



Dijkhuis

ingenieurs

Laan Corpus den Hoorn 102-4
9728 JR Groningen
info@dijkhuis-ingenieurs.nl
www.dijkhuis-ingenieurs.nl

Project

23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat te Groningen

Rapportnummer

23155-B02 5.1.2e

Wijzigingsdatum

5 februari 2025

(wijz. A: diverse aanpassingen)

Oorspronkelijke datum

13 december 2024

Onderdeel

Gewichts -en sterkteberekening "Uitbreiding" Fase-2

Toegepaste norm

Eurocode: NEN-EN (nl)

(deze is van toepassing op alle onderdelen van dit project)

Opdrachtgever

Bouwgroep Dijkstra-Draisma te Dokkum

Architect

dorenbos architecten bv te Gytsjerk

Bijbehorende tekeningen

UO-1 t/m UO-3 Constructie tekeningen "Uitbreiding " Fase-2

Samengesteld door

5.1.2e

Handtekening

5.1.2e

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02- 5.1.2e

Blad 2 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Inhoudsopgave

1. Algemeen.....	3
1.1 Wijzigingshistorie van dit document.....	3
1.2 Beschikbare software:.....	3
1.3 Uitgangspunten berekening.....	3
1.4 Overzichtstekeningen.....	5
2. Belastingaannames.....	8
2.1 Belastingeenheden constructie elementen.....	8
2.2 Sneeuwbelasting.....	9
2.3 Windbelasting.....	10
Noodoverstorten.....	13
3. Stabiliteit.....	14
4. Gewichtsberekening.....	26
Overzicht balknummers.....	26
Schema's BALK 0.1 t/m 0.14.....	27
TS Uitvoer BALK 0.1 t/m 0.14.....	38
5. Sterkteberekening.....	96
Overzicht Liggernummers.....	96
Liggers 1.1 t/m 1.7.....	97
Kolommen.....	102
Betonvloer balkons.....	103
TS-Uitvoer liggers, kolommen en balkonvloer.....	104
6. Wapening.....	162
Overzicht balknummers wapening.....	162
TS Uitvoer BALK 0.1w t/m 0.14w.....	163

Datum 05 februari 2025
Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen
Referentie 23155-B02-5.1.2e
Blad 3 van 289

1. Algemeen

1.1 Wijzigingshistorie van dit document

<u>Datum:</u>	<u>Versie:</u>	<u>Omschrijving:</u>
13 december 2024	definitief	
5 februari 2025	wijz. A:	diverse aanpassingen
-	wijz. B:	
-	wijz. C:	
-	wijz. D:	
-	wijz. E:	

1.2 Beschikbare software:

<u>Software:</u>	Technosoft Liggers Technosoft Raamwerken Technosoft Balkroosters Technosoft Construct Technosoft Kolomwapening Technosoft Profielmutatie Technosoft Verbindingen AxisVM
------------------	--

1.3 Uitgangspunten berekening

<u>Toegepaste normen:</u>	NEN-EN 1990: Grondslagen van het constructief ontwerp NEN-EN 1991: Belastingen op constructies NEN-EN 1992: Betonconstructies NEN-EN 1993: Staalconstructies NEN-EN 1995: Houtconstructies NEN-EN 1996: Constructies van metselwerk NEN-EN 1998: Aardbevingsbestendige constructies NPR 9998 (nl) december 2020 (Grondslagen voor aardbevingsbelasting)
---------------------------	--

- Veiligheidsniveau:

Ontwerplevensduurklasse:	3	Ontwerplevensduur:	50 jaar	$\Psi_{t,sneeuw} =$	1
Windgebied:	2			$\Psi_{t,wind} =$	1,00
				$\Psi_{t,1e\ gbtype} =$	####

			Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	ϕ	Ψ_E (NPR 9998 4.2.4)
1e gebouwtipe (categorie):	C	bijeenkomstruimtes	0.4*	0,7	0,6	0,6	0,36
2e gebouwtipe (categorie):	-	-	0	0	0	0,0	0
3e gebouwtipe (categorie):	H	daken	0	0	0	1,0	0
		sneeuwbelasting	0	0,2	0	1,0	0
		windbelasting	0	0,2	0	1,0	0
		temperatuur (geen brand)	0	0,5	0	1,0	0

			ξ	K_{FI}	Ψ_t	Y_G	Y_Q
Gevolgklasse:	CC2 - Nieuwbouw		0,89	1	1	1,35	1,50
Betrouwbaarheidsklasse:	RC2						

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 4 van 289

1. Algemeen

- Basis belastingcombinaties:

NEN-EN 1990

Uiterste grenstoestand: (ULS)	Combinatie 6.10a (ongunstig):	1,35	$\ast G_k +$	1,50	$\ast \sum(\Psi_{0,i} \ast Q_{k,i})$
	Combinatie 6.10b (ongunstig):	1,20	$\ast G_k +$	1,50	$\ast (Q_{k1} + \sum(\Psi_{0,i} \ast Q_{k,i}))$
	Combinatie 6.10a (gunstig):	0,90	$\ast G_k$		
	Combinatie 6.10b (gunstig):	0,90	$\ast G_k$	1,50	$\ast (Q_{k1} + \sum(\Psi_{0,i} \ast Q_{k,i}))$

Bruikbaarheidsgrenstoestand: (SLS)	Karakteristiek:	1,00	$\ast G_k +$	1,00	$\ast \Psi_t \ast Q_{k1} + \sum(\Psi_{0,i} \ast \Psi_t \ast Q_{k,i})$
	Frequent:	1,00	$\ast G_k +$	1,00	$\ast \Psi_{1,1} \ast \Psi_t \ast Q_{k1} + \sum(\Psi_{2,i} \ast \Psi_t \ast Q_{k,i})$
	Quasi-blijvend:	1,00	$\ast G_k +$	1,00	$\ast \Psi_{2,1} \ast \Psi_t \ast Q_{k1} + \sum(\Psi_{2,i} \ast \Psi_t \ast Q_{k,i})$

Aardbevingscombinaties: (ALS)	Seismische combinatie 6.12a:	1,00	$\ast G_k +$	1,00	$\ast A_{Ed} + \sum(\Psi_{2,i} \ast Q_{k,i})$
	Dynamische effecten:	1,00	$\ast G_k +$		$\sum(\Psi_{E,i} \ast Q_{k,i})$

- Rapporten derden:

Geotechnisch onderzoek:	Wiertsema & partners rapport VN-86836-1 d.d.25-07-2024
Funderingsadvies:	Conform leverancier stalenbuispalen

- Materiaaleigenschappen: (minimaal vereist)

Beton:	In het werk gestort:	C30/37
	Prefab (volgens leverancier):	n.v.t.
	Wapeningsstaven:	B500B (indien aardbevingsbestendig in DCH: B500C)
	Wapeningsnetten:	B500A (indien aardbevingsbestendig in DCM/DCH: B500B/B500C)
Staal:	Profielen:	walsprofielen S235JR warmgewalst buisprofielen S355J2H warmgevormd boutkwaliteit 8.8 gerold
	Ankers:	kwaliteit 4.6
	Bouten:	kwaliteit 8.8
Hout:	Constructiehout:	C24
	Gelamineerd hout:	n.v.t.
Kalkzandsteen:	Druksterkte:	n.v.t.

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 5 van 289

1. Algemeen

- Brandwerendheid:

Op basis van bouwbesluit 2012 paragraaf 2.2

Gebruiksfunctie: Woonfunctie (grondgebonden woning)

Type: Nieuwbouw zonder reductie

Hoogste vloer verblijfsgebied: > 5 m en < 7 m

Grenswaarde brandwerendheid: 0 minuten (m.b.t. bezwijken)

Woongebouwen:

(voor grondgebonden woningen gelden andere eisen)

	< 5 mtr. verblijfsgebied	> 5 mtr. < 7 mtr. verblijfsgebied	> 7 mtr. < 13 mtr. verblijfsgebied	> 13 mtr. verblijfsgebied
Nieuwbouw zonder reductie:	60 min.	60 min.	90 min.	120 min.
Nieuwbouw met reductie ⁴ :	30 min.	30 min.	90 min.	120 min.
Bestaande bouw:	0 min.	0 min.	30 min.	60 min.

Utiliteitsbouw NIET bestemd voor overnachting:

	< 5 mtr. verblijfsgebied	> 5 mtr. < 7 mtr. verblijfsgebied	> 7 mtr. < 13 mtr. verblijfsgebied	> 13 mtr. verblijfsgebied
Nieuwbouw zonder reductie:	0 min.	90 min.	90 min.	90 min.
Nieuwbouw met reductie ⁴ :	0 min.	60 min.	60 min.	60 min.
Bestaande bouw:	0 min.	30 min.	30 min.	30 min.

Utiliteitsbouw mede bestemd voor overnachting:

	< 5 mtr. verblijfsgebied	> 5 mtr. < 7 mtr. verblijfsgebied	> 7 mtr. < 13 mtr. verblijfsgebied	> 13 mtr. verblijfsgebied
Nieuwbouw zonder reductie:	60 min.	90 min.	90 min.	120 min.
Nieuwbouw met reductie ⁴ :	30 min.	60 min.	60 min.	90 min.
Bestaande bouw:	0 min.	30 min.	30 min.	60 min.

¹ = Bij nieuwbouw is deze eis ook van toepassing als de laagste vloer meer dan 5m beneden meetniveau ligt.

² = Voor deze gebruiksfunctie geldt bij bestaande bouw alleen een functionele eis.

³ = Voor deze gebruiksfunctie geldt zowel bij nieuwbouw als bij bestaande bouw een functionele eis.

⁴ = Reductie geldt voor een permanente vuurbelasting < 500MJ/m².

