.000	
9		1:Rond 500	Balk 6:	7.750	0.000	0.000	
10		1:Rond 500	Balk 8:	.6	0.000	0.000	
11		1:Rond 500	Balk 12:	.6	0.000	0.000	
12		1:Rond 500	Balk 14:	.6	0.000	0.000	
13		1:Rond 500	Balk 6:	3.300	0.000	0.000	
14		1:Rond 500	Balk 16:	.6	0.000	0.000	
15		1:Rond 500	Balk 17:	.6	0.000	0.000	
16		1:Rond 500	Balk 17:	3.800	0.000	0.000	
17		2:Rond 350	Balk 24:	.8	0.000	0.000	
18		1:Rond 500	Balk 10:	16.200	0.000	0.000	
19		2:Rond 350	Balk 22:	1.650	0.000	0.000	
20		1:Rond 500	Balk 18:	3.375	0.000	0.000	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

STEUNPUNTEN

Nr.	Naam	Steunpunttype	Balk	Positie	Excentr.	Hoek	Opm:
21		1:Rond 500	Balk 11:	15.25	0.000	0.000	
22		1:Rond 500	Balk 11:	10.700	0.000	0.000	
23		1:Rond 500	Balk 10:	2.300	0.000	0.000	
24		1:Rond 500	Balk 10:	3.75	0.000	0.000	
25		1:Rond 500	Balk 10:	5.65	0.000	0.000	
26		1:Rond 500	Balk 10:	7.1	0.000	0.000	
27		1:Rond 500	Balk 10:	8.300	0.000	0.000	
28		1:Rond 500	Balk 10:	9.5	0.000	0.000	
29		1:Rond 500	Balk 10:	10.7	0.000	0.000	
30		1:Rond 500	Balk 10:	11.9	0.000	0.000	
31		1:Rond 500	Balk 10:	13.1	0.000	0.000	
32		1:Rond 500	Balk 10:	14.3	0.000	0.000	
33		1:Rond 500	Balk 11:	2.85	0.000	0.000	
34		1:Rond 500	Balk 11:	5.5	0.000	0.000	
35		1:Rond 500	Balk 11:	8.1	0.000	0.000	
36		1:Rond 500	Balk 11:	12.8	0.000	0.000	
37		1:Rond 500	Balk 20:	1.624	0.000	0.000	
38		1:Rond 500	Balk 9:	5.000	0.000	0.000	
39		1:Rond 500	Balk 9:	7.150	0.000	0.000	
40		1:Rond 500	Balk 26:	4.5	0.000	0.000	
41		2:Rond 350	Balk 26:	1.500	0.000	0.000	
42		1:Rond 500	Balk 25:	.6	0.000	0.000	
43		2:Rond 350	Balk 23:	1.050	0.000	0.000	
44		1:Rond 500	Balk 21:	.6	0.000	0.000	
45		1:Rond 500	Balk 3:11/ B-BB	2.300	0.000	0.000	
46		1:Rond 500	Balk 6:	12.300	0.000	0.000	
47		1:Rond 500	Balk 6:	13.550	0.000	0.000	
48		1:Rond 500	Balk 6:	15.300	0.000	0.000	
49		1:Rond 500	Balk 6:	6.500	0.000	0.000	
50		2:Rond 350	Balk 13:	0.850	0.000	0.000	
51		2:Rond 350	Balk 15:	0.950	0.000	0.000	
52		1:Rond 500	Balk 6:	2.05	0.000	0.000	
53		1:Rond 500	Balk 16:	3.600	0.000	0.000	
54		1:Rond 500	Balk 6:	9.300	0.000	0.000	
55		1:Rond 500	Balk 6:	10.700	0.000	0.000	
56		1:Rond 500	Balk 9:	3.000	0.000	0.000	
57		1:Rond 500	Balk 6:	5	0.000	0.000	
58		2:Rond 350	Balk 20:	11.920	0.000	0.000	
59		2:Rond 350	Balk 2:B / 2-11	0.000	0.000	0.000	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

BELASTINGGEVALLEN

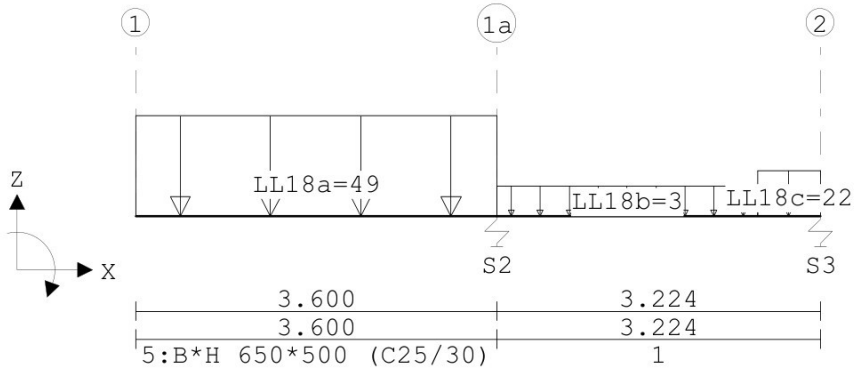
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk - Ex	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Veranderlijk - Mom	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Balk 1:A / 1-2 B.G:1 Permanent



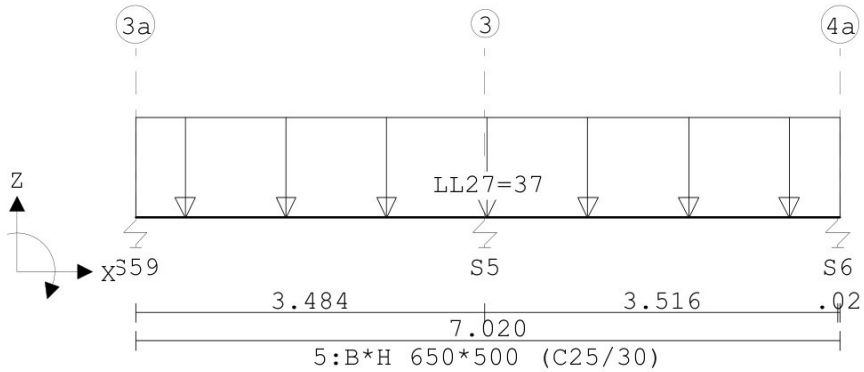
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:A / 1-2	1	1:q-last	-49.000	-49.000	0.000	3.600	0.000
Balk 1:A / 1-2	2	1:q-last	-3.000	-3.000	3.600	2.600	0.000
Balk 1:A / 1-2	3	1:q-last	-22.000	-22.000	6.200	0.624	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 2:B / 2-11 B.G:1 Permanent



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

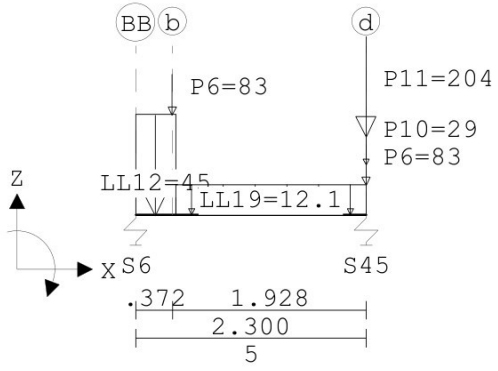
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 2:B / 2-11	1	1:q-last	-37.000	-37.000	0.000	7.020	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 3:11/ B-BB B.G:1 Permanent



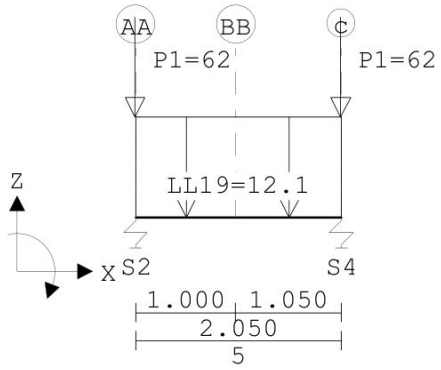
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 3:11/ B-BB	1	1:q-last	-45.000	-45.000	0.000	0.400	0.000
Balk 3:11/ B-BB	2	1:q-last	-12.100	-12.100	0.400	1.900	0.000
Balk 3:11/ B-BB	3	8:Puntlast	-83.000		0.372		0.000
Balk 3:11/ B-BB	4	8:Puntlast	-83.000		2.300		0.000
Balk 3:11/ B-BB	5	8:Puntlast	-29.000		2.300		0.000
Balk 3:11/ B-BB	6	8:Puntlast	-204.000		2.300		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 4: B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

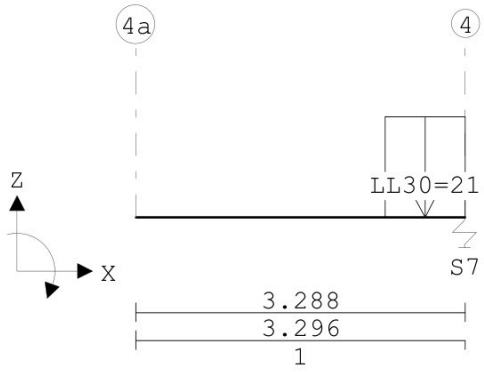
B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 4:	1	1:q-last	-12.100	-12.100	0.000	2.050	0.000
Balk 4:	2	8:Puntlast	-62.000		0.000		0.000
Balk 4:	3	8:Puntlast	-62.000		2.050		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 5: B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

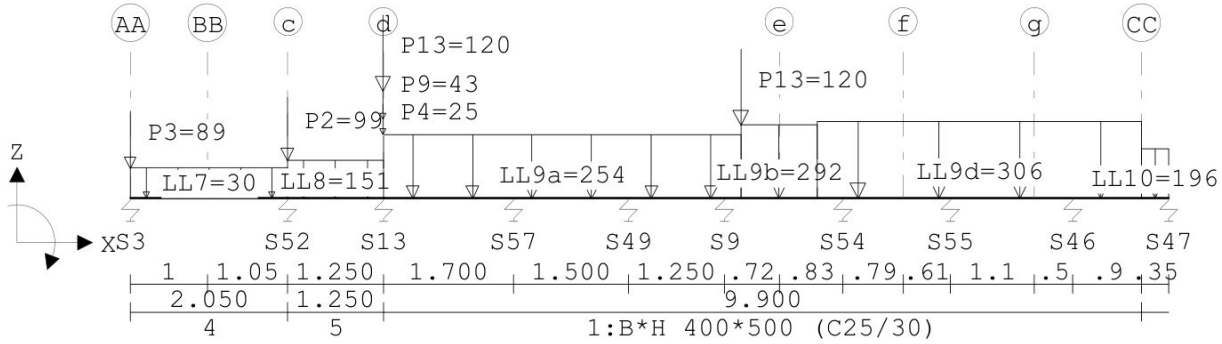
B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 5:	1	1:q-last	-21.000	-21.000	2.488	0.800	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 6: B.G:1 Permanent

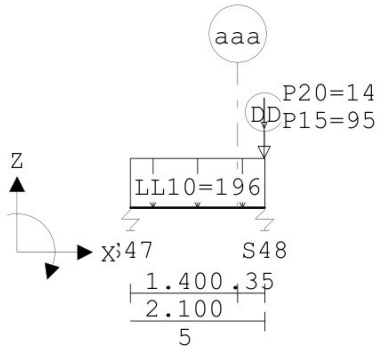
Velden: 1 t/m 9



VELDBELASTINGEN

Balk 6: B.G:1 Permanent

Velden: 10 t/m 10



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

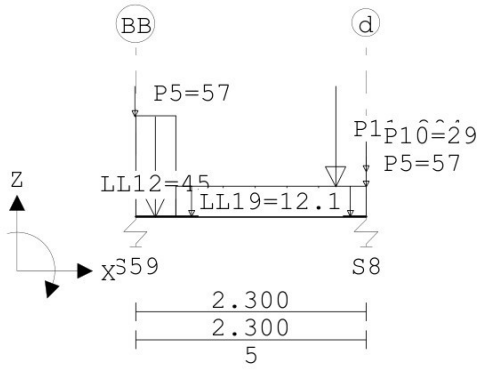
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 6:	1	1:q-last	-30.000	-30.000	0.000	2.050	0.000
Balk 6:	2	1:q-last	-151.000	-151.000	2.050	1.250	0.000
Balk 6:	3	1:q-last	-254.000	-254.000	3.300	4.670	0.000
Balk 6:	4	1:q-last	-292.000	-292.000	7.970	1.000	0.000
Balk 6:	5	1:q-last	-306.000	-306.000	8.970	4.230	0.000
Balk 6:	6	1:q-last	-196.000	-196.000	13.200	2.100	0.000
Balk 6:	7	8:Puntlast	-89.000		0.000		0.000
Balk 6:	8	8:Puntlast	-99.000		2.050		0.000
Balk 6:	9	8:Puntlast	-25.000		3.300		0.000
Balk 6:	10	8:Puntlast	-43.000		3.300		0.000
Balk 6:	11	8:Puntlast	-120.000		3.300		0.000
Balk 6:	12	8:Puntlast	-120.000		7.970		0.000
Balk 6:	13	8:Puntlast	-95.000		15.300		0.000
Balk 6:	14	8:Puntlast	-14.000		15.300		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 7: B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

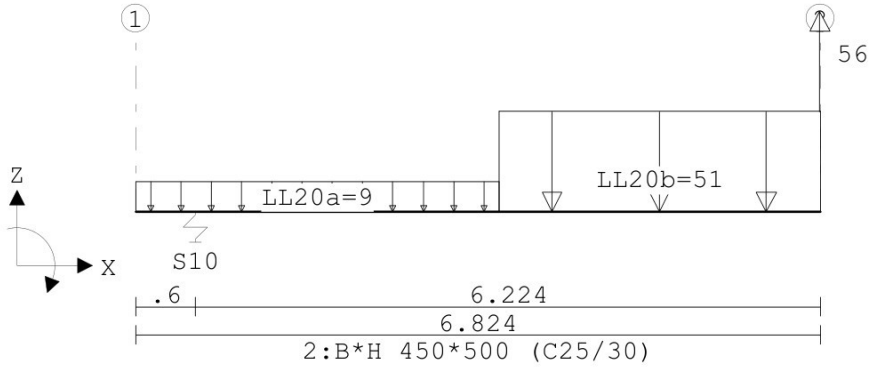
B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 7:	1	1:q-last	-45.000	-45.000	0.000	0.400	0.000
Balk 7:	2	1:q-last	-12.100	-12.100	0.400	1.900	0.000
Balk 7:	3	8:Puntlast	-57.000		0.000		0.000
Balk 7:	4	8:Puntlast	-57.000		2.300		0.000
Balk 7:	5	8:Puntlast	-29.000		2.300		0.000
Balk 7:	6	8:Puntlast	-204.000		2.000		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 8: B.G:1 Permanent



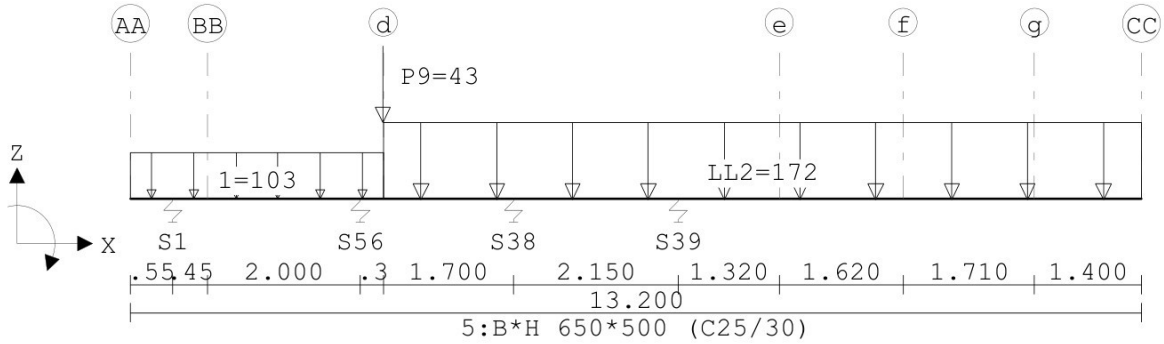
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 8:	1	1:q-last	-9.000	-9.000	0.000	3.624	0.000
Balk 8:	2	1:q-last	-51.000	-51.000	3.624	3.200	0.000
Balk 8:	3	8:Puntlast	56.000		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 9: B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

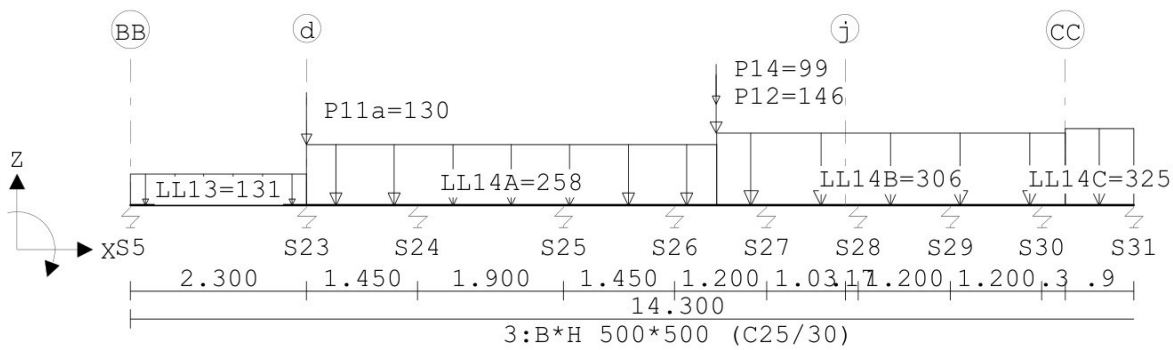
B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 9:	1	1:q-last	-103.000	-103.000	0.000	3.300	0.000
Balk 9:	2	1:q-last	-172.000	-172.000	3.300	9.900	0.000
Balk 9:	3	8:Puntlast	-43.000		3.300		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 10: B.G:1 Permanent

Velden: 1 t/m 9

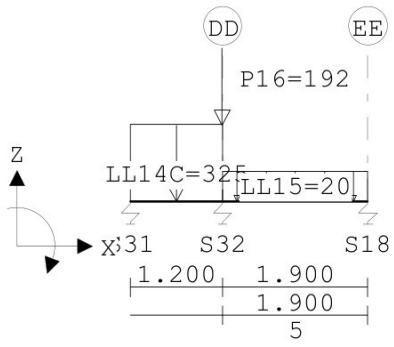


Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 10: B.G:1 Permanent

Velden: 10 t/m 11



VELDBELASTINGEN

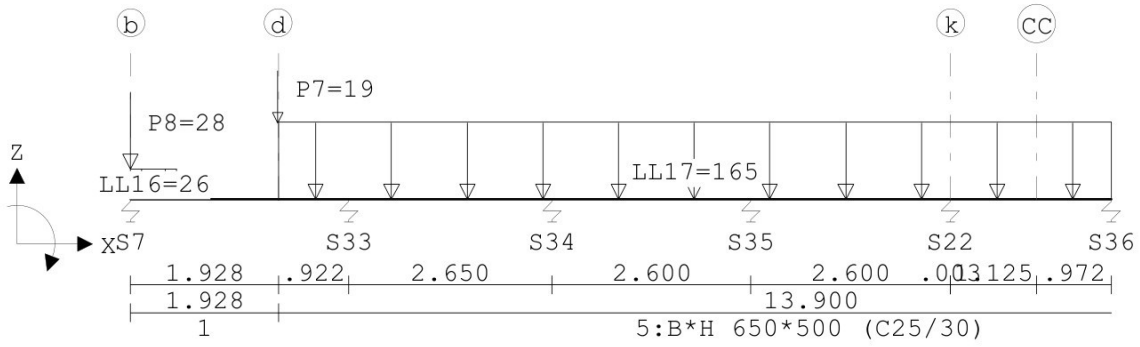
B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 10:	1	1:q-last	-131.000	-131.000	0.000	2.300	0.000
Balk 10:	2	1:q-last	-258.000	-258.000	2.300	5.350	0.000
Balk 10:	3	1:q-last	-306.000	-306.000	7.650	4.550	0.000
Balk 10:	4	1:q-last	-325.000	-325.000	12.200	2.100	0.000
Balk 10:	5	1:q-last	-20.000	-20.000	14.300	1.900	0.000
Balk 10:	6	8:Puntlast	-130.000		2.300		0.000
Balk 10:	7	8:Puntlast	-146.000		7.650		0.000
Balk 10:	8	8:Puntlast	-99.000		7.650		0.000
Balk 10:	9	8:Puntlast	-192.000		14.300		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 11: B.G:1 Permanent

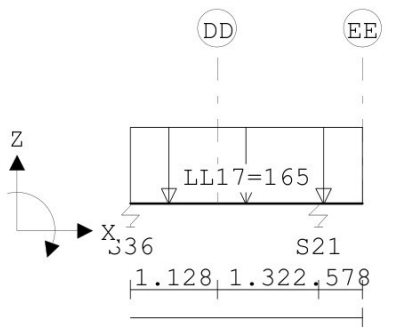
Velden: 1 t/m 5



VELDBELASTINGEN

Balk 11: B.G:1 Permanent

Velden: 6 t/m 7



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

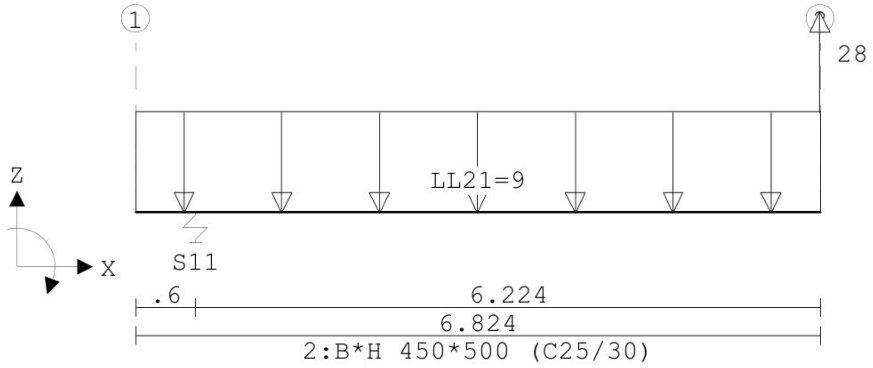
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 11:	1	1:q-last	-26.000	-26.000	0.000	0.600	0.000
Balk 11:	2	1:q-last	-165.000	-165.000	1.928	13.900	0.000
Balk 11:	3	8:Puntlast	-28.000		0.000		0.000
Balk 11:	4	8:Puntlast	-19.000		1.928		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 12: B.G:1 Permanent



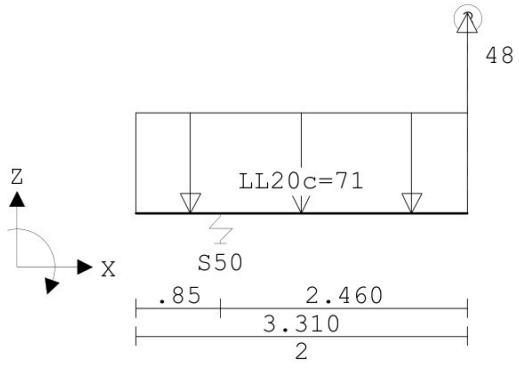
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 12:	1	1:q-last	-9.000	-9.000	0.000	6.824	0.000
Balk 12:	2	8:Puntlast	28.000		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 13: B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

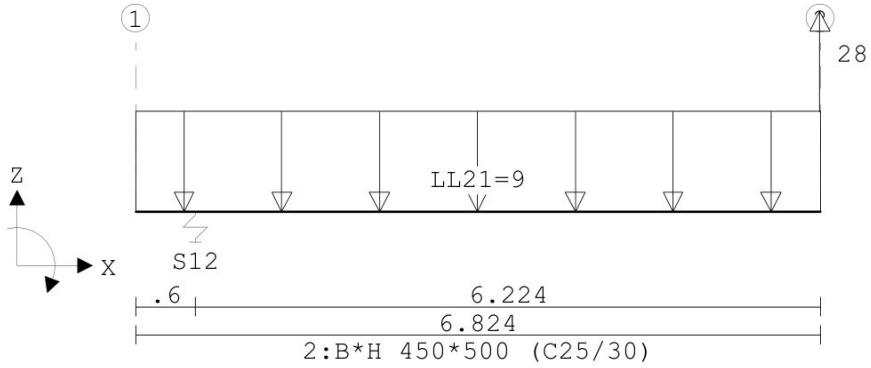
B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 13:	1	1:q-last	-71.000	-71.000	0.000	3.310	0.000
Balk 13:	2	8:Puntlast	48.000		3.310		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 14: B.G:1 Permanent



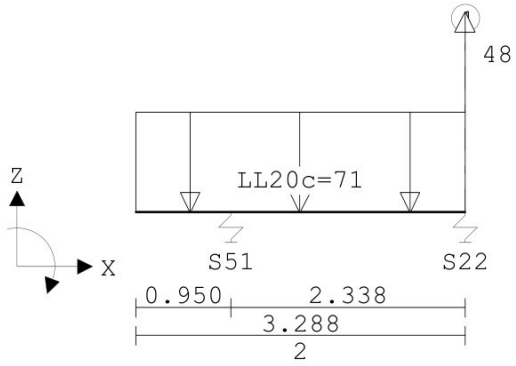
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 14:	1	1:q-last	-9.000	-9.000	0.000	6.824	0.000
Balk 14:	2	8:Puntlast	28.000		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 15: B.G:1 Permanent



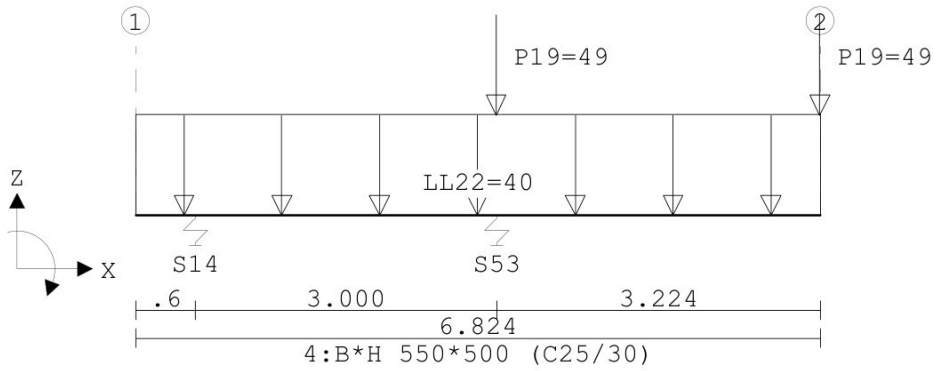
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 15:	1	1:q-last	-71.000	-71.000	0.000	3.288	0.000
Balk 15:	2	8:Puntlast	48.000		3.288		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 16: B.G:1 Permanent



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

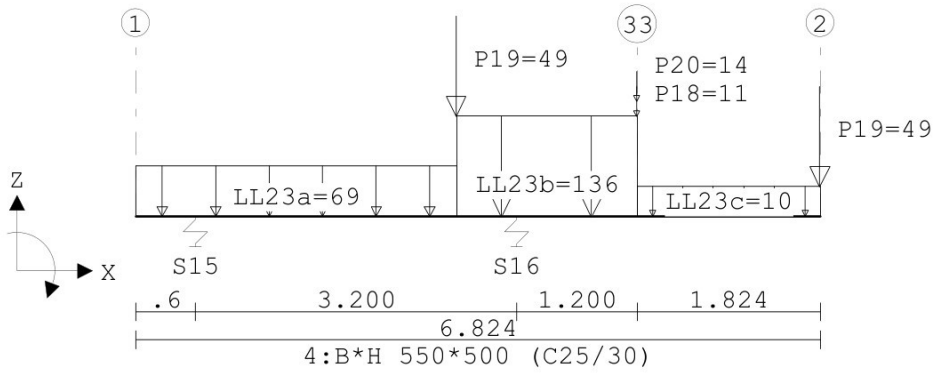
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 16:	1	1:q-last	-40.000	-40.000	0.000	6.824	0.000
Balk 16:	2	8:Puntlast	-49.000		3.600		0.000
Balk 16:	3	8:Puntlast	-49.000		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 17: B.G:1 Permanent



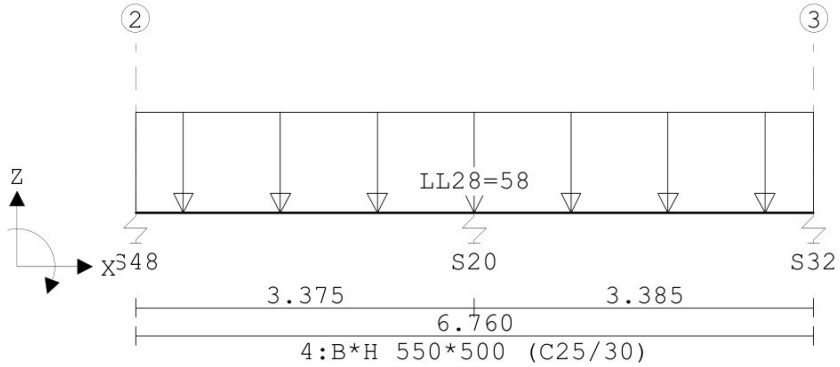
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 17:	1	1:q-last	-69.000	-69.000	0.000	3.200	0.000
Balk 17:	2	1:q-last	-136.000	-136.000	3.200	1.800	0.000
Balk 17:	3	1:q-last	-10.000	-10.000	5.000	1.824	0.000
Balk 17:	4	8:Puntlast	-11.000		5.000		0.000
Balk 17:	5	8:Puntlast	-49.000		3.200		0.000
Balk 17:	6	8:Puntlast	-14.000		5.000		0.000
Balk 17:	7	8:Puntlast	-49.000		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 18: B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

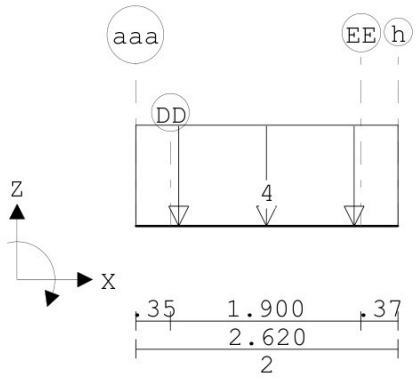
B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 18:	1	1:q-last	-58.000	-58.000	0.000	6.760	0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 19: B.G:1 Permanent



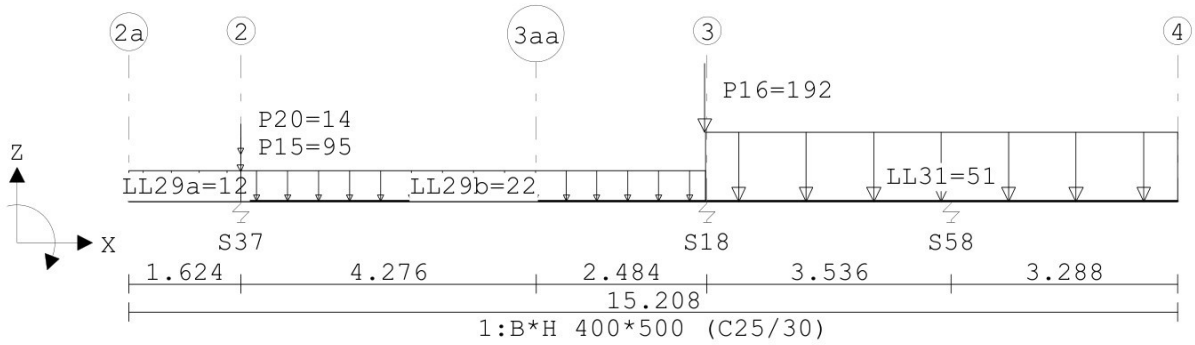
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 19:	1	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	2.620	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 20: B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

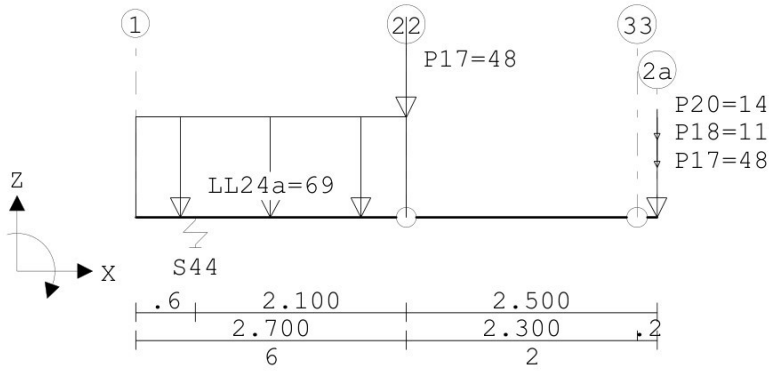
B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 20:	1	1:q-last	-12.000	-12.000	0.000	1.624	0.000
Balk 20:	2	1:q-last	-22.000	-22.000	1.624	6.734	0.000
Balk 20:	3	1:q-last	-51.000	-51.000	8.358	6.850	0.000
Balk 20:	4	8:Puntlast	-95.000		1.624		0.000
Balk 20:	5	8:Puntlast	-192.000		8.358		0.000
Balk 20:	6	8:Puntlast	-14.000		1.624		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 21: B.G:1 Permanent



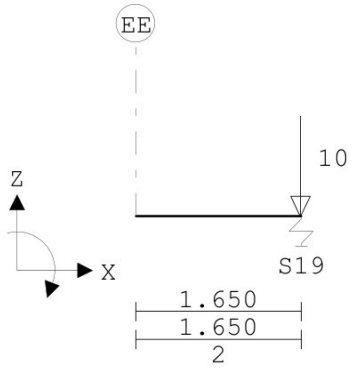
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 21:	1	1:q-last	-69.000	-69.000	0.000	2.700	0.000
Balk 21:	2	8:Puntlast	-48.000		2.700		0.000
Balk 21:	3	8:Puntlast	-48.000		5.200		0.000
Balk 21:	4	8:Puntlast	-11.000		5.200		0.000
Balk 21:	5	8:Puntlast	-14.000		5.200		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 22: B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

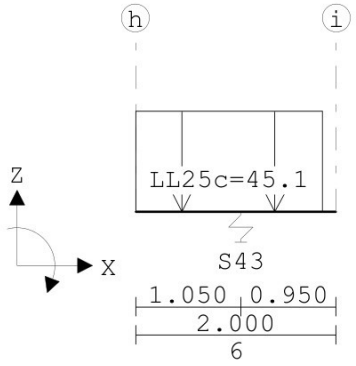
B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 22:	1	8:Puntlast	-10.000		1.650		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 23: B.G:1 Permanent



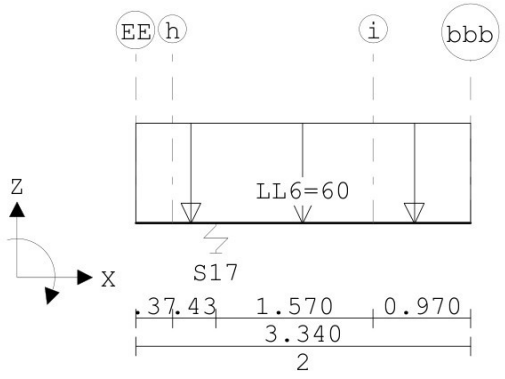
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 23:	1	1:q-last	-45.100	-45.100	0.000	1.860	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 24: B.G:1 Permanent



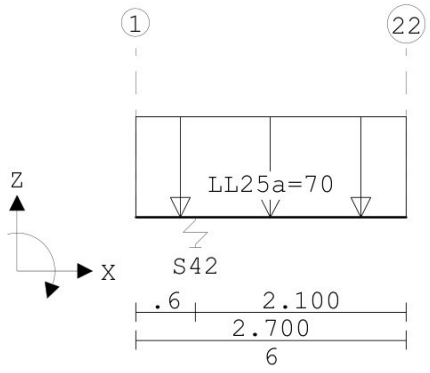
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 24:	1	1:q-last	-60.000	-60.000	0.000	3.340	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 25: B.G:1 Permanent



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

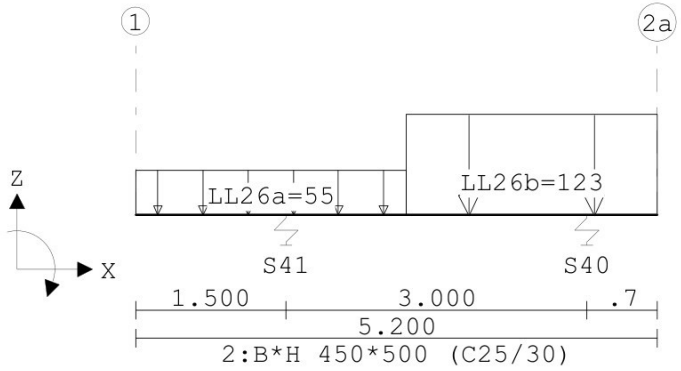
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 25:	1	1:q-last	-70.000	-70.000	0.000	2.700	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 26: B.G:1 Permanent



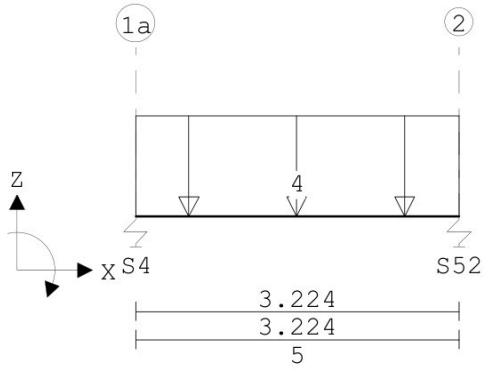
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 26:	1	1:q-last	-55.000	-55.000	0.000	2.700	0.000
Balk 26:	2	1:q-last	-123.000	-123.000	2.700	2.500	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 27: B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

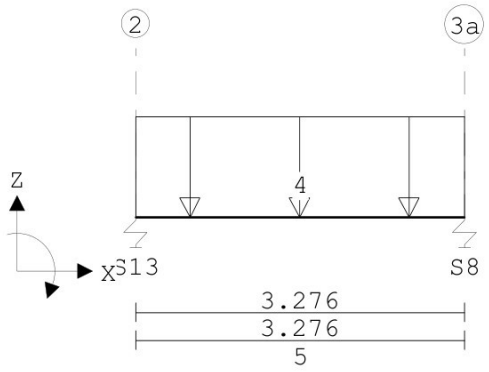
B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 27:	1	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	3.224	0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 28: B.G:1 Permanent



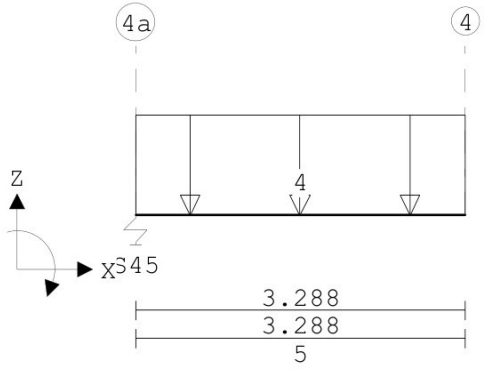
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 28:	1	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	3.276	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 29: B.G:1 Permanent