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

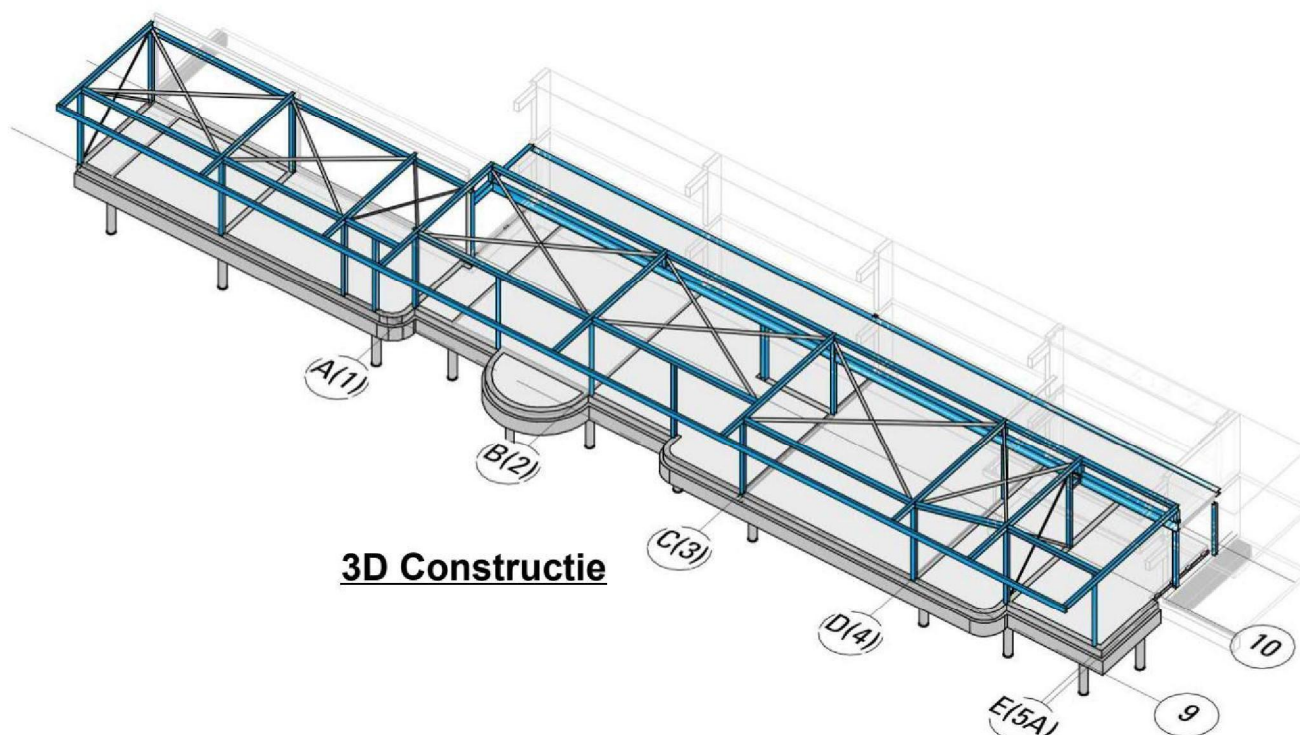
Blad 6 van 289



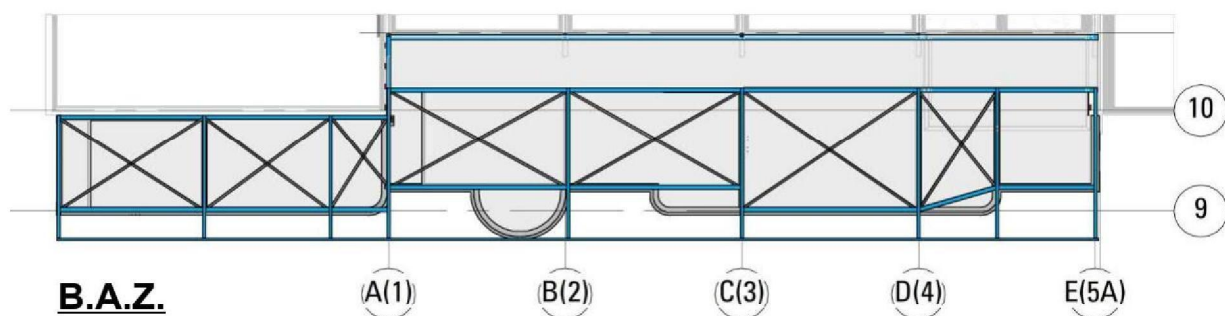
Dijkhuis
ingenieurs

1. Algemeen

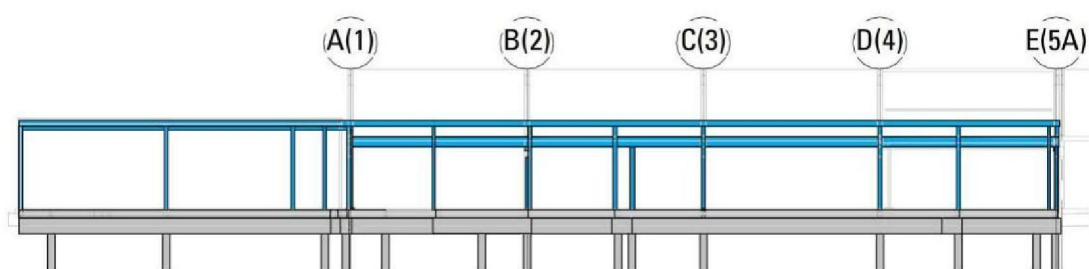
1.4 Overzichtstekeningen



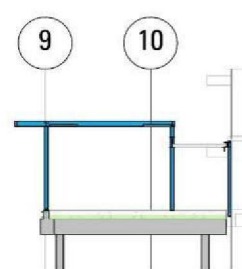
3D Constructie



B.A.Z.



V.A.Z.



DSN.

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

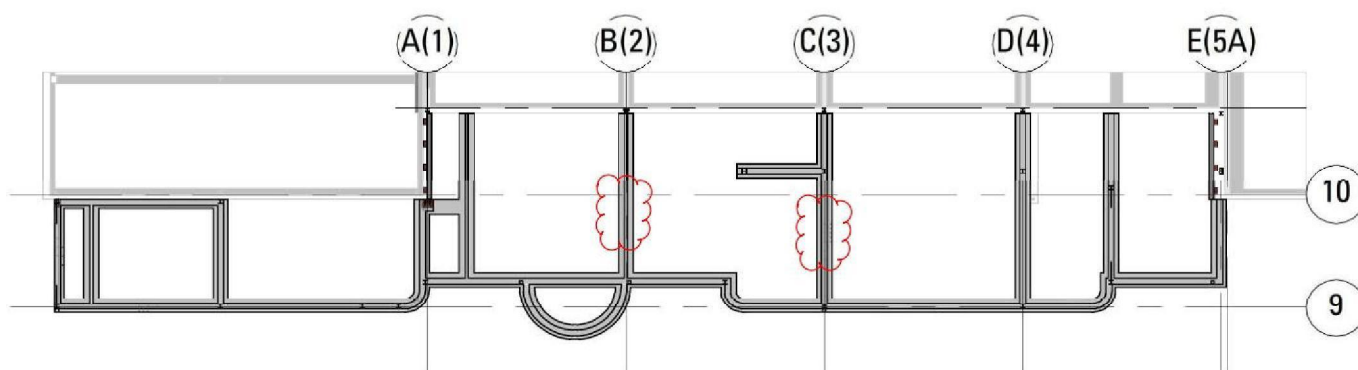
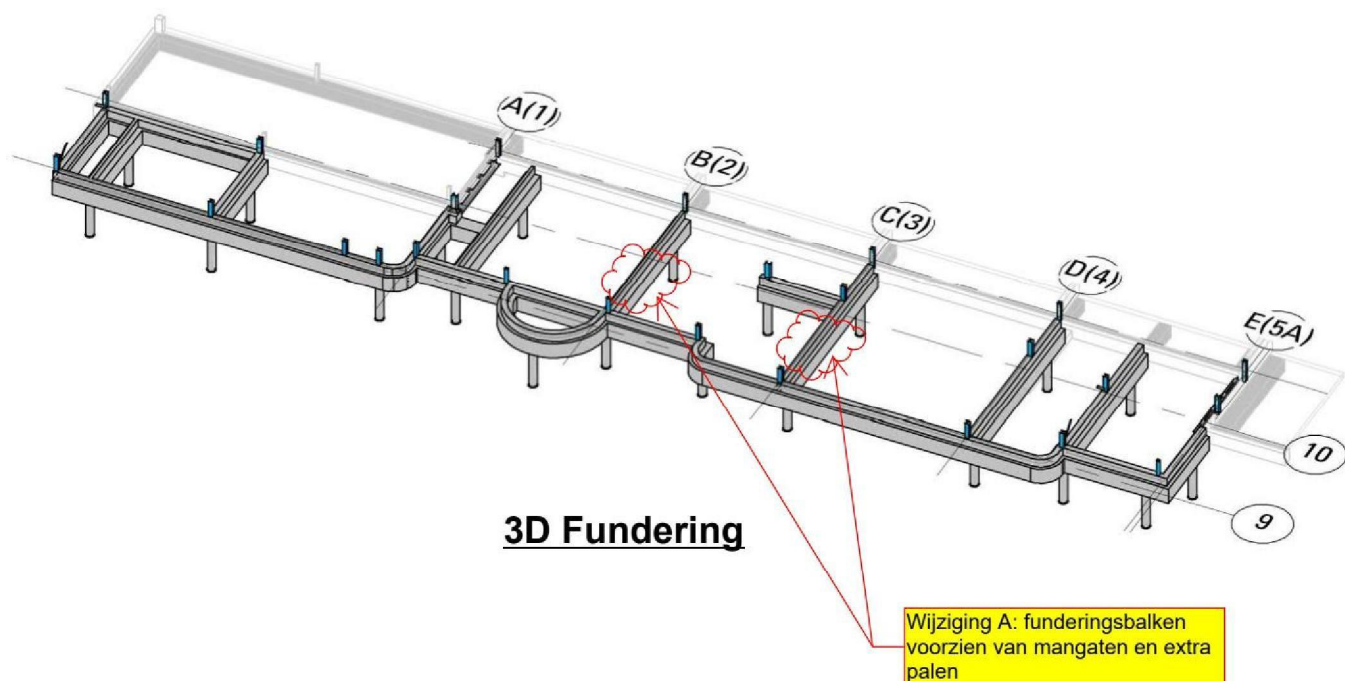
Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 7 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

1. Algemeen



B.A.Z.

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-15.1.2e

Blad 8 van 289


Dijkhuis
ingenieurs

2. Belastingaannames

2.1 Belastingeenheden constructie elementen

1 Beganegrondvloer

Blijvende belasting:
Veranderlijke belasting:

$$\Psi_0 = 0,40$$

C: bijeenkomstruimtes

geïsoleerde kanaalplaat d=200mm
afwerkvloer d=70mm
opgelegde belasting
lichte wanden

$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$
3,10	
1,40	
	2,50
	0,50

totaal (in kN/m ²):	4,50	3,00	+
Rekenwaarde q_{Ed} (in kN/m ²):	9,90		(6.10b)

2 Balkons

Blijvende belasting:
Veranderlijke belasting:

$$\Psi_0 = 0,40$$

A: woon- en verblijfsruimtes

Betonvloer d=120mm
Isolatie+bit.+houten vlonder
Plafond + installaties
opgelegde belasting

$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$
3,00	
0,35	
0,15	
	2,50

totaal (in kN/m ²):	3,50	2,50	+
Rekenwaarde q_{Ed} (in kN/m ²):	7,95		(6.10b)

3 Dak

Blijvende belasting:
Wijz. A
Veranderlijke belasting:

$$\Psi_0 = 0,00$$

Dakhelling: 0 °

H: daken

Stalendakplaat
Isolatie + afwerking
Sedum (licht)
Plafond + installaties + "extra" gipsplaat
opgelegde belasting (water)

$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$
0,10	
0,35	
0,75	
0,25	
	1,00

totaal in dakvlak (in kN/m ²):	1,45		+
totaal in grondvlak (in kN/m ²):	1,45	1,00	
totaal evenwijdig aan dakvlak (in kN/m ²):	0,00		
totaal loodrecht op dakvlak (in kN/m ²):	1,30		
Rekenwaarde in grondvlak q_{Ed} (in kN/m ²):	3,24		(6.10b)

11 HSB-wand d=390mm

Blijvende belasting:

Hsb d=390mm

$q_{G,k}$
0,35

totaal (in kN/m ²):	0,35	+
---------------------------------	-------------	---

21 Funderingsbalk 500x600

Blijvende belasting:

eigen gewicht

$q_{G,k}$
7,50

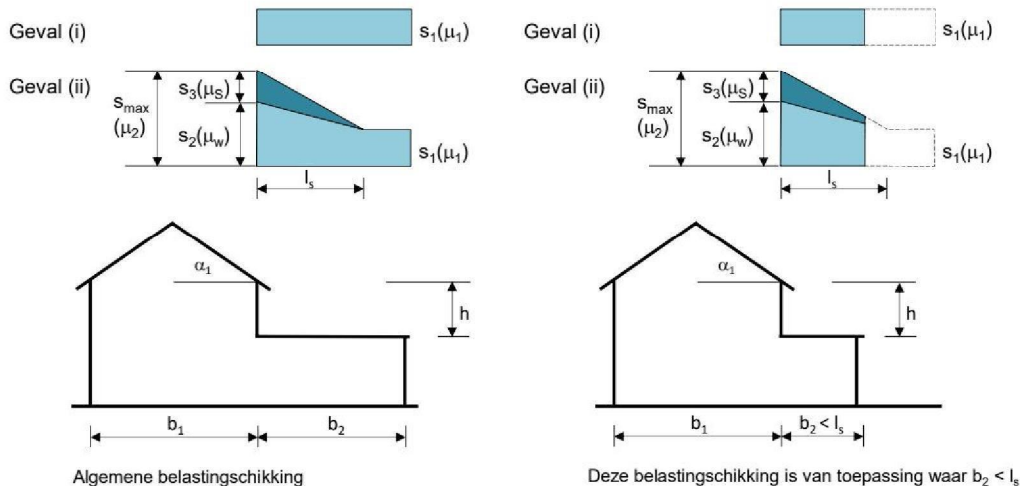
totaal (in kN/m ¹):	7,50	+
---------------------------------	-------------	---

2. Belastingaannames

2.2 Sneeuwbelasting sneeuwophoping op lager gelegen dak volgens NEN-EN 1991-1-3

Als achtergrond voor deze berekening is aangehouden NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011, hoofdstuk 5.3 Sneeuwbelastingsvormcoëfficiënten

Dakvlak stramien: xx tot en met xxxx



Figuur 5.7 - Sneeuwbelastingvormcoëfficiënt voor daken grenzend aan hogere bouwwerken

Sneeuwbelasting voor blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties: $s = \mu_i c_e c_t s_k$

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$$

μ_s = sneeuwbelastingsvormcoëfficiënt door sneeuw die van het hoger gelegen dak is afgegeleden

Indien $\alpha_1 \leq 15^\circ$, $\mu_s = 0$ bij $\alpha_1 > 15^\circ$, $\mu_s = 50\%$ van de max. sneeuwbelasting van het hoger gelegen dak

μ_w = sneeuwbelastingsvormcoëfficiënt door de wind

$$\mu_w = (b_1 + b_2)/2h \leq \gamma h/s_k \text{ waardebereik: } 0,8 \leq \mu_w \leq 4$$

$\gamma = 2,0 \text{ kN/m}^3$ volumieke gewicht van sneeuw

$s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$ karakteristieke waarde van sneeuwbelasting

Stuiflengte wordt als volgt bepaalt:

$l_s = 2h$ indien $b_2 < l_s$ dan wordt de vormcoëfficiënt aan het eind van het lager gelegen dak bepaald door interpolatie tussen μ_1 en μ_2 en afgekapd aan het einde van het lager gelegen dak. Waardebereik: $5\text{m}^1 \leq l_s \leq 15\text{m}^1$

Hellingshoek lager gelegen dakvlak:

$$\alpha = 0,0^\circ$$

Hellingshoek hoger gelegen dakvlak:

$$\alpha_1 = 0,0^\circ$$

Breedte hoger gelegen dakvlak:

$$b_1 = 20,00 \text{ m}^1$$

Breedte lager gelegen dakvlak:

$$b_2 = 8,00 \text{ m}^1$$

Hoogte verschil:

$$h = 21,00 \text{ m}^1$$

Blootstellingscoëfficiënt:

$$c_e = 1,00$$

Warmtecoëfficiënt:

$$c_t = 1,00$$

Stuiflengte:

$$l_s = 15,00 \text{ m}^1$$

Sneeuwbelasting van lager gelegen dak:

$$\mu_1 = 0,80$$

$$s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Sneeuwbelasting door wind:

$$\mu_w = 0,80$$

$$s_2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Sneeuwbelasting van hoger gelegen dak:

$$\mu_s = 0,00$$

$$s_3 = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

Sneeuwbelasting

$$\mu_2 = 0,80$$

$$s_{\max} = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

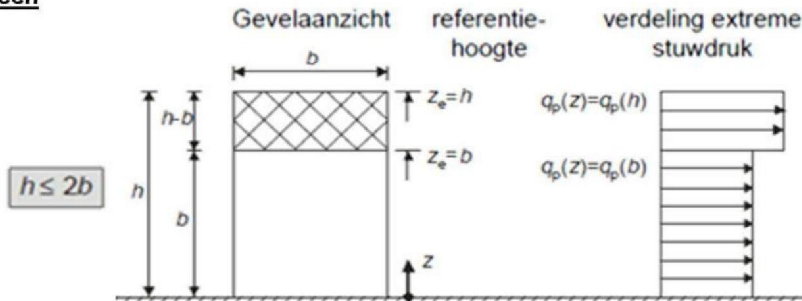


2. Belastingaannames

2.3 Windbelasting t.b.v. stabiliteitsberekening, voor gebouwen met verticale gevels en een rechthoekige plattegrond.

Als achtergrond voor deze berekening is aangehouden NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2011

Algemeen



Windgebied:

Gebied II, onbebouwd

Gebouwhoogte (vanaf maaiveld):

$$h = 3,5 \text{ m}^1$$

Breedte langste gevel:

$$b_1 = 39,0 \text{ m}^1$$

Breedte kortste gevel:

$$b_2 = 8,0 \text{ m}^1$$

Windkracht: $q_w = C_s C_d \cdot C_{corr} \cdot q_p \cdot C_f \cdot C_{prob}$

Extreme stuwdruk (karakteristiek):

- windrichting algemeen: $h = 3,5 \text{ m}^1$

$$q_p(h) = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

- windrichting $\perp$ op de langste gevel: $h = 3,5 \text{ m}^1$

$$q_p(b_1) = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

- windrichting $\perp$ op de kortste gevel: $h = 3,5 \text{ m}^1$

$$q_p(b_2) = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

Krachtcoëfficiënt t.b.v. windwrijving (gevel- en dak):

$$C_{fr} = 0,02 \text{ Oppervlak: Ruw}$$

Bouwwerkfactor:

$$C_s C_d = 1,00$$

Correlatie factor:

$$C_{corr} = 0,85 \text{ t.b.v. stabiliteitsberekening}$$

Waarschijnlijkheidsfactor:

$$C_{prob}^2 = 1,00 \text{ (ontwerplevensduur: 50 jaar)}$$

$$q_p(h) \cdot C_{prob}^2 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

Windbelasting t.b.v. stabiliteit

Windbelasting $\perp$ op de langste gevel

Krachtcoëfficiënten: $C_f = \sum C_{pe,10}$

Winddruk, zone D (loefzijde):

$$C_{pe,10} = 0,80$$

Windzuiging, zone E (lijzijde):

$$C_{pe,10} = 0,50 +$$

$$C_f = 1,30$$

toepassingshoogte:

$$h = 0 - 3,5 \text{ m}^1$$

$$h = \text{n.v.t.}$$

$$h = 0 - 3,5 \text{ m}^1$$

Windbelasting:

$$q_{w,k, \text{voorgevel}}(h) = 0,66 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{w,k, \text{voorgevel}}(b_1) = 0,66 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{w,k, \text{wrijving}} = 0,01 \text{ kN/m}^2$$

$$l_{ref} = \text{n.v.t. m}^1$$

Windwrijving toepassen over een lengte:

Windbelasting $\perp$ op de kortste gevel

Krachtcoëfficiënten: $C_f = \sum C_{pe,10}$

Winddruk, zone D (loefzijde):

$$C_{pe,10} = 0,80$$

Windzuiging, zone E (lijzijde):

$$C_{pe,10} = 0,50 +$$

$$C_f = 1,30$$

toepassingshoogte:

$$h = 0 - 3,5 \text{ m}^1$$

$$h = \text{n.v.t.}$$

$$h = 0 - 3,5 \text{ m}^1$$

Windbelasting:

$$q_{w,k, \text{zijgevel}}(h) = 0,66 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{w,k, \text{zijgevel}}(b_2) = 0,66 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{w,k, \text{wrijving}} = 0,01 \text{ kN/m}^2$$

$$l_{ref} = 25,00 \text{ m}^1$$

Windwrijving toepassen over een lengte:



2. Belastingaannames

2.3 Windbelasting voor platte daken

Gebouwhoogte (vanaf maaiveld):

Breedte langste gevel:

Breedte kortste gevel:

Hoogte dakrand:

Verhouding:

$$h = 3,50 \text{ m}^1$$

$$b_1 = 39,00 \text{ m}^1$$

$$b_2 = 8,00 \text{ m}^1$$

$$h_p = 0,10 \text{ m}^1$$

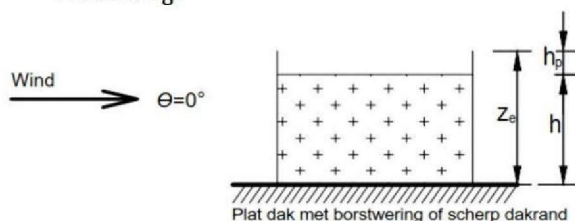
$$h_p/h = 0,03 -$$

$$e = \min[b \text{ of } 2h]$$

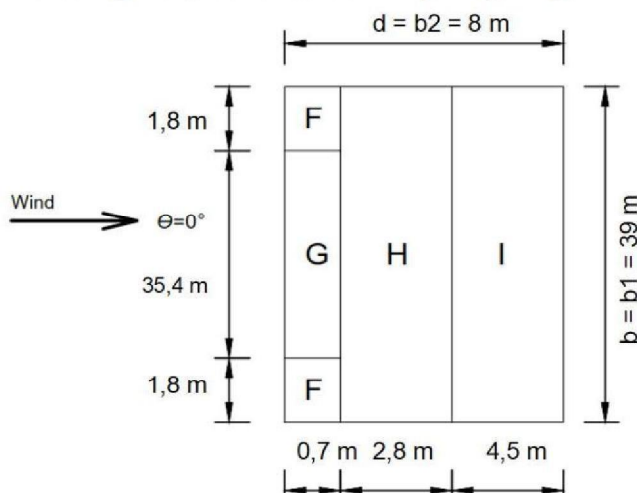
b= breedte loodrecht op de wind

d= diepte evenwijdig aan de wind

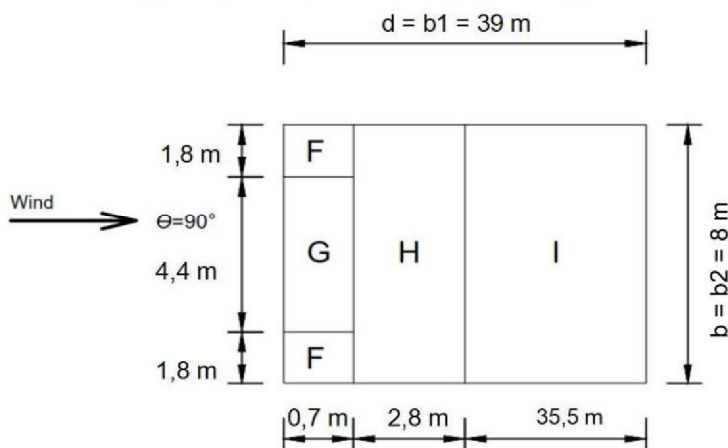
Bij scherpe dakrand $h_p = 0,0\text{m}$



Plattegrond, wind loodrecht op langste gevel



Plattegrond, wind loodrecht op kortste gevel



Wind loodrecht op de langste gevel ($\theta = 0^\circ$)

$$e = 7,0 \text{ m}^1$$

	F zuiging	G zuiging	H zuiging	I zuiging	I druk
$C_{pe,10}$	-1,57	-1,07	-0,70	-0,20	0,20
$C_{pe,1}$	-2,17	-1,77	-1,20	-0,50	0,20