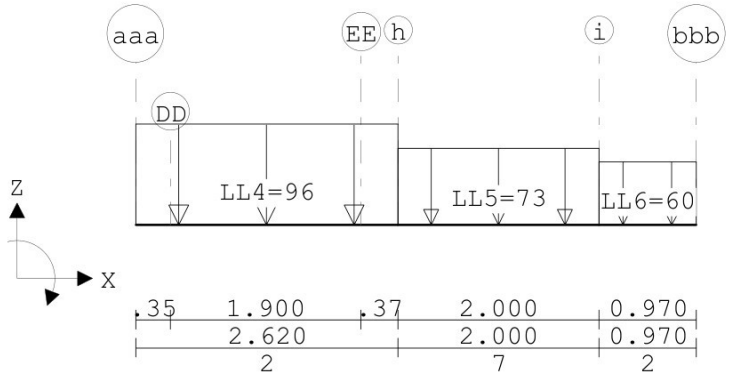
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 29:	1	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	3.288	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 30: B.G:1 Permanent



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

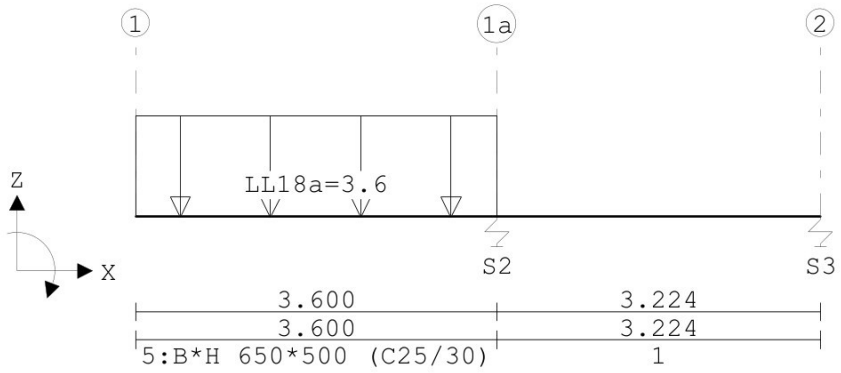
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 30:	1	1:q-last	-96.000	-96.000	0.000	2.620	0.000
Balk 30:	2	1:q-last	-73.000	-73.000	2.620	2.000	0.000
Balk 30:	3	1:q-last	-60.000	-60.000	4.620	0.970	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 1:A / 1-2 B.G:2 Veranderlijk - Ex



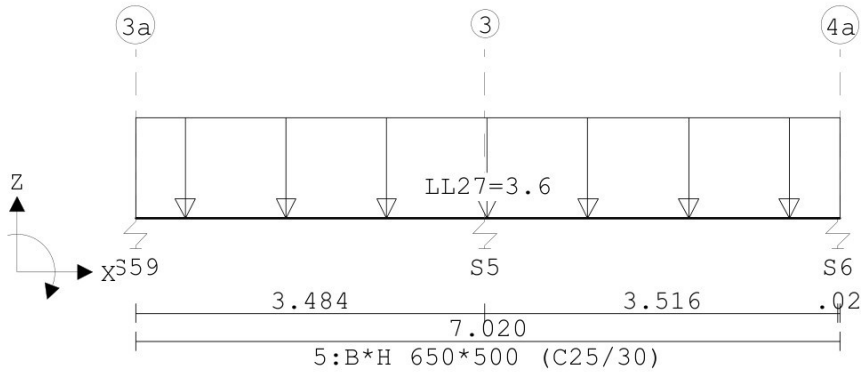
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:A / 1-2	1	1:q-last	-3.600	-3.600	0.000	3.600	0.000
Balk 1:A / 1-2	2	1:q-last	0.000	0.000	3.600	2.600	0.000
Balk 1:A / 1-2	3	1:q-last	0.000	0.000	6.200	0.624	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 2:B / 2-11 B.G:2 Veranderlijk - Ex



VELDBELASTINGEN

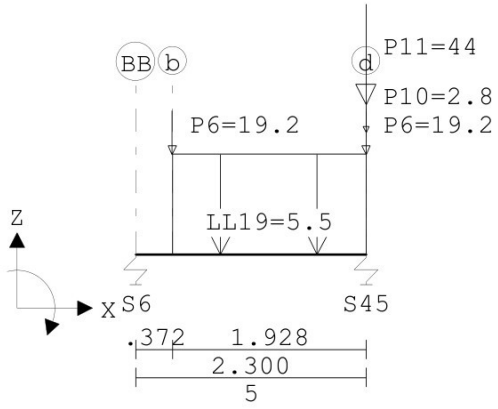
B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 2:B / 2-11	1	1:q-last	-3.600	-3.600	0.000	7.020	0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 3:11/ B-BB B.G:2 Veranderlijk - Ex



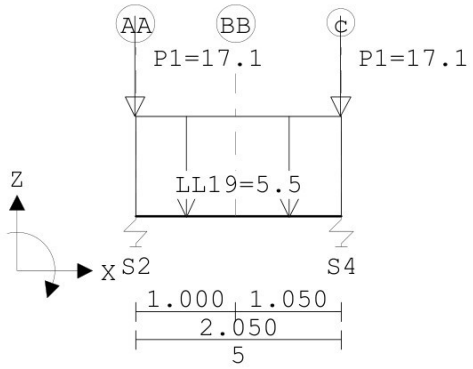
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 3:11/ B-BB	1	1:q-last	0.000	0.000	0.000	0.400	0.000
Balk 3:11/ B-BB	2	1:q-last	-5.500	-5.500	0.372	1.928	0.000
Balk 3:11/ B-BB	3	8:Puntlast	-19.200		0.372		0.000
Balk 3:11/ B-BB	4	8:Puntlast	-19.200		2.300		0.000
Balk 3:11/ B-BB	5	8:Puntlast	-2.800		2.300		0.000
Balk 3:11/ B-BB	6	8:Puntlast	-44.000		2.300		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 4: B.G:2 Veranderlijk - Ex



VELDBELASTINGEN

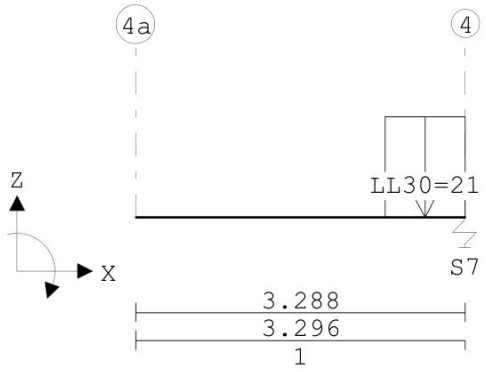
B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 4:	1	1:q-last	-5.500	-5.500	0.000	2.050	0.000
Balk 4:	2	8:Puntlast	-17.100		0.000		0.000
Balk 4:	3	8:Puntlast	-17.100		2.050		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 5: B.G:2 Veranderlijk - Ex



VELDBELASTINGEN

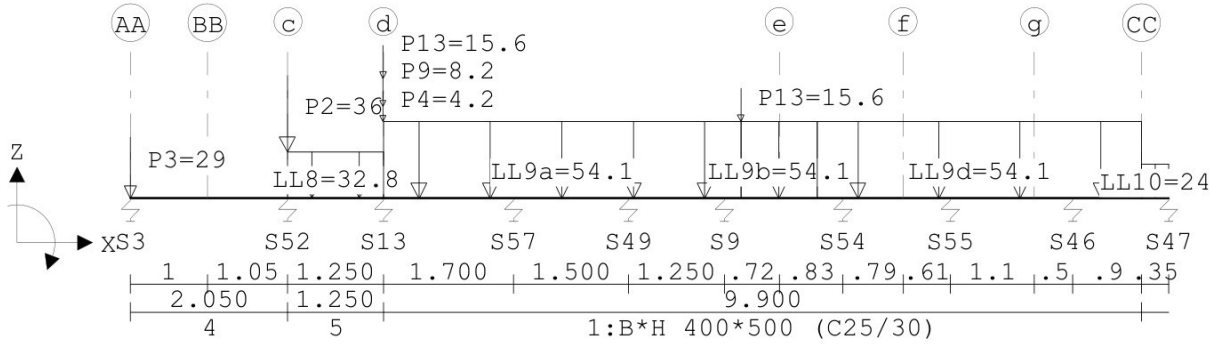
B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 5:	1	1:q-last	-21.000	-21.000	2.488	0.800	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 6: B.G:2 Veranderlijk - Ex

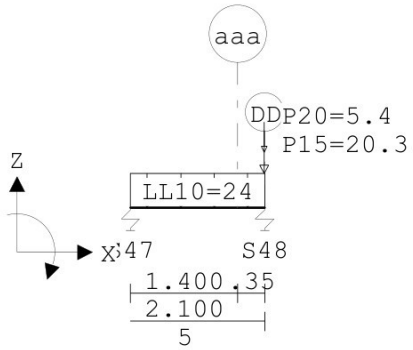
Velden: 1 t/m 9



VELDBELASTINGEN

Balk 6: B.G:2 Veranderlijk - Ex

Velden: 10 t/m 10



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

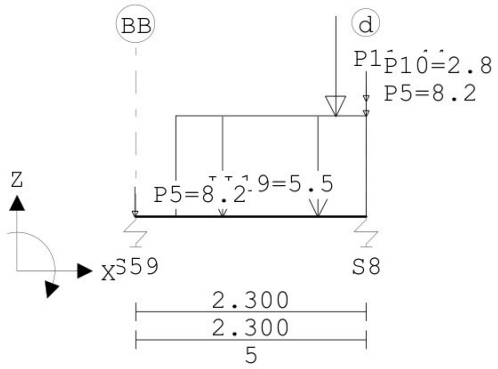
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 6:	1	1:q-last	0.000	0.000	0.000	2.050	0.000
Balk 6:	2	1:q-last	-32.800	-32.800	2.050	1.250	0.000
Balk 6:	3	1:q-last	-54.100	-54.100	3.300	4.670	0.000
Balk 6:	4	1:q-last	-54.100	-54.100	7.970	1.000	0.000
Balk 6:	5	1:q-last	-54.100	-54.100	8.970	4.230	0.000
Balk 6:	6	1:q-last	-24.000	-24.000	13.200	2.100	0.000
Balk 6:	7	8:Puntlast	-29.000		0.000		0.000
Balk 6:	8	8:Puntlast	-36.000		2.050		0.000
Balk 6:	9	8:Puntlast	-4.200		3.300		0.000
Balk 6:	10	8:Puntlast	-8.200		3.300		0.000
Balk 6:	11	8:Puntlast	-15.600		3.300		0.000
Balk 6:	12	8:Puntlast	-15.600		7.970		0.000
Balk 6:	13	8:Puntlast	-20.300		15.300		0.000
Balk 6:	14	8:Puntlast	-5.400		15.300		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 7: B.G:2 Veranderlijk - Ex



VELDBELASTINGEN

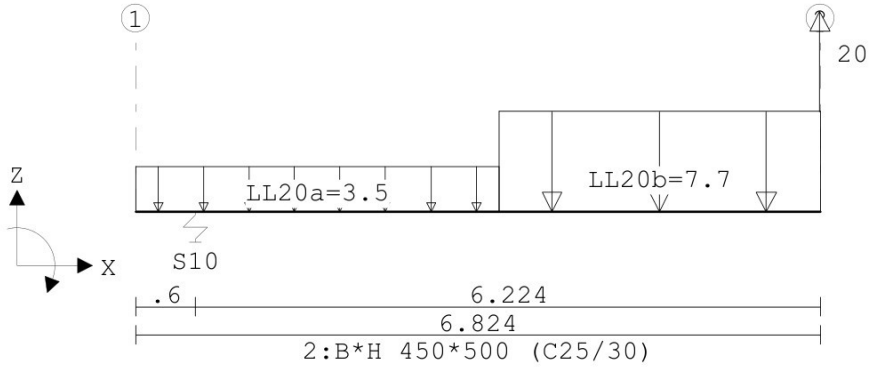
B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 7:	1	1:q-last	0.000	0.000	0.000	0.400	0.000
Balk 7:	2	1:q-last	-5.500	-5.500	0.400	1.900	0.000
Balk 7:	3	8:Puntlast	-8.200		0.000		0.000
Balk 7:	4	8:Puntlast	-8.200		2.300		0.000
Balk 7:	5	8:Puntlast	-2.800		2.300		0.000
Balk 7:	6	8:Puntlast	-44.000		2.000		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 8: B.G:2 Veranderlijk - Ex



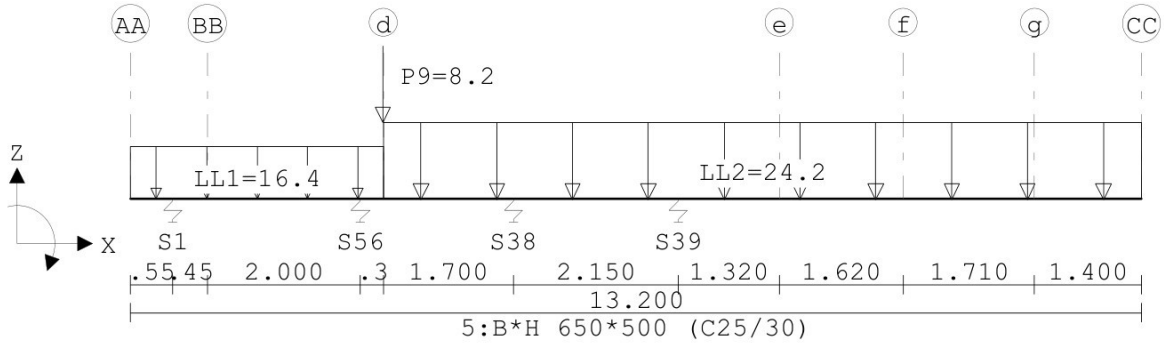
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 8:	1	1:q-last	-3.500	-3.500	0.000	3.624	0.000
Balk 8:	2	1:q-last	-7.700	-7.700	3.624	3.200	0.000
Balk 8:	3	8:Puntlast	20.000		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 9: B.G:2 Veranderlijk - Ex



VELDBELASTINGEN

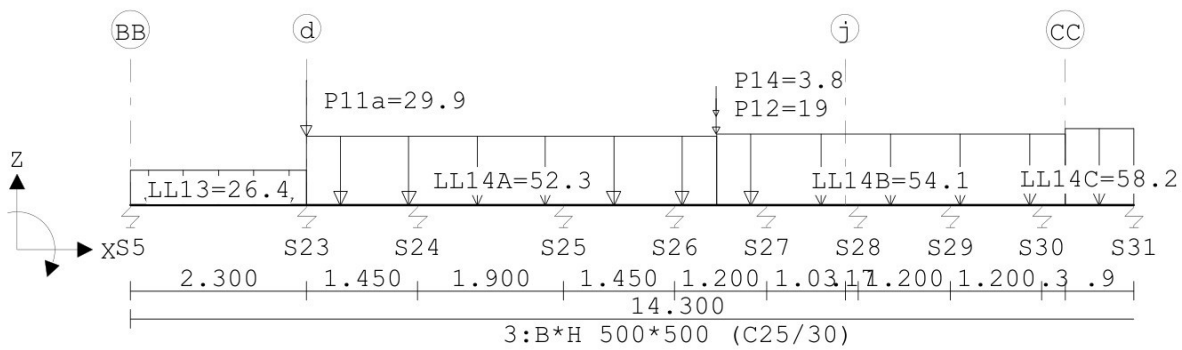
B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 9:	1	1:q-last	-16.400	-16.400	0.000	3.300	0.000
Balk 9:	2	1:q-last	-24.200	-24.200	3.300	9.900	0.000
Balk 9:	3	8:Puntlast	-8.200		3.300		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 10: B.G:2 Veranderlijk - Ex

Velden: 1 t/m 9

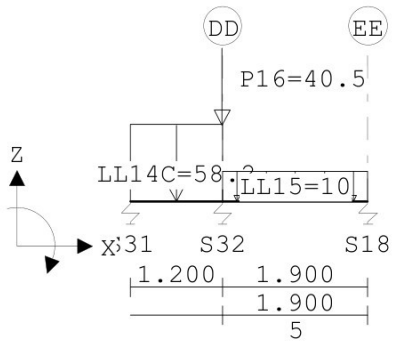


Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 10: B.G:2 Veranderlijk - Ex

Velden: 10 t/m 11



VELDBELASTINGEN

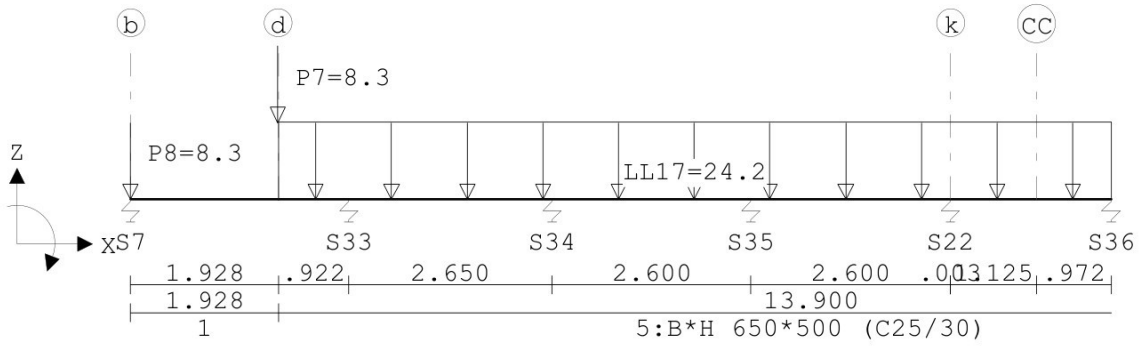
B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 10:	1	1:q-last	-26.400	-26.400	0.000	2.300	0.000
Balk 10:	2	1:q-last	-52.300	-52.300	2.300	5.350	0.000
Balk 10:	3	1:q-last	-54.100	-54.100	7.650	4.550	0.000
Balk 10:	4	1:q-last	-58.200	-58.200	12.200	2.100	0.000
Balk 10:	5	1:q-last	-10.000	-10.000	14.300	1.900	0.000
Balk 10:	6	8:Puntlast	-29.900		2.300		0.000
Balk 10:	7	8:Puntlast	-19.000		7.650		0.000
Balk 10:	8	8:Puntlast	-3.800		7.650		0.000
Balk 10:	9	8:Puntlast	-40.500		14.300		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 11: B.G:2 Veranderlijk - Ex

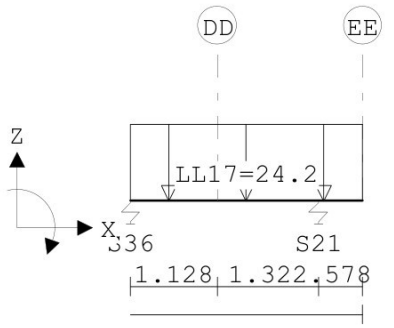
Velden: 1 t/m 5



VELDBELASTINGEN

Balk 11: B.G:2 Veranderlijk - Ex

Velden: 6 t/m 7



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

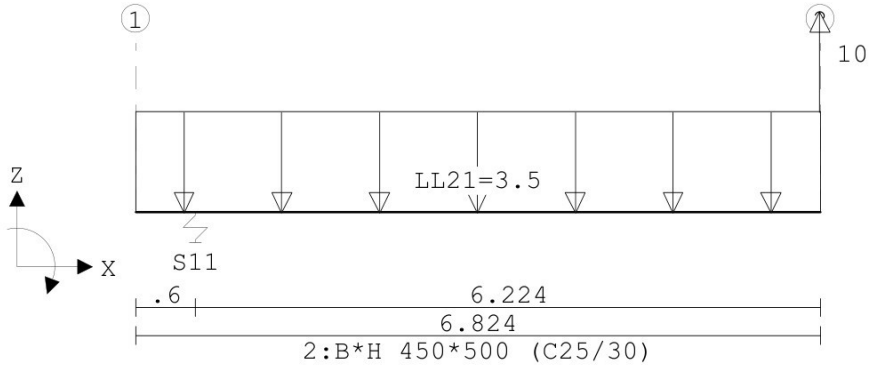
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 11:	1	1:q-last	0.000	0.000	0.000	0.600	0.000
Balk 11:	2	1:q-last	-24.200	-24.200	1.928	13.900	0.000
Balk 11:	3	8:Puntlast	-8.300		0.000		0.000
Balk 11:	4	8:Puntlast	-8.300		1.928		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 12: B.G:2 Veranderlijk - Ex



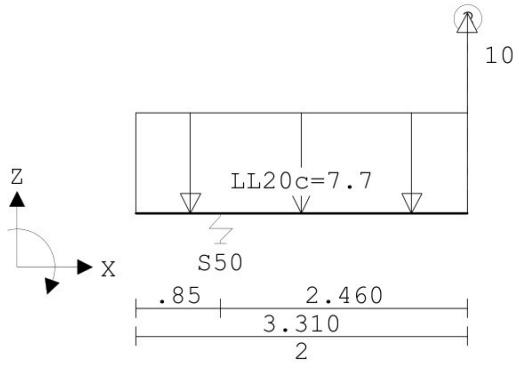
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 12:	1	1:q-last	-3.500	-3.500	0.000	6.824	0.000
Balk 12:	2	8:Puntlast	10.000		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 13: B.G:2 Veranderlijk - Ex



VELDBELASTINGEN

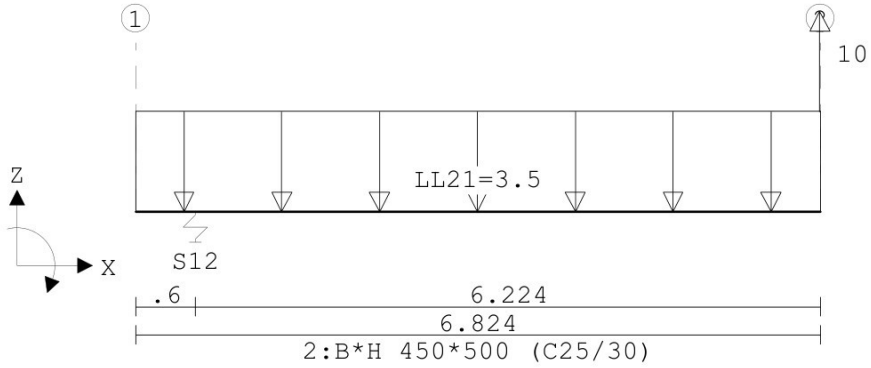
B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 13:	1	1:q-last	-7.700	-7.700	0.000	3.310	0.000
Balk 13:	2	8:Puntlast	10.000		3.310		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 14: B.G:2 Veranderlijk - Ex



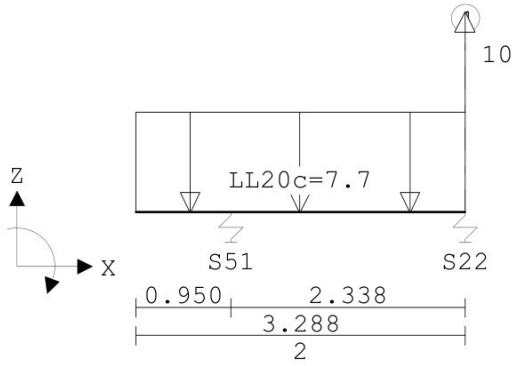
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 14:	1	1:q-last	-3.500	-3.500	0.000	6.824	0.000
Balk 14:	2	8:Puntlast	10.000		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 15: B.G:2 Veranderlijk - Ex



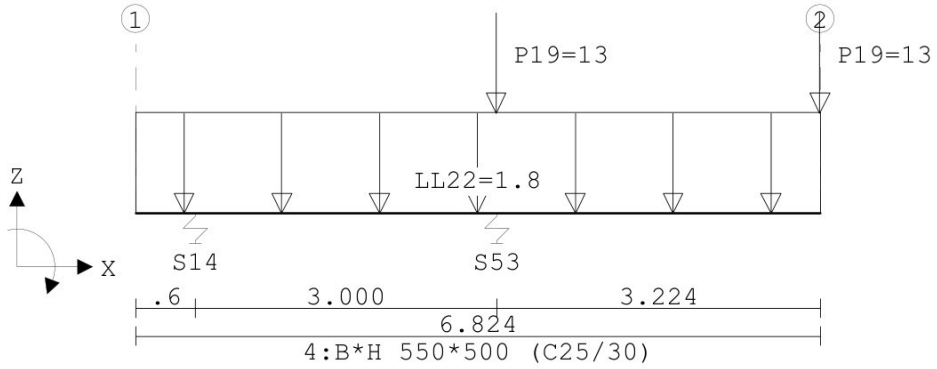
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 15:	1	1:q-last	-7.700	-7.700	0.000	3.288	0.000
Balk 15:	2	8:Puntlast	10.000		3.288		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 16: B.G:2 Veranderlijk - Ex



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

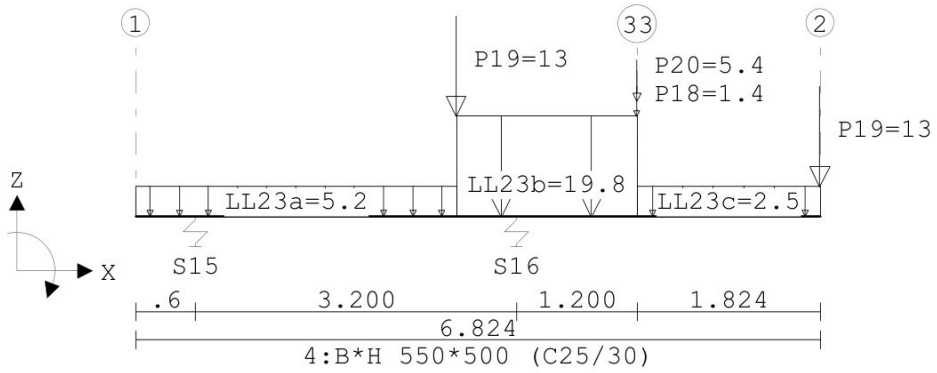
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 16:	1	1:q-last	-1.800	-1.800	0.000	6.824	0.000
Balk 16:	2	8:Puntlast	-13.000		3.600		0.000
Balk 16:	3	8:Puntlast	-13.000		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 17: B.G:2 Veranderlijk - Ex



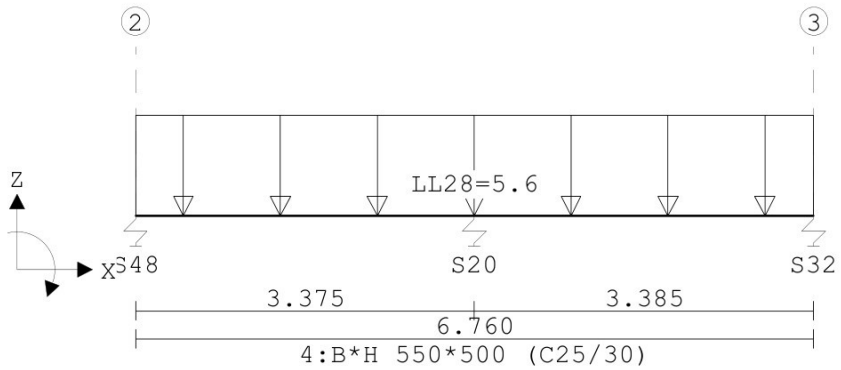
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 17:	1	1:q-last	-5.200	-5.200	0.000	3.200	0.000
Balk 17:	2	1:q-last	-19.800	-19.800	3.200	1.800	0.000
Balk 17:	3	1:q-last	-2.500	-2.500	5.000	1.824	0.000
Balk 17:	4	8:Puntlast	-1.400		5.000		0.000
Balk 17:	5	8:Puntlast	-13.000		3.200		0.000
Balk 17:	6	8:Puntlast	-5.400		5.000		0.000
Balk 17:	7	8:Puntlast	-13.000		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 18: B.G:2 Veranderlijk - Ex



VELDBELASTINGEN

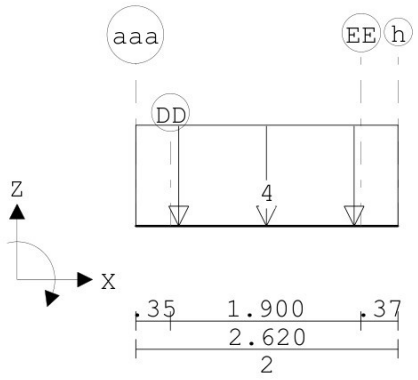
B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 18:	1	1:q-last	-5.600	-5.600	0.000	6.760	0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 19: B.G:2 Veranderlijk - Ex



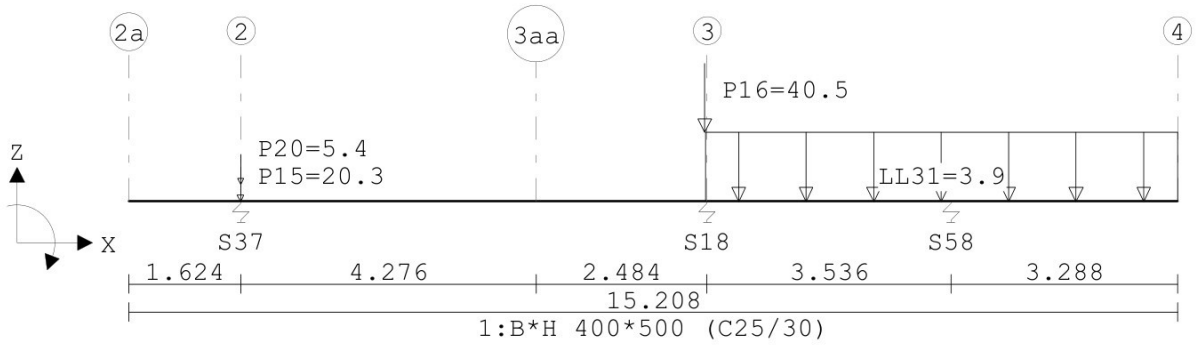
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 19:	1	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	2.620	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 20: B.G:2 Veranderlijk - Ex



VELDBELASTINGEN

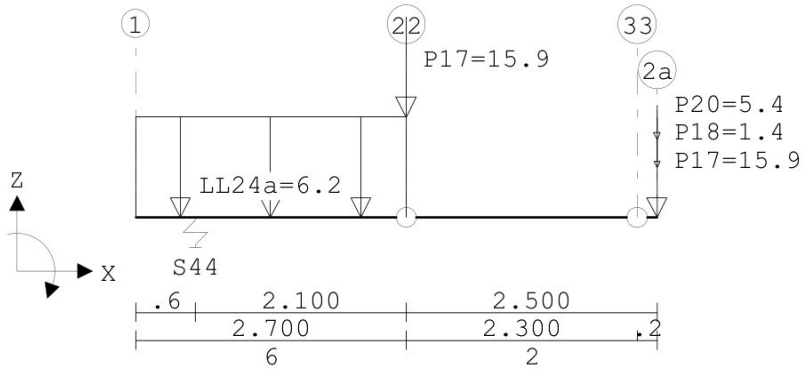
B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 20:	1	1:q-last	0.000	0.000	0.000	1.624	0.000
Balk 20:	2	1:q-last	0.000	0.000	1.624	6.734	0.000
Balk 20:	3	1:q-last	-3.900	-3.900	8.358	6.850	0.000
Balk 20:	4	8:Puntlast	-20.300		1.624		0.000
Balk 20:	5	8:Puntlast	-40.500		8.358		0.000
Balk 20:	6	8:Puntlast	-5.400		1.624		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 21: B.G:2 Veranderlijk - Ex



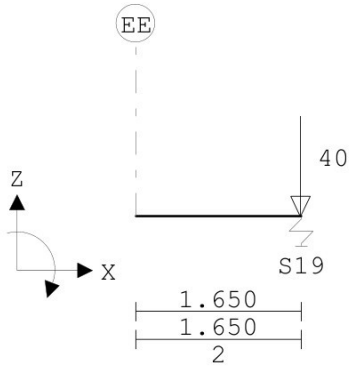
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 21:	1	1:q-last	-6.200	-6.200	0.000	2.700	0.000
Balk 21:	2	8:Puntlast	-15.900		2.700		0.000
Balk 21:	3	8:Puntlast	-15.900		5.200		0.000
Balk 21:	4	8:Puntlast	-1.400		5.200		0.000
Balk 21:	5	8:Puntlast	-5.400		5.200		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 22: B.G:2 Veranderlijk - Ex



VELDBELASTINGEN

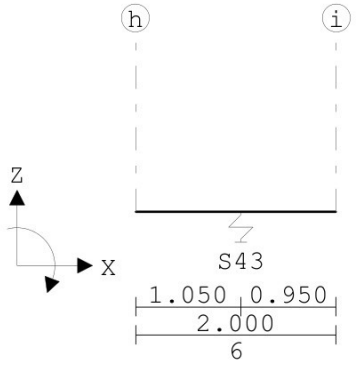
B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 22:	1	8:Puntlast	-40.000		1.650		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 23: B.G:2 Veranderlijk - Ex



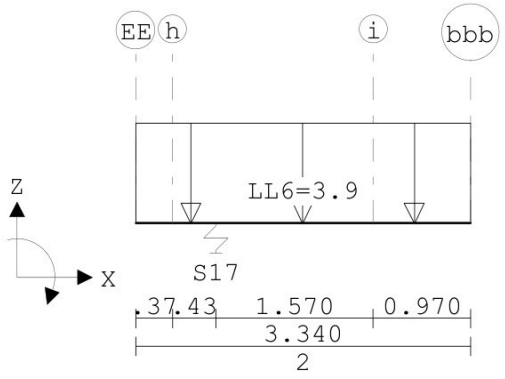
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 23:	1	1:q-last	0.000	0.000	0.000	1.860	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 24: B.G:2 Veranderlijk - Ex



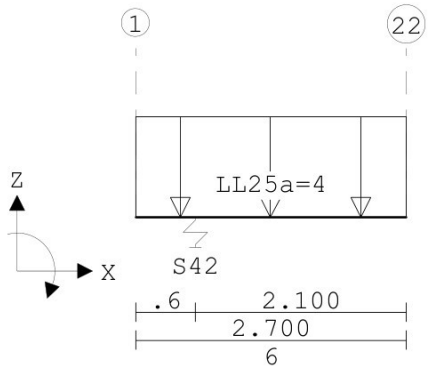
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 24:	1	1:q-last	-3.900	-3.900	0.000	3.340	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 25: B.G:2 Veranderlijk - Ex



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

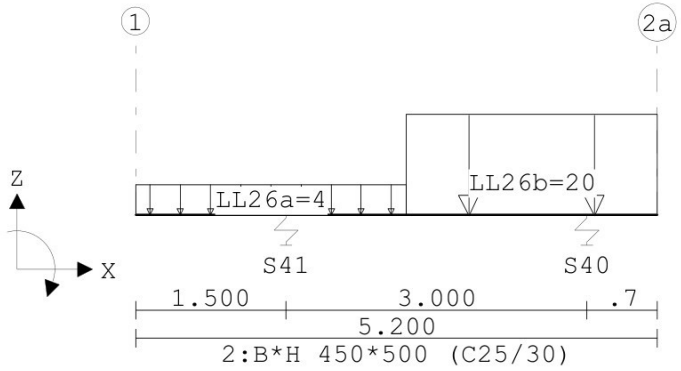
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 25:	1	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	2.700	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 26: B.G:2 Veranderlijk - Ex



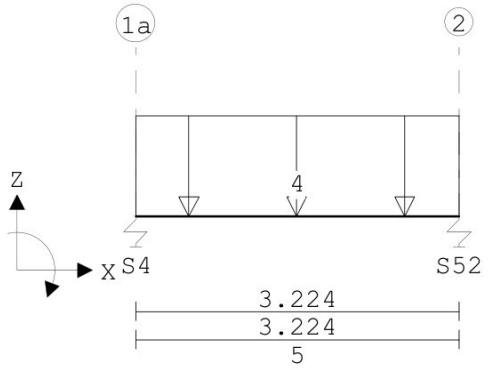
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 26:	1	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	2.700	0.000
Balk 26:	2	1:q-last	-20.000	-20.000	2.700	2.500	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 27: B.G:2 Veranderlijk - Ex



VELDBELASTINGEN

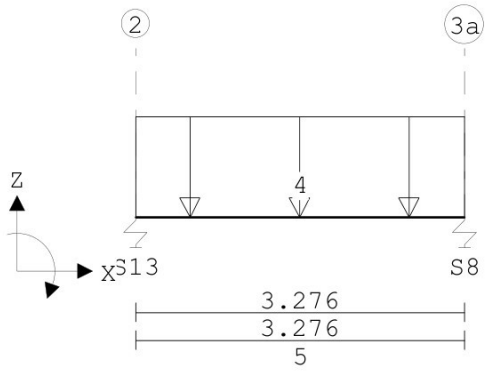
B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 27:	1	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	3.224	0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 28: B.G:2 Veranderlijk - Ex



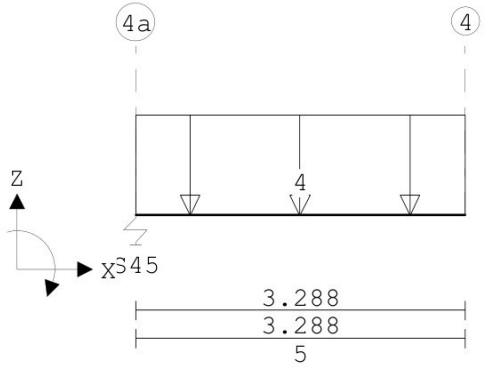
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 28:	1	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	3.276	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 29: B.G:2 Veranderlijk - Ex



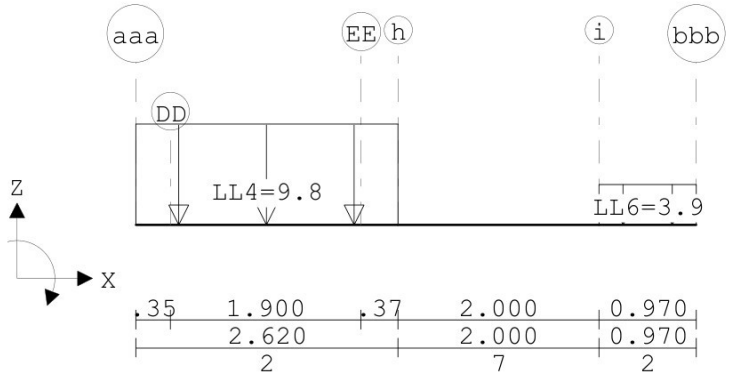
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 29:	1	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	3.288	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 30: B.G:2 Veranderlijk - Ex



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

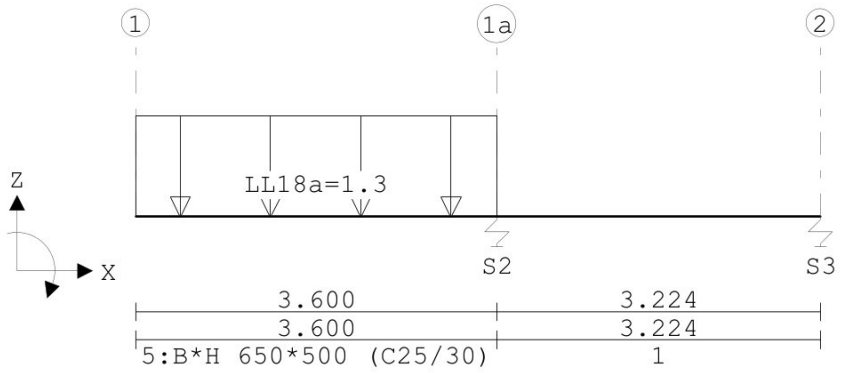
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk - Ex

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 30:	1	1:q-last	-9.800	-9.800	0.000	2.620	0.000
Balk 30:	2	1:q-last	0.000	0.000	2.620	2.000	0.000
Balk 30:	3	1:q-last	-3.900	-3.900	4.620	0.970	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 1:A / 1-2 B.G:3 Veranderlijk - Mom