Wind loodrecht op de kortste gevel ($\theta = 90^\circ$)

$$e = 7,0 \text{ m}^1$$

	F zuiging	G zuiging	H zuiging	I zuiging	I druk
$C_{pe,10}$	-1,57	-1,07	-0,70	-0,20	0,20
$C_{pe,1}$	-2,17	-1,77	-1,20	-0,50	0,20

Inwendige drukcoëfficiënten

	onderdruk	overdruk
$C_{pe,10}$	-0,3	0,2

Wind loodrecht op langste gevel ($\theta = 0^\circ$) **** opmerking****

Wind loodrecht op kortste gevel ($\theta = 90^\circ$) **** opmerking****

$F_{\text{zuiging}} + \text{overdruk:}$	$(1,57 + 0,2) \cdot 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 1,06 \text{ kN/m}^2$	$F_{\text{zuiging}} + \text{overdruk:}$	$(1,57 + 0,2) \cdot 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 1,06 \text{ kN/m}^2$
$G_{\text{zuiging}} + \text{overdruk:}$	$(1,07 + 0,2) \cdot 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,76 \text{ kN/m}^2$	$G_{\text{zuiging}} + \text{overdruk:}$	$(1,07 + 0,2) \cdot 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,76 \text{ kN/m}^2$
$H_{\text{zuiging}} + \text{overdruk:}$	$(0,7 + 0,2) \cdot 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,54 \text{ kN/m}^2$	$H_{\text{zuiging}} + \text{overdruk:}$	$(0,7 + 0,2) \cdot 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,54 \text{ kN/m}^2$
$I_{\text{zuiging}} + \text{overdruk:}$	$(0,2 + 0,2) \cdot 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,24 \text{ kN/m}^2$	$I_{\text{zuiging}} + \text{overdruk:}$	$(0,2 + 0,2) \cdot 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,24 \text{ kN/m}^2$
$I_{\text{druk}} + \text{onderdruk:}$	$(0,2 + 0,3) \cdot 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,30 \text{ kN/m}^2$	$I_{\text{druk}} + \text{onderdruk:}$	$(0,2 + 0,3) \cdot 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,30 \text{ kN/m}^2$

LET OP: bovenstaande is gebaseerd op factoren $C_{pe,10}$ (globale coëfficiënten)

2. Belastingaannames

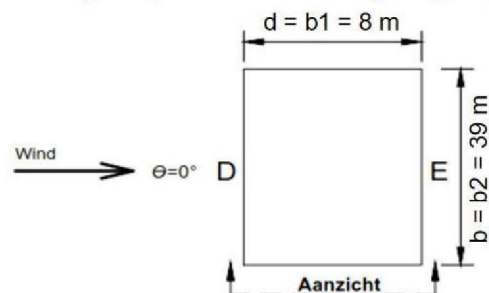
2.3 Windbelasting voor gevels

Gebouwhoogte (vanaf maaiveld):

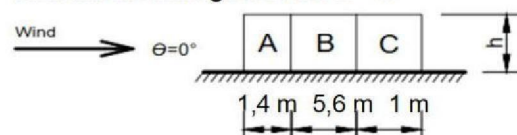
Breedte langste gevel:

Breedte kortste gevel:

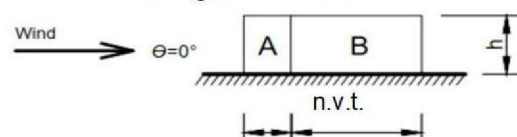
Plattegrond, wind loodrecht op langste gevel



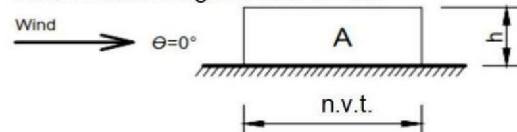
Aanzicht kortste gevel voor $e < d$



Aanzicht kortste gevel voor $e \geq d$



Aanzicht kortste gevel voor $e \geq 5d$



$h = 3,50 \text{ m}^1$

$b_1 = 39,00 \text{ m}^1$

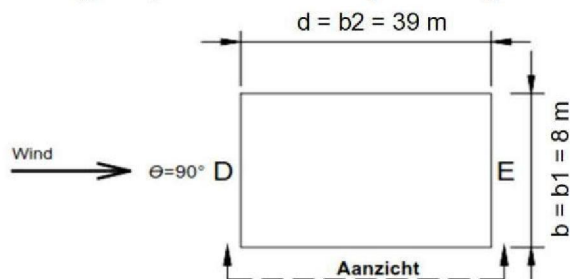
$b_2 = 8,00 \text{ m}^1$

$e = \min[b \text{ of } 2h]$

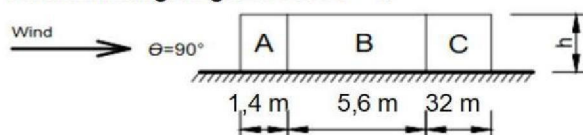
$b = \text{breedte loodrecht op de wind}$

$d = \text{diepte evenwijdig aan de wind}$

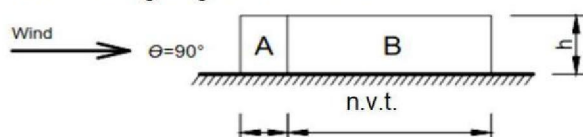
Plattegrond, wind loodrecht op kortste gevel



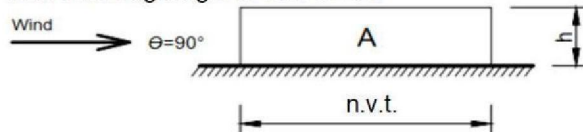
Aanzicht langste gevel voor $e < d$



Aanzicht langste gevel voor $e \geq d$



Aanzicht langste gevel voor $e \geq 5d$



Wind loodrecht op de langste gevel ($\theta = 0^\circ$)

$e_0 = 7,0 \text{ m}^1$

	A zuiging	B zuiging	C zuiging	D druk	E zuiging
$C_{pe,10}$	-1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,50
$C_{pe,1}$	-1,40	-1,10	-0,50	1,00	-0,50

Wind loodrecht op de kortste gevel ($\theta = 90^\circ$)

$e_{90} = 7,0 \text{ m}^1$

	A zuiging	B zuiging	C zuiging	D druk	E zuiging
$C_{pe,10}$	-1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,50
$C_{pe,1}$	-1,40	-1,10	-0,50	1,00	-0,50

Inwendige drukcoëfficiënten

	onderdruk	overdruk
$C_{pe,10}$	-0,3	0,2

Bij het combineren van de drukcoëfficiënten in zone D _{druk} en E _{zuiging} mag het gebrek aan correlatie in rekening zijn gebracht met factor 0,85.

Wind loodrecht op langste gevel ($\theta = 0^\circ$) **** opmerking****

Wind loodrecht op kortste gevel ($\theta = 90^\circ$) **** opmerking****

$A_{zuiging} + \text{overdruk:}$	$(1,2 + 0,2) * 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,84 \text{ kN/m}^2$	$A_{zuiging} + \text{overdruk:}$	$(1,2 + 0,2) * 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,84 \text{ kN/m}^2$
$B_{zuiging} + \text{overdruk:}$	$(0,8 + 0,2) * 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,60 \text{ kN/m}^2$	$B_{zuiging} + \text{overdruk:}$	$(0,8 + 0,2) * 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,60 \text{ kN/m}^2$
$C_{zuiging} + \text{overdruk:}$	$(0,5 + 0,2) * 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,42 \text{ kN/m}^2$	$C_{zuiging} + \text{overdruk:}$	$(0,5 + 0,2) * 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,42 \text{ kN/m}^2$
$D_{druk} + \text{onderdruk:}$	$(0,8 + 0,3) * 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,66 \text{ kN/m}^2$	$D_{druk} + \text{onderdruk:}$	$(0,8 + 0,3) * 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,66 \text{ kN/m}^2$
$E_{zuiging} + \text{overdruk:}$	$(0,5 + 0,2) * 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,42 \text{ kN/m}^2$	$E_{zuiging} + \text{overdruk:}$	$(0,5 + 0,2) * 0,6 \text{ kN/m}^2$	$= 0,42 \text{ kN/m}^2$

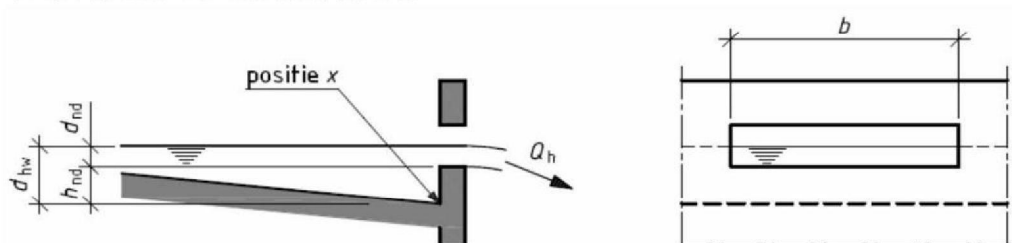
LET OP: bovenstaande is gebaseerd op factoren $C_{pe,10}$ (globale coëfficiënten)

Afmetingen noodoverstorten bepalen (rechte overlaat)

Regenwaterbelasting stramien xx t/m xx, gebouw XX

Als achtergrond voor deze berekening is aangehouden NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011, hoofdstuk 7.2

NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011



Oppervlakte voor bepalen noodoverstorten

286,8 m²

Oppervlakte afvoergebied	fac.1	fac.2	fac.3	oppervlak
Staaldak	39,00	6,00	1,00	234,00
Balkons	26,40	2,00	1,00	52,80
oppervlak afvoergebied:	A = $\frac{286,8}{m^2}$			
hoogte noodoverstort:	h = 80 mm			
referentieperiode:	50 jaar			
neerslagintensiteit	i _r = 0,0500 x 10 ⁻³ m/s			
	$(Q_{h,i} = A \times i_r)$			
	Q _{h,i} = 0,014340 m ³ /s			
vrije hoogte boven waterspiegel in overstort	= 30 mm			
waterstand in overstort	$(d_{nd,i} = h - 30)$			
	d _{nd,i} = 50 mm			
totale breedte noodoverstorten:	b _i = 751 mm			
gekozen breedte noodoverstort:	b = 200 mm			

**NEN-EN 1991-1-3+C1:2011
/NB:2011**

$$d_{nd,i} = 0,70 \cdot \left(\frac{Q_{h,i}}{b_i} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$(b_i = Q_{h,i} / [d_{nd,i} / 0,7]^{\frac{3}{2}} \cdot 10^3)$$

Benodigd:	4 stuks BxH = 200 x 80 mm²
Gekozen:	6 stuks BxH = 200 x 80 mm²

drempelhoogte:	h _{nd} = 50 mm	
waterstand in toegepaste overstorten:	d _{nd} = 37 mm	
waterhoogte op dak (d _{hw} = d _{nd} + h _{nd}):	d _{hw} = 87 mm = 0,87 kN/m² dakbelasting	

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

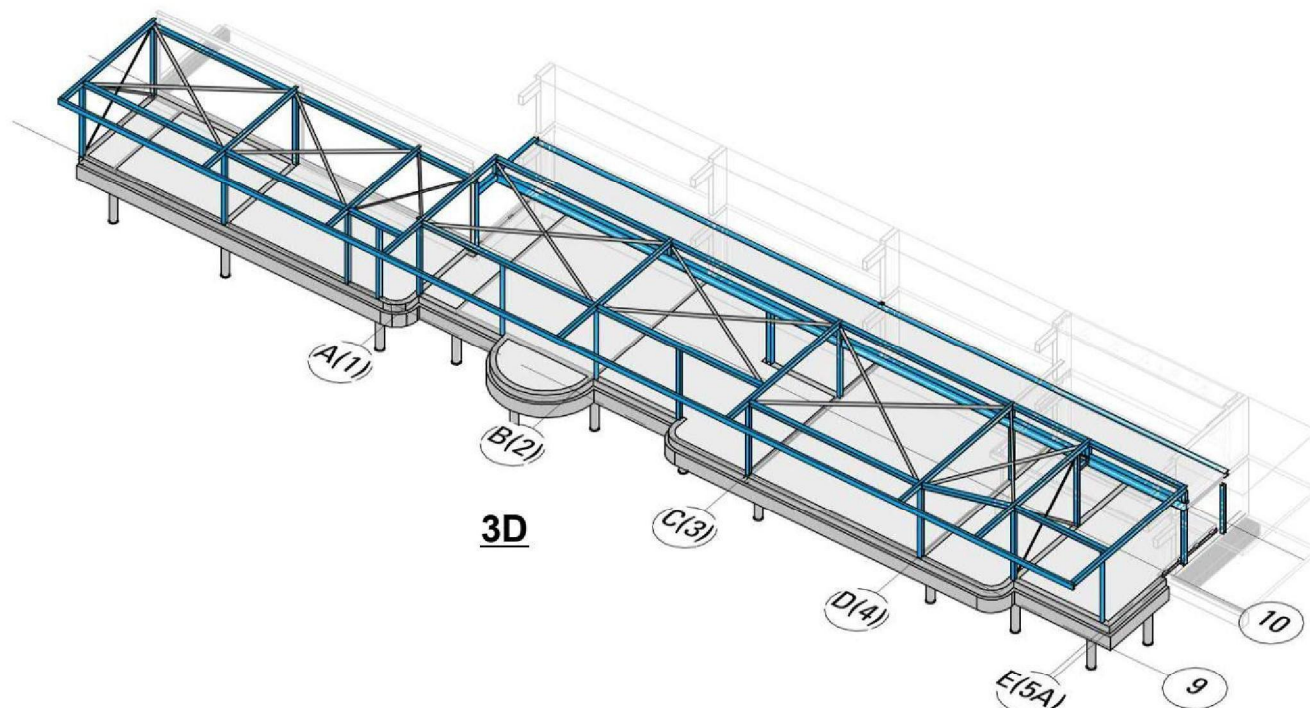
Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 14 van 289



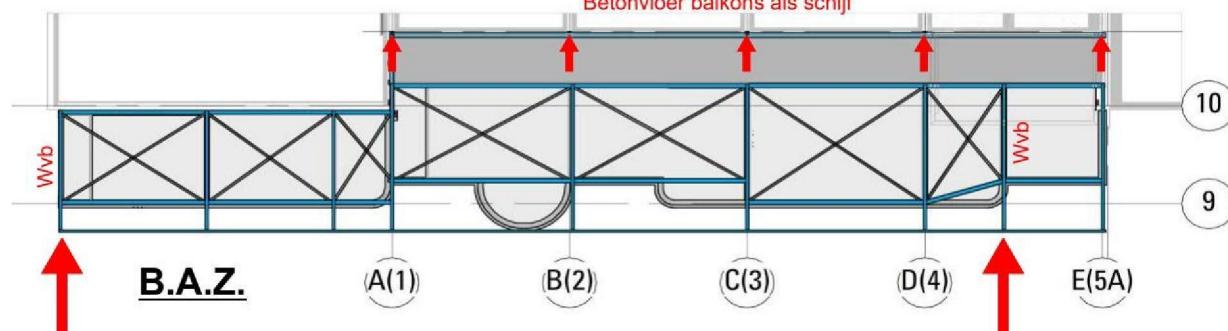
Dijkhuis
ingenieurs

3. Stabiliteit

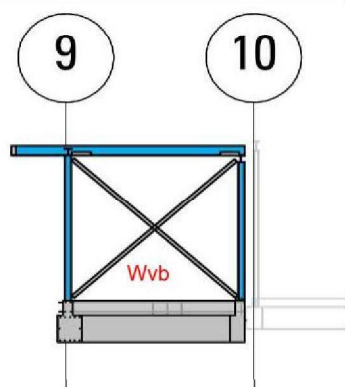


3D

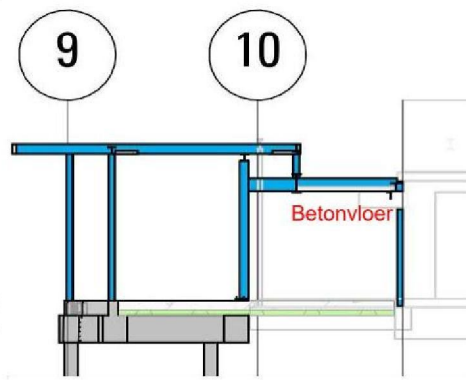
Koppelen aan bestaande betonconsoles
Betonvloer balkons als schijf



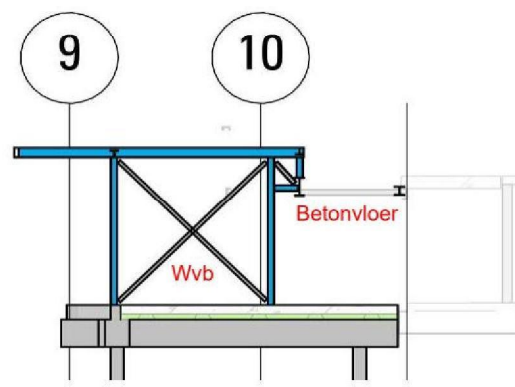
B.A.Z.



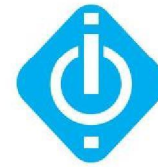
WVB. Links van As A(1).



DSN. As A(1).



DSN. As 9-10/D(4)-E(5A).

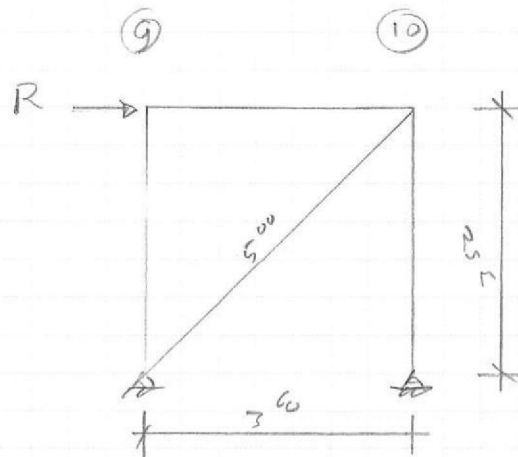


Stabiliteitsberekening

Zie TS-Uitvoer "Dakvlak"

Windverband. --/q-10

Schema:



$R = \text{Steunpunt 3 stabiliteitsberekening} = 11,2 \text{ kN} (F_{q,14})$

Kracht in schoor: $11,2 / 3,60 \cdot 5,00 = 15,60 \text{ kN} \cdot 1,5 = 23,70 \text{ kN}$

$A_{schro} = 23700 / 160 = 146 \text{ mm} \Rightarrow A_{bruto} = 146 + 18 \times 8 = 290 \text{ mm}^2$

Praktisch $\neq 80 \cdot 8$ (640 mm^2)

Geldt ook voor windverband D(4)-E(5A) / q-10

De overige belastingen moeten via de steunpunten: 14, 17, 21, 24, 30 moeten worden afgevoerd via de betanvloer van de ballons naar de bestaande betonconstructie

$R_{q,14} = 17,60 \text{ kN}$

$R_{q,17} = 12,10 \text{ kN}$

$R_{q,21} = 9,80 \text{ kN}$

$R_{q,24} = 8,10 \text{ kN}$

$R_{q,30} = 3,20 \text{ kN}$

$R_{q,27}$ wordt via het windverband afgevoerd

Zie reacties TS-uitvoer
Stabiliteit dak verderop
in de berekening

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02- 5.1.2e

Blad 16 van 289

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: Stabiliteit dak
Constructeur.: 5.1.2e
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 28/11/2024
Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 -
Dakvlak.rww

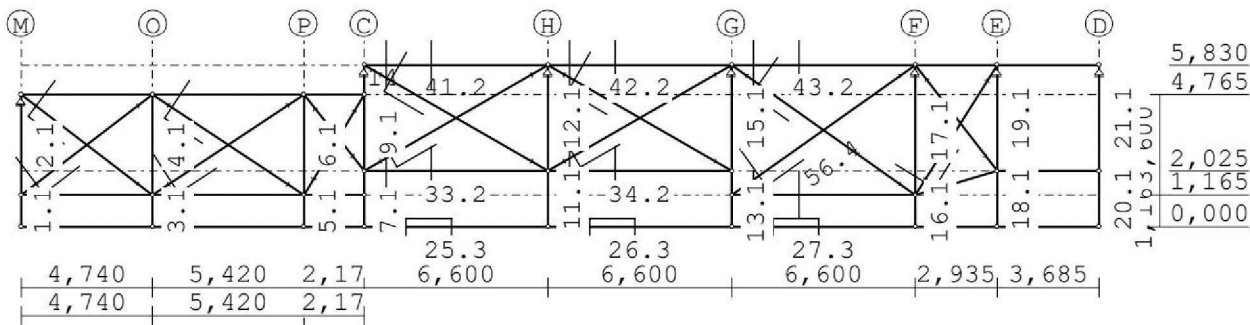
Belastingbreedte.: 1.000
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	C	5.000	0.000	5.830
2	D	31.420	0.000	5.830
3	E	27.735	0.000	5.830
4	F	24.800	0.000	5.830
5	G	18.200	0.000	5.830
6	H	11.600	0.000	5.830
7	M	-7.330	0.000	5.830
8	O	-2.590	0.000	5.830
9	P	2.830	0.000	5.830