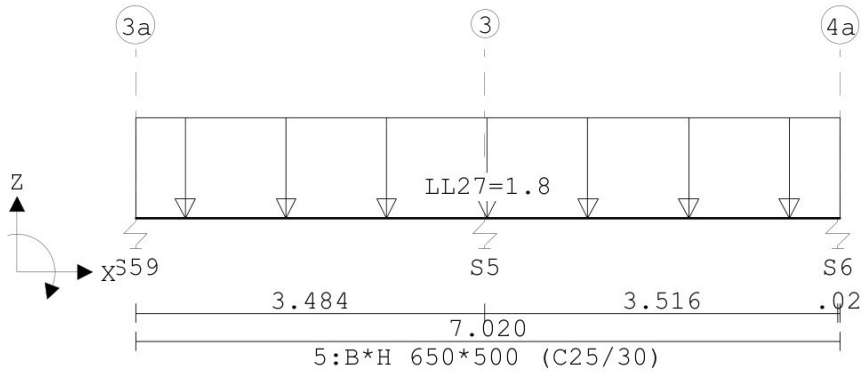
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:A / 1-2	1	1:q-last	-1.300	-1.300	0.000	3.600	0.000
Balk 1:A / 1-2	2	1:q-last	0.000	0.000	3.600	2.600	0.000
Balk 1:A / 1-2	3	1:q-last	0.000	0.000	6.200	0.624	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 2:B / 2-11 B.G:3 Veranderlijk - Mom



VELDBELASTINGEN

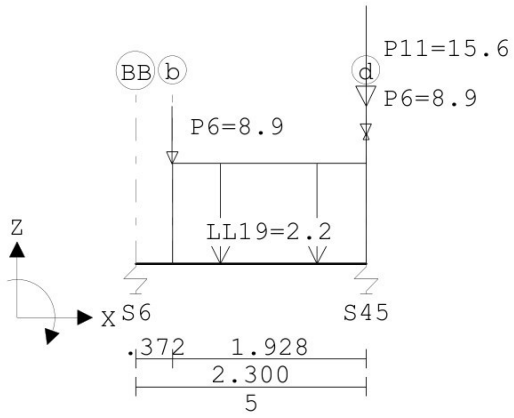
B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 2:B / 2-11	1	1:q-last	-1.800	-1.800	0.000	7.020	0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 3:11/ B-BB B.G:3 Veranderlijk - Mom



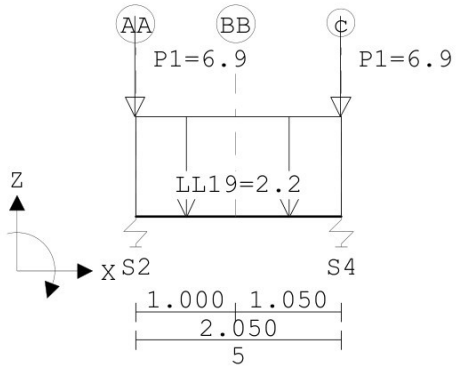
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 3:11/ B-BB	1	1:q-last	0.000	0.000	0.000	0.400	0.000
Balk 3:11/ B-BB	2	1:q-last	-2.200	-2.200	0.372	1.928	0.000
Balk 3:11/ B-BB	3	8:Puntlast	-8.900		0.372		0.000
Balk 3:11/ B-BB	4	8:Puntlast	-8.900		2.300		0.000
Balk 3:11/ B-BB	5	8:Puntlast	0.000		2.300		0.000
Balk 3:11/ B-BB	6	8:Puntlast	-15.600		2.300		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 4: B.G:3 Veranderlijk - Mom



VELDBELASTINGEN

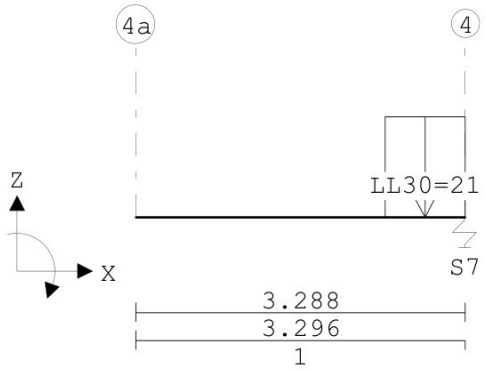
B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 4:	1	1:q-last	-2.200	-2.200	0.000	2.050	0.000
Balk 4:	2	8:Puntlast	-6.900		0.000		0.000
Balk 4:	3	8:Puntlast	-6.900		2.050		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 5: B.G:3 Veranderlijk - Mom



VELDBELASTINGEN

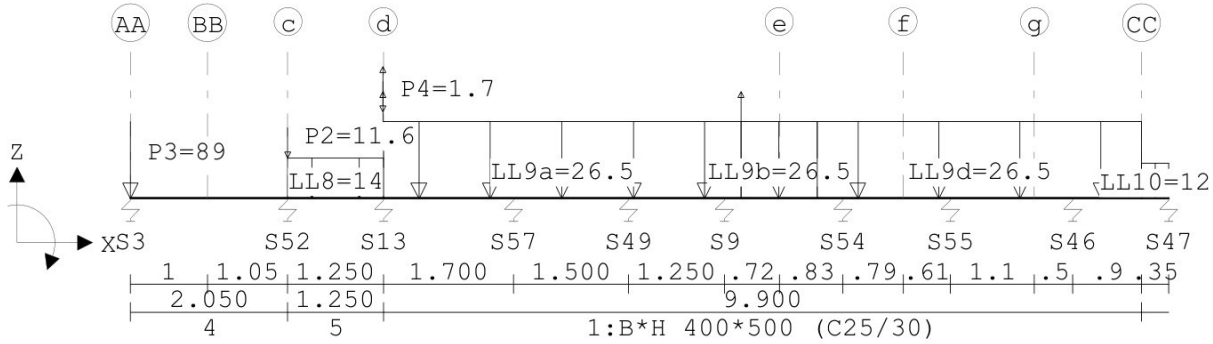
B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 5:	1	1:q-last	-21.000	-21.000	2.488	0.800	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 6: B.G:3 Veranderlijk - Mom

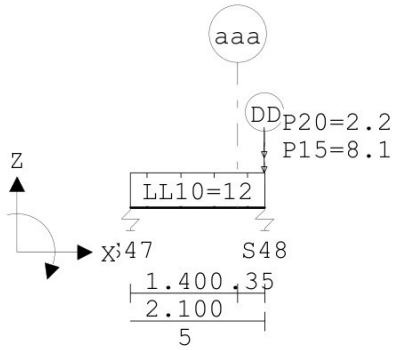
Velden: 1 t/m 9



VELDBELASTINGEN

Balk 6: B.G:3 Veranderlijk - Mom

Velden: 10 t/m 10



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

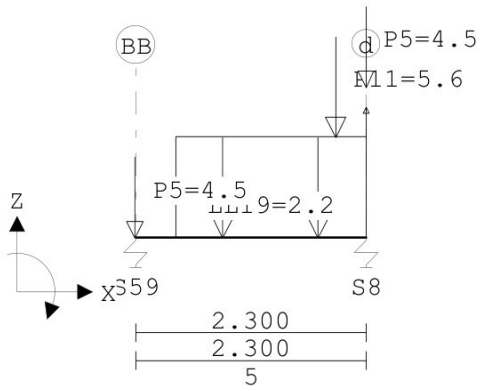
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 6:	1	1:q-last	0.000	0.000	0.000	2.050	0.000
Balk 6:	2	1:q-last	-14.000	-14.000	2.050	1.250	0.000
Balk 6:	3	1:q-last	-26.500	-26.500	3.300	4.670	0.000
Balk 6:	4	1:q-last	-26.500	-26.500	7.970	1.000	0.000
Balk 6:	5	1:q-last	-26.500	-26.500	8.970	4.230	0.000
Balk 6:	6	1:q-last	-12.000	-12.000	13.200	2.100	0.000
Balk 6:	7	8:Puntlast	-89.000		0.000		0.000
Balk 6:	8	8:Puntlast	-11.600		2.050		0.000
Balk 6:	9	8:Puntlast	-1.700		3.300		0.000
Balk 6:	10	8:Puntlast	0.000		3.300		0.000
Balk 6:	11	8:Puntlast	0.000		3.300		0.000
Balk 6:	12	8:Puntlast	0.000		7.970		0.000
Balk 6:	13	8:Puntlast	-8.100		15.300		0.000
Balk 6:	14	8:Puntlast	-2.200		15.300		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 7: B.G:3 Veranderlijk - Mom



VELDBELASTINGEN

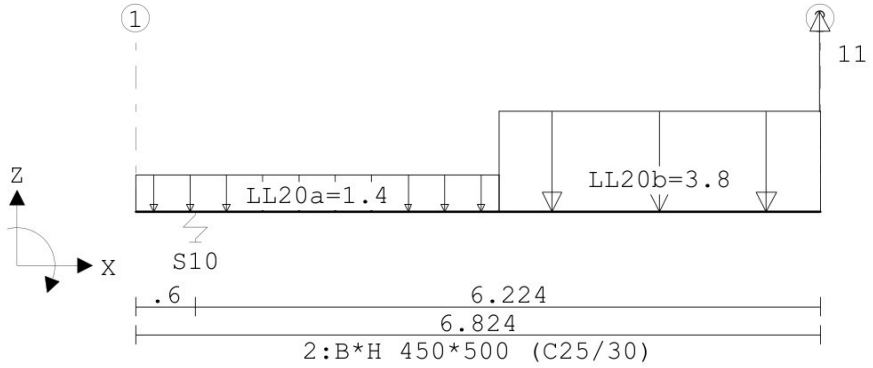
B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 7:	1	1:q-last	0.000	0.000	0.000	0.400	0.000
Balk 7:	2	1:q-last	-2.200	-2.200	0.400	1.900	0.000
Balk 7:	3	8:Puntlast	-4.500		0.000		0.000
Balk 7:	4	8:Puntlast	-4.500		2.300		0.000
Balk 7:	5	8:Puntlast	0.000		2.300		0.000
Balk 7:	6	8:Puntlast	-5.600		2.000		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 8: B.G:3 Veranderlijk - Mom



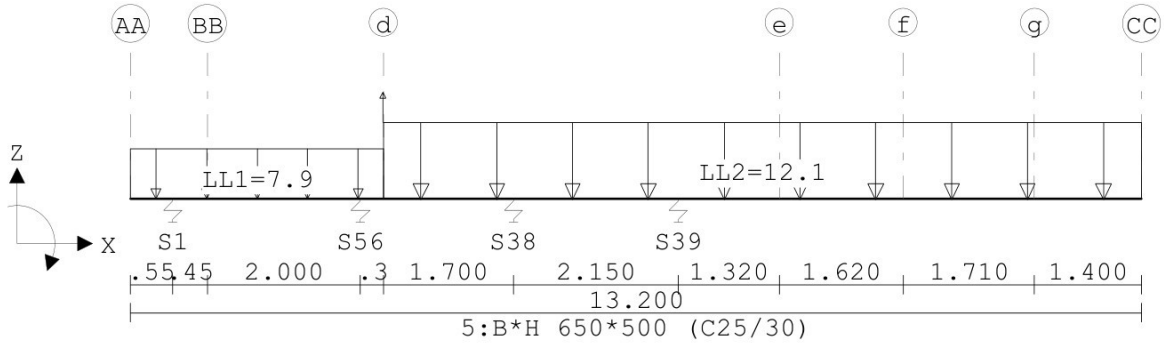
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 8:	1	1:q-last	-1.400	-1.400	0.000	3.624	0.000
Balk 8:	2	1:q-last	-3.800	-3.800	3.624	3.200	0.000
Balk 8:	3	8:Puntlast	11.000		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 9: B.G:3 Veranderlijk - Mom



VELDBELASTINGEN

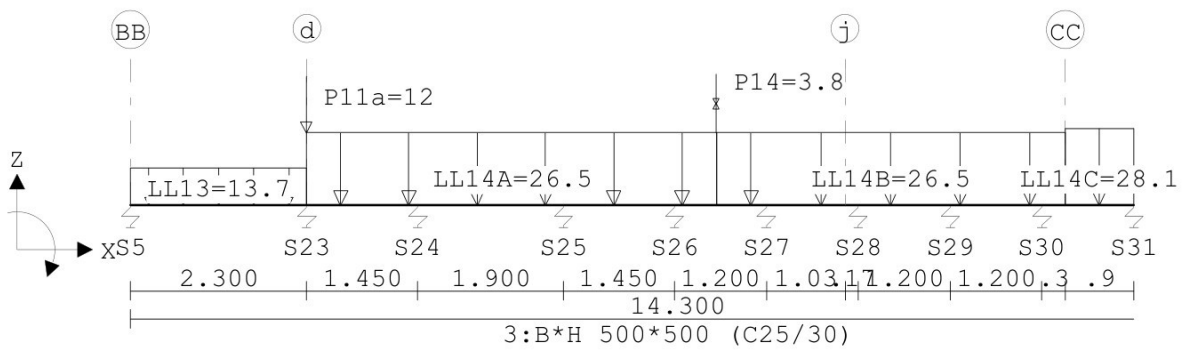
B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 9:	1	1:q-last	-7.900	-7.900	0.000	3.300	0.000
Balk 9:	2	1:q-last	-12.100	-12.100	3.300	9.900	0.000
Balk 9:	3	8:Puntlast	-0.000		3.300		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 10: B.G:3 Veranderlijk - Mom

Velden: 1 t/m 9

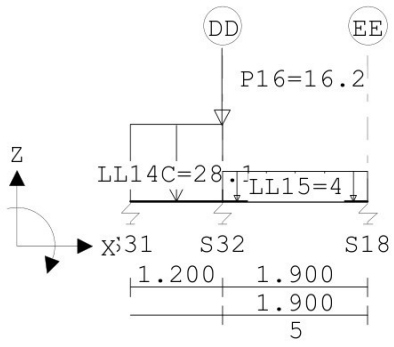


Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 10: B.G:3 Veranderlijk - Mom

Velden: 10 t/m 11



VELDBELASTINGEN

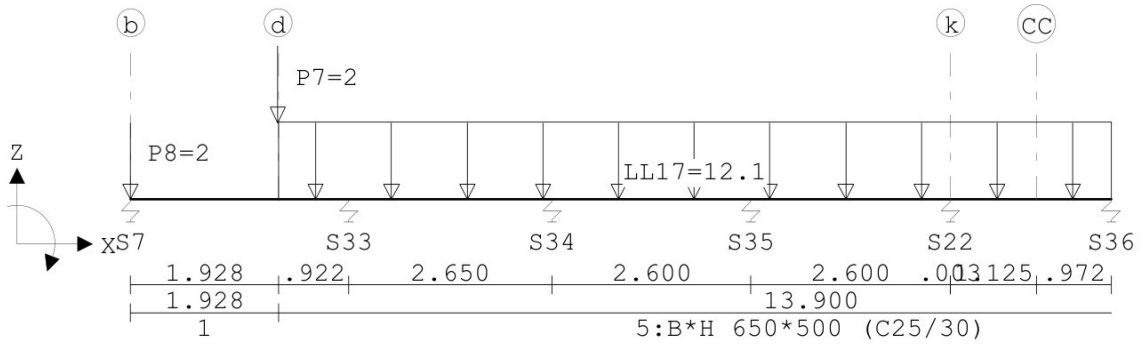
B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 10:	1	1:q-last	-13.700	-13.700	0.000	2.300	0.000
Balk 10:	2	1:q-last	-26.500	-26.500	2.300	5.350	0.000
Balk 10:	3	1:q-last	-26.500	-26.500	7.650	4.550	0.000
Balk 10:	4	1:q-last	-28.100	-28.100	12.200	2.100	0.000
Balk 10:	5	1:q-last	-4.000	-4.000	14.300	1.900	0.000
Balk 10:	6	8:Puntlast	-12.000		2.300		0.000
Balk 10:	7	8:Puntlast	0.000		7.650		0.000
Balk 10:	8	8:Puntlast	-3.800		7.650		0.000
Balk 10:	9	8:Puntlast	-16.200		14.300		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 11: B.G:3 Veranderlijk - Mom

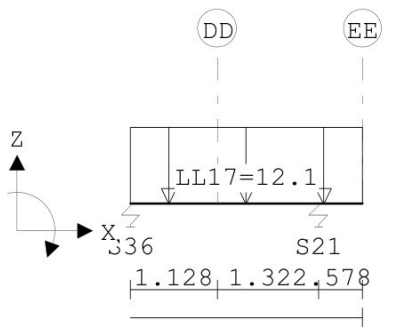
Velden: 1 t/m 5



VELDBELASTINGEN

Balk 11: B.G:3 Veranderlijk - Mom

Velden: 6 t/m 7



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

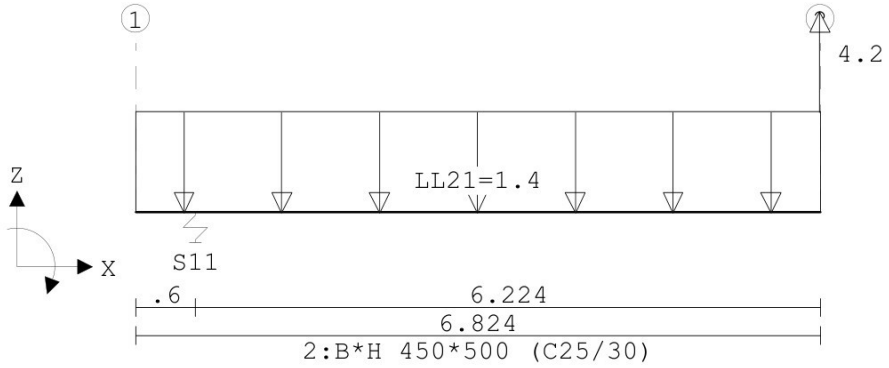
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 11:	1	1:q-last	0.000	0.000	0.000	0.600	0.000
Balk 11:	2	1:q-last	-12.100	-12.100	1.928	13.900	0.000
Balk 11:	3	8:Puntlast	-2.000		0.000		0.000
Balk 11:	4	8:Puntlast	-2.000		1.928		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 12: B.G:3 Veranderlijk - Mom



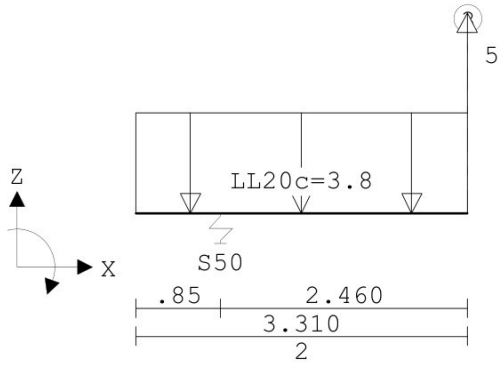
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 12:	1	1:q-last	-1.400	-1.400	0.000	6.824	0.000
Balk 12:	2	8:Puntlast	4.200		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 13: B.G:3 Veranderlijk - Mom



VELDBELASTINGEN

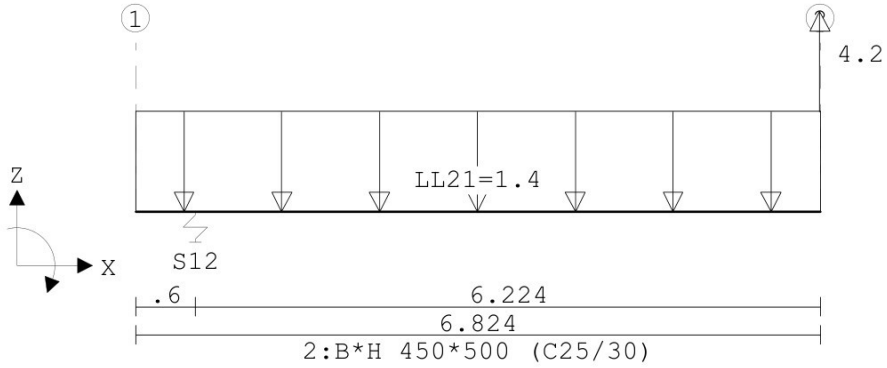
B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 13:	1	1:q-last	-3.800	-3.800	0.000	3.310	0.000
Balk 13:	2	8:Puntlast	5.000		3.310		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 14: B.G:3 Veranderlijk - Mom



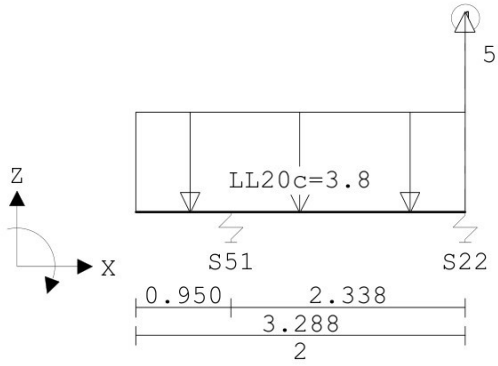
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 14:	1	1:q-last	-1.400	-1.400	0.000	6.824	0.000
Balk 14:	2	8:Puntlast	4.200		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 15: B.G:3 Veranderlijk - Mom



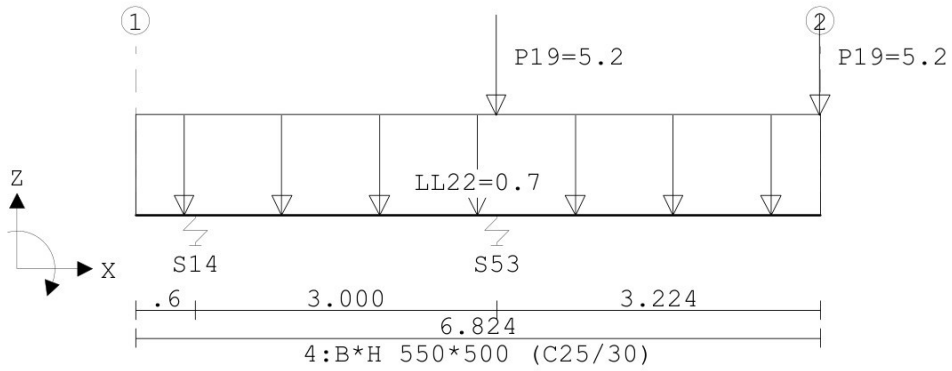
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 15:	1	1:q-last	-3.800	-3.800	0.000	3.288	0.000
Balk 15:	2	8:Puntlast	5.000		3.288		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 16: B.G:3 Veranderlijk - Mom



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

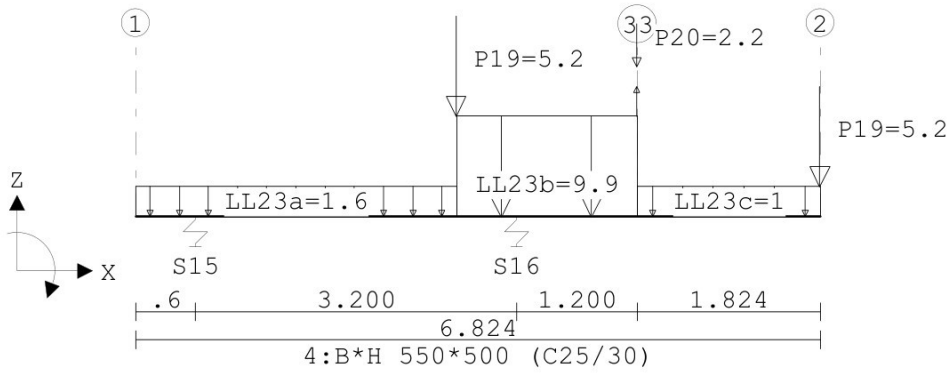
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 16:	1	1:q-last	-0.700	-0.700	0.000	6.824	0.000
Balk 16:	2	8:Puntlast	-5.200		3.600		0.000
Balk 16:	3	8:Puntlast	-5.200		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 17: B.G:3 Veranderlijk - Mom



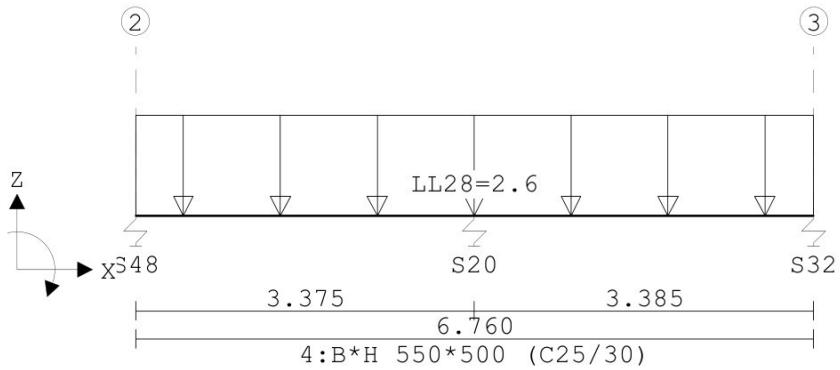
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 17:	1	1:q-last	-1.600	-1.600	0.000	3.200	0.000
Balk 17:	2	1:q-last	-9.900	-9.900	3.200	1.800	0.000
Balk 17:	3	1:q-last	-1.000	-1.000	5.000	1.824	0.000
Balk 17:	4	8:Puntlast	0.000		5.000		0.000
Balk 17:	5	8:Puntlast	-5.200		3.200		0.000
Balk 17:	6	8:Puntlast	-2.200		5.000		0.000
Balk 17:	7	8:Puntlast	-5.200		6.824		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 18: B.G:3 Veranderlijk - Mom



VELDBELASTINGEN

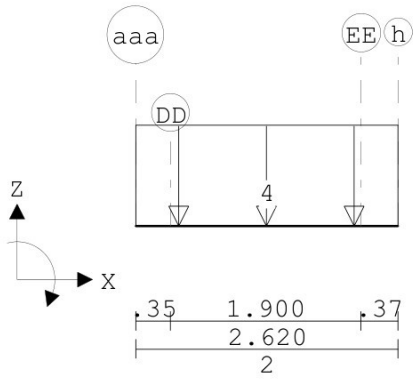
B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 18:	1	1:q-last	-2.600	-2.600	0.000	6.760	0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 19: B.G:3 Veranderlijk - Mom



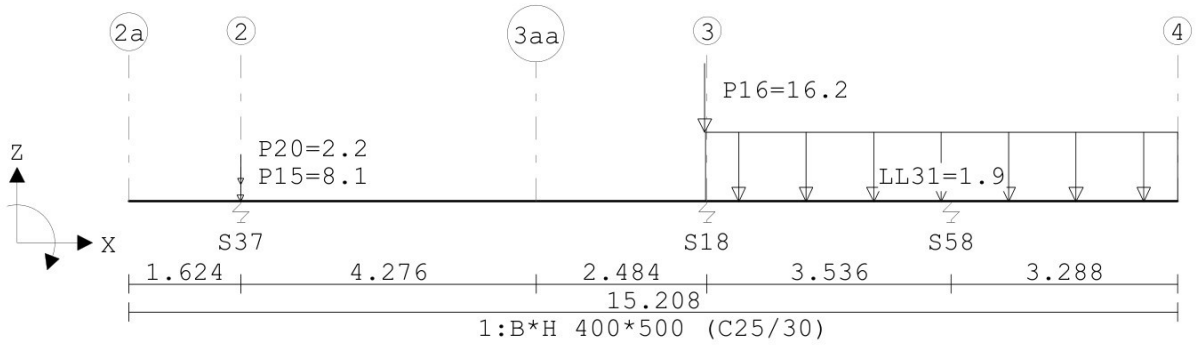
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 19:	1	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	2.620	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 20: B.G:3 Veranderlijk - Mom



VELDBELASTINGEN

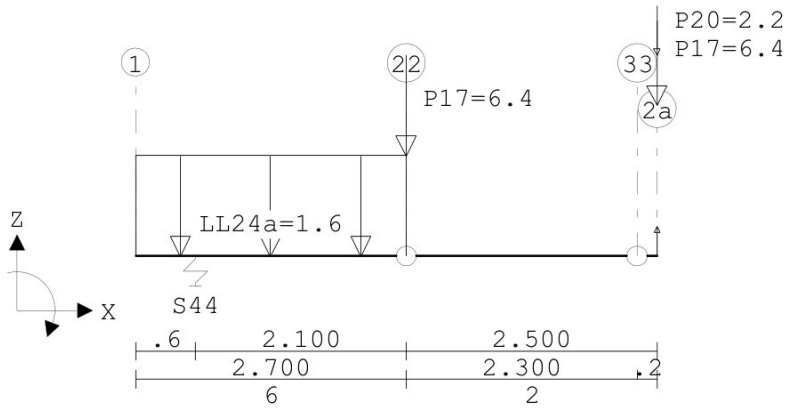
B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 20:	1	1:q-last	0.000	0.000	0.000	1.624	0.000
Balk 20:	2	1:q-last	0.000	0.000	1.624	6.734	0.000
Balk 20:	3	1:q-last	-1.900	-1.900	8.358	6.850	0.000
Balk 20:	4	8:Puntlast	-8.100		1.624		0.000
Balk 20:	5	8:Puntlast	-16.200		8.358		0.000
Balk 20:	6	8:Puntlast	-2.200		1.624		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 21: B.G:3 Veranderlijk - Mom



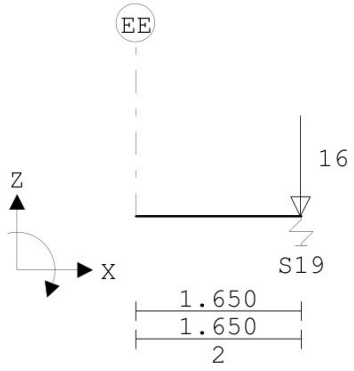
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 21:	1	1:q-last	-1.600	-1.600	0.000	2.700	0.000
Balk 21:	2	8:Puntlast	-6.400		2.700		0.000
Balk 21:	3	8:Puntlast	-6.400		5.200		0.000
Balk 21:	4	8:Puntlast	0.000		5.200		0.000
Balk 21:	5	8:Puntlast	-2.200		5.200		0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 22: B.G:3 Veranderlijk - Mom



VELDBELASTINGEN

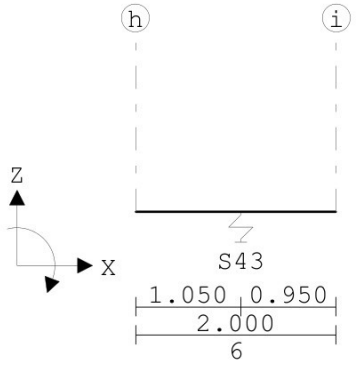
B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 22:	1	8:Puntlast	-16.000		1.650		0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 23: B.G:3 Veranderlijk - Mom



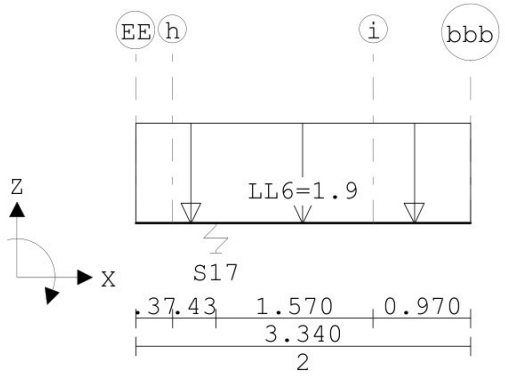
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 23:	1	1:q-last	0.000	0.000	0.000	1.860	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 24: B.G:3 Veranderlijk - Mom



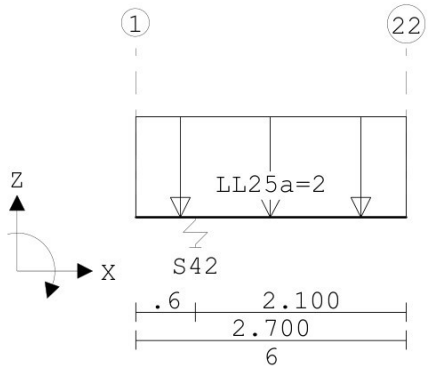
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 24:	1	1:q-last	-1.900	-1.900	0.000	3.340	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 25: B.G:3 Veranderlijk - Mom



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

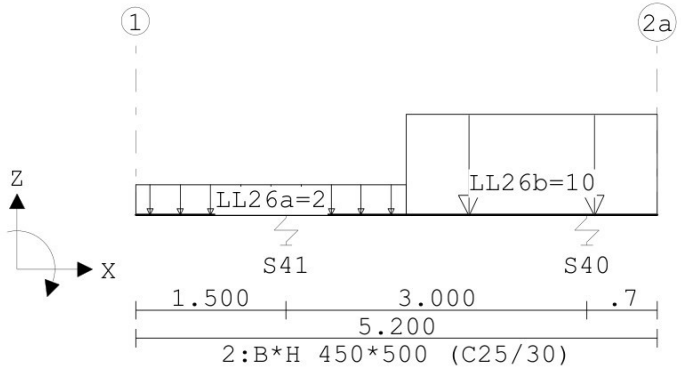
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 25:	1	1:q-last	-2.000	-2.000	0.000	2.700	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 26: B.G:3 Veranderlijk - Mom



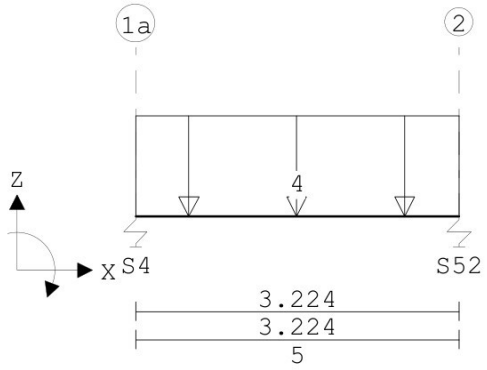
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 26:	1	1:q-last	-2.000	-2.000	0.000	2.700	0.000
Balk 26:	2	1:q-last	-10.000	-10.000	2.700	2.500	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 27: B.G:3 Veranderlijk - Mom



VELDBELASTINGEN

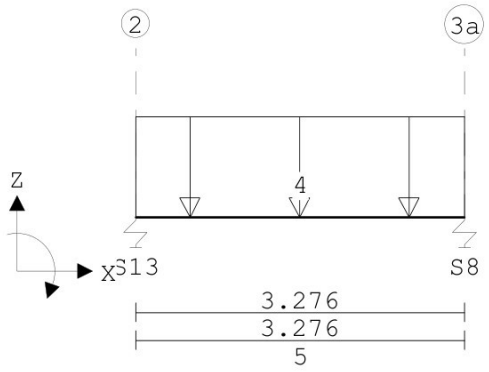
B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 27:	1	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	3.224	0.000

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

Balk 28: B.G:3 Veranderlijk - Mom



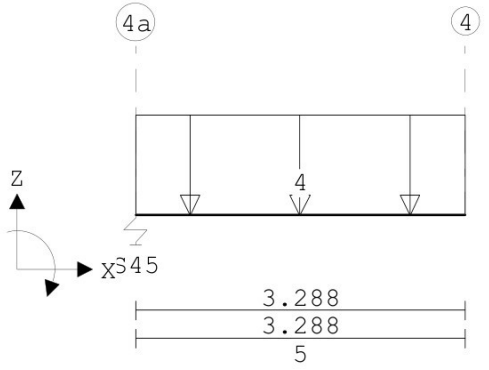
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 28:	1	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	3.276	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 29: B.G:3 Veranderlijk - Mom



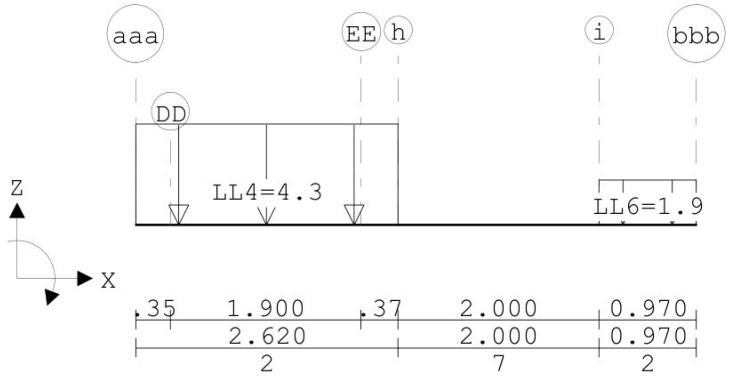
VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 29:	1	1:q-last	-4.000	-4.000	0.000	3.288	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 30: B.G:3 Veranderlijk - Mom



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

VELDBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijk - Mom

Balk	Last	Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 30:	1	1:q-last	-4.300	-4.300	0.000	2.620	0.000
Balk 30:	2	1:q-last	0.000	0.000	2.620	2.000	0.000
Balk 30:	3	1:q-last	-1.900	-1.900	4.620	0.970	0.000

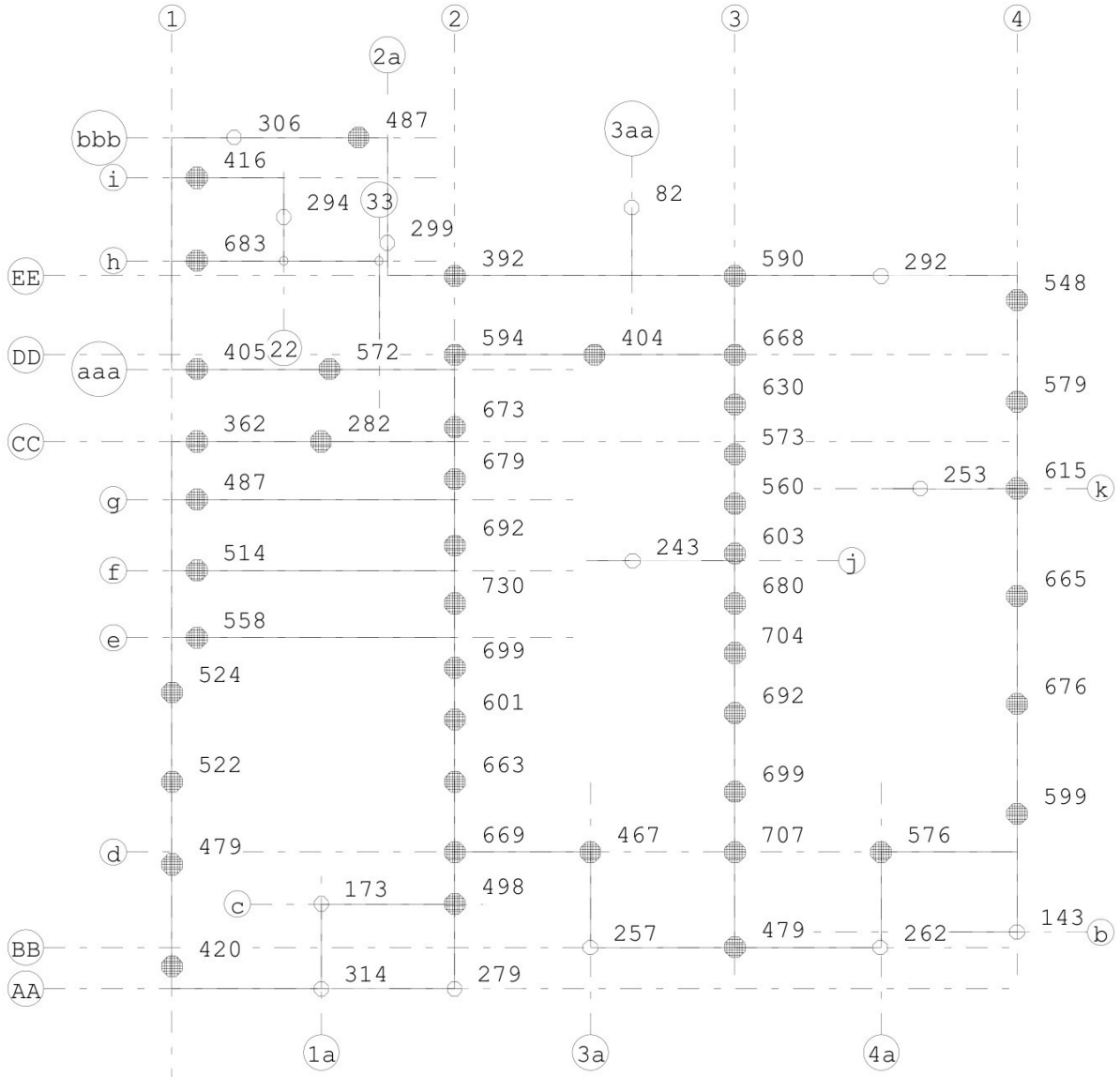
BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	1.35	3	Extr	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.50						
7	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00	3	Extr	0.80						
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	3	psi0	0.00						
12	Blij.	1	Perm	1.00									