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 17 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: Stabiliteit dak

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	-7.330	31.420
2	1.165	-7.330	31.420
3	2.025	-7.330	31.420
4	4.765	-7.330	31.420
5	5.830	-7.330	31.420

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	IPE220 (90)	1:S235	3.3400e+03	2.0490e+06	0.00
2	HEA160 (90)	1:S235	3.8800e+03	6.1600e+06	0.00
3	UNP220 (90)	1:S235	3.7400e+03	1.9600e+06	0.00
4	H80/80/8	1:S235	1.2270e+03	7.2200e+05	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	110	220	55.0					
2	0:Normaal	160	152	80.0					
3	0:Normaal	80	220	21.4					
4	1:Trek	80	80	22.5					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE220 (90)	
2 HEA160 (90)	
3 UNP220 (90)	
4 H80/80/8	

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 18 van 289

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Stabiliteit dak

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	-7.330	0.000	6	-2.590	4.765
2	-7.330	1.165	7	2.830	0.000
3	-7.330	4.765	8	2.830	1.165
4	-2.590	0.000	9	2.830	4.765
5	-2.590	1.165	10	5.000	0.000
11	5.000	1.165	16	11.600	2.025
12	5.000	2.025	17	11.600	5.830
13	5.000	4.765	18	18.200	0.000
14	5.000	5.830	19	18.200	1.165
15	11.600	0.000	20	18.200	2.025
21	18.200	5.830	26	27.735	2.025
22	24.800	0.000	27	27.735	5.830
23	24.800	1.165	28	31.420	0.000
24	24.800	5.830	29	31.420	2.025
25	27.735	0.000	30	31.420	5.830

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	1.165
2	2	3	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	3.600
3	4	5	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	1.165
4	5	6	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	3.600
5	7	8	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	1.165
6	8	9	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	3.600
7	10	11	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	1.165
8	11	12	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	0.860
9	12	13	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	2.740
10	13	14	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	1.065
11	15	16	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	2.025
12	16	17	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	3.805
13	18	19	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	1.165
14	19	20	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	0.860
15	20	21	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	3.805
16	22	23	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	1.165
17	23	24	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	4.665
18	25	26	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	2.025
19	26	27	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	3.805
20	28	29	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	2.025
21	29	30	1:IPE220 (90)	NDM	NDM	3.805
22	1	4	3:UNP220 (90)	NDM	NDM	4.740
23	4	7	3:UNP220 (90)	NDM	NDM	5.420

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 19 van 289

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Stabiliteit dak

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
24	7	10	3:UNP220 (90)	NDM	NDM	2.170
25	10	15	3:UNP220 (90)	NDM	NDM	6.600
26	15	18	3:UNP220 (90)	NDM	NDM	6.600
27	18	22	3:UNP220 (90)	NDM	NDM	6.600
28	22	25	3:UNP220 (90)	NDM	NDM	2.935
29	25	28	3:UNP220 (90)	NDM	NDM	3.685
30	2	5	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	4.740
31	5	8	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	5.420
32	8	11	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	2.170
33	12	16	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	6.600
34	16	20	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	6.600
35	19	23	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	6.600
36	23	26	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.058
37	26	29	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.685
38	3	6	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	4.740
39	6	9	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	5.420
40	9	13	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	2.170
41	14	17	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	6.600
42	17	21	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	6.600
43	21	24	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	6.600
44	24	27	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	2.935
45	27	30	2:HEA160 (90)	NDM	NDM	3.685
46	2	6	4:H80/80/8	NDM	NDM	5.952
47	3	5	4:H80/80/8	NDM	NDM	5.952
48	5	9	4:H80/80/8	NDM	NDM	6.507
49	6	8	4:H80/80/8	NDM	NDM	6.507
50	8	13	4:H80/80/8	NDM	NDM	4.203
51	9	12	4:H80/80/8	NDM	NDM	3.495
52	12	17	4:H80/80/8	NDM	NDM	7.618
53	14	16	4:H80/80/8	NDM	NDM	7.618
54	16	21	4:H80/80/8	NDM	NDM	7.618
55	17	20	4:H80/80/8	NDM	NDM	7.618
56	19	24	4:H80/80/8	NDM	NDM	8.082
57	21	23	4:H80/80/8	NDM	NDM	8.082
58	23	27	4:H80/80/8	NDM	NDM	5.511
59	24	26	4:H80/80/8	NDM	NDM	4.805

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 20 van 289

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Stabiliteit dak

VASTE STEUNPUNTEN

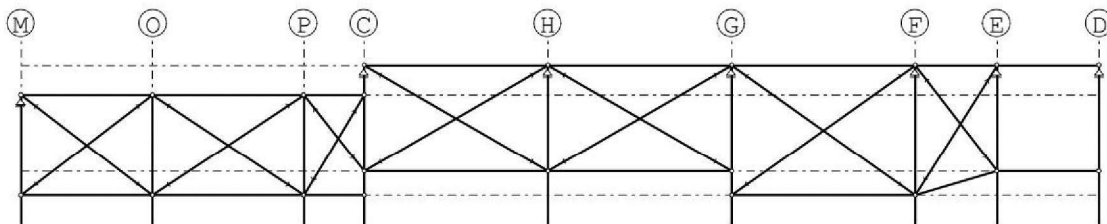
Nr. knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	3 110		0.00
2	14 010		0.00
3	17 010		0.00
4	21 010		0.00
5	24 010		0.00
6	27 010		0.00
7	30 010		0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00 1
3	Wind belasting	7 Wind van links onderdruk A

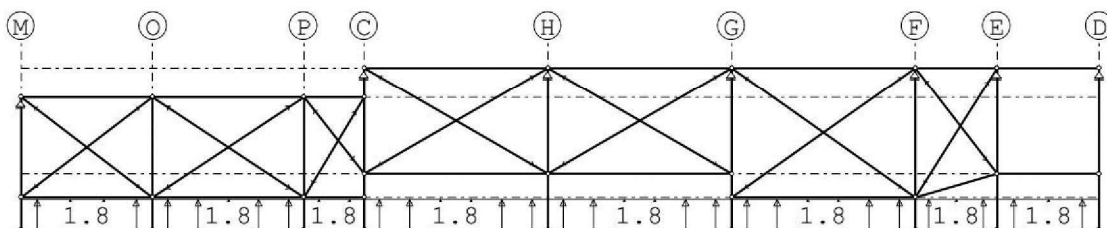
BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN

B.G:3 Wind belasting



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
22	1:QZLokaal	1.80	1.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
23	1:QZLokaal	1.80	1.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
24	1:QZLokaal	1.80	1.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
25	1:QZLokaal	1.80	1.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
26	1:QZLokaal	1.80	1.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
27	1:QZLokaal	1.80	1.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
28	1:QZLokaal	1.80	1.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 21 van 289


Dijkhuis
ingenieurs

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Stabiliteit dak

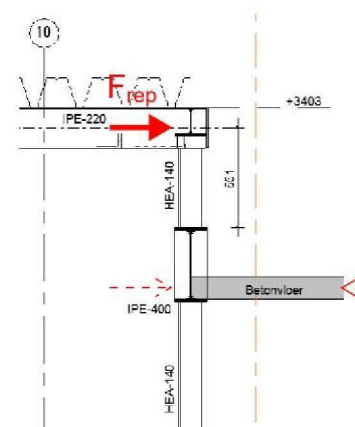
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind belasting

Staaf Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
29 1:QZLokaal	1.80	1.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

REACTIES F_{rep}

Kn.	B.G.	X	Z	M
3	1	0.00	0.00	
3	3	0.00	-11.23	Windbelasting op te nemen door w.v.b.
14	1		0.00	
14	3		-17.61	Windbelasting op te nemen door kolommen en "pootjes"
17	1		0.00	
17	3		-12.10	
21	1		0.00	
21	3		-9.77	
24	1		0.00	
24	3		-8.04	
27	1		0.00	
27	3		-7.77	Windbelasting op te nemen door w.v.b.
30	1		0.00	
30	3		-3.22	

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type
1	Fund. 1.35 $G_{k,1}$
2	Fund. 1.20 $G_{k,1}$
3	Fund. 0.90 $G_{k,1}$
4	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,3}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 22 van 289

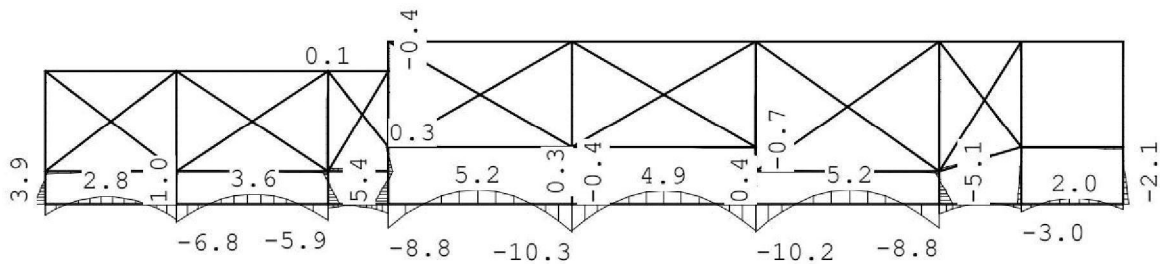
Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Stabiliteit dak

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

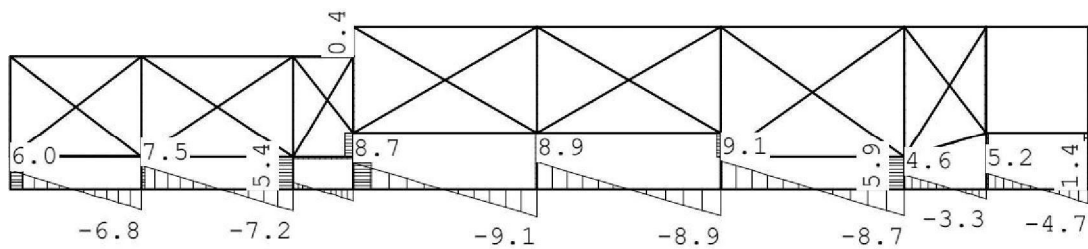
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