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

REACTIES Fysisch lineair — Fundamentele combinatie



REACTIES Fysisch lineair — Fundamentele combinatie

Balk	Stp	MX min.	MX max.	Z min.	Z max.	MY min.	MY max.
1	2	0.00	0.00	192.74	313.60	0.00	0.00
1	3	0.00	0.00	108.66	279.13	0.00	0.00
2	59	0.00	0.00	161.71	256.86	0.00	0.00
2	5	0.00	0.00	297.72	478.93	0.00	0.00

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

REACTIES Fysisch lineair — Fundamentele combinatie

Balk	Stp	MX		Z		MY	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
2	6	0.00	0.00	160.47	262.01	0.00	0.00
3	6	0.00	0.00	160.47	262.01	0.00	0.00
3	45	0.00	0.00	339.65	576.19	0.00	0.00
4	2	0.00	0.00	192.74	313.60	0.00	0.00
4	4	0.00	0.00	96.66	173.31	0.00	0.00
5	7	0.00	0.00	77.18	143.47	0.00	0.00
6	3	0.00	0.00	108.66	279.13	0.00	0.00
6	52	0.00	0.00	287.99	497.53	0.00	0.00
6	13	0.00	0.00	398.77	668.95	0.00	0.00
6	57	0.00	0.00	394.62	662.92	0.00	0.00
6	49	0.00	0.00	361.48	601.38	0.00	0.00
6	9	0.00	0.00	429.88	698.71	0.00	0.00
6	54	0.00	0.00	449.84	730.46	0.00	0.00
6	55	0.00	0.00	422.93	691.83	0.00	0.00
6	46	0.00	0.00	416.45	679.03	0.00	0.00
6	47	0.00	0.00	415.87	673.00	0.00	0.00
6	48	0.00	0.00	367.41	594.11	0.00	0.00
7	59	0.00	0.00	161.71	256.86	0.00	0.00
7	8	0.00	0.00	279.76	466.60	0.00	0.00
8	10	0.00	0.00	345.22	558.46	0.00	0.00
9	1	0.00	0.00	266.24	419.53	0.00	0.00
9	56	0.00	0.00	297.89	479.21	0.00	0.00
9	38	0.00	0.00	324.11	522.02	0.00	0.00
9	39	0.00	0.00	325.16	523.63	0.00	0.00
10	5	0.00	0.00	297.72	478.93	0.00	0.00
10	23	0.00	0.00	425.10	706.90	0.00	0.00
10	24	0.00	0.00	417.55	698.51	0.00	0.00
10	25	0.00	0.00	416.97	691.89	0.00	0.00
10	26	0.00	0.00	431.79	703.57	0.00	0.00
10	27	0.00	0.00	420.06	679.73	0.00	0.00
10	28	0.00	0.00	370.97	603.19	0.00	0.00
10	29	0.00	0.00	342.07	560.33	0.00	0.00
10	30	0.00	0.00	348.83	573.23	0.00	0.00
10	31	0.00	0.00	383.84	629.63	0.00	0.00
10	32	0.00	0.00	409.92	667.85	0.00	0.00
10	18	0.00	0.00	370.85	589.81	0.00	0.00
11	7	0.00	0.00	77.18	143.47	0.00	0.00
11	33	0.00	0.00	365.31	598.72	0.00	0.00
11	34	0.00	0.00	418.90	676.33	0.00	0.00
11	35	0.00	0.00	412.18	665.10	0.00	0.00
11	22	0.00	0.00	382.48	615.35	0.00	0.00
11	36	0.00	0.00	358.25	578.66	0.00	0.00
11	21	0.00	0.00	342.50	548.43	0.00	0.00

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

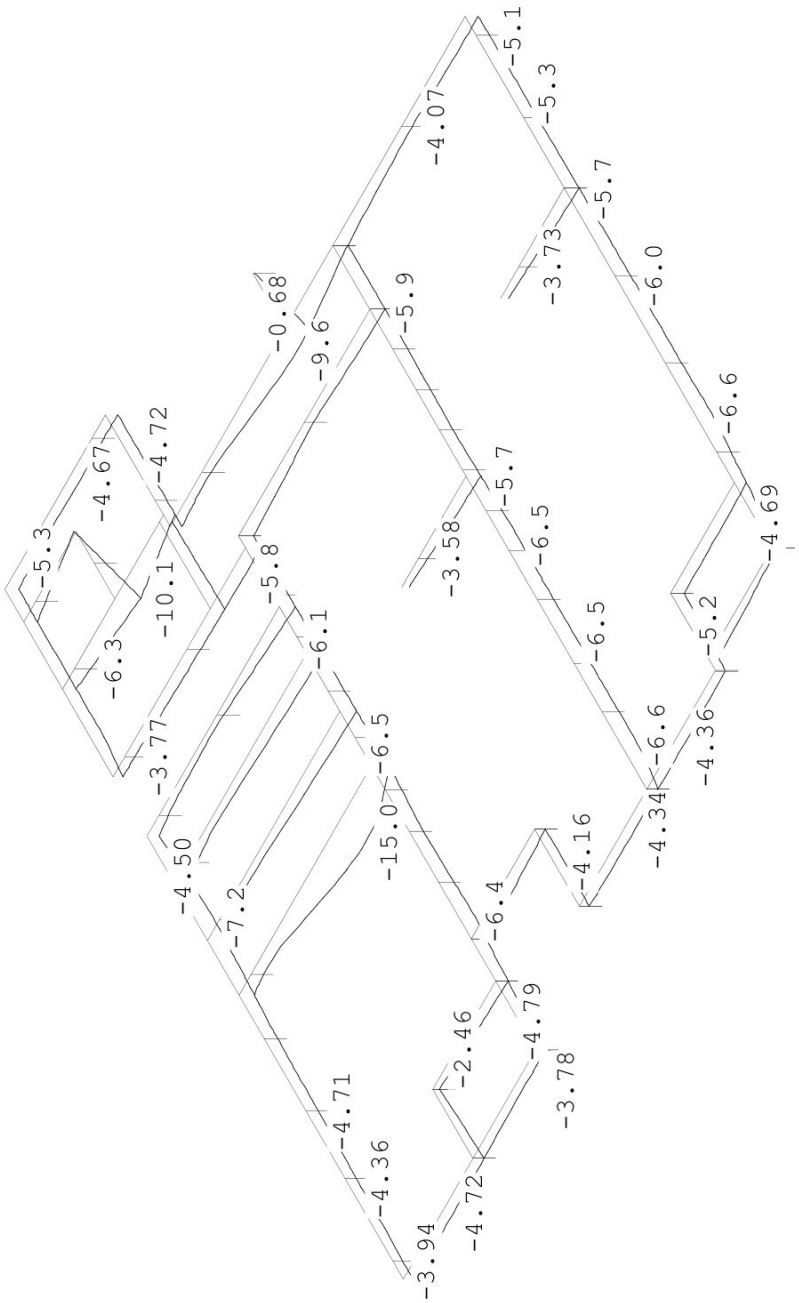
REACTIES Fysisch lineair — Fundamentele combinatie

Balk	Stp	MX		Z		MY	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
12	11	0.00	0.00	316.85	513.66	0.00	0.00
13	50	0.00	0.00	153.57	243.05	0.00	0.00
14	12	0.00	0.00	300.92	487.10	0.00	0.00
15	51	0.00	0.00	159.97	253.21	0.00	0.00
15	22	0.00	0.00	382.48	615.35	0.00	0.00
16	14	0.00	0.00	228.98	361.89	0.00	0.00
16	53	0.00	0.00	180.79	281.92	0.00	0.00
17	15	0.00	0.00	261.55	404.64	0.00	0.00
17	16	0.00	0.00	352.90	571.91	0.00	0.00
18	48	0.00	0.00	367.41	594.11	0.00	0.00
18	20	0.00	0.00	256.92	404.37	0.00	0.00
18	32	0.00	0.00	409.92	667.85	0.00	0.00
20	37	0.00	0.00	248.94	392.24	0.00	0.00
20	18	0.00	0.00	370.85	589.81	0.00	0.00
20	58	0.00	0.00	185.50	291.59	0.00	0.00
21	44	0.00	0.00	439.33	683.16	0.00	0.00
22	19	0.00	0.00	16.60	81.69	0.00	0.00
23	43	0.00	0.00	188.37	294.07	0.00	0.00
24	17	0.00	0.00	182.04	299.26	0.00	0.00
25	42	0.00	0.00	273.15	415.84	0.00	0.00
26	41	0.00	0.00	193.68	306.46	0.00	0.00
26	40	0.00	0.00	304.01	487.04	0.00	0.00
27	4	0.00	0.00	96.66	173.31	0.00	0.00
27	52	0.00	0.00	287.99	497.53	0.00	0.00
28	13	0.00	0.00	398.77	668.95	0.00	0.00
28	8	0.00	0.00	279.76	466.60	0.00	0.00
29	45	0.00	0.00	339.65	576.19	0.00	0.00

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Karakteristieke combinatie



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm] t.b.v. profiel:1 B*H 400*500

Algemeen
Materiaal : C25/30

Doorsnede
breedte : 400 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250
Fictieve dikte : 222.2

Betonkwaliteit element	: C25/30	Kruipcoëf.	:	2.770
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 500	ε_{uk}	:	5.00
Staalkwaliteit beugels	: 500			

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC2	XC2
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	38	43
Toegepaste zijdekking	:	43	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	30	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

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

Beugels

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

PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm] t.b.v. profiel:2 B*H 450*500

Algemeen
Materiaal : C25/30

Doorsnede
breedte : 450 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250
Fictieve dikte : 236.8

Betonkwaliteit element	: C25/30	Kruipcoëf.	:	2.770
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 500	ε_{uk}	:	5.00
Staalkwaliteit beugels	: 500			

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC2	XC2
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	38	43
Toegepaste zijdekking	:	43	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	30	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

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

Beugels

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

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm]

t.b.v. profiel:3 B*H 500*500

Algemeen
Materiaal : C25/30

Doorsnede
breedte : 500 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250
Fictieve dikte : 250.0

Betonkwaliteit element	:	C25/30	Kruipcoëf.	: 2.770
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	: 5.00
Staalkwaliteit beugels	:	500		

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC2	XC2
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	38	43
Toegepaste zijdekking	:	43	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	30	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

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

Beugels

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

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm]

t.b.v. profiel:4 B*H 550*500

Algemeen
Materiaal : C25/30

Doorsnede
breedte : 550 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250
Fictieve dikte : 261.9

Betonkwaliteit element	:	C25/30	Kruipcoëf.	: 2.770
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	: 5.00
Staalkwaliteit beugels	:	500		

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC2	XC2
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	38	43
Toegepaste zijdekking	:	43	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Betondekking		Boven	Onder
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	30	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

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

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

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:5 B*H 650*500

Algemeen
Materiaal : C25/30

Doorsnede
breedte : 650 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250
Fictieve dikte : 282.6

Betonkwaliteit element	:	C25/30	Kruipcoëf.	: 2.770
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	: 5.00
Staalkwaliteit beugels	:	500		

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC2	XC2
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	38	43
Toegepaste zijdekking	:	43	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	30	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

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

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

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:6 B*H 350*1450

Algemeen
Materiaal : C25/30

Doorsnede
breedte : 350 hoogte : 1450 zwaartepunt tov onderkant : 725
Fictieve dikte : 281.9

Betonkwaliteit element	:	C25/30	Kruipcoëf.	: 2.770
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	: 5.00
Staalkwaliteit beugels	:	500		

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC2	XC2
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	38	43
Toegepaste zijdekking	:	43	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	30	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

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

Beugels

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

PROFIELGEGEVENS Balk [N][mm] t.b.v. profiel:7 B*H 450*1450

Algemeen
Materiaal : C25/30

Doorsnede
breedte : 450 hoogte : 1450 zwaartepunt tov onderkant : 725
Fictieve dikte : 343.4

Betonkwaliteit element	:	C25/30	Kruipcoëf.	:	2.770
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	:	5.00
Staalkwaliteit beugels	:	500			

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC2	XC2
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	38	43
Toegepaste zijdekking	:	43	
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	30	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

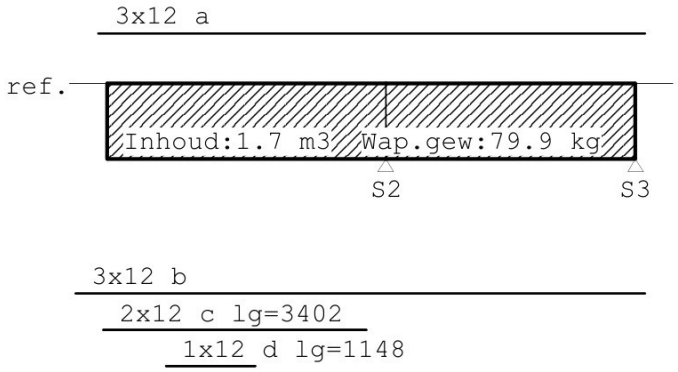
Wapening		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	3x12	3x12
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0

Beugels

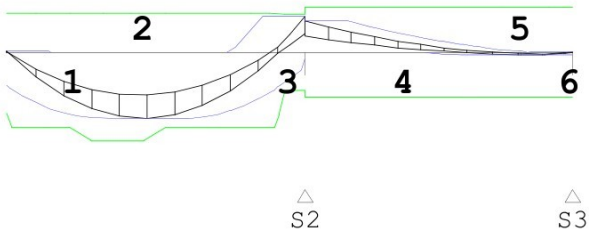
Beugeldiameter	:	8		
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8	z berekenen via:	MRd

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 1:A / 1-2



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 1:A / 1-2



Hoofdwapening Balk 1:A / 1-2

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S2-3600	2.84	61.07	251	Bov	287*	340	3x12	54
2	S2-1953	-101.89	-136.57	398	Ond	498	340	3x12	
					Ond		340	+3x12	
3	S2-0	56.08	60.53	265	Bov	339*	340	3x12	1
4	S2+0	49.65	70.47	330	Bov	239	340	3x12	
5	S3-561	-3.86	-69.46	346	Ond	191*	340	3x12	54
6	S3-0	1.88	70.47	330	Bov	191*	340	3x12	54

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.
[93] De wapening bij de doorsnede overgang is niet getoetst vlg. NEN-EN 1992-1-1 art.9.9.

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 1:A / 1-2

Geb.	Pos.	$M_{E;freq}$	B/O	σ_s	art.	s opt.	s max.	$\emptyset_{km}$ opt.	$\emptyset_{km}$ max.	σ_b opt.	σ_b max.	Opm.
	[mm]	[kNm]		[N/mm²]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm²]	[N/mm²]	
1	S2-3600	2.09	Bov	14.0	7.3.3	276	300	12.0	32.2			
2	S2-1953	-75.47	Ond	260.5	7.3.3	111	199	12.0	14.4			
3	S2+0	39.27	Bov	263.9	7.3.3	276	170	12.0	13.7			
4	S2+0	39.27	Bov	266.9	7.3.3	151	166	12.0	13.4			
5	S3-561	-2.86	Ond	19.7	7.3.3	151	300	12.0	32.5			
6	S3+0	1.39	Bov	9.4	7.3.3	151	300	12.0	32.2			

Verloop hoofdwapening

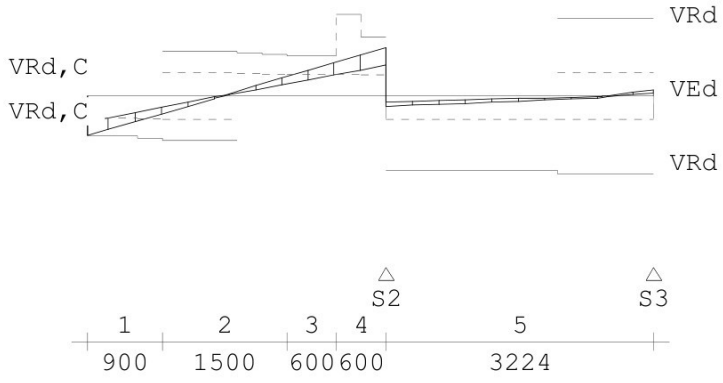
Balk 1:A / 1-2

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S2-3720	S3+120	7064	120	120
b	Onder	3x12	S2-4006	S3+120	7350	406	120
c	Onder	2x12	S2-3653	S2-252	3402	120	120
d	Onder	1x12	S2-2837	S2-1689	1148	257	257

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 1:A / 1-2 Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 1:A / 1-2

Geb.	Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	<Wringing > A_{langs}	A_{bgl}	<Dwarskr.> A_{bgl}	A_{opg}	V_{Ed}	T_{Ed}	Opm.
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm²]	[mm²/m]	[mm²/m]	[mm²]	[kN]	[kNm]	
1	S2-3600	S2-2700	Ø8-300	900	54	8	320	0	127.3	1	6
2	S2-2700	S2-1200	Ø8-300	1500	0	0	320	0	62.0	1	
3	S2-1200	S2-600	Ø8-300	600	54	8	320	0	109.4	1	6
4	S2-600	S2+0	Ø8-150	600	54	8	543	0	156.9	1	6
5	S2+0	S3+0	Ø8-150	3224	0	0	360	0	34.1	1	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Dwarskrachtwapening

Balk 1:A / 1-2

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.

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

Wring- en dwarskrachten

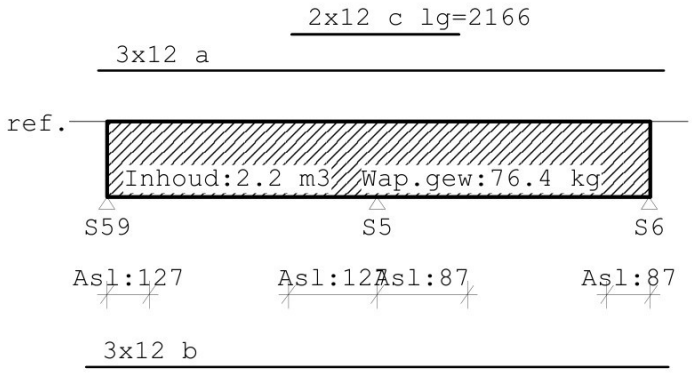
Balk 1:A / 1-2

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm		
1	S2-3600	S2-2700	21.8	127	127	72	456	1	30	79	0	6
2	S2-2700	S2-1200	21.8	134	62	72	456	1	30	79	0	
3	S2-1200	S2-600	21.8	127	109	72	456	1	30	79	0	6
4	S2-600	S2+0	21.8	189	157	68	330	1	30	79	0	6
5	S2+0	S3+0	21.8	241	34	77	462	1	34	89	0	

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

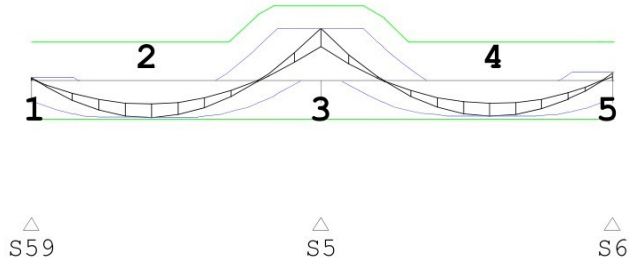
Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 2:B / 2-11



MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 2:B / 2-11



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening

Balk 2:B / 2-11

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S59+0	5.56	60.53	265	Bov	287*	340	3x12	54
2	S59+1397	-56.54	-58.92	280	Ond	345*	340	3x12	1
3	S5+0	82.05	117.22	353	Bov	395	340	3x12	
					Bov		227	+2x12	
4	S6-1444	-54.52	-58.92	280	Ond	333*	340	3x12	1
5	S6+20	13.65	60.53	265	Bov	287*	340	3x12	54

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 2:B / 2-11

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S59+0	3.98	Bov	26.7	7.3.3	276	300	12.0	32.2			
2	S59+1396	-41.38	Ond	281.3	7.3.3	276	173	12.0	12.5			
3	S5+0	60.20	Bov	245.5	7.3.3	138	193	12.0	15.5			
4	S6-1441	-40.03	Ond	272.2	7.3.3	276	185	12.0	13.3			
5	S6+20	9.67	Bov	65.0	7.3.3	276	300	12.0	32.2			

Verloop hoofdwapening

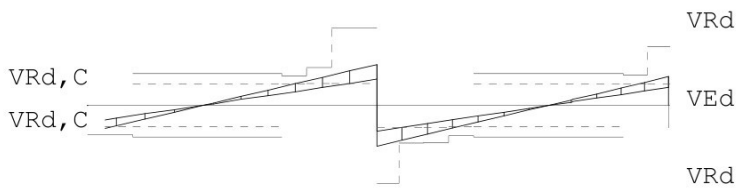
Balk 2:B / 2-11

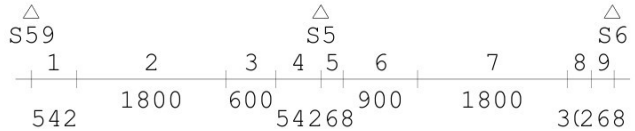
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S59-120	S6+187	7307	120	167
c	Boven	2x12	S5-1108	S5+1059	2166	545	545
b	Onder	3x12	S59-274	S6+246	7520	274	226

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 2:B / 2-11 Fundamentele combinatie





Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 2:B / 2-11

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	<Wringing> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S59+0	S59+542	Ø8-300	542	127	19	320	0	88.7	3	6
2	S59+542	S5-1142	Ø8-300	1800	0	0	320	0	59.9	3	
3	S5-1142	S5-542	Ø8-300	600	127	19	320	0	98.1	3	6
4	S5-542	S5+0	Ø8-150	542	127	19	345	0	132.6	3	6
5	S5+0	S5+268	Ø8-150	268	87	13	342	0	131.6	3	6
6	S5+268	S5+1168	Ø8-300	900	87	13	320	0	114.6	2	6
7	S5+1168	S6-548	Ø8-300	1800	0	0	320	0	57.3	2	
8	S6-548	S6-248	Ø8-300	300	87	13	320	0	75.9	2	6
9	S6-248	S6+20	Ø8-150	268	87	13	322	0	92.9	2	6

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

Wring- en dwarskrachten

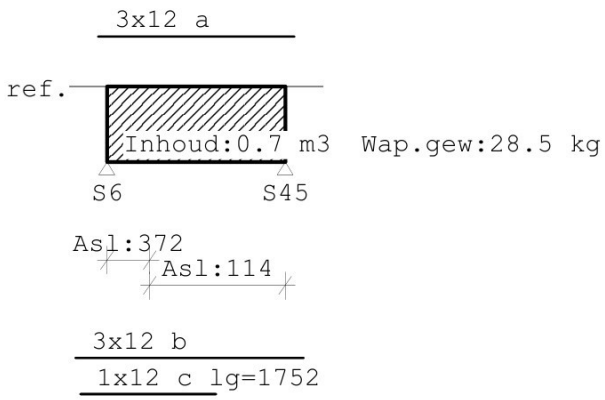
Balk 2:B / 2-11

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$ [kN]	$V_{Rd,Max}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,C}$ [kNm]	$T_{Rd,Max}$ [kNm]	V_{opg}	Opm.
1	S59+0	S59+542	21.8	91	89	68	348	3	30	79	0	6
2	S59+542	S5-1142	21.8	102	60	68	348	3	30	79	0	
3	S5-1142	S5-542	21.8	114	98	72	439	3	30	79	0	6
4	S5-542	S5+0	21.8	243	133	72	439	3	30	79	0	6
5	S5+0	S5+268	21.8	248	132	72	439	3	30	79	0	6
6	S5+268	S5+1168	21.8	119	115	72	439	2	30	79	0	6
7	S5+1168	S6-548	21.8	102	57	68	348	2	30	79	0	
8	S6-548	S6-248	21.8	94	76	68	348	2	30	79	0	6
9	S6-248	S6+20	21.8	186	93	68	330	2	30	79	0	6

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

Hoofdwapening Fysisch lineair

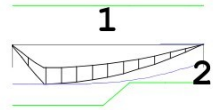
Balk 3:11/ B-BB



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 3:11/ B-BB



△ S6 △ S45

Hoofdwapening

Balk 3:11/ B-BB

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S6+377	-60.86	-94.46	326	Ond	372*	340	3x12	1
					Ond		114	+1x12	
2	S45-0	1.39	60.53	265	Bov	287*	340	3x12	54

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 3:11/ B-BB

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S6+372	-43.47	Ond	223.0	7.3.3	184	246	12.0	20.3			
2	S45+0	1.03	Bov	6.9	7.3.3	276	300	12.0	32.2			

Verloop hoofdwapening

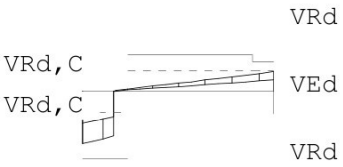
Balk 3:11/ B-BB

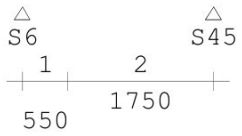
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S6-120	S45+120	2540	120	120
b	Onder	3x12	S6-406	S45+232	2938	406	232
c	Onder	1x12	S6-344	S45-893	1752	344	312

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

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Balk 3:11/ B-BB Fundamentele combinatie





Wring- en dwarskrachtwapening Balk 3:11/ B-BB

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S6+0	S6+550	Ø8-150	550	372	55	476	0	168.7	8	6
2	S6+550	S45+0	Ø8-300	1750	114	17	320	0	63.4	3	

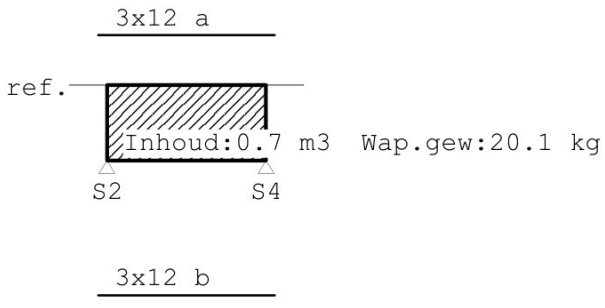
Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Wring- en dwarskrachten Balk 3:11/ B-BB

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					|-------kN--------||			------kNm-------|		
1	S6+0	S6+550	21.8	199	169	68	405	8	30	79	0	6
2	S6+550	S45+0	21.8	92	63	68	348	3	30	79	0	

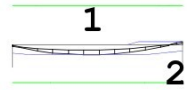
Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 4:



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 4:



△ S2 △ S4

Hoofdwapening Balk 4:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S2+916	-15.97	-58.92	280	Ond	287*	340	3x12	54
2	S4-0	4.92	60.53	265	Bov	287*	340	3x12	54

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

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 Balk 4:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S2+916	-10.79	Ond	73.4	7.3.3	276	300	12.0	32.5			
2	S4+0	3.59	Bov	24.1	7.3.3	276	300	12.0	32.2			

Verloop hoofdwapening Balk 4:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S2-120	S4+120	2290	120	120
b	Onder	3x12	S2-120	S4+120	2290	120	120

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

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Balk 4: Fundamentele combinatie





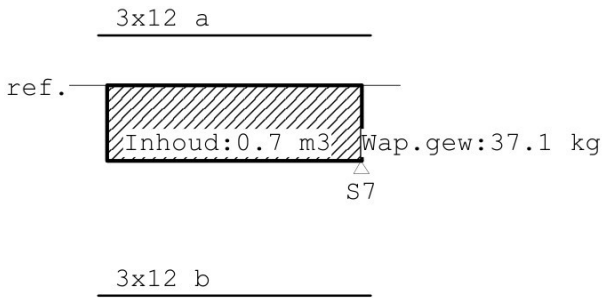
Wring- en dwarskrachtwapening Balk 4:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S2+0	S4+0	Ø8-300	2050	0	0	320	0	36.8	7	

Wring- en dwarskrachten Balk 4:

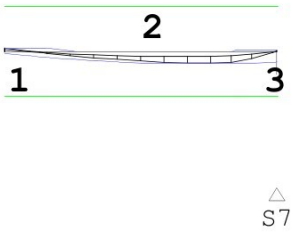
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					|-------kN--------||			------kNm-------|			
1	S2+0	S4+0	21.8	97	37	68	330	7	30	79	0	

Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 5:



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 5:



Hoofdwapening Balk 5:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S7-3280	5.83	70.47	330	Bov	191*	340	3x12	54
2	S7-773	-18.30	-69.46	346	Ond	191*	340	3x12	54
3	S7+8	1.99	70.47	330	Bov	191*	340	3x12	54

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

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 Balk 5:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S7-3280	3.99	Bov	27.1	7.3.3	151	300	12.0	32.2			
2	S7-786	-12.09	Ond	83.1	7.3.3	151	300	12.0	32.5			
3	S7+8	1.42	Bov	9.6	7.3.3	151	300	12.0	32.2			

Verloop hoofdwapening Balk 5:

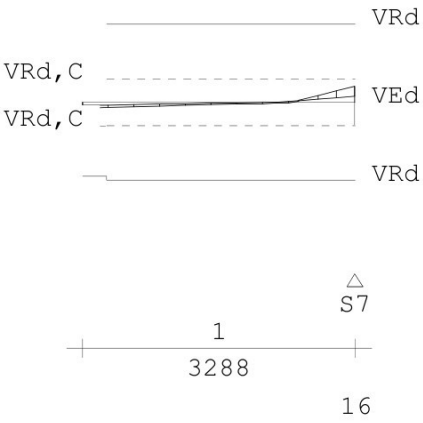
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S7-3400	S7+128	3528	120	120
b	Onder	3x12	S7-3400	S7+128	3528	120	120

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

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 5: Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 5:

Geb.	Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	<Wringing> A_{langs}	<Wringing> A_{bgl}	<Dwarskr.> A_{bgl}	<Dwarskr.> A_{opg}	V_{Ed}	T_{Ed}	Opm.
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm²]	[mm²/m]	[mm²/m]	[mm²]	[kN]	[kNm]	
1	S7-3280	S7+8	Ø8-150	3288	0	0	360	0	51.8	1	

Wring- en dwarskrachten

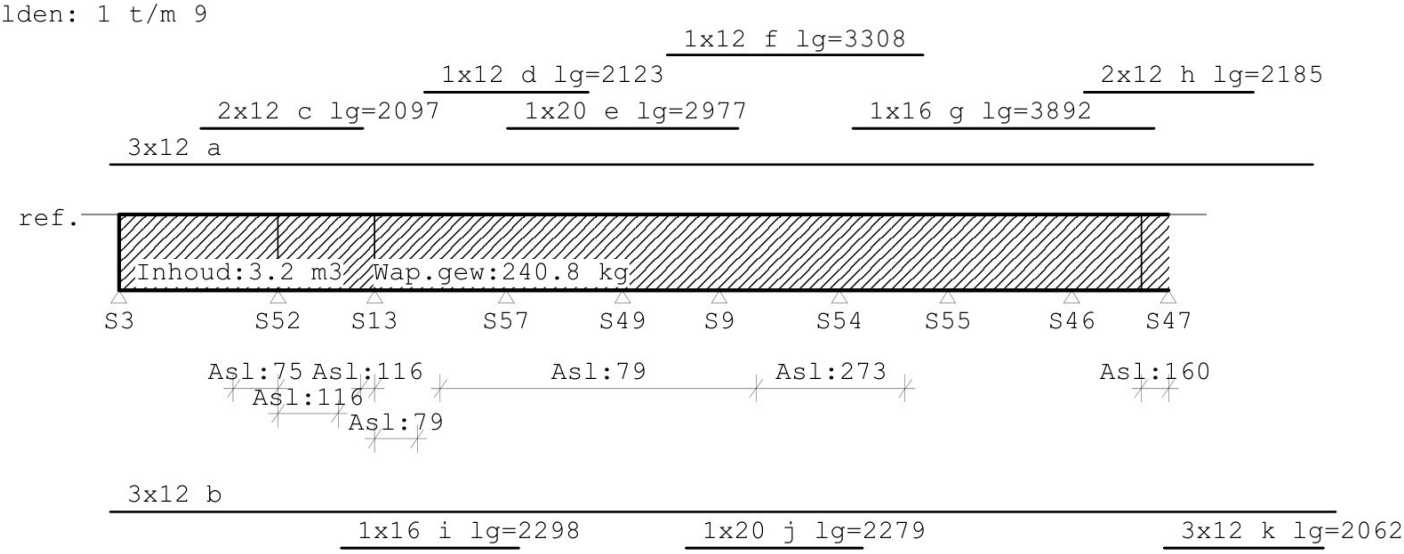
Balk 5:

Geb.	Vanaf	Tot	θ	V_{Rd}	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
	[mm]	[mm]	[°]	[kN]		-------kN--------				------kNm-------			
1	S7-3280	S7+8	21.8	252	52	76	484	1	34	89	0	

Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 6:

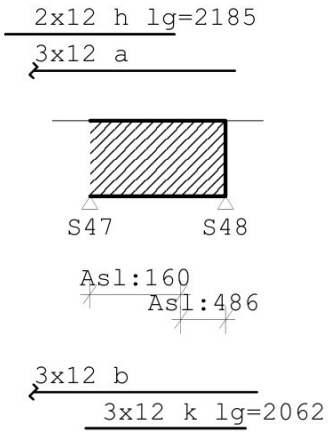
Velden: 1 t/m 9



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

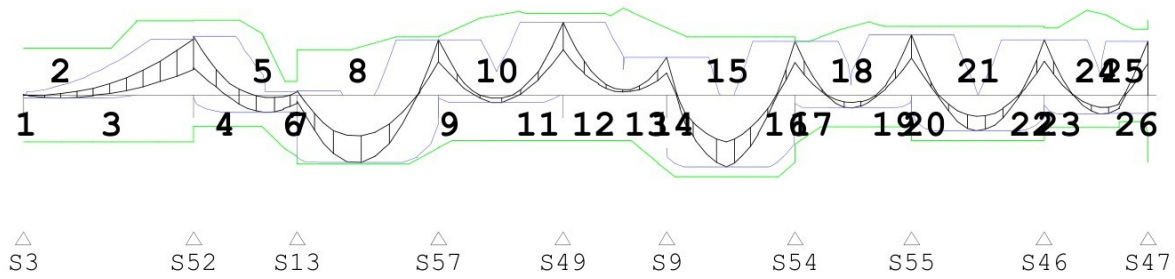
Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 6:

Velden: 10 t/m 10



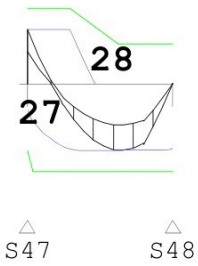
MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 6:

Velden: 1 t/m 9



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 6:

Velden: 10 t/m 10



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening

Balk 6:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S3+0	1.33	72.99	284	Bov	243*	340	3x12	54
2	S3+450	-3.71	-71.70	296	Ond	243*	340	3x12	54
3	S52-0	91.65	115.35	378	Bov	443	340	3x12	
					Bov		227	+2x12	
4	S52+0	91.65	117.22	353	Bov	442	340	3x12	2,68
					Bov		227	+2x12	
5	S13-375	-26.27	-51.72	405	Ond	287*	340	3x12	2,54
6	S13-0	4.70	21.55	182	Bov	287*	340	3x12	2,54
7	S13+0	7.35	70.50	311	Bov	191*	340	3x12	54
8	S13+712	-104.79	-106.28	431	Ond	532	340	3x12	
					Ond		202	+1x16	
9	S57+0	86.39	91.44	382	Bov	424	340	3x12	
					Bov		114	+1x12	
10	S57+700	-11.52	-69.46	321	Ond	191*	340	3x12	54
11	S49-0	113.66	127.55	431	Bov	574	340	3x12	
					Bov		315	+1x20	
12	S49+0	113.66	127.55	431	Bov	574	340	3x12	2,68
					Bov		315	+1x20	
13	S9-0	59.40	105.39	403	Bov	287	340	3x12	2,68
					Bov		428	+1x20 + 1x12	
14	S9+0	59.40	105.38	403	Bov	287	340	3x12	
					Bov		428	+1x20 + 1x12	
15	S9+720	-111.48	-126.42	426	Ond	569	340	3x12	
					Ond		315	+1x20	
16	S54-0	83.45	91.46	372	Bov	408	340	3x12	
					Bov		114	+1x12	
17	S54+0	83.45	83.87	426	Bov	451	340	3x12	2
					Bov		114	+1x12	
18	S54+670	-19.60	-49.28	334	Ond	191*	340	3x12	2,54
19	S55-0	94.21	107.41	421	Bov	467	340	3x12	2,68
					Bov		202	+1x16	
20	S55+0	94.21	107.41	421	Bov	467	340	3x12	
					Bov		202	+1x16	
21	S46-796	-54.52	-69.43	329	Ond	266	340	3x12	
22	S46-0	85.90	107.41	421	Bov	421	340	3x12	
					Bov		202	+1x16	
23	S46+0	85.90	105.16	447	Bov	442	340	3x12	2
					Bov		202	+1x16	
24	S47-544	-28.50	-49.90	338	Ond	243*	340	3x12	1,2
25	S47-350	-18.59	-39.92	338	Ond	287*	340	3x12	2,54
26	S47-0	84.36	102.92	418	Bov	464	340	3x12	2
					Bov		227	+2x12	
27	S47+0	84.36	117.17	339	Bov	406	340	3x12	
					Bov		227	+2x12	
28	S48-622	-103.38	-136.57	398	Ond	505	340	3x12	
					Ond		340	+3x12	
29	S48-0	0.78	61.73	233	Bov	287*	340	3x12	54

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening

Balk 6:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.
[68] MRd als gevolg van de gedrongen ligger berekening (NB. 6.1(10)) is groter dan MRd volgens 6.1(P). De momentweerstand en inwendige hefboomsarm volgens 6.1(P) zijn maatgevend en daarom alsnog toegepast.
[93] De wapening bij de doorsnede overgang is niet getoetst vlg. NEN-EN 1992-1-1 art.9.9.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 6:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S3+0	0.98	Bov	6.6	7.3.3	226	300	12.0	32.2			
2	S3+450	-2.75	Ond	18.8	7.3.3	226	300	12.0	32.5			
3	S52+0	62.33	Bov	255.2	7.3.3	113	181	12.0	14.6			
4	S52+0	62.33	Bov	254.2	7.3.3	138	182	12.0	14.7			
5	S13-339	-17.98	Ond	113.2	7.3.3	185	300	16.0	32.4			
8	S13+723	-72.53	Ond	317.7	7.3.3	102	128	16.0	9.9			
9	S57+0	61.07	Bov	313.5	7.3.3	101	108	12.0	10.4			
10	S57+700	-7.50	Ond	51.6	7.3.3	151	300	12.0	32.5			
11	S49+0	82.26	Bov	298.0	7.3.3	102	128	20.0	10.7			
12	S49+0	82.26	Bov	298.0	7.3.3	102	128	20.0	10.7			
13	S9+0	42.52	Bov	188.0	7.3.3	77	265	20.0	26.9			
14	S9+0	42.52	Bov	188.1	7.3.3	77	265	20.0	26.9			
15	S9+720	-81.87	Ond	299.9	7.3.3	102	150	20.0	10.9			
16	S54+0	60.42	Bov	310.3	7.3.3	101	112	12.0	10.5			
17	S54+0	60.42	Bov	310.3	7.3.3	101	112	12.0	10.5			
18	S54+669	-13.99	Ond	96.3	7.3.3	151	300	12.0	32.5			
19	S55+0	68.49	Bov	296.7	7.3.3	102	129	16.0	11.0			
20	S55+0	68.49	Bov	296.7	7.3.3	102	129	16.0	11.0			
21	S46-795	-39.12	Ond	269.1	7.3.3	151	189	12.0	13.6			
22	S46+0	62.39	Bov	270.3	7.3.3	102	162	16.0	12.8			
23	S46+0	62.39	Bov	270.3	7.3.3	102	162	16.0	12.8			
24	S47-542	-20.85	Ond	143.5	7.3.3	151	300	12.0	32.5			
25	S47-350	-14.85	Ond	101.1	7.3.3	276	300	12.0	32.5			
26	S47+0	60.07	Bov	245.0	7.3.3	138	194	12.0	15.6			
27	S47+0	60.07	Bov	245.0	7.3.3	138	194	12.0	15.6			
28	S48-625	-75.20	Ond	259.5	7.3.3	111	201	12.0	14.5			
29	S48+0	0.58	Bov	3.9	7.3.3	276	300	12.0	32.2			

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Verloop hoofdwapening

Balk 6:

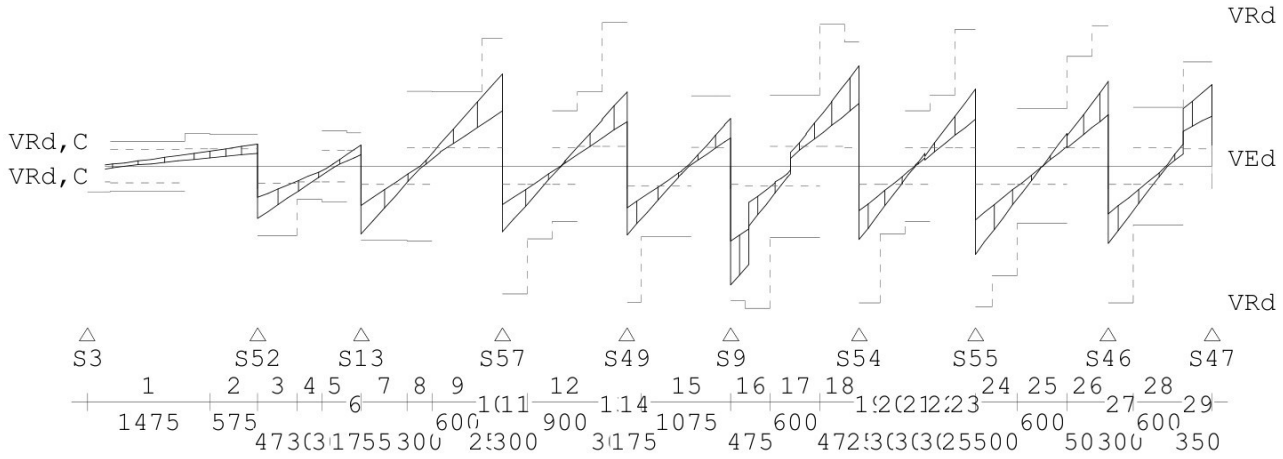
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S3-120	S48+120	15540	120	120
c	Boven	2x12	S52-998	S13-151	2097	301	545
d	Boven	1x12	S13+639	S49-439	2123	548	548
e	Boven	1x20	S57+11	S9+239	2977	975	975
f	Boven	1x12	S49+572	S55-319	3308	157	568
g	Boven	1x16	S54+174	S47-184	3892	713	553
h	Boven	2x12	S46+158	S48-658	2185	579	579
b	Onder	3x12	S3-120	S48+406	15826	120	406
i	Onder	1x16	S13-435	S57+163	2298	435	518
j	Onder	1x20	S9-432	S54+297	2279	532	497
k	Onder	3x12	S47-55	S48+257	2062	120	257

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 6: Fundamentele combinatie

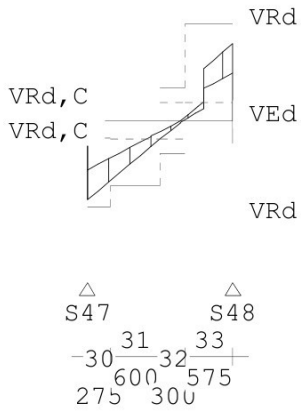
Velden: 1 t/m 9



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 6: Fundamentele combinatie

Velden: 10 t/m 10



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 6:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S3+0	S52-575	Ø8-300	1475	0	0	320	0	64.5	2	
2	S52-575	S52+0	Ø8-300	575	75	10	320	0	93.1	2	6
3	S52+0	S52+475	Ø8-150	475	116	17	492	0	219.4	3	6,58
4	S52+475	S13-475	Ø8-300	300	116	17	320	0	107.4	3	6,59
5	S13-475	S13-175	Ø8-300	300	0	0	320	0	47.3	3	59
6	S13-175	S13+0	Ø8-300	175	116	17	320	0	89.4	3	6,59
7	S13+0	S13+550	Ø8-150	550	79	9	604	0	283.2	3	6
8	S13+550	S13+850	Ø8-150	300	0	0	360	0	69.0	3	
9	S13+850	S57-250	Ø8-150	600	79	9	614	0	288.0	3	6
10	S57-250	S57+0	2Ø8-150(2s)	250	79	9	928	0	386.0	3	6,8
11	S57+0	S57+300	2Ø8-150(2s)	300	79	9	660	0	274.6	3	6,8
12	S57+300	S49-300	Ø8-150	900	79	9	413	0	193.4	3	6
13	S49-300	S49+0	2Ø8-150(2s)	300	79	9	664	0	311.0	3	6,8
14	S49+0	S49+175	2Ø8-150(2s)	175	79	9	648	0	288.1	3	6,8,58
15	S49+175	S9+0	Ø8-150	1075	79	9	494	0	219.5	3	6,58
16	S9+0	S9+475	2Ø8-150(2s)	475	79	9	1134	0	497.0	3	6,8
17	S9+475	S54-475	Ø8-150	600	273	30	444	0	205.8	9	6
18	S54-475	S54+0	2Ø8-150(2s)	475	273	30	1042	0	421.3	9	6,8
19	S54+0	S54+250	2Ø8-150(2s)	250	273	30	687	0	306.4	9	6,8,58
20	S54+250	S54+550	Ø8-150	300	273	30	429	0	191.5	9	6,58
21	S54+550	S55-550	Ø8-150	300	273	30	360	0	67.9	9	59
22	S55-550	S55-250	Ø8-150	300	9	1	462	0	205.8	0	6,58
23	S55-250	S55+0	2Ø8-150(2s)	250	9	1	720	0	320.7	0	6,8,58
24	S55+0	S55+500	2Ø8-150(2s)	500	9	1	804	0	368.4	0	6,8
25	S55+500	S46-500	Ø8-150	600	9	1	387	0	138.6	0	6
26	S46-500	S46+0	2Ø8-150(2s)	500	22	2	771	0	353.4	1	6,8
27	S46+0	S46+300	2Ø8-150(2s)	300	22	2	725	0	322.9	1	6,8,58
28	S46+300	S47-350	Ø8-150	600	22	2	503	0	185.0	1	6,59
29	S47-350	S47+0	Ø8-100	350	160	24	764	0	341.0	4	6,58
30	S47+0	S47+275	Ø8-100	275	160	24	898	0	330.3	4	6
31	S47+275	S47+875	Ø8-150	600	160	24	589	0	249.6	4	6
32	S47+875	S48-575	Ø8-300	300	160	24	320	0	74.9	4	
33	S48-575	S48+0	Ø8-100	575	486	72	742	0	321.7	11	6

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Dwarskrachtwapening

Balk 6:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.
[58] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. 0.9d
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

Balk 6:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm		
1	S3+0	S52-575	21.8	138	64	72	469	2	31	81	0	
2	S52-575	S52+0	21.8	129	93	72	469	2	31	81	0	6
3	S52+0	S52+475	21.8	284	219	72	509	3	30	79	0	6,58
4	S52+475	S13-475	21.8	132	107	68	503	3	30	79	0	6,59
5	S13-475	S13-175	21.8	148	47	68	503	3	30	79	0	59
6	S13-175	S13+0	21.8	132	89	68	503	3	30	79	0	6,59
7	S13+0	S13+550	21.8	306	283	76	602	3	34	89	0	6
8	S13+550	S13+850	21.8	314	69	76	602	3	34	89	0	
9	S13+850	S57-250	21.8	306	288	76	602	3	34	89	0	6
10	S57-250	S57+0	21.8	534	386	77	534	3	34	89	0	6,8
11	S57+0	S57+300	21.8	535	275	77	535	3	34	89	0	6,8
12	S57+300	S49-300	21.8	306	193	82	602	3	34	89	0	6
13	S49-300	S49+0	21.8	602	311	82	602	3	34	89	0	6,8
14	S49+0	S49+175	21.8	571	288	82	571	3	34	89	0	6,8,58
15	S49+175	S9+0	21.8	290	219	82	571	3	34	89	0	6,58
16	S9+0	S9+475	21.8	563	497	77	563	3	34	89	0	6,8
17	S9+475	S54-475	21.8	283	206	81	595	9	34	89	0	6
18	S54-475	S54+0	21.8	518	421	77	519	9	34	89	0	6,8
19	S54+0	S54+250	21.8	572	306	77	573	9	34	89	0	6,8,58
20	S54+250	S54+550	21.8	273	191	77	573	9	34	89	0	6,58
21	S54+550	S55-550	21.8	222	68	76	466	9	34	89	0	59
22	S55-550	S55-250	21.8	298	206	77	572	0	34	89	0	6,58
23	S55-250	S55+0	21.8	572	321	77	572	0	34	89	0	6,8,58
24	S55+0	S55+500	21.8	588	368	77	588	0	34	89	0	6,8
25	S55+500	S46-500	21.8	239	139	76	460	0	34	89	0	6
26	S46-500	S46+0	21.8	588	353	77	588	1	34	89	0	6,8
27	S46+0	S46+300	21.8	572	323	77	572	1	34	89	0	6,8,58
28	S46+300	S47-350	21.8	245	185	76	472	1	34	89	0	6,59
29	S47-350	S47+0	21.8	427	341	72	509	4	30	79	0	6,58
30	S47+0	S47+275	21.8	352	330	72	420	4	30	79	0	6
31	S47+275	S47+875	21.8	264	250	76	484	4	30	79	0	6
32	S47+875	S48-575	21.8	125	75	76	495	4	30	79	0	
33	S48-575	S48+0	21.8	373	322	76	495	11	30	79	0	6

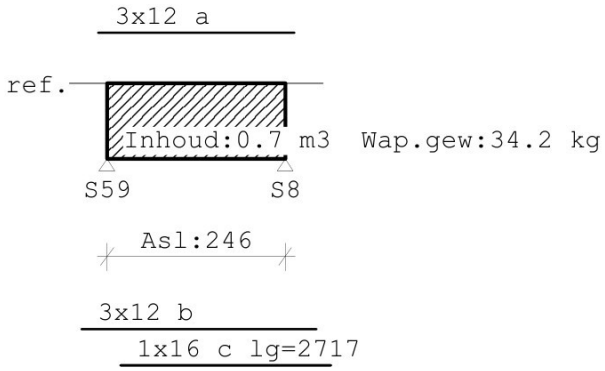
Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Schuifspanningen Balk 6:

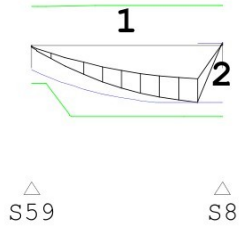
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,S}$	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.
[58] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. 0.9d
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 7:



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 7:



Hoofdwapening Balk 7:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S8-300	-88.03	-110.74	358	Ond	429	340	3x12	
					Ond		202	+1x16	
2	S8-0	4.01	61.70	240	Bov	287*	340	3x12	54

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

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 7:

Geb.	Pos.	$M_{E;freq}$	B/O	σ_s	art.	s opt.	s max.	$\varnothing_{km}$ opt.	$\varnothing_{km}$ max.	σ_b opt.	σ_b max.	Opm.
	[mm]	[kNm]		[N/mm²]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm²]	[N/mm²]	
1	S8-300	-59.06	Ond	255.5	7.3.3	185	206	16.0	14.6			
2	S8+0	2.89	Bov	19.4	7.3.3	276	300	12.0	32.2			

Verloop hoofdwapening

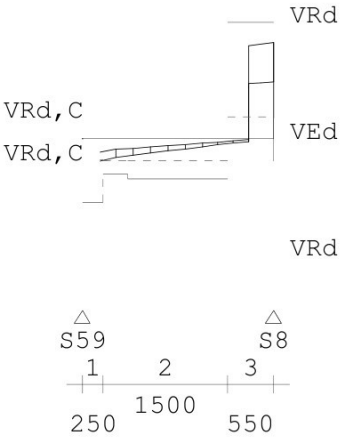
Balk 7:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S59-120	S8+120	2540	120	120
b	Onder	3x12	S59-332	S8+406	3037	332	406
c	Onder	1x16	S59+175	S8+591	2717	310	591

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 7: Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 7:

Geb.	Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	<Wringing > A_{langs}	A_{bgl}	<Dwarskr.> A_{bgl}	A_{opg}	V_{Ed}	T_{Ed}	Opm.
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm²]	[mm²/m]	[mm²/m]	[mm²]	[kN]	[kNm]	
1	S59+0	S59+250	Ø8-150	250	246	36	320	0	86.2	6	6
2	S59+250	S8-550	Ø8-300	1500	246	36	320	0	70.3	6	
3	S8-550	S8+0	Ø8-100	550	246	36	800	0	311.6	6	6

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

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Wring- en dwarskrachten

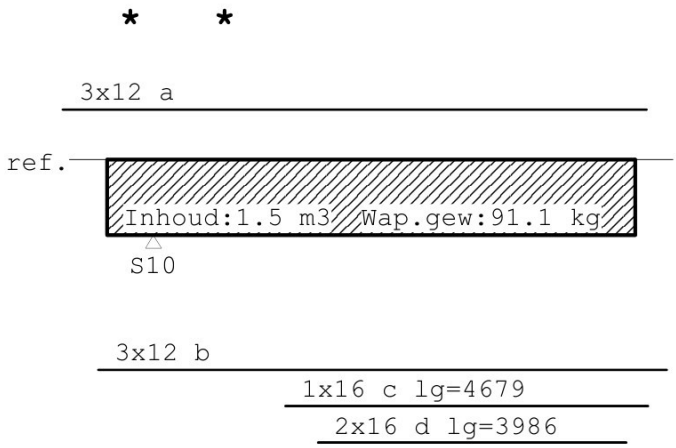
Balk 7:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm		
1	S59+0	S59+250	21.8	195	86	68	373	6	30	79	0	6
2	S59+250	S8-550	21.8	102	70	71	445	6	30	79	0	
3	S8-550	S8+0	21.8	363	312	71	445	6	30	79	0	6

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

Hoofdwapening Fysisch lineair

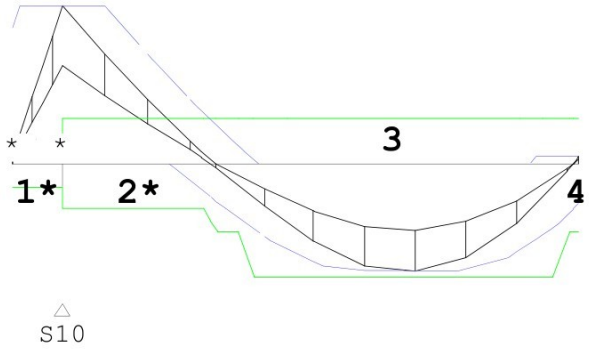
Balk 8:



* LET OP: Wapening voldoet niet!!!

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 8:



Hoofdwapening

Balk 8:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S10-0	249.98	37.76	320	Bov	1798	340	3x12	2,47!!!
2	S10+0	249.98	71.35	312	Bov	1364	340	3x12	47!!!
3	S10+4118	-170.86	-178.97	422	Ond	902	340	3x12	
					Ond		604	+3x16	
4	S10+6224	11.27	71.41	291	Bov	207*	340	3x12	54

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening

Balk 8:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.

Opmerkingen
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[47] Wapening voldoet niet aan de sterkte-eis
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 8:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S10+0	181.54	Bov	0.0	7.3.3	176	0	12.0	0.0			24
2	S10+0	181.54	Bov	0.0	7.3.3	176	0	12.0	0.0			24
3	S10+4120	-123.93	Ond	316.1	7.3.3	70	130	16.0	9.9			
4	S10+6224	8.19	Bov	55.5	7.3.3	176	300	12.0	32.2			

Opmerkingen
[24] 7.3.3 : Scheurvorming voldoet niet.

Verloop hoofdwapening

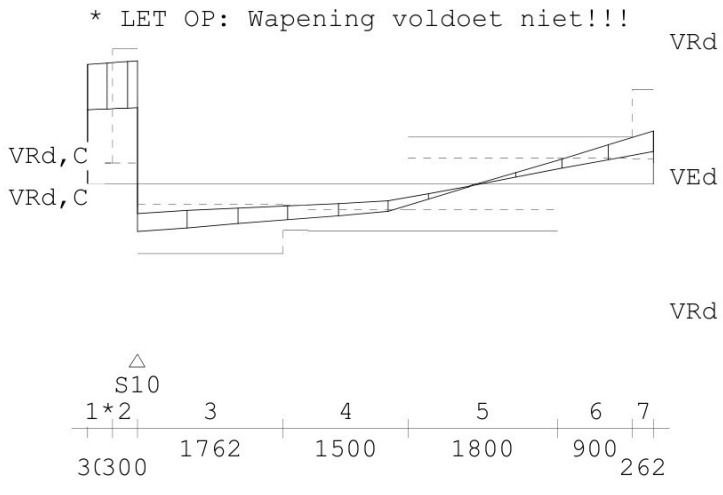
Balk 8:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S10-1179	S10+6367	7546	579	143
b	Onder	3x12	S10-720	S10+6630	7350	120	406
c	Onder	1x16	S10+1705	S10+6384	4679	160	160
d	Onder	2x16	S10+2121	S10+6107	3986	193	193

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 8: Fundamentele combinatie



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 8:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S10-600	S10-300	Ø8-300	300	0	0	320	0	395.9	1	10 Voldoet nie
2	S10-300	S10+0	Ø8-60	300	16	3	1349	0	402.5	1	6,59
3	S10+0	S10+1762	Ø8-150	1762	19	2	459	0	155.9	1	6
4	S10+1762	S10+3262	Ø8-300	1500	19	2	320	0	117.4	1	6
5	S10+3262	S10+5062	Ø8-300	1800	0	0	320	0	77.3	1	
6	S10+5062	S10+5962	Ø8-300	900	19	2	330	0	151.2	1	6
7	S10+5962	S10+6224	Ø8-150	262	19	2	374	0	172.7	1	6

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[10] 6.3.2 (4) Combinatie wringing+dwarskracht te groot
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

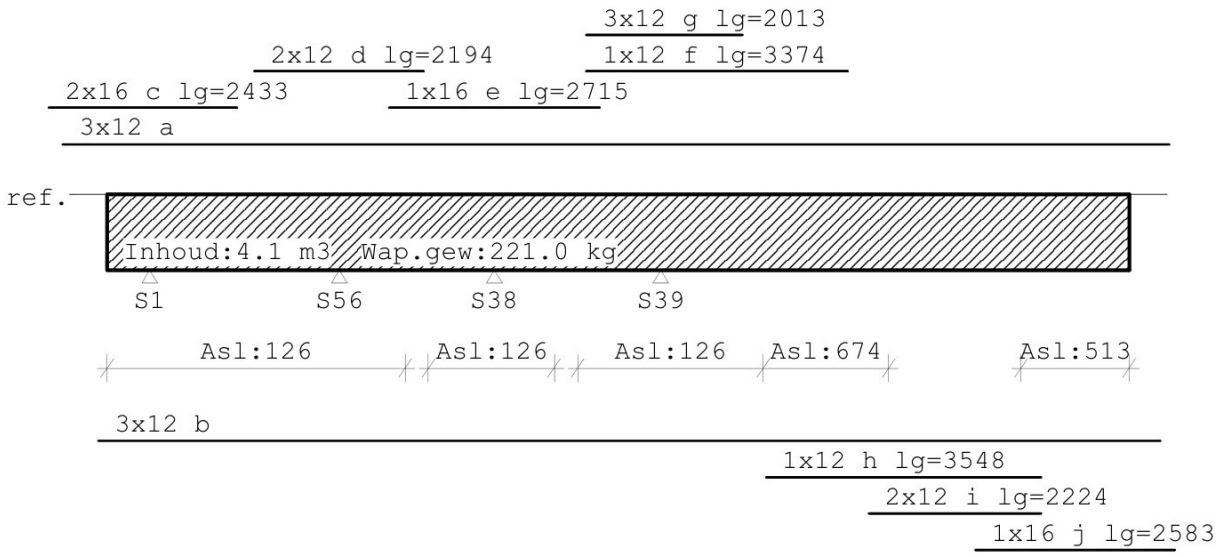
Balk 8:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm		
1	S10-600	S10-300	21.8	117	396	68	397	1	31	80	0	10 Voldoet nie
2	S10-300	S10+0	25.0	441	402	68	441	1	31	89	0	6,59
3	S10+0	S10+1762	21.8	226	156	68	388	1	31	80	0	6
4	S10+1762	S10+3262	21.8	150	117	71	518	1	31	80	0	6
5	S10+3262	S10+5062	21.8	154	77	85	524	1	31	80	0	
6	S10+5062	S10+5962	21.8	152	151	85	524	1	31	80	0	6
7	S10+5962	S10+6224	21.8	307	173	82	527	1	31	80	0	6

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[10] 6.3.2 (4) Combinatie wringing+dwarskracht te groot
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

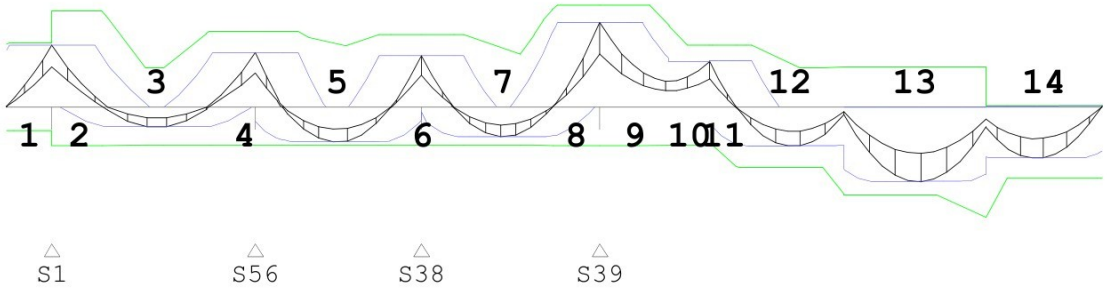
Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 9:



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 9:



Hoofdwapening Balk 9:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1-0	95.85	99.93	310	Bov	712	340	3x12	2
					Bov		403	+2x16	
2	S1+0	95.85	149.47	399	Bov	462	340	3x12	
					Bov		403	+2x16	
3	S56-1195	-32.18	-58.92	280	Ond	287*	340	3x12	54
4	S56+0	84.40	117.22	353	Bov	406	340	3x12	
					Bov		227	+2x12	
5	S56+985	-55.29	-59.47	260	Ond	338*	340	3x12	1
6	S38+0	79.34	112.32	344	Bov	381	340	3x12	
					Bov		202	+1x16	
7	S38+983	-46.81	-59.37	264	Ond	287*	340	3x12	54
8	S39-0	131.27	159.09	410	Bov	640	340	3x12	
					Bov		453	+4x12	
9	S39+0	131.27	159.09	410	Bov	640	340	3x12	2,68
					Bov		453	+4x12	
10	S39+1320	70.95	95.97	313	Bov	368*	340	3x12	1,2,68
					Bov		114	+1x12	
11	S39+1320	70.95	95.97	313	Bov	368*	340	3x12	1
					Bov		114	+1x12	
12	S39+2327	-61.43	-94.45	324	Ond	372*	340	3x12	1
					Ond		114	+1x12	
13	S39+3839	-117.26	-136.57	398	Ond	575	340	3x12	
					Ond		340	+3x12	
14	S39+5259	-80.14	-110.74	358	Ond	390	340	3x12	2,68
					Ond		202	+1x16	
15	S39+6050	1.56	2.17	18	Bov	287*	340	3x12	2,54

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening

Balk 9:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.
[68] MRd als gevolg van de gedrongen ligger berekening (NB. 6.1(10)) is groter dan MRd volgens 6.1(P). De momentweerstand en inwendige hefboomsarm volgens 6.1(P) zijn maatgevend en daarom alsnog toegepast.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 9:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S1+0	70.54	Bov	222.0	7.3.3	138	222	16.0	19.7			
2	S1+0	70.54	Bov	222.0	7.3.3	138	222	16.0	19.7			
3	S56-1193	-22.22	Ond	151.1	7.3.3	276	300	12.0	32.5			
4	S56+0	61.37	Bov	250.3	7.3.3	138	187	12.0	15.1			
5	S56+984	-40.23	Ond	273.6	7.3.3	276	183	12.0	13.2			
6	S38+0	57.67	Bov	246.7	7.3.3	185	192	16.0	15.2			
7	S38+982	-33.93	Ond	230.7	7.3.3	276	237	12.0	18.5			
8	S39+0	95.45	Bov	280.3	7.3.3	92	150	12.0	12.0			
9	S39+0	95.45	Bov	280.3	7.3.3	92	150	12.0	12.0			
10	S39+1320	51.54	Bov	261.4	7.3.3	184	173	12.0	13.9			
11	S39+1320	51.54	Bov	261.4	7.3.3	184	173	12.0	13.9			
12	S39+2327	-44.66	Ond	229.1	7.3.3	184	239	12.0	18.8			
13	S39+3838	-85.19	Ond	294.0	7.3.3	111	157	12.0	11.7			
14	S39+5259	-58.19	Ond	251.8	7.3.3	185	210	16.0	15.0			
15	S39+6050	1.13	Bov	7.6	7.3.3	276	300	12.0	32.2			

Verloop hoofdwapening

Balk 9:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S1-1129	S39+6569	14298	579	519
c	Boven	2x16	S1-1303	S1+1130	2433	790	535
d	Boven	2x12	S56-1102	S38-908	2194	545	579
e	Boven	1x16	S56+642	S39-792	2715	845	845
f	Boven	1x12	S39-962	S39+2412	3374	275	579
g	Boven	3x12	S39-961	S39+1052	2013	448	448
b	Onder	3x12	S1-670	S39+6456	13726	120	406
h	Onder	1x12	S39+1359	S39+4907	3548	312	257
i	Onder	2x12	S39+2683	S39+4907	2224	257	257
j	Onder	1x16	S39+4059	S39+6641	2583	591	591

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Verloop hoofdwapening

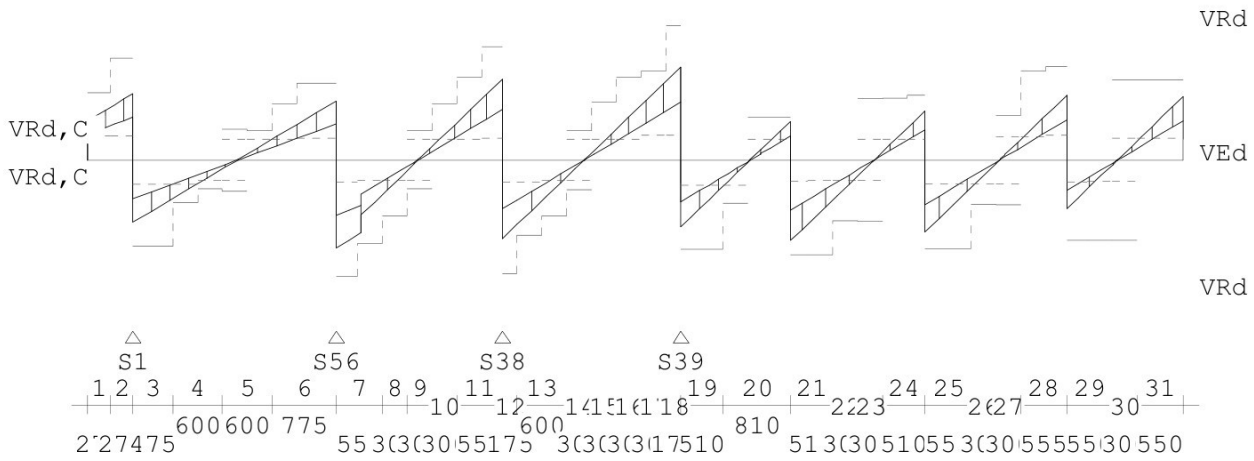
Balk 9:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 9: Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 9:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S1-550	S1-275	Ø8-150	275	126	19	509	0	171.6	3	6,59
2	S1-275	S1+0	Ø8-100	275	126	19	641	0	216.1	3	6,59
3	S1+0	S1+475	Ø8-150	475	126	19	467	0	202.5	3	6
4	S1+475	S1+1075	Ø8-300	600	126	19	320	0	125.6	3	6
5	S1+1075	S56-775	Ø8-300	600	126	19	320	0	67.7	3	
6	S56-775	S56+0	Ø8-150	775	126	19	502	0	193.1	3	6
7	S56+0	S56+550	Ø8-100	550	126	19	742	0	285.1	3	6
8	S56+550	S56+850	Ø8-150	300	126	19	401	0	112.9	3	6
9	S56+850	S38-850	Ø8-300	300	0	0	320	0	43.1	3	
10	S38-850	S38-550	Ø8-150	300	126	19	427	0	120.7	3	6
11	S38-550	S38+0	Ø8-100	550	126	19	726	0	264.5	3	6
12	S38+0	S38+175	Ø8-100	175	126	19	683	0	256.0	3	6
13	S38+175	S38+775	Ø8-150	600	126	19	561	0	210.2	3	6
14	S38+775	S38+1075	Ø8-300	300	0	0	320	0	53.5	3	
15	S38+1075	S39-775	Ø8-150	300	126	19	349	0	101.8	3	6
16	S39-775	S39-475	Ø8-100	300	126	19	656	0	180.2	3	6
17	S39-475	S39-175	Ø8-150	300	126	19	579	0	258.6	3	6
18	S39-175	S39+0	Ø8-100	175	126	19	682	0	304.3	3	6
19	S39+0	S39+510	Ø8-150	510	126	19	488	0	217.8	3	6,58
20	S39+510	S39+1320	Ø8-300	810	126	19	320	0	125.6	3	6,58
21	S39+1320	S39+1830	Ø8-100	510	674	100	769	0	262.3	15	6
22	S39+1830	S39+2130	Ø8-150	300	674	100	371	0	129.0	15	6
23	S39+2130	S39+2430	Ø8-150	300	674	100	320	0	50.6	15	
24	S39+2430	S39+2940	Ø8-150	510	674	100	429	0	159.5	15	6
25	S39+2940	S39+3495	Ø8-150	555	41	6	540	0	234.0	15	6

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 9:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
26	S39+3495	S39+3795	Ø8-300	300	41	6	320	0	89.0	1	6
27	S39+3795	S39+4095	Ø8-300	300	0	0	320	0	66.2	1	
28	S39+4095	S39+4650	Ø8-150	555	41	6	459	0	211.3	1	6
29	S39+4650	S39+5200	Ø8-150	550	513	76	360	0	158.4	12	6,58
30	S39+5200	S39+5500	Ø8-150	300	513	76	320	0	62.1	12	58
31	S39+5500	S39+6050	Ø8-150	550	513	76	467	0	205.8	12	6,58

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[58] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. 0.9d
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

Balk 9:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm		
1	S1-550	S1-275	21.8	213	172	79	385	3	30	79	0	6,59
2	S1-275	S1+0	21.8	326	216	79	385	3	30	79	0	6,59
3	S1+0	S1+475	21.8	275	202	79	495	3	30	79	0	6
4	S1+475	S1+1075	21.8	129	126	79	495	3	30	79	0	6
5	S1+1075	S56-775	21.8	90	68	68	345	3	30	79	0	
6	S56-775	S56+0	21.8	243	193	72	439	3	30	79	0	6
7	S56+0	S56+550	21.8	372	285	72	439	3	30	79	0	6
8	S56+550	S56+850	21.8	178	113	68	321	3	30	79	0	6
9	S56+850	S38-850	21.8	95	43	68	324	3	30	79	0	
10	S38-850	S38-550	21.8	179	121	68	323	3	30	79	0	6
11	S38-550	S38+0	21.8	363	264	71	428	3	30	79	0	6
12	S38+0	S38+175	21.8	363	256	71	428	3	30	79	0	6
13	S38+175	S38+775	21.8	237	210	71	428	3	30	79	0	6
14	S38+775	S38+1075	21.8	96	53	68	326	3	30	79	0	
15	S38+1075	S39-775	21.8	184	102	68	333	3	30	79	0	6
16	S39-775	S39-475	21.8	266	180	68	314	3	30	79	0	6
17	S39-475	S39-175	21.8	282	259	81	510	3	30	79	0	6
18	S39-175	S39+0	21.8	432	304	81	510	3	30	79	0	6
19	S39+0	S39+510	21.8	282	218	81	509	3	30	79	0	6,58
20	S39+510	S39+1320	21.8	133	126	68	509	3	30	79	0	6,58
21	S39+1320	S39+1830	21.8	275	262	68	389	15	30	79	0	6
22	S39+1830	S39+2130	21.8	164	129	68	397	15	30	79	0	6
23	S39+2130	S39+2430	21.8	165	51	68	401	15	30	79	0	
24	S39+2430	S39+2940	21.8	175	160	68	425	15	30	79	0	6
25	S39+2940	S39+3495	21.8	285	234	76	495	15	30	79	0	6
26	S39+3495	S39+3795	21.8	140	89	76	495	1	30	79	0	6
27	S39+3795	S39+4095	21.8	145	66	76	495	1	30	79	0	
28	S39+4095	S39+4650	21.8	303	211	80	525	1	30	79	0	6
29	S39+4650	S39+5200	21.8	228	158	71	503	12	30	79	0	6,58
30	S39+5200	S39+5500	21.8	228	62	71	503	12	30	79	0	58
31	S39+5500	S39+6050	21.8	228	206	71	503	12	30	79	0	6,58

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

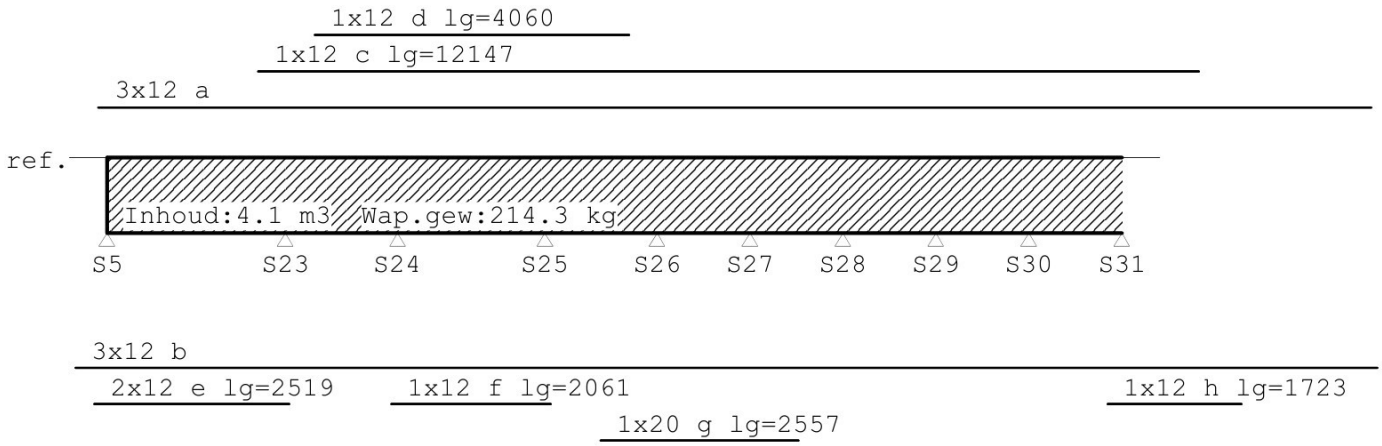
Schuifspanningen Balk 9:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[58] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. 0.9d
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

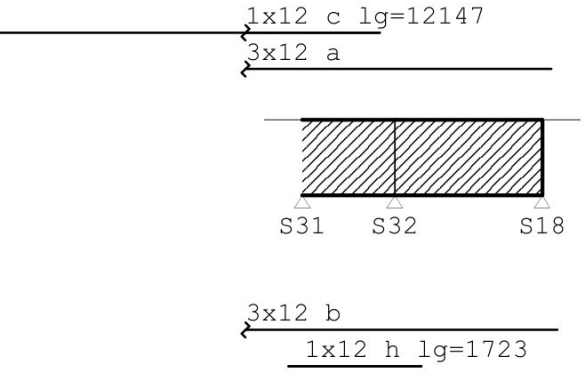
Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 10:

Velden: 1 t/m 9



Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 10:

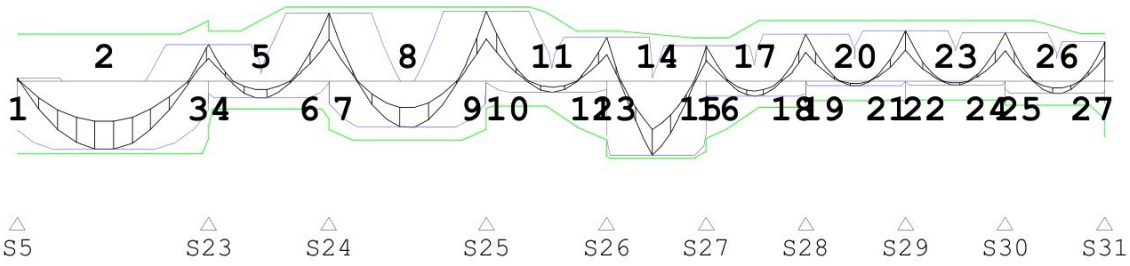
Velden: 10 t/m 11



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

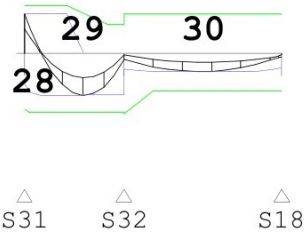
MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 10:

Velden: 1 t/m 9



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 10:

Velden: 10 t/m 11



Hoofdwapening Balk 10:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S5+0	4.83	72.20	276	Bov	221*	340	3x12	54
2	S5+1048	-107.60	-113.01	408	Ond	535	340	3x12	
					Ond		227	+2x12	
3	S23-0	56.29	93.35	342	Bov	283*	340	3x12	1
					Bov		114	+1x12	
4	S23+0	56.29	77.58	394	Bov	344*	340	3x12	1,2
					Bov		114	+1x12	
5	S23+633	-26.74	-44.16	374	Ond	221*	340	3x12	2,54
6	S24-0	105.57	114.34	391	Bov	517	340	3x12	2,68
					Bov		227	+2x12	
7	S24+0	105.57	114.34	391	Bov	517	340	3x12	
					Bov		227	+2x12	
8	S24+949	-72.69	-92.04	351	Ond	355	340	3x12	
					Ond		114	+1x12	
9	S25-0	107.19	114.34	391	Bov	526	340	3x12	
					Bov		227	+2x12	
10	S25+0	107.19	114.34	391	Bov	526	340	3x12	2,68
					Bov		227	+2x12	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening

Balk 10:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
11	S26-657	-18.00	-42.69	333	Ond	221*	340	3x12	2,54
					Ond		315	+1x20	
12	S26-0	68.15	76.82	390	Bov	402	340	3x12	2
					Bov		114	+1x12	
13	S26+0	68.15	76.82	390	Bov	402	340	3x12	2
					Bov		114	+1x12	
14	S26+550	-115.55	-120.02	422	Ond	630	340	3x12	2
					Ond		315	+1x20	
15	S27-0	54.36	66.81	339	Bov	399*	340	3x12	1,2
					Bov		114	+1x12	
16	S27+0	54.36	66.81	339	Bov	399*	340	3x12	1,2
					Bov		114	+1x12	
17	S27+582	-23.73	-43.33	347	Ond	221*	340	3x12	2,54
18	S28-0	72.55	93.39	351	Bov	350	340	3x12	2,68
					Bov		114	+1x12	
19	S28+0	72.55	93.39	351	Bov	350	340	3x12	2,68
					Bov		114	+1x12	
20	S28+590	-8.07	-31.21	264	Ond	221*	340	3x12	2,54
21	S29-0	77.76	93.39	351	Bov	376	340	3x12	2,68
					Bov		114	+1x12	
22	S29+0	77.76	93.39	351	Bov	376	340	3x12	2,68
					Bov		114	+1x12	
23	S30-595	-6.56	-30.08	254	Ond	221*	340	3x12	2,54
24	S30-0	75.19	93.39	351	Bov	363	340	3x12	2,68
					Bov		114	+1x12	
25	S30+0	75.19	93.39	351	Bov	363	340	3x12	2,68
					Bov		114	+1x12	
26	S31-573	-19.87	-38.14	323	Ond	221*	340	3x12	2,54
27	S31-0	60.35	74.09	376	Bov	369	340	3x12	2
					Bov		114	+1x12	
28	S31+0	60.35	74.09	376	Bov	369	340	3x12	2
					Bov		114	+1x12	
29	S32-480	-65.77	-92.10	361	Ond	320	340	3x12	2,68
					Ond		114	+1x12	
30	S32+899	-28.80	-58.92	280	Ond	287*	340	3x12	54

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening

Balk 10:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.
[68] MRd als gevolg van de gedrongen ligger berekening (NB. 6.1(10)) is groter dan MRd volgens 6.1(P). De momentweerstand en inwendige hefboomsarm volgens 6.1(P) zijn maatgevend en daarom alsnog toegepast.
[93] De wapening bij de doorsnede overgang is niet getoetst vlg. NEN-EN 1992-1-1 art.9.9.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 10:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S5+0	3.43	Bov	23.2	7.3.3	201	300	12.0	32.2			
2	S5+1040	-76.77	Ond	318.7	7.3.3	101	127	12.0	10.0			
3	S23+0	40.81	Bov	208.3	7.3.3	134	240	12.0	23.2			
4	S23+0	40.81	Bov	208.3	7.3.3	134	240	12.0	23.2			
5	S23+639	-17.54	Ond	120.0	7.3.3	201	300	12.0	32.5			
6	S24+0	76.24	Bov	313.0	7.3.3	101	109	12.0	10.4			
7	S24+0	76.24	Bov	313.0	7.3.3	101	109	12.0	10.4			
8	S24+947	-51.83	Ond	267.7	7.3.3	134	190	12.0	13.7			
9	S25+0	77.73	Bov	319.1	7.3.3	101	101	12.0	10.1			
10	S25+0	77.73	Bov	319.1	7.3.3	101	101	12.0	10.1			
11	S26-656	-12.35	Ond	78.1	7.3.3	136	300	20.0	32.3			
12	S26+0	48.99	Bov	250.2	7.3.3	134	187	12.0	15.1			
13	S26+0	48.99	Bov	250.2	7.3.3	134	187	12.0	15.1			
14	S26+550	-85.18	Ond	310.1	7.3.3	136	137	20.0	10.2			
15	S27+0	38.95	Bov	199.0	7.3.3	134	251	12.0	25.3			
16	S27+0	38.95	Bov	199.0	7.3.3	134	251	12.0	25.3			
17	S27+581	-17.40	Ond	112.9	7.3.3	136	300	20.0	32.4			
18	S28+0	52.23	Bov	266.5	7.3.3	134	167	12.0	13.4			
19	S28+0	52.23	Bov	266.5	7.3.3	134	167	12.0	13.4			
20	S28+589	-5.70	Ond	39.0	7.3.3	201	300	12.0	32.5			
21	S29+0	56.46	Bov	288.1	7.3.3	134	140	12.0	11.7			
22	S29+0	56.46	Bov	288.1	7.3.3	134	140	12.0	11.7			
23	S30-595	-4.53	Ond	31.0	7.3.3	201	300	12.0	32.5			
24	S30+0	54.53	Bov	278.3	7.3.3	134	152	12.0	12.2			
25	S30+0	54.53	Bov	278.3	7.3.3	134	152	12.0	12.2			
26	S31-573	-14.14	Ond	96.7	7.3.3	201	300	12.0	32.5			
27	S31+0	43.89	Bov	224.0	7.3.3	134	220	12.0	19.7			
28	S31+0	43.89	Bov	224.0	7.3.3	134	220	12.0	19.7			
29	S32-486	-46.31	Ond	239.0	7.3.3	134	226	12.0	16.5			
30	S32+950	-18.11	Ond	123.1	7.3.3	276	300	12.0	32.5			

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Verloop hoofdwapening

Balk 10:

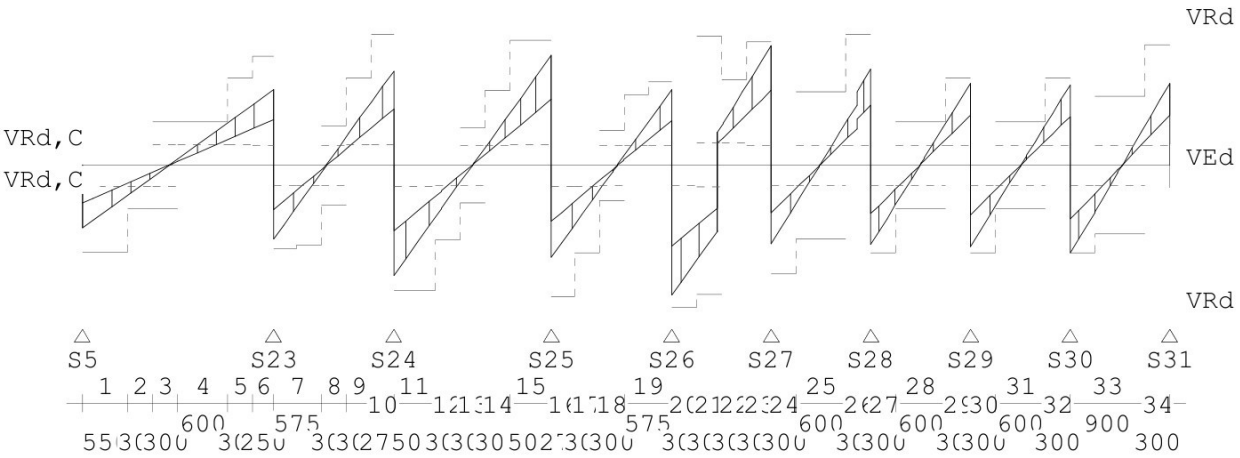
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S5-120	S18+120	16440	120	120
c	Boven	1x12	S23-346	S32-199	12147	346	488
d	Boven	1x12	S23+382	S26-358	4060	555	579
b	Onder	3x12	S5-406	S18+197	16802	406	197
e	Onder	2x12	S5-169	S23+50	2519	169	120
f	Onder	1x12	S24-83	S25+78	2061	365	365
g	Onder	1x20	S25+721	S28-571	2557	771	771
h	Onder	1x12	S31-178	S32+345	1723	235	345

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 10: Fundamentele combinatie

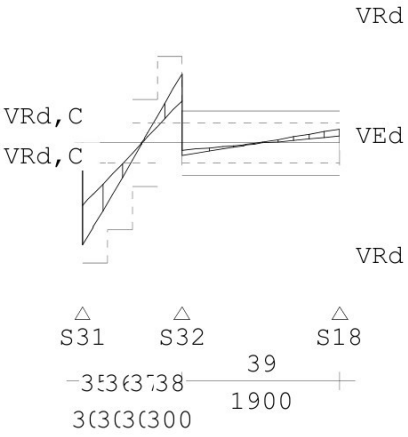
Velden: 1 t/m 9



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 10: Fundamentele combinatie

Velden: 10 t/m 11



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 10:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S5+0	S5+550	Ø8-150	550	3	0	481	0	213.7	0	6
2	S5+550	S5+850	Ø8-300	300	3	0	320	0	101.2	0	6
3	S5+850	S5+1150	Ø8-300	300	0	0	320	0	39.9	0	
4	S5+1150	S23-550	Ø8-300	600	3	0	327	0	145.3	0	6
5	S23-550	S23-250	Ø8-150	300	3	0	466	0	207.0	0	6
6	S23-250	S23+0	Ø8-100	250	3	0	697	0	258.5	0	6
7	S23+0	S23+575	Ø8-150	575	3	0	588	0	252.3	0	6,59
8	S23+575	S24-575	Ø8-300	300	3	0	320	0	94.6	0	6,59
9	S24-575	S24-275	Ø8-150	300	3	0	478	0	213.3	0	6,58
10	S24-275	S24+0	Ø8-100	275	3	0	722	0	322.0	0	6,58
11	S24+0	S24+500	Ø8-100	500	3	0	881	0	374.6	0	6
12	S24+500	S24+800	Ø8-150	300	3	0	461	0	176.4	0	6
13	S24+800	S25-800	Ø8-300	300	0	0	320	0	59.1	0	
14	S25-800	S25-500	Ø8-150	300	3	0	466	0	178.1	0	6
15	S25-500	S25+0	Ø8-100	500	3	0	885	0	376.3	0	6
16	S25+0	S25+275	Ø8-100	275	3	0	702	0	313.2	0	6,58
17	S25+275	S25+575	Ø8-150	300	3	0	458	0	204.2	0	6,58
18	S25+575	S26-575	Ø8-300	300	3	0	320	0	85.2	0	6,59
19	S26-575	S26+0	Ø8-150	575	3	0	611	0	259.3	0	6,59
20	S26+0	S26+300	Ø8-75	300	3	0	1041	0	441.8	0	6,59
21	S26+300	S26+600	Ø8-100	300	3	0	735	0	322.9	0	6,58
22	S26+600	S27-300	Ø8-150	300	3	0	618	0	271.5	0	6,58
23	S27-300	S27+0	Ø8-75	300	3	0	1110	0	409.9	0	6,59
24	S27+0	S27+300	Ø8-100	300	3	0	723	0	267.0	0	6,59
25	S27+300	S28-300	Ø8-150	600	3	0	385	0	145.4	0	6,59
26	S28-300	S28+0	Ø8-100	300	3	0	739	0	329.7	0	6,58
27	S28+0	S28+300	Ø8-150	300	3	0	607	0	270.7	0	6,58
28	S28+300	S29-300	Ø8-300	600	3	0	320	0	141.6	0	6,58
29	S29-300	S29+0	Ø8-150	300	3	0	628	0	280.0	0	6,58
30	S29+0	S29+300	Ø8-150	300	3	0	622	0	277.5	0	6,58
31	S29+300	S30-300	Ø8-300	600	3	0	320	0	139.2	0	6,58
32	S30-300	S30+0	Ø8-150	300	3	0	612	0	273.2	0	6,58
33	S30+0	S31-300	Ø8-150	900	3	0	666	0	297.2	0	6,58
34	S31-300	S31+0	Ø8-100	300	3	0	681	0	278.7	0	6,59
35	S31+0	S31+300	Ø8-100	300	3	0	850	0	348.0	0	6,59
36	S31+300	S31+600	Ø8-150	300	3	0	458	0	202.0	0	6,58
37	S31+600	S32-300	Ø8-300	300	3	0	320	0	89.5	0	6,58
38	S32-300	S32+0	Ø8-150	300	3	0	536	0	236.3	0	6,58
39	S32+0	S18+0	Ø8-300	1900	0	0	320	0	48.6	4	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Dwarskrachtwapening

Balk 10:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[58] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. 0.9d
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

Balk 10:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm		
1	S5+0	S5+550	21.8	297	214	72	507	0	31	81	0	6
2	S5+550	S5+850	21.8	148	101	72	507	0	31	81	0	6
3	S5+850	S5+1150	21.8	149	40	72	507	0	31	81	0	
4	S5+1150	S23-550	21.8	148	145	72	507	0	31	81	0	6
5	S23-550	S23-250	21.8	297	207	72	507	0	31	81	0	6
6	S23-250	S23+0	21.8	373	258	68	424	0	31	81	0	6
7	S23+0	S23+575	21.8	287	252	68	490	0	31	81	0	6,59
8	S23+575	S24-575	21.8	136	95	68	464	0	31	81	0	6,59
9	S24-575	S24-275	21.8	299	213	72	509	0	31	81	0	6,58
10	S24-275	S24+0	21.8	448	322	72	509	0	31	81	0	6,58
11	S24+0	S24+500	21.8	427	375	72	486	0	31	81	0	6
12	S24+500	S24+800	21.8	256	176	68	437	0	31	81	0	6
13	S24+800	S25-800	21.8	128	59	68	437	0	31	81	0	
14	S25-800	S25-500	21.8	256	178	68	437	0	31	81	0	6
15	S25-500	S25+0	21.8	427	376	72	486	0	31	81	0	6
16	S25+0	S25+275	21.8	448	313	72	509	0	31	81	0	6,58
17	S25+275	S25+575	21.8	299	204	72	509	0	31	81	0	6,58
18	S25+575	S26-575	21.8	121	85	68	414	0	31	81	0	6,59
19	S26-575	S26+0	21.8	284	259	68	485	0	31	81	0	6,59
20	S26+0	S26+300	21.8	485	442	68	485	0	31	81	0	6,59
21	S26+300	S26+600	21.8	441	323	75	502	0	31	81	0	6,58
22	S26+600	S27-300	21.8	294	272	75	502	0	31	81	0	6,58
23	S27-300	S27+0	21.8	422	410	68	422	0	31	81	0	6,59
24	S27+0	S27+300	21.8	371	267	68	422	0	31	81	0	6,59
25	S27+300	S28-300	21.8	253	145	68	432	0	31	81	0	6,59
26	S28-300	S28+0	21.8	448	330	68	509	0	31	81	0	6,58
27	S28+0	S28+300	21.8	299	271	68	509	0	31	81	0	6,58
28	S28+300	S29-300	21.8	149	142	68	509	0	31	81	0	6,58
29	S29-300	S29+0	21.8	299	280	68	509	0	31	81	0	6,58
30	S29+0	S29+300	21.8	299	278	68	509	0	31	81	0	6,58
31	S29+300	S30-300	21.8	149	139	68	509	0	31	81	0	6,58
32	S30-300	S30+0	21.8	299	273	68	509	0	31	81	0	6,58
33	S30+0	S31-300	21.8	299	297	68	509	0	31	81	0	6,58
34	S31-300	S31+0	21.8	411	279	68	468	0	31	81	0	6,59
35	S31+0	S31+300	21.8	411	348	68	468	0	31	81	0	6,59
36	S31+300	S31+600	21.8	295	202	68	504	0	31	81	0	6,58
37	S31+600	S32-300	21.8	147	89	68	504	0	31	81	0	6,58
38	S32-300	S32+0	21.8	295	236	68	504	0	31	81	0	6,58
39	S32+0	S18+0	21.8	102	49	68	373	4	30	79	0	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Schuifspanningen

Balk 10:

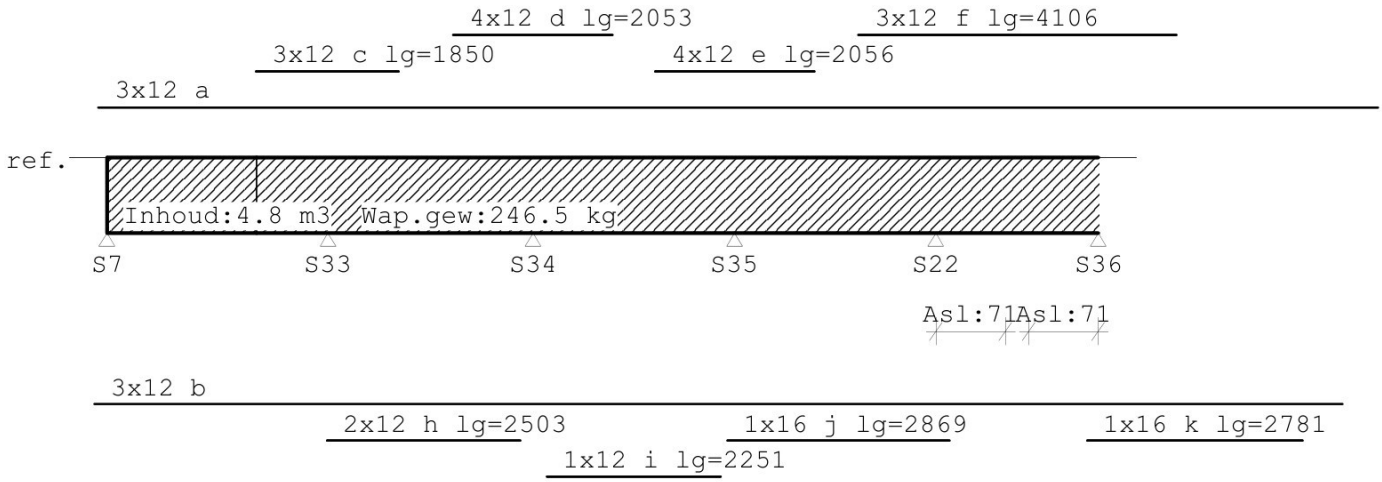
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[58] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. 0.9d
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 11:

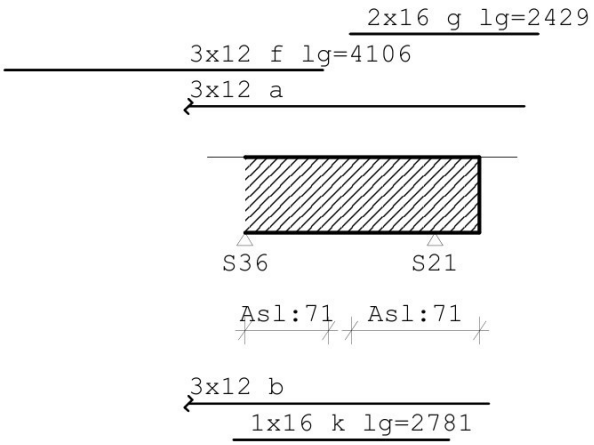
Velden: 1 t/m 5



Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 11:

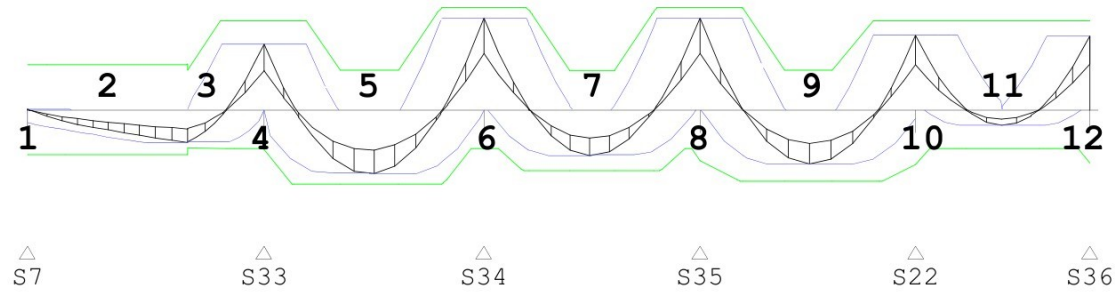
Velden: 6 t/m 7



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

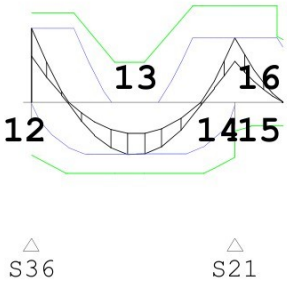
MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 11:

Velden: 1 t/m 5



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 11:

Velden: 6 t/m 7



Hoofdwapening Balk 11:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S7+0	0.70	70.47	330	Bov	191*	340	3x12	54
2	S33-922	-50.90	-69.46	345	Ond	248	340	3x12	
3	S33-922	-50.90	-58.95	278	Ond	311*	340	3x12	1
4	S33+0	102.27	138.25	384	Bov	494	340	3x12	
					Bov		340	+3x12	
5	S33+1265	-99.22	-115.63	367	Ond	484	340	3x12	
					Ond		227	+2x12	
6	S34+0	142.38	159.09	410	Bov	700	340	3x12	
					Bov		453	+4x12	
7	S34+1300	-70.49	-94.46	326	Ond	372*	340	3x12	1
					Ond		114	+1x12	
8	S35+0	142.30	159.08	408	Bov	699	340	3x12	
					Bov		453	+4x12	
9	S22-1259	-84.10	-110.74	358	Ond	409	340	3x12	
					Ond		202	+1x16	
10	S22+0	115.59	138.24	379	Bov	560	340	3x12	
					Bov		340	+3x12	
11	S22+1052	-23.76	-59.94	245	Ond	287*	340	3x12	54

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening

Balk 11:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
12	S36+0	114.69	138.24	380	Bov	555	340	3x12	
					Bov		340	+3x12	
13	S21-1201	-81.77	-110.74	358	Ond	398	340	3x12	
					Ond		202	+1x16	
14	S21-0	99.89	149.44	394	Bov	482	340	3x12	
					Bov		403	+2x16	
15	S21+0	99.89	101.74	315	Bov	729	340	3x12	2
					Bov		403	+2x16	
16	S21+578	-0.19	-37.25	315	Ond	287*	340	3x12	2,54

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.
[93] De wapening bij de doorsnede overgang is niet getoetst vlg. NEN-EN 1992-1-1 art.9.9.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 11:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S7+0	0.51	Bov	3.5	7.3.3	151	300	12.0	32.2			
2	S33-922	-36.01	Ond	247.5	7.3.3	151	216	12.0	15.6			
3	S33-922	-36.01	Ond	244.8	7.3.3	276	219	12.0	15.8			
4	S33+0	73.48	Bov	250.8	7.3.3	111	187	12.0	15.0			
5	S33+1264	-72.45	Ond	298.8	7.3.3	138	152	12.0	11.4			
6	S34+0	103.24	Bov	303.2	7.3.3	92	121	12.0	10.9			
7	S34+1300	-51.15	Ond	262.3	7.3.3	184	197	12.0	14.2			
8	S35+0	103.40	Bov	303.7	7.3.3	92	120	12.0	10.9			
9	S22-1258	-61.10	Ond	264.4	7.3.3	185	195	16.0	13.8			
10	S22+0	83.65	Bov	285.5	7.3.3	111	143	12.0	11.8			
11	S22+1050	-17.26	Ond	117.4	7.3.3	276	300	12.0	32.5			
12	S36+0	83.44	Bov	284.8	7.3.3	111	144	12.0	11.8			
13	S21-1202	-58.99	Ond	255.2	7.3.3	185	206	16.0	14.7			
14	S21+0	73.01	Bov	229.8	7.3.3	138	213	16.0	17.9			
15	S21+0	73.01	Bov	229.8	7.3.3	138	213	16.0	17.9			
16	S21+578	-0.13	Ond	0.9	7.3.3	276	300	12.0	32.5			

Verloop hoofdwapening

Balk 11:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S7-120	S21+1157	16527	120	579
c	Boven	3x12	S33-931	S33+919	1850	406	406
d	Boven	4x12	S34-1027	S34+1027	2053	514	514
e	Boven	4x12	S35-1028	S35+1028	2056	515	515
f	Boven	3x12	S22-1004	S36+1002	4106	491	489
g	Boven	2x16	S21-1095	S21+1333	2429	582	820

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Verloop hoofdwapening

Balk 11:

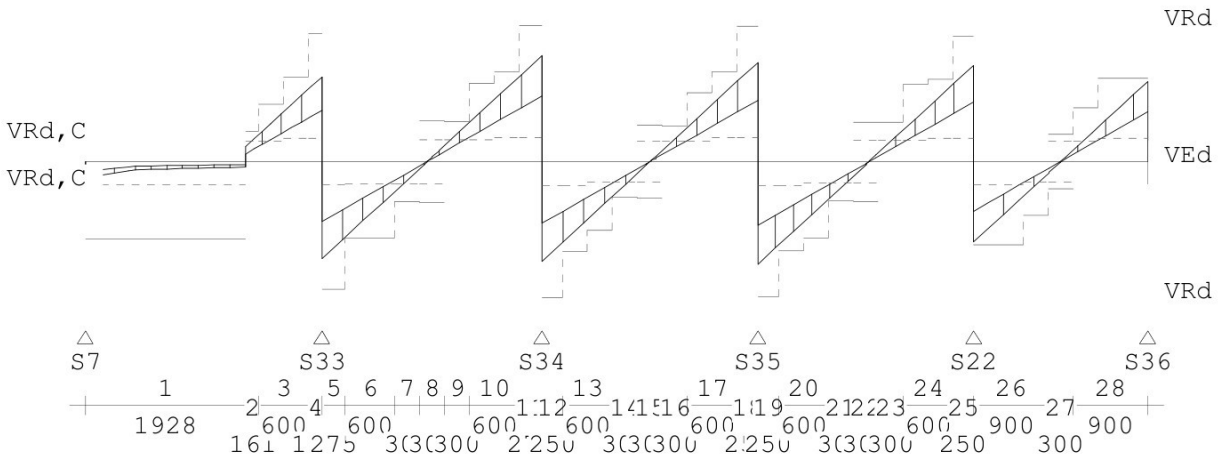
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
b	Onder	3x12	S7-166	S21+698	16114	166	120
h	Onder	2x12	S33-12	S34-158	2503	349	349
i	Onder	1x12	S34+174	S35-175	2251	312	312
j	Onder	1x16	S35-93	S22+176	2869	577	577
k	Onder	1x16	S36-142	S21+189	2781	559	559

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 11: Fundamentele combinatie

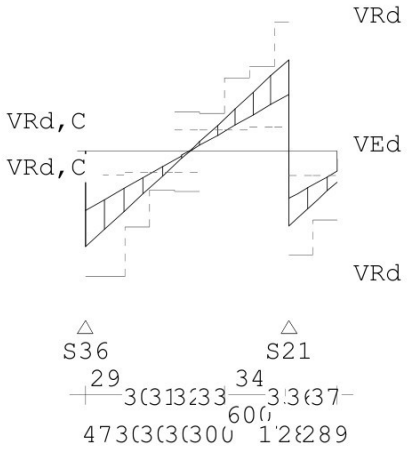
Velden: 1 t/m 5



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 11: Fundamentele combinatie

Velden: 6 t/m 7



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 11:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S7+0	S33-922	Ø8-150	1928	0	0	360	0	50.6	1	
2	S33-922	S33-761	Ø8-300	161	37	6	320	0	88.9	1	6
3	S33-761	S33-161	Ø8-150	600	22	3	578	0	238.8	0	6
4	S33-161	S33+0	Ø8-100	161	22	3	667	0	279.4	0	6
5	S33+0	S33+275	Ø8-100	275	22	3	760	0	317.8	0	6
6	S33+275	S33+875	Ø8-150	600	22	3	657	0	248.6	0	6
7	S33+875	S33+1175	Ø8-300	300	22	3	320	0	97.4	0	6
8	S33+1175	S34-1175	Ø8-300	300	0	0	320	0	52.2	0	
9	S34-1175	S34-875	Ø8-300	300	22	3	320	0	127.7	0	6
10	S34-875	S34-275	Ø8-150	600	22	3	630	0	278.8	0	6
11	S34-275	S34+0	Ø8-100	275	22	3	780	0	348.1	0	6
12	S34+0	S34+250	Ø8-100	250	22	3	732	0	326.7	0	6
13	S34+250	S34+850	Ø8-150	600	22	3	593	0	263.7	0	6
14	S34+850	S34+1150	Ø8-300	300	22	3	320	0	112.6	0	6
15	S34+1150	S35-1150	Ø8-300	300	0	0	320	0	37.1	0	
16	S35-1150	S35-850	Ø8-300	300	22	3	320	0	112.6	0	6
17	S35-850	S35-250	Ø8-150	600	22	3	593	0	263.7	0	6
18	S35-250	S35+0	Ø8-100	250	22	3	736	0	326.6	0	6
19	S35+0	S35+250	Ø8-100	250	22	3	759	0	336.9	0	6
20	S35+250	S35+850	Ø8-150	600	22	3	625	0	274.0	0	6
21	S35+850	S35+1150	Ø8-300	300	22	3	320	0	122.9	0	6
22	S35+1150	S22-1150	Ø8-300	300	0	0	320	0	47.3	0	
23	S22-1150	S22-850	Ø8-300	300	22	3	320	0	102.3	0	6
24	S22-850	S22-250	Ø8-150	600	22	3	625	0	253.4	0	6
25	S22-250	S22+0	Ø8-100	250	22	3	767	0	316.4	0	6
26	S22+0	S22+900	Ø8-150	900	71	10	639	0	264.1	2	6
27	S22+900	S36-900	Ø8-300	300	0	0	320	0	37.4	2	
28	S36-900	S36+0	Ø8-150	900	71	10	636	0	263.3	2	6
29	S36+0	S36+475	Ø8-100	475	71	10	759	0	313.8	2	6
30	S36+475	S36+775	Ø8-150	300	71	10	517	0	194.2	2	6
31	S36+775	S36+1075	Ø8-300	300	71	10	320	0	118.6	2	6
32	S36+1075	S21-1075	Ø8-300	300	0	0	320	0	43.1	2	
33	S21-1075	S21-775	Ø8-300	300	71	10	320	0	106.5	2	6
34	S21-775	S21-175	Ø8-150	600	71	10	608	0	257.7	2	6
35	S21-175	S21+0	Ø8-100	175	71	10	705	0	301.7	2	6
36	S21+0	S21+289	Ø8-100	289	71	10	715	0	245.2	2	6,59
37	S21+289	S21+578	Ø8-150	289	71	10	502	0	172.4	2	6,59

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Dwarskrachtwapening

Balk 11:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

Balk 11:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} kN	$V_{Rd,C}$ kN	$V_{Rd,Max}$ kN	T_{Ed} kNm	$T_{Rd,C}$ kNm	$T_{Rd,Max}$ kNm	V_{opg}	Opm.
1	S7+0	S33-922	21.8	252	51	76	484	1	34	89	0	
2	S33-922	S33-761	21.8	98	89	68	346	1	30	79	0	6
3	S33-761	S33-161	21.8	278	239	77	479	0	30	79	0	6
4	S33-161	S33+0	21.8	418	279	77	478	0	30	79	0	6
5	S33+0	S33+275	21.8	418	318	77	477	0	30	79	0	6
6	S33+275	S33+875	21.8	251	249	72	432	0	30	79	0	6
7	S33+875	S33+1175	21.8	131	97	72	456	0	30	79	0	6
8	S33+1175	S34-1175	21.8	134	52	72	456	0	30	79	0	
9	S34-1175	S34-875	21.8	131	128	72	456	0	30	79	0	6
10	S34-875	S34-275	21.8	294	279	81	505	0	30	79	0	6
11	S34-275	S34+0	21.8	446	348	81	510	0	30	79	0	6
12	S34+0	S34+250	21.8	446	327	81	510	0	30	79	0	6
13	S34+250	S34+850	21.8	295	264	81	508	0	30	79	0	6
14	S34+850	S34+1150	21.8	117	113	68	405	0	30	79	0	6
15	S34+1150	S35-1150	21.8	119	37	68	405	0	30	79	0	
16	S35-1150	S35-850	21.8	117	113	68	405	0	30	79	0	6
17	S35-850	S35-250	21.8	295	264	81	508	0	30	79	0	6
18	S35-250	S35+0	21.8	444	327	81	507	0	30	79	0	6
19	S35+0	S35+250	21.8	443	337	81	507	0	30	79	0	6
20	S35+250	S35+850	21.8	291	274	81	501	0	30	79	0	6
21	S35+850	S35+1150	21.8	128	123	71	445	0	30	79	0	6
22	S35+1150	S22-1150	21.8	130	47	71	445	0	30	79	0	
23	S22-1150	S22-850	21.8	128	102	71	445	0	30	79	0	6
24	S22-850	S22-250	21.8	269	253	77	463	0	30	79	0	6
25	S22-250	S22+0	21.8	412	316	77	471	0	30	79	0	6
26	S22+0	S22+900	21.8	268	264	77	472	2	30	79	0	6
27	S22+900	S36-900	21.8	89	37	68	304	2	30	79	0	
28	S36-900	S36+0	21.8	269	263	77	473	2	30	79	0	6
29	S36+0	S36+475	21.8	407	314	77	472	2	30	79	0	6
30	S36+475	S36+775	21.8	244	194	71	429	2	30	79	0	6
31	S36+775	S36+1075	21.8	122	119	71	445	2	30	79	0	6
32	S36+1075	S21-1075	21.8	130	43	71	445	2	30	79	0	
33	S21-1075	S21-775	21.8	122	107	71	443	2	30	79	0	6
34	S21-775	S21-175	21.8	275	258	79	484	2	30	79	0	6
35	S21-175	S21+0	21.8	421	302	79	489	2	30	79	0	6
36	S21+0	S21+289	21.8	338	245	79	392	2	30	79	0	6,59
37	S21+289	S21+578	21.8	223	172	79	392	2	30	79	0	6,59

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Schuifspanningen

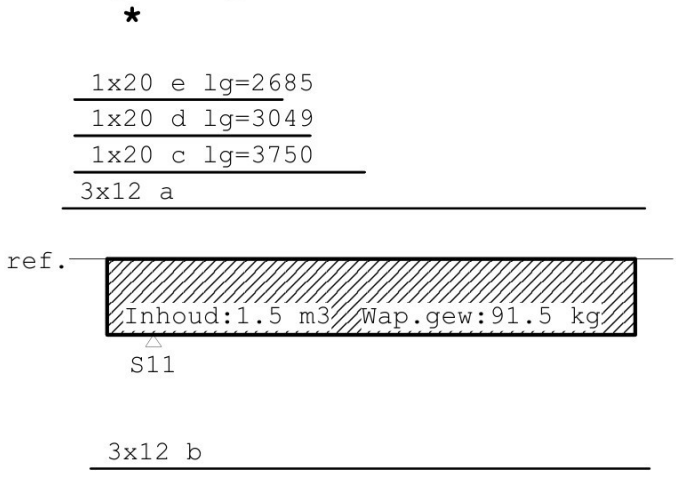
Balk 11:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Hoofdwapening Fysisch lineair

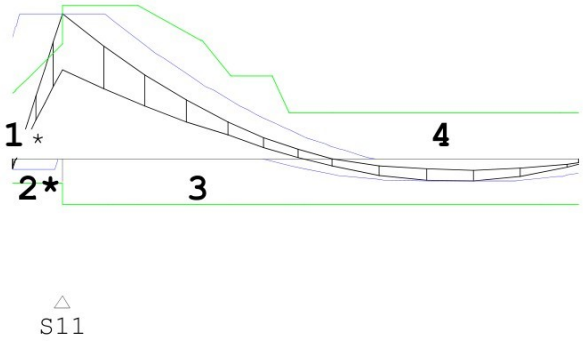
Balk 12:



* LET OP: Wapening voldoet niet!!!

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 12:



Hoofdwapening

Balk 12:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S11-600	-16.16	-37.76	320	Ond	207*	340	3x12	2,54
2	S11-0	224.83	178.32	320	Bov	1617	340	3x12	2,47!!!
					Bov		943	+3x20	
3	S11+0	224.83	238.32	417	Bov	1209	340	3x12	
					Bov		943	+3x20	
4	S11+4707	-34.15	-70.24	326	Ond	209*	340	3x12	1

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening

Balk 12:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[47] Wapening voldoet niet aan de sterkte-eis
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 12:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S11-600	-11.77	Ond	80.8	7.3.3	176	300	12.0	32.5			
2	S11+0	163.19	Bov	308.6	7.3.3	70	114	20.0	10.0			
3	S11+0	163.19	Bov	308.5	7.3.3	70	114	20.0	10.0			
4	S11+4840	-21.24	Ond	145.6	7.3.3	176	300	12.0	32.5			

Verloop hoofdwapening

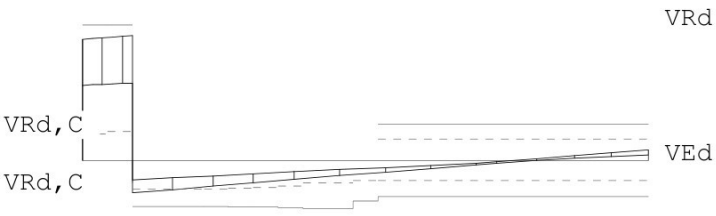
Balk 12:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S11-1179	S11+6344	7523	579	120
c	Boven	1x20	S11-1020	S11+2730	3750	1020	200
d	Boven	1x20	S11-1020	S11+2029	3049	1020	339
e	Boven	1x20	S11-1020	S11+1664	2685	1020	752
b	Onder	3x12	S11-817	S11+6406	7223	217	182

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 12: Fundamentele combinatie





Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Wring- en dwarskrachtwapening Balk 12:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S11-600	S11+0	Ø8-60	600	15	3	1368	0	408.1	0	6,59
2	S11+0	S11+862	Ø8-300	862	18	2	320	0	107.3	0	6
3	S11+862	S11+6224	Ø8-300	5362	0	0	320	0	87.6	0	

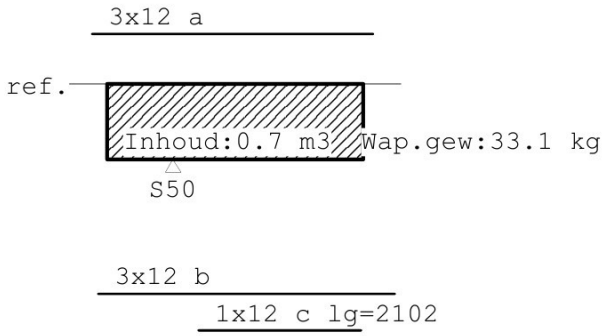
Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten Balk 12:

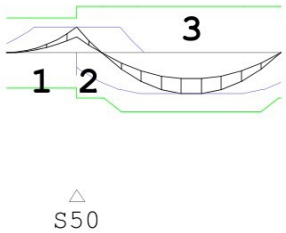
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$ (kN)	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$ (kNm)	V_{opg}	Opm.
1	S11-600	S11+0	25.0	441	408	94	441	0	31	89	0	6,59
2	S11+0	S11+862	21.8	150	107	94	518	0	31	80	0	6
3	S11+862	S11+6224	21.8	152	88	94	518	0	31	80	0	

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 13:



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 13:



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening

Balk 13:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S50-0	39.43	54.58	370	Bov	307*	340	3x12	1,2
2	S50+0	39.43	71.35	312	Bov	238*	340	3x12	1
3	S50+1377	-64.03	-91.28	384	Ond	312	340	3x12	
					Ond		114	+1x12	

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

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 13:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S50+0	28.78	Bov	195.0	7.3.3	176	256	12.0	26.0			
2	S50+0	28.78	Bov	195.0	7.3.3	176	256	12.0	26.0			
3	S50+1377	-46.73	Ond	241.8	7.3.3	118	223	12.0	16.1			

Verloop hoofdwapening

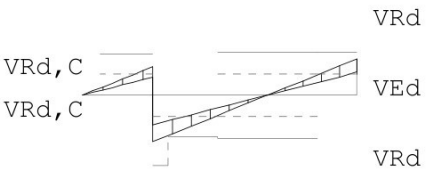
Balk 13:

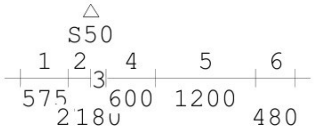
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S50-1041	S50+2580	3621	191	120
b	Onder	3x12	S50-970	S50+2863	3833	120	403
c	Onder	1x12	S50+326	S50+2428	2102	207	207

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 13: Fundamentele combinatie





Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 13:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S50-850	S50-275	Ø8-300	575	0	0	320	0	62.4	0	59
2	S50-275	S50+0	Ø8-300	275	0	0	320	0	92.4	0	6,59
3	S50+0	S50+180	Ø8-150	180	0	0	442	0	149.9	0	6
4	S50+180	S50+780	Ø8-300	600	0	0	323	0	130.3	0	6
5	S50+780	S50+1980	Ø8-300	1200	0	0	320	0	65.5	0	
6	S50+1980	S50+2460	Ø8-300	480	0	0	320	0	117.9	0	6

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

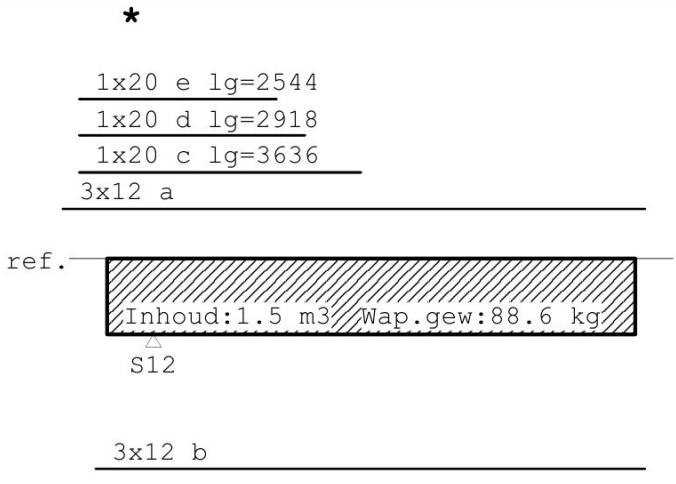
Balk 13:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					|-------kN--------||			------kNm-------|		
1	S50-850	S50-275	21.8	135	62	68	459	0	31	80	0	59
2	S50-275	S50+0	21.8	135	92	68	459	0	31	80	0	6,59
3	S50+0	S50+180	21.8	228	150	68	388	0	31	80	0	6
4	S50+180	S50+780	21.8	135	130	68	461	0	31	80	0	6
5	S50+780	S50+1980	21.8	140	66	68	477	0	31	80	0	
6	S50+1980	S50+2460	21.8	135	118	68	477	0	31	80	0	6

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 14:

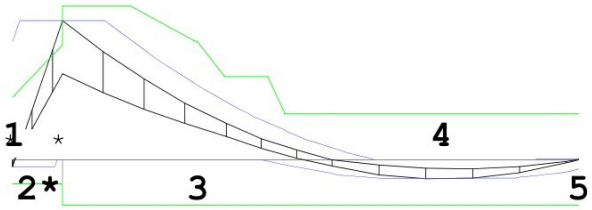


* LET OP: Wapening voldoet niet!!!

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 14:



△
S12

Hoofdwapening

Balk 14:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S12-600	-10.69	-37.76	320	Ond	207*	340	3x12	2,54
2	S12-0	216.01	178.32	320	Bov	1553	340	3x12	2,47!!!
					Bov		943	+3x20	
3	S12+0	216.01	238.32	417	Bov	1156	340	3x12	
					Bov		943	+3x20	
4	S12+4590	-30.07	-70.24	326	Ond	207*	340	3x12	54
5	S12+6224	0.47	71.35	312	Bov	207*	340	3x12	54

Opmerkingen
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[47] Wapening voldoet niet aan de sterkte-eis
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 14:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S12-600	-7.88	Ond	54.1	7.3.3	176	300	12.0	32.5			
2	S12+0	156.79	Bov	296.5	7.3.3	70	129	20.0	10.5			
3	S12+0	156.79	Bov	296.5	7.3.3	70	129	20.0	10.5			
4	S12+4714	-18.17	Ond	124.5	7.3.3	176	300	12.0	32.5			

Verloop hoofdwapening

Balk 14:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S12-1179	S12+6344	7523	579	120
c	Boven	1x20	S12-962	S12+2674	3636	962	200
d	Boven	1x20	S12-962	S12+1957	2918	962	339
e	Boven	1x20	S12-962	S12+1583	2544	962	752
b	Onder	3x12	S12-743	S12+6347	7091	143	123

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Verloop hoofdwapening

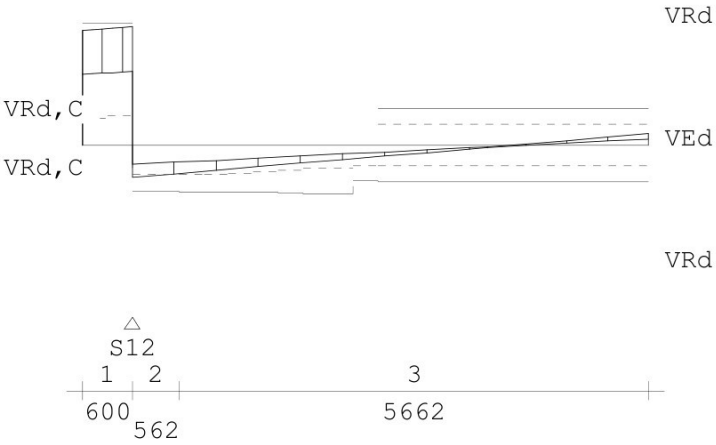
Balk 14:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 14: Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 14:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	<Wringing> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S12-600	S12+0	Ø8-75	600	15	2	1105	0	384.3	0	6,59
2	S12+0	S12+562	Ø8-300	562	15	2	320	0	104.6	0	6
3	S12+562	S12+6224	Ø8-300	5662	0	0	320	0	91.8	0	

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

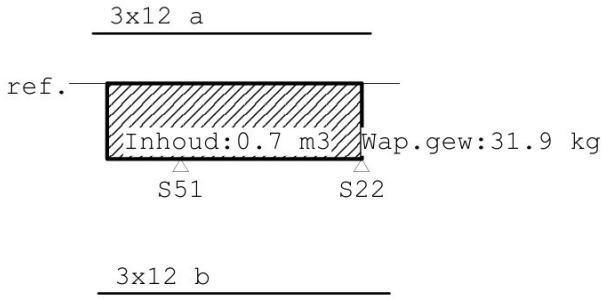
Balk 14:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$ [kN]	$V_{Rd,Max}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,C}$ [kNm]	$T_{Rd,Max}$ [kNm]	V_{opg}	Opm.
1	S12-600	S12+0	21.8	397	384	94	397	0	31	80	0	6,59
2	S12+0	S12+562	21.8	150	105	94	518	0	31	80	0	6
3	S12+562	S12+6224	21.8	152	92	94	518	0	31	80	0	

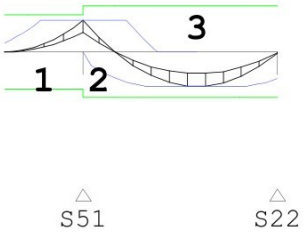
Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 15:



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 15:



Hoofdwapening Balk 15:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S51-0	49.25	57.53	390	Bov	313*	340	3x12	1,2
2	S51+0	49.25	71.35	312	Bov	255*	340	3x12	1
3	S22-968	-53.17	-70.24	326	Ond	259	340	3x12	

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

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 Balk 15:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S51+0	35.95	Bov	243.6	7.3.3	176	195	12.0	15.7			
2	S51+0	35.95	Bov	243.6	7.3.3	176	195	12.0	15.7			
3	S22-968	-38.80	Ond	265.9	7.3.3	176	193	12.0	13.9			

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Verloop hoofdwapening

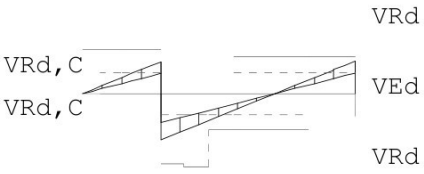
Balk 15:

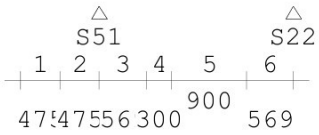
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S51-1133	S22+120	3591	183	120
b	Onder	3x12	S51-1070	S22+364	3772	120	364

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 15: Fundamentele combinatie





Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 15:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S51-950	S51-475	Ø8-300	475	0	0	320	0	51.5	0	59
2	S51-475	S51+0	Ø8-300	475	0	0	320	0	103.4	0	6,59
3	S51+0	S51+569	Ø8-150	569	0	0	439	0	149.2	0	6
4	S51+569	S51+869	Ø8-300	300	0	0	320	0	87.1	0	6
5	S51+869	S22-569	Ø8-300	900	0	0	320	0	54.4	0	
6	S22-569	S22+0	Ø8-300	569	0	0	320	0	105.3	0	6

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

Balk 15:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					|-------kN--------||			------kNm-------|		
1	S51-950	S51-475	21.8	142	52	68	484	0	31	80	0	59
2	S51-475	S51+0	21.8	142	103	68	484	0	31	80	0	6,59
3	S51+0	S51+569	21.8	228	149	68	388	0	31	80	0	6
4	S51+569	S51+869	21.8	119	87	68	406	0	31	80	0	6
5	S51+869	S22-569	21.8	119	54	68	406	0	31	80	0	
6	S22-569	S22+0	21.8	119	105	68	406	0	31	80	0	6

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Schuifspanningen

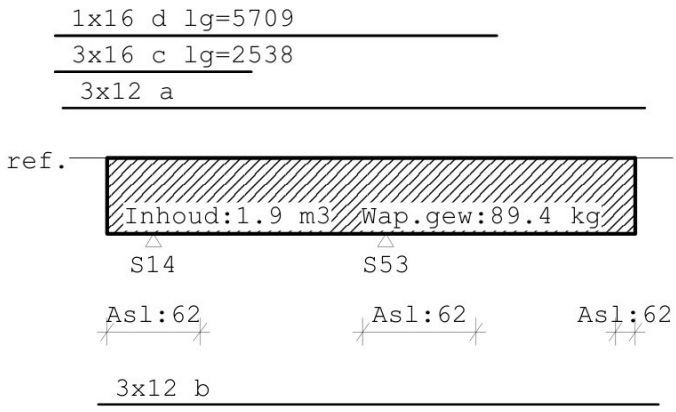
Balk 15:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

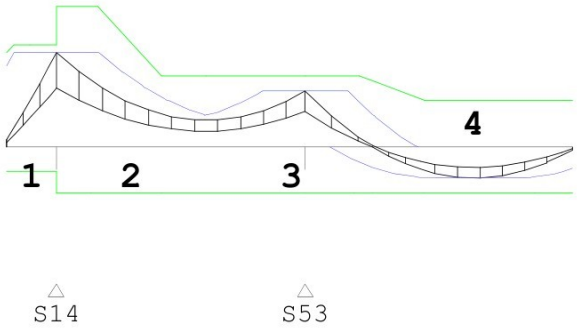
Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 16:



MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 16:



Hoofdwapening

Balk 16:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S14-0	147.17	159.10	320	Bov	1058	340	3x12	2
					Bov		805	+4x16	
2	S14+0	147.17	219.02	426	Bov	739	340	3x12	
					Bov		805	+4x16	
3	S53+0	86.68	110.49	369	Bov	419	340	3x12	
					Bov		202	+1x16	
4	S53+2046	-47.98	-71.70	296	Ond	293*	340	3x12	1

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

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 16:

Geb.	Pos.	$M_{E;freq}$	B/O	σ_s	art.	s opt.	s max.	$\varnothing_{km}$ opt.	$\varnothing_{km}$ max.	σ_b opt.	σ_b max.	Opm.
	[mm]	[kNm]		[N/mm²]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm²]	[N/mm²]	
1	S14+0	107.13	Bov	222.8	7.3.3	75	221	16.0	19.3			
2	S14+0	107.13	Bov	222.8	7.3.3	75	221	16.0	19.3			
3	S53+0	63.45	Bov	272.6	7.3.3	152	159	16.0	12.6			
4	S53+2042	-35.42	Ond	241.6	7.3.3	226	223	12.0	16.1			

Verloop hoofdwapening

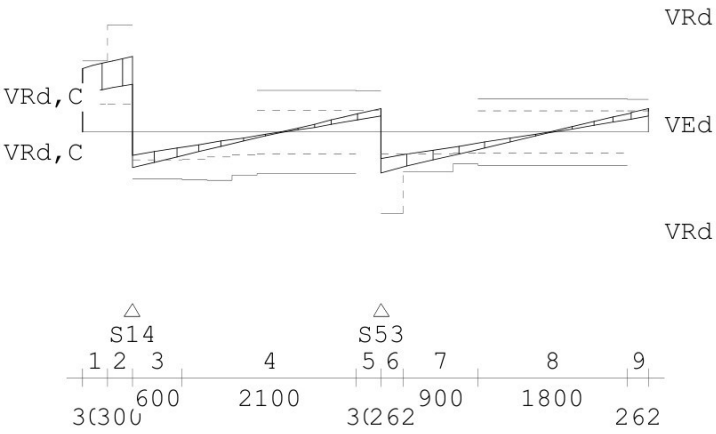
Balk 16:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S14-1179	S53+3344	7523	579	120
c	Boven	3x16	S14-1275	S14+1264	2538	762	762
d	Boven	1x16	S14-1275	S53+1434	5709	762	783
b	Onder	3x12	S14-720	S53+3518	7238	120	294

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 16: Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 16:

Geb.	Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	<Wringing > A_{langs}	A_{bgl}	<Dwarskr.> A_{bgl}	A_{opg}	V_{Ed}	T_{Ed}	Opm.
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm²]	[mm²/m]		[mm²]	[kN]	[kNm]	
1	S14-600	S14-300	Ø8-150	300	62	8	649	0	225.7	2	6,59
2	S14-300	S14+0	Ø8-100	300	62	8	704	0	245.0	2	6,59
3	S14+0	S14+600	Ø8-300	600	62	8	320	0	116.5	2	6
4	S14+600	S53-300	Ø8-300	2100	0	0	320	0	77.9	2	
5	S53-300	S53+0	Ø8-300	300	62	8	320	0	76.4	2	6
6	S53+0	S53+262	Ø8-150	262	62	8	328	0	131.4	2	6
7	S53+262	S53+1162	Ø8-300	900	62	8	320	0	114.6	2	6
8	S53+1162	S53+2962	Ø8-300	1800	0	0	320	0	58.8	2	
9	S53+2962	S53+3224	Ø8-300	262	62	8	320	0	75.6	2	6

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Dwarskrachtwapening Balk 16:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.

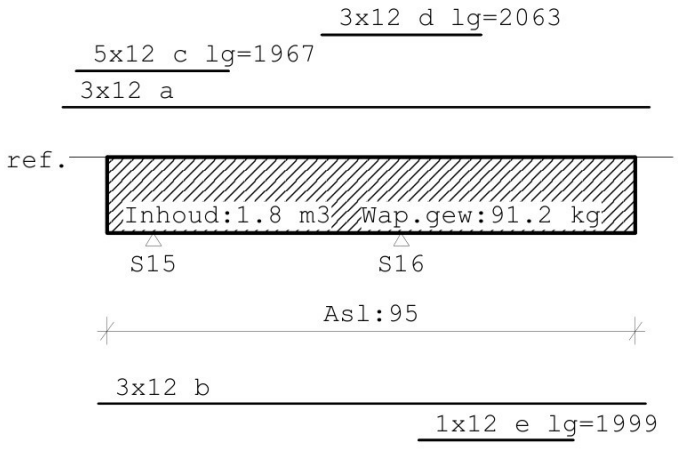
Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten Balk 16:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					kN			kNm				
1	S14-600	S14-300	21.8	227	226	91	397	2	31	81	0	6,59
2	S14-300	S14+0	21.8	344	245	91	397	2	31	81	0	6,59
3	S14+0	S14+600	21.8	148	116	91	529	2	31	81	0	6
4	S14+600	S53-300	21.8	156	78	89	531	2	31	81	0	
5	S53-300	S53+0	21.8	128	76	71	458	2	31	81	0	6
6	S53+0	S53+262	21.8	262	131	71	458	2	31	81	0	6
7	S53+262	S53+1162	21.8	128	115	71	458	2	31	81	0	6
8	S53+1162	S53+2962	21.8	108	59	68	368	2	31	81	0	
9	S53+2962	S53+3224	21.8	103	76	68	368	2	31	81	0	6

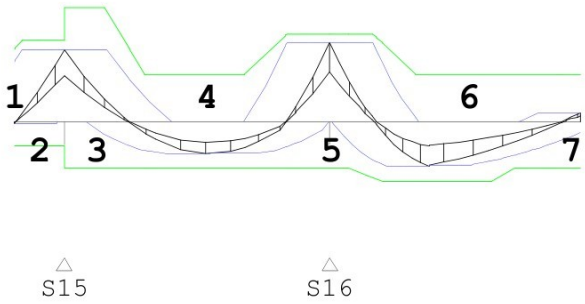
Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 17:



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 17:



Hoofdwapening Balk 17:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S15-600	-2.58	-37.76	320	Ond	243*	340	3x12	2,54
2	S15-0	111.45	125.88	320	Bov	802	340	3x12	2
					Bov		566	+5x12	
3	S15+0	111.45	177.27	432	Bov	543	340	3x12	
					Bov		566	+5x12	
4	S16-1448	-49.45	-71.70	296	Ond	302*	340	3x12	1
5	S16+0	123.34	136.19	409	Bov	608	340	3x12	
					Bov		340	+3x12	
6	S16+1200	-69.35	-92.94	351	Ond	337	340	3x12	
					Ond		114	+1x12	
7	S16+3024	14.31	72.99	284	Bov	243*	340	3x12	54

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 Balk 17:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S15-600	-1.63	Ond	11.1	7.3.3	226	300	12.0	32.5			
2	S15+0	81.76	Bov	211.9	7.3.3	65	235	12.0	22.4			
3	S15+0	81.76	Bov	211.9	7.3.3	65	235	12.0	22.4			
4	S16-1450	-36.44	Ond	248.7	7.3.3	226	214	12.0	15.5			
5	S16+0	89.77	Bov	307.7	7.3.3	91	115	12.0	10.7			
6	S16+1200	-48.41	Ond	249.3	7.3.3	151	213	12.0	15.4			
7	S16+3024	10.32	Bov	69.6	7.3.3	226	300	12.0	32.2			

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Verloop hoofdwapening

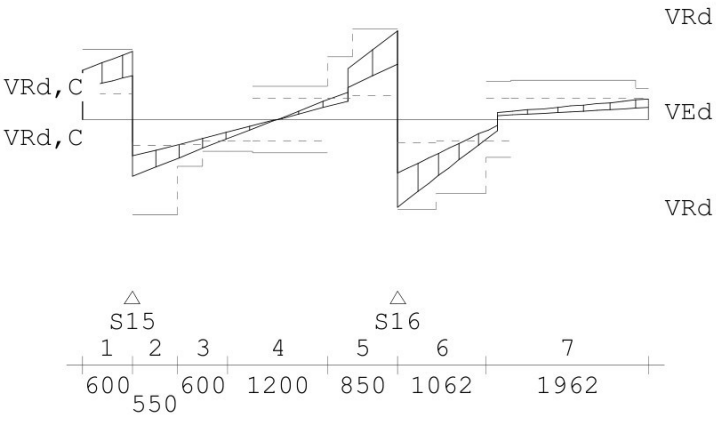
Balk 17:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S15-1179	S16+3203	7583	579	179
c	Boven	5x12	S15-998	S15+969	1967	485	485
d	Boven	3x12	S16-1031	S16+1031	2063	518	518
b	Onder	3x12	S15-720	S16+3160	7080	120	136
e	Onder	1x12	S16+225	S16+2224	1999	406	274

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 17: Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 17:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S15-600	S15+0	Ø8-150	600	95	13	634	0	220.7	2	6,59
2	S15+0	S15+550	Ø8-150	550	95	13	390	0	183.4	2	6
3	S15+550	S15+1150	Ø8-300	600	95	13	320	0	125.7	2	6
4	S15+1150	S16-850	Ø8-300	1200	95	13	320	0	62.8	2	
5	S16-850	S16+0	Ø8-150	850	95	13	644	0	286.9	2	6
6	S16+0	S16+1062	Ø8-150	1062	95	13	637	0	283.8	2	6
7	S16+1062	S16+3024	Ø8-300	1962	95	13	320	0	66.0	2	

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

Balk 17:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					|-------kN--------|			|------kNm-------|		
1	S15-600	S15+0	21.8	224	221	84	397	2	31	81	0	6,59
2	S15+0	S15+550	21.8	303	183	84	537	2	31	81	0	6
3	S15+550	S15+1150	21.8	146	126	82	540	2	31	81	0	6
4	S15+1150	S16-850	21.8	100	63	68	368	2	31	81	0	
5	S16-850	S16+0	21.8	287	287	77	509	2	31	81	0	6

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Wring- en dwarskrachten

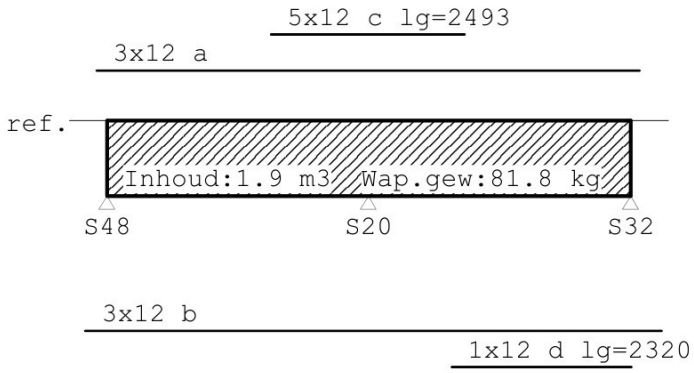
Balk 17:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm		
6	S16+0	S16+1062	21.8	287	284	77	509	2	31	81	0	6
7	S16+1062	S16+3024	21.8	98	66	68	353	2	31	81	0	

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

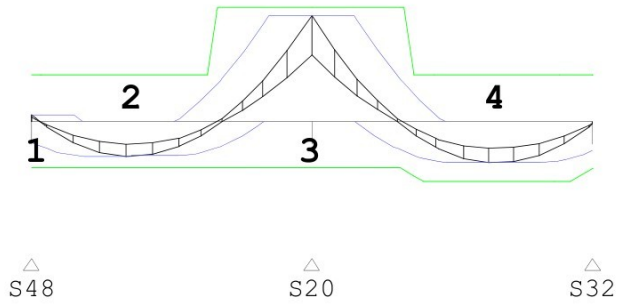
Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 18:



MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 18:



Hoofdwapening

Balk 18:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S48+0	10.99	72.99	284	Bov	243*	340	3x12	54
2	S48+1191	-53.84	-71.70	296	Ond	315*	340	3x12	1
3	S20+0	164.43	177.27	432	Bov	835	340	3x12	
					Bov		566	+5x12	
4	S32-1149	-64.21	-92.94	351	Ond	315*	340	3x12	1
					Ond		114	+1x12	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening

Balk 18:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 18:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S48+0	8.02	Bov	54.1	7.3.3	226	300	12.0	32.2			
2	S48+1193	-39.64	Ond	270.5	7.3.3	226	187	12.0	13.5			
3	S20+0	119.72	Bov	310.3	7.3.3	65	112	12.0	10.5			
4	S32-1152	-47.20	Ond	243.1	7.3.3	151	221	12.0	16.0			

Verloop hoofdwapening

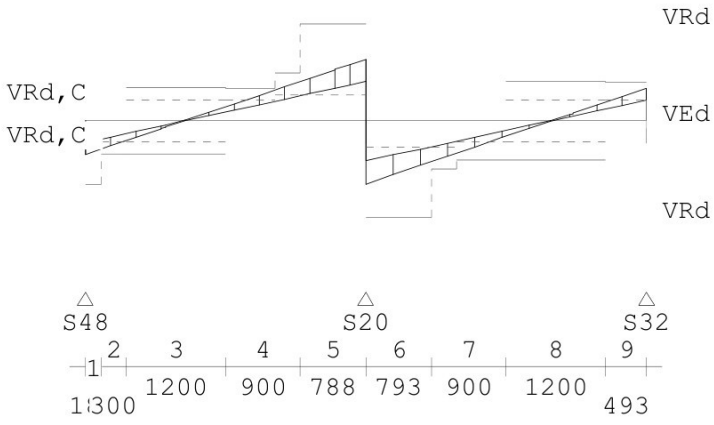
Balk 18:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S48-139	S32+120	7019	139	120
c	Boven	5x12	S20-1256	S20+1236	2493	120	120
b	Onder	3x12	S48-286	S32+398	7444	286	398
d	Onder	1x12	S20+1073	S32+8	2320	274	274

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 18: Fundamentele combinatie



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 18:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S48+0	S48+188	Ø8-150	188	32	4	351	0	108.6	1	6
2	S48+188	S48+488	Ø8-300	300	32	4	320	0	91.5	1	6
3	S48+488	S48+1688	Ø8-300	1200	0	0	320	0	64.0	1	
4	S48+1688	S20-787	Ø8-300	900	32	4	320	0	127.5	1	6
5	S20-787	S20+0	Ø8-150	788	32	4	424	0	199.6	1	6
6	S20+0	S20+792	Ø8-150	792	32	4	434	0	204.3	1	6
7	S20+792	S20+1693	Ø8-300	900	32	4	320	0	131.8	1	6
8	S20+1693	S32-492	Ø8-300	1200	0	0	320	0	59.8	1	
9	S32-492	S32+0	Ø8-300	492	32	4	320	0	104.9	1	6

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

Wring- en dwarskrachten

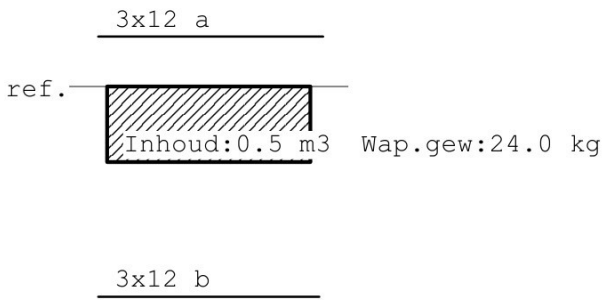
Balk 18:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$ (kN)	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$ (kNm)	V_{opg}	Opm.
1	S48+0	S48+188	21.8	205	109	68	353	1	31	81	0	6
2	S48+188	S48+488	21.8	105	91	68	368	1	31	81	0	6
3	S48+488	S48+1688	21.8	108	64	68	368	1	31	81	0	
4	S48+1688	S20-787	21.8	154	128	84	537	1	31	81	0	6
5	S20-787	S20+0	21.8	311	200	84	537	1	31	81	0	6
6	S20+0	S20+792	21.8	311	204	84	537	1	31	81	0	6
7	S20+792	S20+1693	21.8	154	132	84	537	1	31	81	0	6
8	S20+1693	S32-492	21.8	128	60	68	436	1	31	81	0	
9	S32-492	S32+0	21.8	120	105	68	436	1	31	81	0	6

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

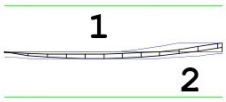
Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 19:



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 19:



Hoofdwapening Balk 19:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	1047	-11.15	-70.24	326	Ond	207*	340	3x12	54
2	2620	13.29	71.35	312	Bov	207*	340	3x12	54

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

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 Balk 19:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	1013	-7.22	Ond	49.5	7.3.3	176	300	12.0	32.5			
2	2620	9.84	Bov	66.7	7.3.3	176	300	12.0	32.2			

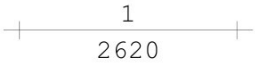
Verloop hoofdwapening Balk 19:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	-120	2792	2912	120	172
b	Onder	3x12	-120	2740	2860	120	120

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Balk 19: Fundamentele combinatie





Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 19:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	0	2620	Ø8-300	2620	0	0	320	0	29.8	3	

Wring- en dwarskrachten

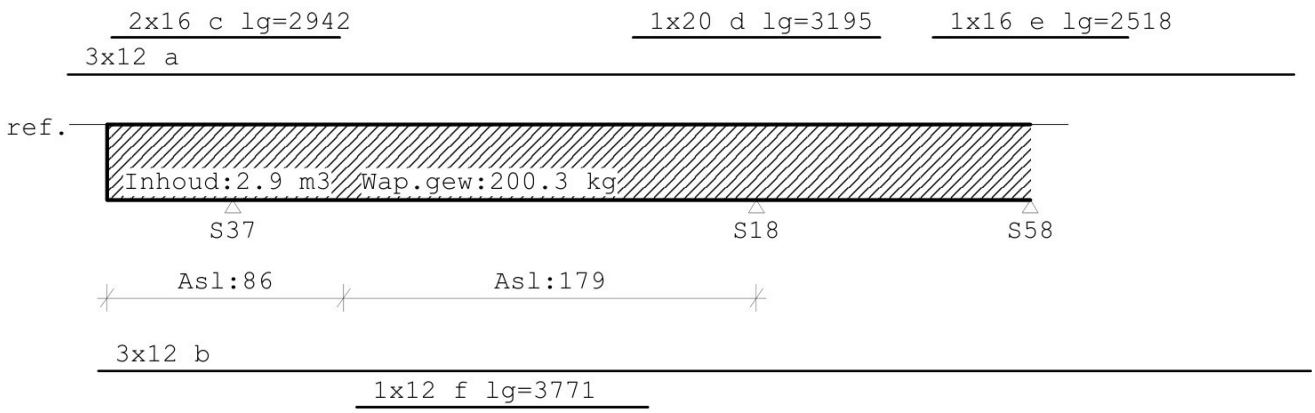
Balk 19:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					|-------kN--------||			------kNm-------|		
1	0	2620	21.8	114	30	68	388	3	31	80	0	

Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 20:

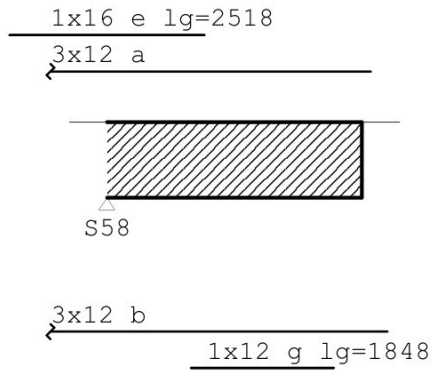
Velden: 1 t/m 3



Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 20:

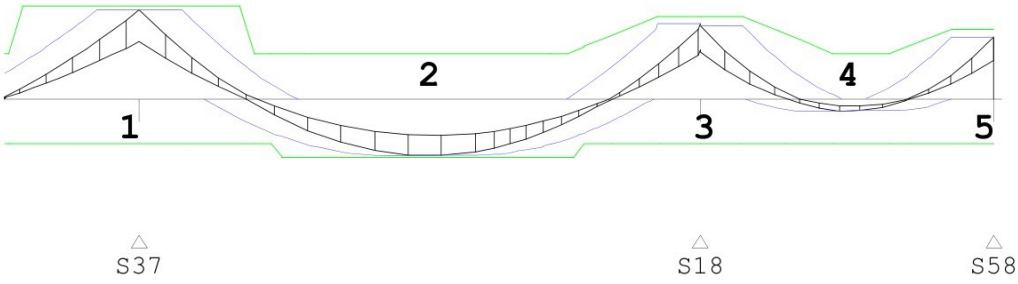
Velden: 4 t/m 4



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

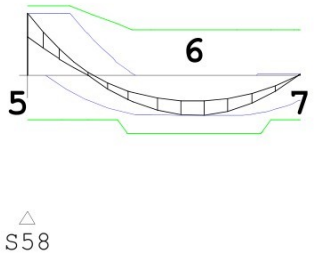
MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 20:

Velden: 1 t/m 3



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 20:

Velden: 4 t/m 4



Hoofdwapening Balk 20:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S37+0	138.06	143.57	429	Bov	712	340	3x12	
					Bov		403	+2x16	
2	S18-3275	-87.84	-90.39	405	Ond	438	340	3x12	
					Ond		114	+1x12	
3	S18+0	117.21	127.55	431	Bov	594	340	3x12	
					Bov		315	+1x20	
4	S58-1746	-19.00	-69.46	346	Ond	191*	340	3x12	54
5	S58+0	95.72	107.41	421	Bov	475	340	3x12	
					Bov		202	+1x16	
6	S58+2009	-62.58	-90.39	405	Ond	306	340	3x12	
					Ond		114	+1x12	
7	S58+3288	1.60	70.47	330	Bov	191*	340	3x12	54

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

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 20:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$\varnothing_{km}$ opt. [mm]	$\varnothing_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S37+0	101.31	Bov	323.4	7.3.3	76	96	16.0	9.6			
2	S18-3275	-65.07	Ond	337.6	7.3.3	101	103	12.0	9.1			
3	S18+0	86.82	Bov	314.5	7.3.3	102	107	20.0	9.9			
4	S58-1700	-13.43	Ond	92.3	7.3.3	151	300	12.0	32.5			
5	S58+0	69.74	Bov	302.1	7.3.3	102	122	16.0	10.8			
6	S58+2007	-46.06	Ond	239.0	7.3.3	101	226	12.0	16.5			
7	S58+3288	1.17	Bov	8.0	7.3.3	151	300	12.0	32.2			

Verloop hoofdwapening

Balk 20:

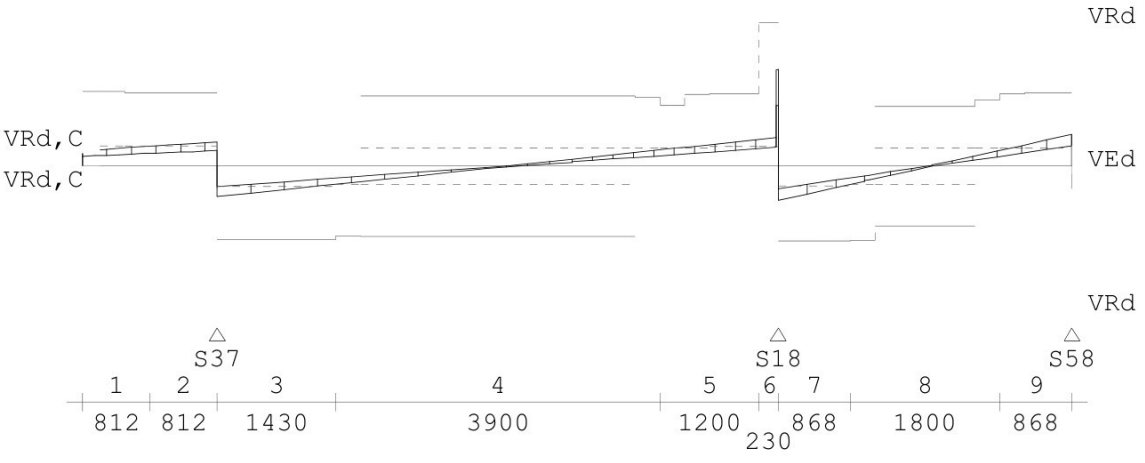
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S37-2127	S58+3408	15831	503	120
c	Boven	2x16	S37-1565	S37+1377	2942	160	160
d	Boven	1x20	S18-1598	S18+1598	3195	1084	1084
e	Boven	1x16	S58-1259	S58+1259	2518	746	746
b	Onder	3x12	S37-1744	S58+3624	15664	120	336
f	Onder	1x12	S37+1594	S18-1395	3771	120	120
g	Onder	1x12	S58+1083	S58+2930	1848	120	120

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 20: Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 3

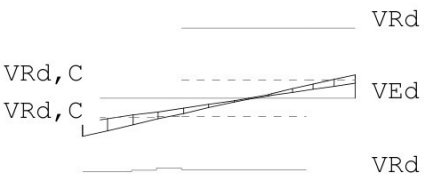


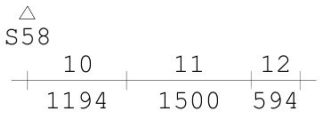
Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 20: Fundamentele combinatie

Velden: 4 t/m 4





Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 20:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S37-1624	S37-812	Ø8-150	812	86	9	360	0	82.9	3	
2	S37-812	S37+0	Ø8-150	812	86	9	360	0	101.6	3	6
3	S37+0	S37+1430	Ø8-150	1430	86	9	360	0	127.9	3	6
4	S37+1430	S18-1430	Ø8-150	3900	179	19	360	0	75.8	6	
5	S18-1430	S18-230	Ø8-150	1200	179	19	360	0	112.0	6	6
6	S18-230	S18+0	2Ø8-150(2s)	230	179	19	862	0	404.1	6	6,8
7	S18+0	S18+868	Ø8-150	868	6	1	360	0	143.2	6	6
8	S18+868	S58-868	Ø8-150	1800	0	0	360	0	75.1	0	
9	S58-868	S58+0	Ø8-150	868	6	1	360	0	133.8	0	6
10	S58+0	S58+1194	Ø8-150	1194	6	1	360	0	157.4	0	6
11	S58+1194	S58+2694	Ø8-150	1500	0	0	360	0	63.7	0	
12	S58+2694	S58+3288	Ø8-150	594	6	1	360	0	100.1	0	6

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Wring- en dwarskrachten

Balk 20:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$ [kN]	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$ [kNm]	V_{opg}	Opm.
1	S37-1624	S37-812	21.8	304	83	85	599	3	34	89	0	
2	S37-812	S37+0	21.8	304	102	85	599	3	34	89	0	6
3	S37+0	S37+1430	21.8	304	128	85	599	3	34	89	0	6
4	S37+1430	S18-1430	21.8	287	76	76	566	6	34	89	0	
5	S18-1430	S18-230	21.8	296	112	82	602	6	34	89	0	6
6	S18-230	S18+0	21.8	602	404	82	602	6	34	89	0	6,8
7	S18+0	S18+868	21.8	313	143	82	602	6	34	89	0	6
8	S18+868	S58-868	21.8	309	75	77	592	0	34	89	0	
9	S58-868	S58+0	21.8	306	134	77	588	0	34	89	0	6
10	S58+0	S58+1194	21.8	306	157	77	588	0	34	89	0	6
11	S58+1194	S58+2694	21.8	295	64	76	566	0	34	89	0	
12	S58+2694	S58+3288	21.8	252	100	76	566	0	34	89	0	6

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Schuifspanningen

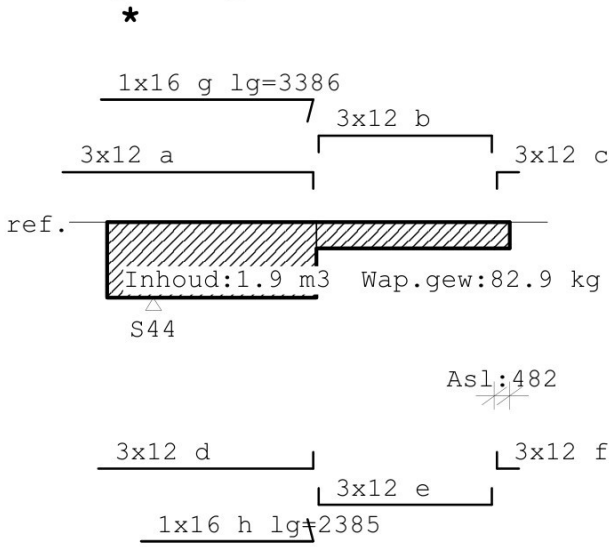
Balk 20:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

Hoofdwapening Fysisch lineair

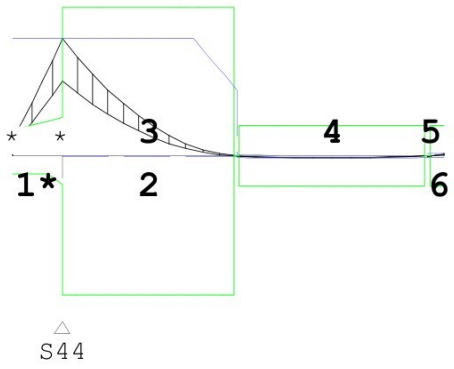
Balk 21:



* LET OP: Wapening voldoet niet!!!

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 21:



Hoofdwapening

Balk 21:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S44-0	275.05	90.21	480	Bov	1509*	340	3x12	1,2,47!!!
					Bov		202	+1x16	
2	S44+0	275.05	347.50	1380	Bov	503*	340	3x12	2,54,68
					Bov		202	+1x16	
3	S44+2100	-0.58	-324.21	1380	Ond	503*	340	3x12	2,54
					Ond		202	+1x16	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening

Balk 21:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
4	S44+3217	-5.32	-70.24	326	Ond	207*	340	3x12	54
5	S44+4400	-2.59	-70.24	326	Ond	207*	340	3x12	54
6	S44+4600	5.30	71.35	312	Bov	207*	340	3x12	54

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[47] Wapening voldoet niet aan de sterkte-eis
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.
[68] MRd als gevolg van de gedrongen ligger berekening (NB. 6.1(10)) is groter dan MRd volgens 6.1(P). De momentweerstand en inwendige hefboomsarm volgens 6.1(P) zijn maatgevend en daarom alsnog toegepast.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 21:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S44+0	201.15	Bov	274.9	7.3.3	85	156	16.0	35.9			
2	S44+0	201.15	Bov	274.9	7.3.3	85	156	16.0	35.9			
3	S44+2100	-0.43	Ond	0.6	7.3.3	85	300	16.0	92.8			
4	S44+3217	-3.94	Ond	27.0	7.3.3	176	300	12.0	32.5			
5	S44+4400	-1.82	Ond	12.5	7.3.3	176	300	12.0	32.5			
6	S44+4600	3.73	Bov	25.3	7.3.3	176	300	12.0	32.2			

Verloop hoofdwapening

Balk 21:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S44-1179	S44+2065	3244	579	438
b	Boven	3x12	S44+2135	S44+4365	2230	120	120
c	Boven	3x12	S44+4435	S44+4720	285	120	120
g	Boven	1x16	S44-682	S44+2065	2747	682	639
d	Onder	3x12	S44-720	S44+2065	2785	120	120
e	Onder	3x12	S44+2135	S44+4365	2230	120	120
f	Onder	3x12	S44+4435	S44+4720	285	120	120
h	Onder	1x16	S44-160	S44+2065	2225	160	160

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Verloop hoofdwapening

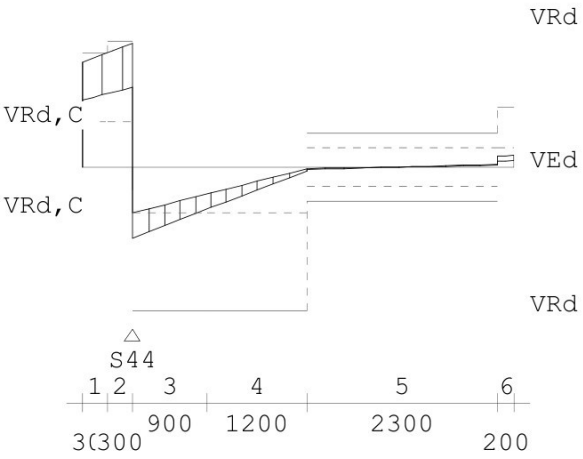
Balk 21:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 21: Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 21:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S44-600	S44-300	Ø8-75	300	0	0	1340	0	399.7	0	6,59
2	S44-300	S44+0	Ø8-60	300	0	0	1453	0	433.5	0	6,59
3	S44+0	S44+900	Ø8-300	900	0	0	320	0	248.9	0	6
4	S44+900	S44+2100	Ø8-300	1200	0	0	320	0	147.5	0	
5	S44+2100	S44+4400	Ø8-300	2300	0	0	320	0	9.0	13	
6	S44+4400	S44+4600	Ø8-150	200	482	59	320	0	40.2	13	

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

Balk 21:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					|-------kN--------||			------kNm-------|		
1	S44-600	S44-300	25.0	400	400	159	441	0	113	326	0	6,59
2	S44-300	S44+0	25.0	441	434	159	441	0	113	326	0	6,59
3	S44+0	S44+900	21.8	503	249	159	1713	0	113	294	0	6
4	S44+900	S44+2100	21.8	503	148	159	1713	0	113	294	0	
5	S44+2100	S44+4400	21.8	119	9	68	406	13	31	80	0	
6	S44+4400	S44+4600	21.8	187	40	68	388	13	31	80	0	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Schuifspanningen

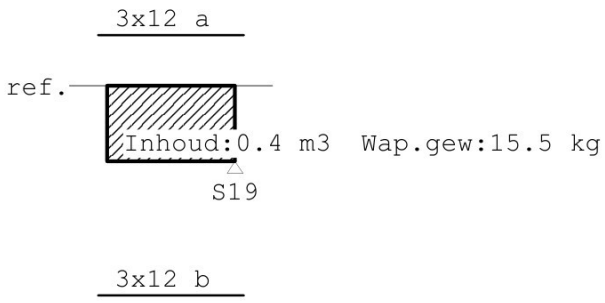
Balk 21:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

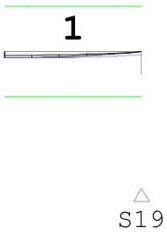
Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 22:



MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 22:



Hoofdwapening

Balk 22:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S19-1502	-8.57	-70.24	326	Ond	207*	340	3x12	54

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

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 22:

Geb.	Pos.	$M_{E;freq}$	B/O	σ_s	art.	s opt.	s max.	$\emptyset_{km}$ opt.	$\emptyset_{km}$ max.	σ_b opt.	σ_b max.	Opm.
	[mm]	[kNm]		[N/mm²]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm²]	[N/mm²]	
1	S19-1502	-6.34	Ond	43.5	7.3.3	176	300	12.0	32.5			

Verloop hoofdwapening

Balk 22:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S19-1770	S19+120	1890	120	120
b	Onder	3x12	S19-1770	S19+120	1890	120	120

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 22: Fundamentele combinatie





Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 22:

Geb.	Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	<Wringing > A_{langs}	A_{bgl}	<Dwarskr.> A_{bgl}	A_{opg}	V_{Ed}	T_{Ed}	Opm.
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm²]	[mm²/m]	[mm²/m]	[mm²]	[kN]	[kNm]	
1	S19-1650	S19+0	Ø8-300	1650	0	0	320	0	11.4	0	

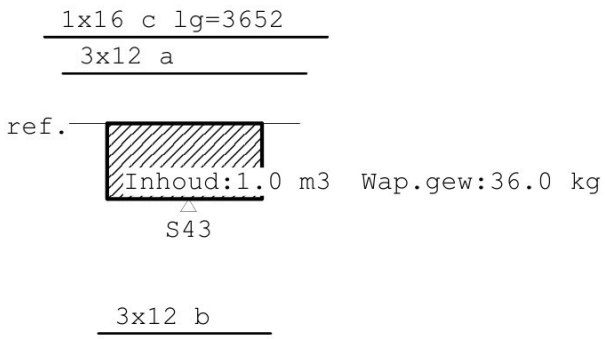
Wring- en dwarskrachten

Balk 22:

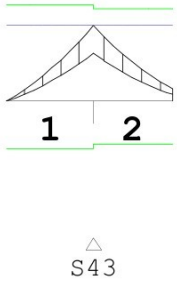
Geb.	Vanaf	Tot	θ	V_{Rd}	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
	[mm]	[mm]	[°]	[kN]	|-------kN--------|			|------kNm-------|			
1	S19-1650	S19+0	21.8	119	11	68	406	0	31	80	0	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 23:



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 23:



Hoofdwapening Balk 23:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S43-0	116.85	148.48	789	Bov	503*	340	3x12	2,54
					Bov		202	+1x16	
2	S43+0	116.85	142.84	760	Bov	503*	340	3x12	2,54
					Bov		202	+1x16	

Opmerkingen
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 Balk 23:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S43+0	85.18	Bov	116.5	7.3.3	85	300	16.0	91.7			
2	S43+0	85.18	Bov	116.5	7.3.3	85	300	16.0	91.7			

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Verloop hoofdwapening

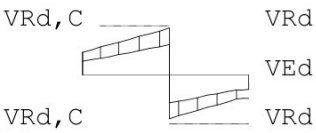
Balk 23:

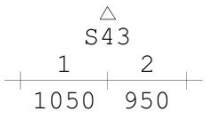
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S43-1629	S43+1529	3159	579	579
c	Boven	1x16	S43-1858	S43+1795	3652	808	845
b	Onder	3x12	S43-1170	S43+1070	2240	120	120

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 23: Fundamentele combinatie





Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 23:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	<Wringing> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S43-1050	S43+0	Ø8-300	1050	0	0	320	0	152.0	1	59
2	S43+0	S43+950	Ø8-300	950	0	0	320	0	141.6	1	59

Opmerkingen
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

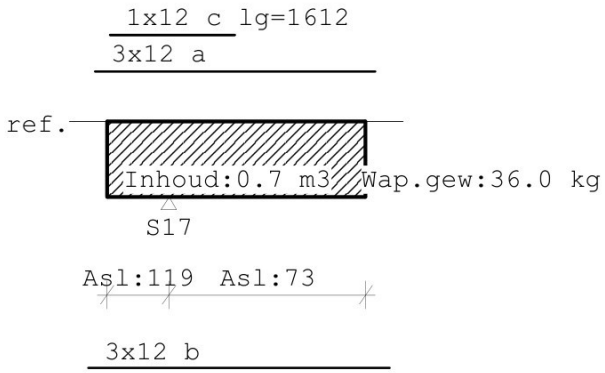
Balk 23:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$ [kN]	$V_{Rd,Max}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,C}$ [kNm]	$T_{Rd,Max}$ [kNm]	V_{opg}	Opm.
1	S43-1050	S43+0	21.8	149	152	159	509	1	113	294	0	59
2	S43+0	S43+950	21.8	142	142	159	484	1	113	294	0	59

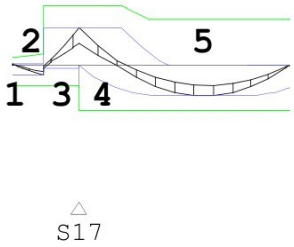
Opmerkingen
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 24:



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 24:



Hoofdwapening Balk 24:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S17-800	2.75	13.02	110	Bov	207*	340	3x12	2,54
2	S17-430	-14.92	-31.08	263	Ond	207*	340	3x12	2,54
3	S17-0	58.36	92.44	367	Bov	281	340	3x12	2,68
					Bov		114	+1x12	
4	S17+0	58.36	92.44	367	Bov	281	340	3x12	
					Bov		114	+1x12	
5	S17+1496	-47.75	-70.24	326	Ond	258*	340	3x12	1
6	S17+2540	0.57	71.35	312	Bov	207*	340	3x12	54

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.
[68] MRd als gevolg van de gedrongen ligger berekening (NB. 6.1(10)) is groter dan MRd volgens 6.1(P). De momentweerstand en inwendige hefboomsarm volgens 6.1(P) zijn maatgevend en daarom alsnog toegepast.

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 24:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S17-800	2.04	Bov	13.8	7.3.3	176	300	12.0	32.2			
2	S17-430	-10.88	Ond	74.6	7.3.3	176	300	12.0	32.5			
3	S17+0	41.60	Bov	212.9	7.3.3	118	234	12.0	22.2			
4	S17+0	41.60	Bov	212.9	7.3.3	118	234	12.0	22.2			
5	S17+1496	-35.37	Ond	242.4	7.3.3	176	222	12.0	16.0			
6	S17+2540	0.41	Bov	2.8	7.3.3	176	300	12.0	32.2			

Verloop hoofdwapening

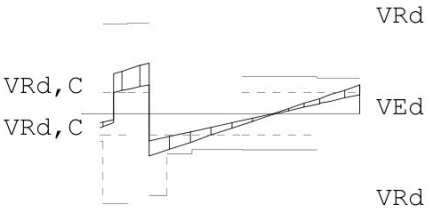
Balk 24:

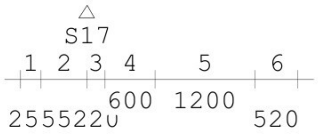
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S17-953	S17+2660	3613	153	120
c	Boven	1x12	S17-764	S17+847	1612	334	334
b	Onder	3x12	S17-1043	S17+2852	3895	243	312

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 24: Fundamentele combinatie





Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 24:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	<Wringing> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S17-800	S17-550	Ø8-300	250	119	15	320	0	64.1	3	59
2	S17-550	S17+0	Ø8-150	550	119	15	370	0	164.9	3	6,58
3	S17+0	S17+220	Ø8-150	220	73	9	346	0	138.5	2	6
4	S17+220	S17+820	Ø8-300	600	73	9	320	0	118.4	2	6
5	S17+820	S17+2020	Ø8-300	1200	73	9	320	0	63.5	2	
6	S17+2020	S17+2540	Ø8-300	520	73	9	320	0	93.2	2	6

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Dwarskrachtwapening

Balk 24:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[58] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. 0.9d
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

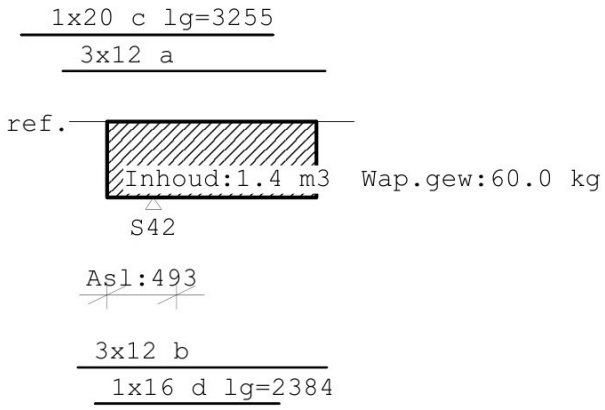
Balk 24:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} kN	$V_{Rd,C}$ kN	$V_{Rd,Max}$ kN	T_{Ed} kNm	$T_{Rd,C}$ kNm	$T_{Rd,Max}$ kNm	V_{opg}	Opm.
1	S17-800	S17-550	21.8	88	64	68	327	3	31	80	0	59
2	S17-550	S17+0	21.8	291	165	68	509	3	31	80	0	6,58
3	S17+0	S17+220	21.8	261	138	68	457	2	31	80	0	6
4	S17+220	S17+820	21.8	127	118	68	457	2	31	80	0	6
5	S17+820	S17+2020	21.8	113	63	68	406	2	31	80	0	
6	S17+2020	S17+2540	21.8	113	93	68	406	2	31	80	0	6

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[58] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. 0.9d
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Hoofdwapening Fysisch lineair

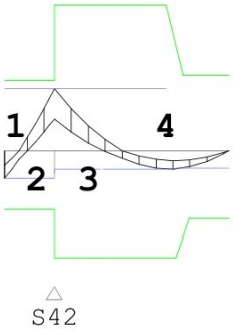
Balk 25:



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 25:



Hoofdwapening

Balk 25:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S42-600	-42.54	-90.22	480	Ond	503*	340	3x12	2,54
					Ond		202	+1x16	
2	S42-0	96.43	109.10	480	Bov	579*	340	3x12	1,2
					Bov		315	+1x20	
3	S42+0	96.43	226.18	995	Bov	503*	340	3x12	2,54
					Bov		315	+1x20	
4	S42+1373	-28.31	-167.23	889	Ond	503*	340	3x12	2,54
					Ond		202	+1x16	

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 25:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S42-600	-27.16	Ond	37.2	7.3.3	85	300	16.0	92.8			
2	S42+0	71.43	Bov	81.1	7.3.3	86	300	20.0	89.4			
3	S42+0	71.43	Bov	81.1	7.3.3	86	300	20.0	89.4			
4	S42+1443	-18.47	Ond	25.3	7.3.3	85	300	16.0	92.8			

Verloop hoofdwapening

Balk 25:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S42-1179	S42+2220	3399	579	120
c	Boven	1x20	S42-1710	S42+1545	3255	1110	200
b	Onder	3x12	S42-981	S42+2235	3215	381	135
d	Onder	1x16	S42-760	S42+1624	2384	160	160

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Verloop hoofdwapening

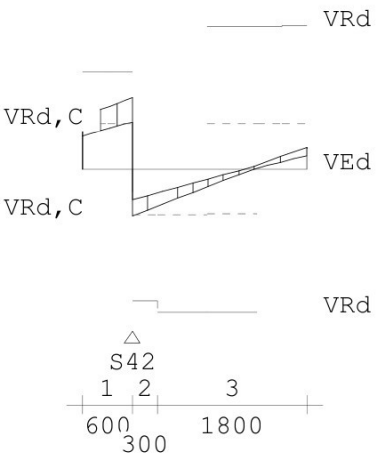
Balk 25:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 25: Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 25:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	<Wringing> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S42-600	S42+0	Ø8-100	600	493	25	722	0	251.0	19	6,59
2	S42+0	S42+300	Ø8-300	300	493	25	320	0	164.2	19	6
3	S42+300	S42+2100	Ø8-300	1800	0	0	320	0	129.8	19	

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

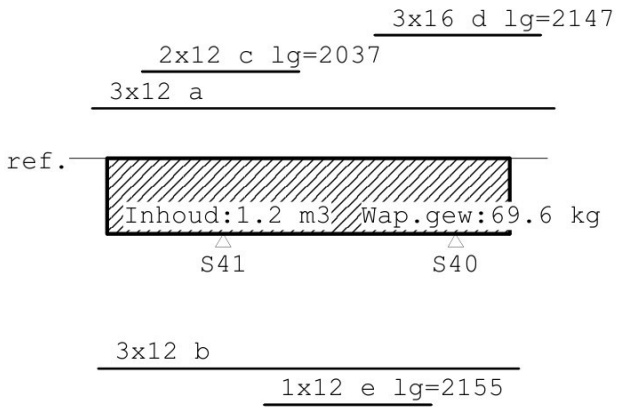
Balk 25:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$ [kN]	$V_{Rd,Max}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,C}$ [kNm]	$T_{Rd,Max}$ [kNm]	V_{opg}	Opm.
1	S42-600	S42+0	21.8	332	251	159	397	19	113	294	0	6,59
2	S42+0	S42+300	21.8	426	164	159	1708	19	113	294	0	6
3	S42+300	S42+2100	21.8	501	130	159	1708	19	113	294	0	

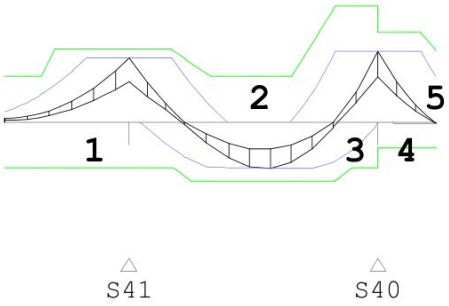
Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 26:



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 26:



Hoofdwapening Balk 26:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S41+0	99.41	113.30	410	Bov	489	340	3x12	
					Bov		227	+2x12	
2	S40-1377	-72.13	-91.28	384	Ond	353	340	3x12	
					Ond		114	+1x12	
3	S40-0	109.66	180.59	426	Bov	545	340	3x12	
					Bov		604	+3x16	
4	S40+0	109.66	139.32	340	Bov	742	340	3x12	2
					Bov		604	+3x16	
5	S40+700	-2.02	-40.12	340	Ond	207*	340	3x12	2,54

Opmerkingen
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 26:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$\emptyset_{km}$ opt. [mm]	$\emptyset_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S41+0	72.69	Bov	299.2	7.3.3	88	126	12.0	11.1			
2	S40-1388	-51.25	Ond	265.1	7.3.3	118	194	12.0	14.0			
3	S40+0	80.37	Bov	202.7	7.3.3	70	247	16.0	23.8			
4	S40+0	80.37	Bov	202.7	7.3.3	70	247	16.0	23.8			
5	S40+700	-1.44	Ond	9.9	7.3.3	176	300	12.0	32.5			

Verloop hoofdwapening

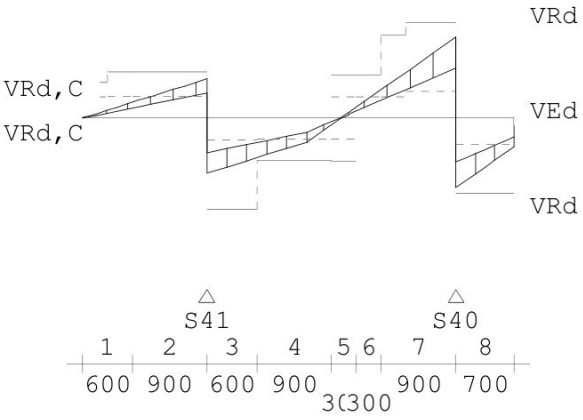
Balk 26:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S41-1700	S40+1279	5979	200	579
c	Boven	2x12	S41-1055	S41+982	2037	156	469
d	Boven	3x16	S40-1042	S40+1105	2147	529	592
b	Onder	3x12	S41-1620	S40+820	5440	120	120
e	Onder	1x12	S41+534	S40-310	2155	207	207

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 26: Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 26:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	<Wringing> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S41-1500	S41-900	Ø8-300	600	0	0	320	0	49.9	1	
2	S41-900	S41+0	Ø8-300	900	21	3	320	0	126.3	1	6
3	S41+0	S41+600	Ø8-150	600	21	3	403	0	179.6	1	6
4	S41+600	S41+1500	Ø8-300	900	21	3	320	0	128.7	1	6
5	S41+1500	S40-1200	Ø8-300	300	0	0	320	0	34.5	1	
6	S40-1200	S40-900	Ø8-300	300	21	3	320	0	91.1	1	6
7	S40-900	S40+0	Ø8-150	900	21	3	563	0	260.9	1	6
8	S40+0	S40+700	Ø8-150	700	21	3	609	0	225.0	1	6,59

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Dwarskrachtwapening

Balk 26:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

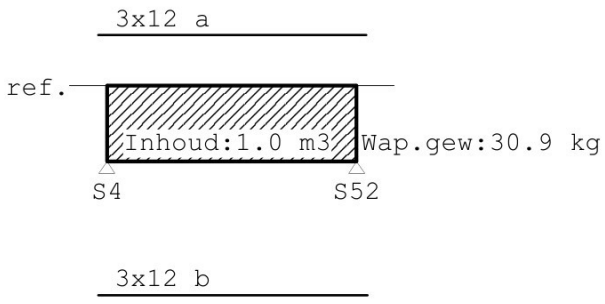
Balk 26:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} kN	$V_{Rd,C}$ kN	$V_{Rd,Max}$ kN	T_{Ed} kNm	$T_{Rd,C}$ kNm	$T_{Rd,Max}$ kNm	V_{opg}	Opm.
1	S41-1500	S41-900	21.8	149	50	72	509	1	31	80	0	
2	S41-900	S41+0	21.8	147	126	72	509	1	31	80	0	6
3	S41+0	S41+600	21.8	297	180	72	509	1	31	80	0	6
4	S41+600	S41+1500	21.8	137	129	68	474	1	31	80	0	6
5	S41+1500	S40-1200	21.8	140	35	68	477	1	31	80	0	
6	S40-1200	S40-900	21.8	138	91	68	477	1	31	80	0	6
7	S40-900	S40+0	21.8	308	261	85	529	1	31	80	0	6
8	S40+0	S40+700	21.8	246	225	85	422	1	31	80	0	6,59

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

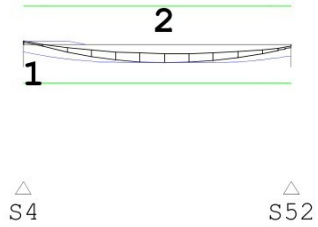
Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 27:



MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 27:



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening

Balk 27:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S4+0	6.51	60.53	265	Bov	287*	340	3x12	54
2	S52-1481	-27.54	-58.92	280	Ond	287*	340	3x12	54

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

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 27:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S4+0	4.77	Bov	32.0	7.3.3	276	300	12.0	32.2			
2	S52-1464	-18.96	Ond	128.9	7.3.3	276	300	12.0	32.5			

Verloop hoofdwapening

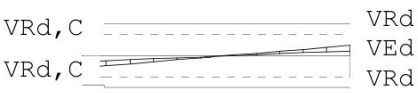
Balk 27:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S4-120	S52+120	3464	120	120
b	Onder	3x12	S4-120	S52+146	3490	120	146

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 27: Fundamentele combinatie





Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 27:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	<Wringing> A_{bgl} [mm²]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S4+0	S52+0	Ø8-300	3224	0	0	320	0	38.9	5	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

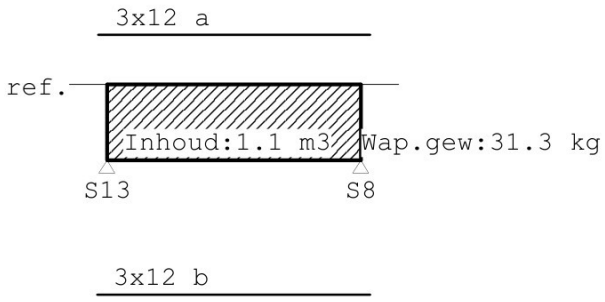
Wring- en dwarskrachten

Balk 27:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					|-------kN--------||			------kNm-------|		
1	S4+0	S52+0	21.8	97	39	68	330	5	30	79	0	

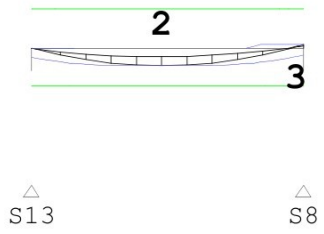
Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 28:



MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 28:



Hoofdwapening

Balk 28:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S13+0	0.23	60.53	265	Bov	287*	340	3x12	54
2	S13+1564	-27.23	-58.92	280	Ond	287*	340	3x12	54
3	S8-0	5.56	60.53	265	Bov	287*	340	3x12	54

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

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 28:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
2	S13+1559	-18.62	Ond	126.6	7.3.3	276	300	12.0	32.5			
3	S8-0	3.98	Bov	26.7	7.3.3	276	300	12.0	32.2			

Verloop hoofdwapening

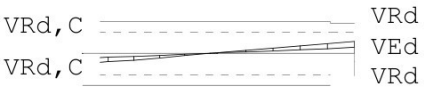
Balk 28:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S13-120	S8+120	3516	120	120
b	Onder	3x12	S13-127	S8+120	3523	127	120

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 28: Fundamentele combinatie





Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 28:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > A_{langs} [mm²]	A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S13+0	S8-0	Ø8-300	3276	0	0	320	0	38.2	4	

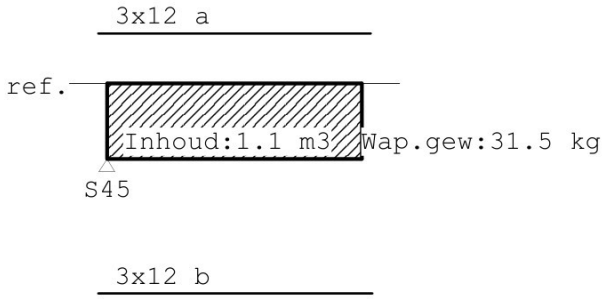
Wring- en dwarskrachten

Balk 28:

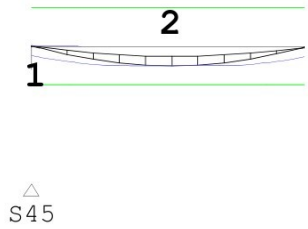
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					|-------kN--------|			|------kNm-------|			
1	S13+0	S8-0	21.8	97	38	68	330	4	30	79	0	

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Hoofdwapening Fysisch lineair Balk 29:



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Balk 29:



Hoofdwapening Balk 29:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S45+0	2.58	60.53	265	Bov	287*	340	3x12	54
2	S45+1685	-29.16	-58.92	280	Ond	287*	340	3x12	54

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

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3 Balk 29:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	S45+0	1.89	Bov	12.7	7.3.3	276	300	12.0	32.2			
2	S45+1688	-19.94	Ond	135.5	7.3.3	276	300	12.0	32.5			

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Verloop hoofdwapening

Balk 29:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	S45-120	S45+3408	3528	120	120
b	Onder	3x12	S45-120	S45+3423	3543	120	135

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 29: Fundamentele combinatie





Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 29:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	<Wringing> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	S45+0	S45+3288	Ø8-300	3288	0	0	320	0	37.6	1	

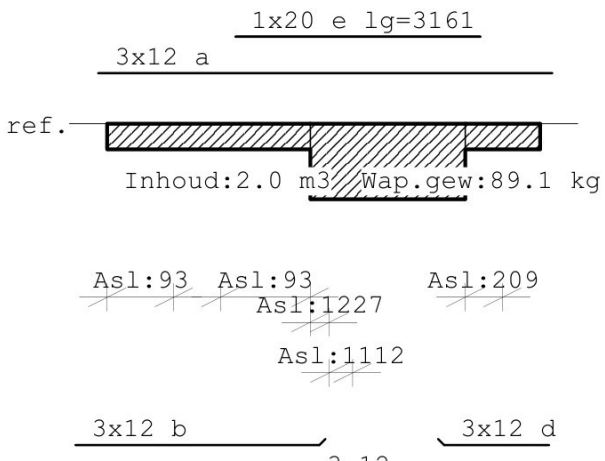
Wring- en dwarskrachten

Balk 29:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$ [kN]	$V_{Rd,Max}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,C}$ [kNm]	$T_{Rd,Max}$ [kNm]	V_{opg}	Opm.
1	S45+0	S45+3288	21.8	102	38	68	348	1	30	79	0	

Hoofdwapening Fysisch lineair

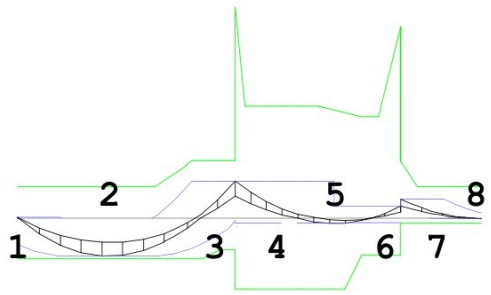
Balk 30:



Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 30:



Hoofdwapening

Balk 30:

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	0	2.39	71.34	300	Bov	207*	340	3x12	54
2	1100	-84.62	-91.28	384	Ond	415	340	3x12	
					Ond		114	+1x12	
3	2620	83.13	128.76	433	Bov	403	340	3x12	
					Bov		315	+1x20	
4	2620	83.13	476.06	1103	Bov	600*	340	3x12	2,54
					Bov		315	+1x20	
5	3819	-11.61	-159.26	700	Ond	600*	340	3x12	2,54
					Ond		315	+1x20	
6	4620	27.08	429.83	998	Bov	600*	340	3x12	2,54
					Bov		315	+1x20	
7	4620	43.15	128.16	432	Bov	255*	340	3x12	1,2,68
					Bov		315	+1x20	
8	5587	-0.57	-11.86	100	Ond	207*	340	3x12	2,54

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.
[68] MRd als gevolg van de gedrongen ligger berekening (NB. 6.1(10)) is groter dan MRd volgens 6.1(P). De momentweerstand en inwendige hefboomsarm volgens 6.1(P) zijn maatgevend en daarom alsnog toegepast.
[93] De wapening bij de doorsnede overgang is niet getoetst vlg. NEN-EN 1992-1-1 art.9.9.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 30:

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	σ_s [N/mm²]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$Ø_{km}$ opt. [mm]	$Ø_{km}$ max. [mm]	σ_b opt. [N/mm²]	σ_b max. [N/mm²]	Opm.
1	0	1.77	Bov	12.0	7.3.3	176	300	12.0	32.2			
2	1102	-62.10	Ond	321.3	7.3.3	118	123	12.0	9.9			
3	2620	58.89	Bov	212.6	7.3.3	119	234	20.0	21.3			
4	2620	58.89	Bov	53.8	7.3.3	119	300	20.0	22.3			
5	3819	-8.60	Ond	9.8	7.3.3	119	300	20.0	90.7			
6	4620	31.75	Bov	29.2	7.3.3	119	300	20.0	22.2			

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Balk 30:

Geb.	Pos.	$M_{E;freq}$	B/O	σ_s	art.	s opt.	s max.	$\varnothing_{km}$ opt.	$\varnothing_{km}$ max.	σ_b opt.	σ_b max.	Opm.
	[mm]	[kNm]		[N/mm²]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm²]	[N/mm²]	
7	4620	31.75	Bov	115.2	7.3.3	119	300	20.0	30.8			
8	5587	-0.41	Ond	2.8	7.3.3	176	300	12.0	32.5			

Verloop hoofdwapening

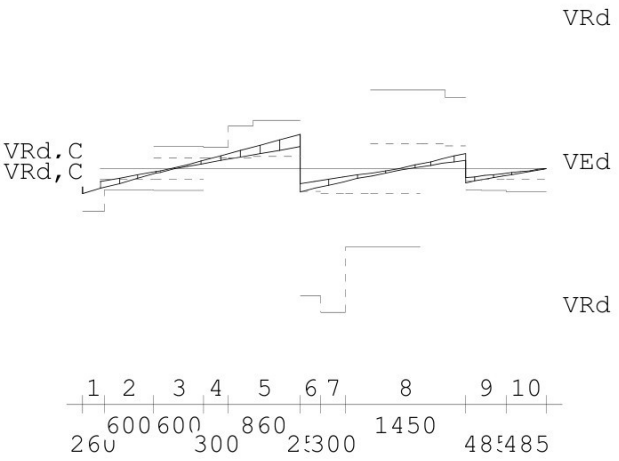
Balk 30:

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	3x12	-120	5742	5862	120	152
e	Boven	1x20	1657	4818	3161	450	200
b	Onder	3x12	-406	2740	3146	406	120
c	Onder	3x12	2620	4620	2000	120	120
d	Onder	3x12	4352	5710	1358	268	120
f	Onder	1x12	-209	2432	2641	209	207
g	Onder	1x20	2420	4145	1725	200	200

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

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 30: Fundamentele combinatie



Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 30:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> A_{langs} [mm²]	<Wringing> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{bgl} [mm²/m]	<Dwarskr.> A_{opg} [mm²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
1	0	260	Ø8-150	260	93	11	377	0	157.6	3	6
2	260	860	Ø8-300	600	93	11	320	0	120.3	3	6
3	860	1460	Ø8-300	600	0	0	320	0	51.2	3	
4	1460	1760	Ø8-300	300	93	11	320	0	94.3	3	6
5	1760	2620	Ø8-150	860	93	11	462	0	217.8	3	6
6	2620	2870	Ø8-150	250	1227	68	320	0	147.6	37	6
7	2870	3170	Ø8-150	300	1112	59	320	0	117.5	37	
8	3170	4620	Ø8-300	1450	0	0	320	0	96.2	37	
9	4620	5105	Ø8-300	485	209	26	320	0	89.1	37	6,58
10	5105	5590	Ø8-300	485	0	0	320	0	44.8	6	58

Project.....: 20221318 - EMMEN; 8 app. B.O. Projects a/d Splitting 46-47
Onderdeel....: Bijlage 6.4. Berekening balkrooster

Dwarskrachtwapening

Balk 30:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm²/m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm²]	Opm.

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[58] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. 0.9d

Wring- en dwarskrachten

Balk 30:

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed} kN	$V_{Rd,C}$ kN	$V_{Rd,Max}$ kN	T_{Ed} kNm	$T_{Rd,C}$ kNm	$T_{Rd,Max}$ kNm	V_{opg}	Opm.
1	0	260	21.8	270	158	68	477	3	31	80	0	6
2	260	860	21.8	130	120	68	477	3	31	80	0	6
3	860	1460	21.8	140	51	68	477	3	31	80	0	
4	1460	1760	21.8	130	94	68	477	3	31	80	0	6
5	1760	2620	21.8	305	218	75	538	3	31	80	0	6
6	2620	2870	21.8	721	148	147	1540	37	120	310	0	6
7	2870	3170	21.8	827	117	159	1713	37	120	312	0	
8	3170	4620	21.8	451	96	147	1537	37	120	312	0	
9	4620	5105	21.8	126	89	75	507	37	31	80	0	6,58
10	5105	5590	21.8	149	45	68	509	6	31	80	0	58

Opmerkingen
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.
[58] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. 0.9d

Wapeningsgewicht

Inhoud:49.5 m3 Wap.gewicht:2504.7 kg, 50.6 kg/m3

Technosoft Construct release 27 okt 2023

Project : 20221318
Onderdeel : Bijlage 8.5. Berekening houten balklaag plat dak
Datum : 27/10/2023
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : \\ems101\project$\Gdv\2022\20221318 EMMEN 8 app B.P Projects Splitting\Ber\FM\Berekening houten balklaag.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

balklaag plat dak bergingen

Algemene gegevens

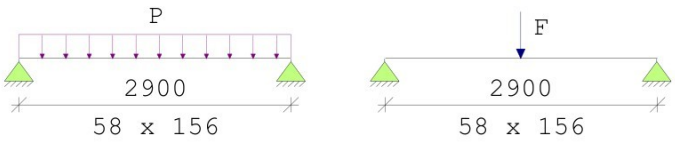
B x H	[mm] :	58 x 156	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning	[mm] :	2900	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] :	100	Referentie periode [j]:		50
H.o.h. afstand	[mm] :	610	Min. eigenfreq. [Hz] :		3
Beschot sterkteklasse:		C18			
Dikte beschot	[mm] :	18	$E_{0,mean}$ x I [Nm²/m] :		4374

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.70
Extra belasting	:	0.00+
Totaal [kN/m²]	:	0.70

Veranderlijke belastingen

q_k $+P_{wanden}$	[kN/m²] :	2.80 =	2.80 + 0.00
Ψ_0	[-] :	0.00	
Ψ_2	[-] :	0.00	
Q_k	[kN] :	2.00	
Q_k oppervlak	[m²] :	0.05 x 0.05	
Reductiefactor	:	0.77	



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)
Formule 6.10a: γ_G : 1.22 γ_Q : 1.35
Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.08 γ_Q : 1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_M[-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod}[-]	b_{ef}[mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Permanent	(G_{rep})	0.60	58		
* Perm. + q-last (6.10a)	(G_{rep} + q_k)	0.60	58	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	(G_{rep} + q_k)	0.90	58	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	(G_{rep} + Q_k)	0.60	58	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	(G_{rep} + Q_k)	0.90	58	1.00	1.00

Technosoft Construct release 27 okt 2023

Project : 20221318
Onderdeel : Bijlage 8.5. Berekening houten balklaag plat dak
Datum : 27/10/2023
Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)			**eis**		**u.c.**
Perm + qlast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 12.36 < 12.46	[N/mm²]	0.99
Perm + qlast(6.10b)	frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.65 < 2.35	[N/mm²]	0.28
Perm + qlast(6.10b)	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.68/ 1.52+ 0.00/ 1.52 = 0.45		
Verdeelde belasting		u_{bij}	= 10.95 < 11.60	[mm]	0.94
Verdeelde belasting		$u_{net,fin}$	= 13.33 < 11.60	[mm]	*1.15*