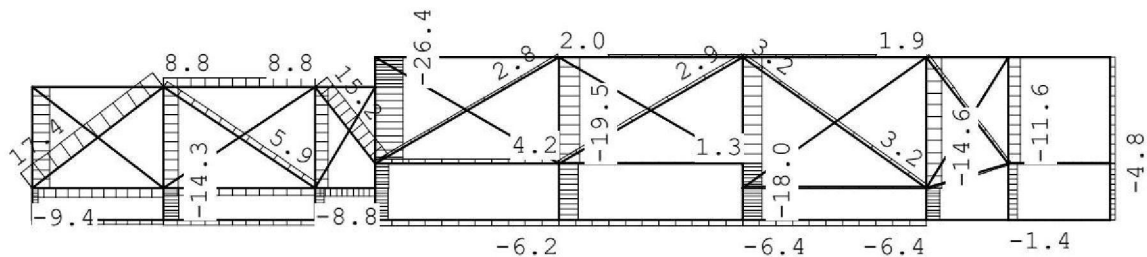
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
3	0.00	0.00	-16.85	0.00		
14			-26.42	0.00		
17			-18.15	0.00		
21			-14.66	0.00		

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 23 van 289

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Stabiliteit dak

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
24			-12.06	0.00		
27			-11.66	0.00		
30			-4.84	0.00		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

Doorbuiging en verplaatsing:

Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE220 (90)	235	Gewalst	1
2	HEA160 (90)	235	Gewalst	1
3	UNP220 (90)	235	Gewalst	1
4	H80/80/8	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

TOETSING SPANNINGEN

Staaflnr.	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.287	67
2	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.076	18
3	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.070	17
4	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.055	13
5	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.325	76
6	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.055	13
7	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.392	92
8	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.121	28
9	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.078	18
10	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.050	12
11	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.047	11
12	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.084	20
13	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.038	9
14	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.048	11
15	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.082	19
16	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.376	88
17	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.097	23

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 24 van 289

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Stabiliteit dak

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
18	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.092	22	
19	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.056	13	
20	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.156	37	
21	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.028	7	
22	3	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.388	91	76,18,40,66
23	3	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.453	107	76,18,40,66
24	3	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29+6.12z)	0.226	53	76,66
25	3	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.685	161	76,18,40,66
26	3	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.657	154	76,18,40,66
27	3	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.684	161	76,18,40,66
28	3	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.245	58	76,18,40,66
29	3	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.199	47	76,18,40,66
30	2	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.039	9	
31	2	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.035	8	
32	2	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.043	10	
33	2	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.011	2	
34	2				Staafl is onbelast						57
35	2	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.021	5	
36	2	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.031	7	
37	2	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31z)	0.018	4	
38	2				Staafl is onbelast						57
39	2				Staafl is onbelast						57
40	2				Staafl is onbelast						57
41	2				Staafl is onbelast						57
42	2				Staafl is onbelast						57
43	2				Staafl is onbelast						57
44	2				Staafl is onbelast						57
45	2				Staafl is onbelast						57
46	4	4	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.9.2	(6.42)	0.073	17	76
47	4				Staafl is onbelast						57
48	4				Staafl is onbelast						57
49	4	4	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.9.2	(6.42)	0.032	8	76
50	4				Staafl is onbelast						57
51	4	4	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.9.2	(6.42)	0.063	15	76
52	4	4	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.9.2	(6.42)	0.020	5	76
53	4				Staafl is onbelast						57
54	4				Staafl is onbelast						57
55	4				Staafl is onbelast						57
56	4				Staafl is onbelast						57
57	4	4	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.9.2	(6.42)	0.018	4	76

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 25 van 289

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Stabiliteit dak

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	

58		4						Staafl is onbelast		57
59		4	4	1	3	Einde	EN3-1-1	6.2.9.2 (6.42)	0.031 7	76

Opmerkingen:

[18] Eulerse torsiekracht N_{cr} ; T is onbekend. De toetsing op torsie volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.

[40] Eulerse torsieknikkracht N_{cr} ; T_F is onbekend. De toetsing op torsieknik volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.

[57] Staafl is (nagenoeg) onbelast.

[66] Er zijn 1 of meer elastische profielgrootheden gebruikt.

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

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

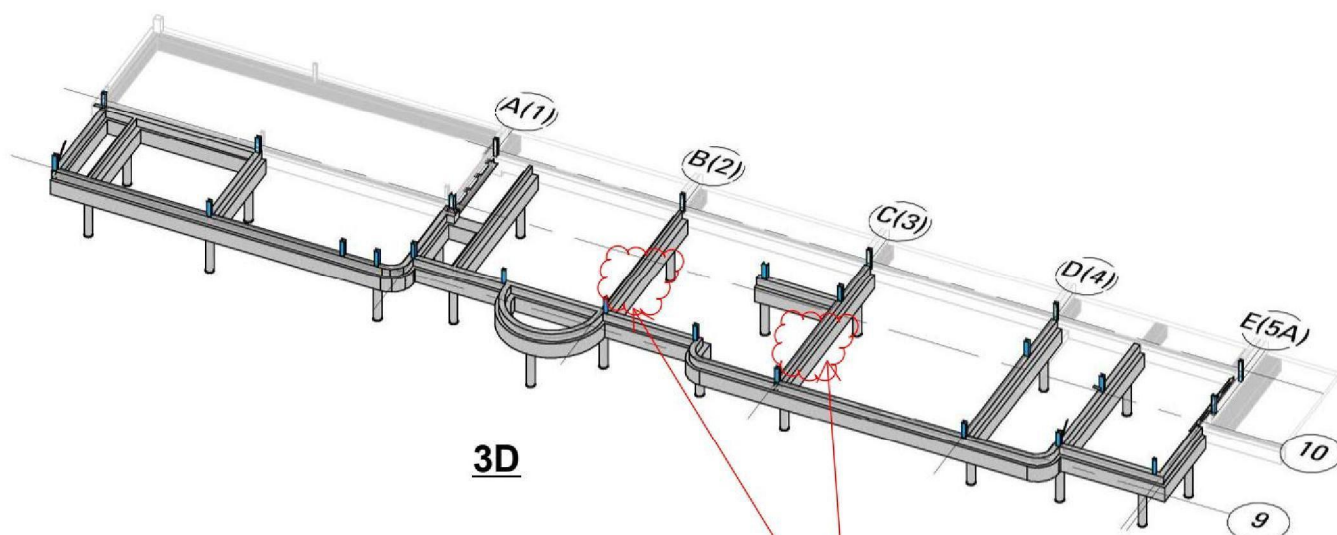
Referentie 23155-B02-5.1.2a

Blad 26 van 289



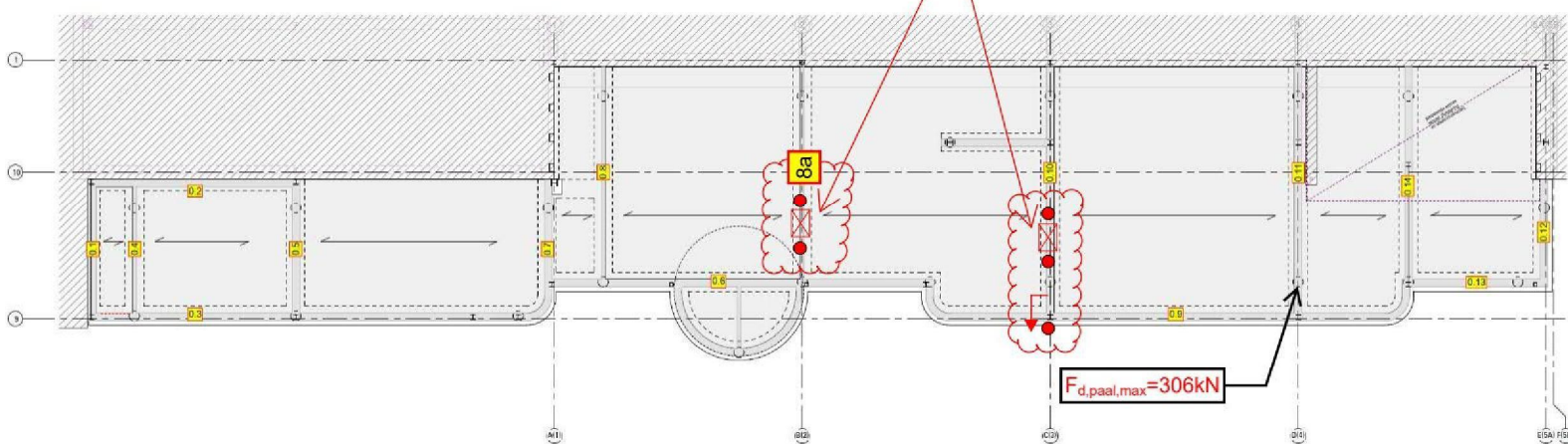
Dijkhuis
ingenieurs

4. Gewichtsberekening

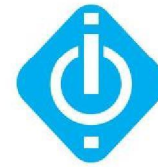


3D

Wijziging A: funderingsbalken
voorzien van mangaten en extra
palen



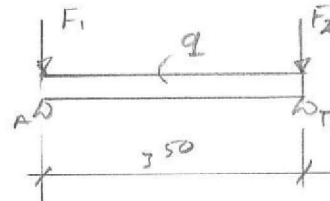
Balknummers gewichtberekening



Gewichtsberoekening

BALK 0.1

Schema:



	[kN/kN/m']	q_G	q_Q
F_1 : Dak $(\frac{3,50}{2} + 1,20) \cdot \frac{5,40}{2} \cdot 1,30$		10,40	8,00
" " " " " $\cdot 1,00$ ($\psi=0$)			
F_2 : Dak $\frac{3,50}{2} \cdot \frac{5,40}{2} \cdot 1,70$		6,15	4,70
" " " " " $\cdot 1,00$ ($\psi=0$)			
q : HSB $3,00 \cdot 0,35$		1,05	
Vloer $\frac{8,10}{2} \cdot 4,50$		2,50	
" " " " " $\cdot 1,00$			1,65

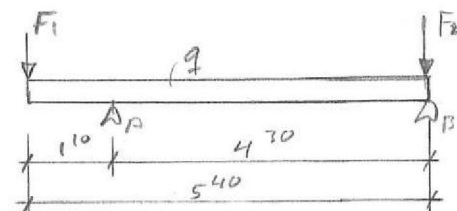
$$R_{A,G} = 10,40 + \frac{1}{2} \cdot 3,55 \cdot 3,50 + \frac{1}{2} \cdot 4,50 \cdot 3,50 = 24,50 \text{ kN}$$

$$R_{A,Q} = \frac{1}{2} \cdot 1,65 \cdot 3,50 = 2,90 \text{ kN} = R_{B,Q}$$

$$R_{B,G} = 6,15 + \frac{1}{2} \cdot 3,55 \cdot 3,50 + \frac{1}{2} \cdot 4,50 \cdot 3,50 = 20,20 \text{ kN}$$

BALK 0.2

Schema:



	[kN/kN/m']	q_G	q_Q
F_1 : Zie R_B balk 0.1		20,20	
F_2 : Dak $\frac{3,50}{2} \cdot (\frac{5,40}{2} + \frac{6,90}{2}) \cdot 1,30 \cdot 1,25$		17,50	2,90
" " " " " " " " " " " $\cdot 1,00$ " ($\psi=0$)			13,50
q : Vloer $0,50 \cdot 4,50$		2,25	
" " " " " " " " " " " $\cdot 1,00$			1,50

$$R_{A,G} = 47,10 \text{ kN}$$

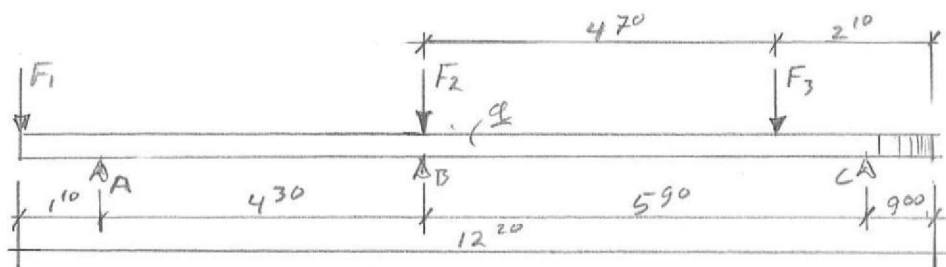
$$R_{A,Q} = 4,60 \text{ kN}$$

$$R_{B,G} = 22,40 \text{ kN}$$

$$R_{B,Q} = 2,90 \text{ kN}$$

) zie TS-uitvoeren

Schema:



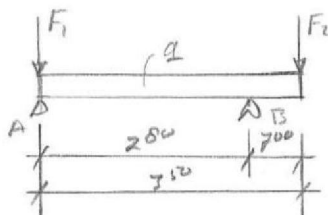
	q_a	q_c
F_1 : (zie Rn balk o.)	24,50	2,90
F_2 : Dak $(\overset{2,95}{3,50}/2 + 1,20) \cdot (\overset{5,05}{5,40}/2 + \overset{4,70}{4,10}/2) \cdot 1,30 \cdot 1,2$ " " " " " " " " $1,00 \cdot 1,2$ ($\varphi=0$)	23,30	17,90
F_3 : Dak $(\overset{2,95}{3,50}/2 + 1,20) \cdot (\overset{4,70}{5,70}/2 + \overset{2,10}{2,10}/2) \cdot 1,30 \cdot 1,1$ " " " " " " " " $1,00 \cdot 1,1$ ($\varphi=0$)	15,00	12,00
q : Vloer $0,50 \cdot 4,50$ Gewel $3,00 \cdot 0,35$ $0,50 \cdot 3,00$	2,25 1,05	1,50

$$R_{A,Q} = 4.80 \text{ W}$$

$R_{D,a} = 9,80 \text{ kW}$) Zie TS-Uitvoeren

$$R_{C,Q} = 5,30 \text{ kW}$$

Schemata:



12, 15	0, 10
--------	-------

59.40	4.80
-------	------



$$F_2 = R_D \text{ Balk 0.2}$$

22,40

2,70

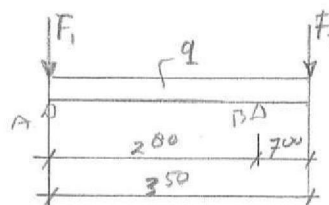
$$R_{A,G} = 79,60 \text{ kN}$$

$$R_{A,Q} = 11,40 \text{ kN}$$

$$R_{B,G} = 71,00 \text{ kN}$$

$$R_{B,Q} = 17,70 \text{ kN}$$

) Zie TS-Uitvoering

BALK 0.5Schema:

$$F_1 (= R_D \text{ balk 0.1})$$

$$q = 0$$

$$F_2 (= R_D \text{ balk 0.2})$$

$$q = 0$$

$$q: \text{Vloer } (4,70/2 + 6,90/2) \cdot 4,50$$

$$" \quad " \quad \cdot 3,00$$

$$R_{A,G} = 106,9 \text{ kN}$$

$$R_{A,Q} = 23,50 \text{ kN}$$

$$R_{B,G} = 71,0 \text{ kN}$$

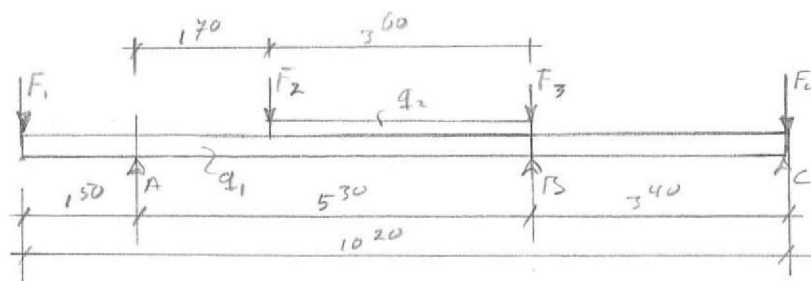
$$R_{B,Q} = 16,80 \text{ kN}$$

q_G	q_Q
86,70	9,80
22,40	2,70
25,20	16,80



BALK 0.6

Schema:



	[kN/kN/m²]	q_G	q_Q
F_1 : Dak $(\frac{2,20}{2} \cdot 3,00 + \frac{6,60}{2} \cdot 3,90) \cdot 1,30$ + $R_{A, \text{balk } 0.7}$	1,00 ($\psi=0$)	21,00	16,20
F_2 : Dak $\frac{6,60}{2} \cdot 1,00 \cdot 1,30$ 1,00 ($\psi=0$)		4,30	3,30
F_3 : Dak $6,60 \cdot 3,90 \cdot 1,30$ 1,00 ($\psi=0$)		33,50	25,80
F_4 : zie F_2		4,30	3,30
q_1 : Vloer 0,5 - 4,50 3,0 - 9,35		2,25 1,05	1,50
q_2 : Vloer (tournoiement) $\frac{2}{3} \cdot 1,80 \cdot 4,50$ " " - 3,00		5,40	3,60

$$R_{A,G} = 123,20 \text{ kN}$$

$$R_{A,Q} = 10,10 \text{ kN}$$

$$R_{B,G} = 83,10 \text{ kN}$$

$$R_{B,Q} = 22,90 \text{ kN}$$

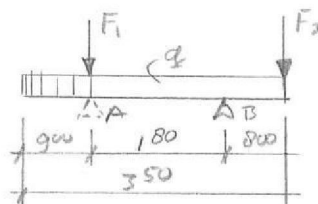
$$R_{C,G} = 20,20 \text{ kN}$$

$$R_{C,Q} = 2,50 \text{ kN}$$



BALK 0.7

Schema:



$$F_1: (=F_1 \text{ balk 0.6})$$

$$(q=0)$$

$$F_2: \text{ Dak } (3.20/2 \cdot 1.60 + 6.60/2 \cdot 2.00) \cdot 1.30$$

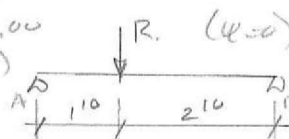
Raaike met ligger. As 10/A(1)-C(3)

$$R_G = 29.20 \text{ kN}$$

$$R_Q = 19.50 \text{ kN}$$

$$q: \text{ Vloer } (5.90/2 + 1.50/2) \cdot 4.50$$

$$\text{Gewel } 3.00 \cdot 0.35 \cdot 3.00$$



q_G	q_Q
21.00	16.20
10.90	8.40
19.20	6.90
16.65	11.10
1.05	

$$R_{A,G} = 53.70 \text{ kN}$$

$$R_{A,Q} = 22.50 \text{ kN}$$

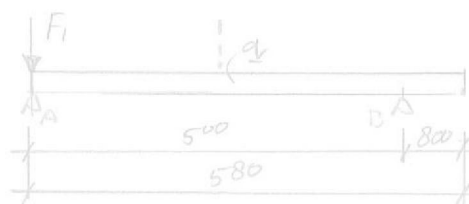
$$R_{B,G} = 86.60 \text{ kN}$$

$$R_{B,Q} = 20.90 \text{ kN}$$

BALK 0.8

Wijz. A: Balk 8a en 8b
toegevoegd zie aanvulling

Schema:



[kN/kN/m]

q_G	q_Q
123.20	10.10
15.30	10.2

$$F_1: = R_A \text{ balk 0.6}$$

$$q: \text{ Vloer } (1.50/2 + 5.30/2) \cdot 4.50$$

$$" " " 3.00$$

$$R_{A,G} = 170.8 \text{ kN} \quad R_{A,Q} = 25.5 \text{ kN} \quad R_{B,G} = 76.7 \text{ kN} \quad R_{B,Q} = 34.3 \text{ kN}$$

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

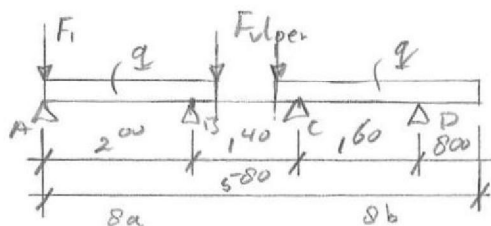
Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 32 van 289

BALK 8a/8b

Wijz. A

Schema:



[kN/kN/m']

$F_1 = R_B$ balk 0.6

q_k : Vloer $\left(\frac{5.30}{2} + \frac{6.60}{2} \right) \cdot 4.50$
" " " 3.00

F_{vloer} : " " $4.50 \cdot \frac{0.80}{2}$
" " $3.00 \cdot "$

83,10

22,90

26,80

17,90

10,70

7,20

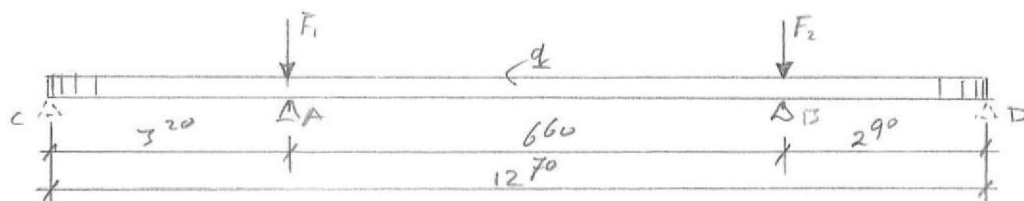
$R_{A,q} = 115,0 \text{ kN}$ $R_{A,q} = 40,80 \text{ kN}$ $R_{C,q} = 44,60 \text{ kN}$ $R_{C,q} = 20,80 \text{ kN}$

$R_{B,q} = 57,7 \text{ kN}$ $R_{B,q} = 32,0 \text{ kN}$ $R_{D,q} = 50,80 \text{ kN}$ $R_{D,q} = 32,20 \text{ kN}$



BALK 0.9

Schema:



$$F_1: \text{Dah } 6,60 - 3,90 - 1,30 \\ 1,00 \quad (\psi=0)$$

$$F_2: \text{Dah } (0,60/2 + 2,90/2) \cdot 3,90 - 1,30 \\ 1,00 \quad (\psi=0)$$

$$q: \begin{array}{l} \text{Vloer} \quad 0,5 - 4,50 \\ \text{Gevel} \quad 3,00 - 0,35 \\ \quad \quad 0,5 - 3,00 \end{array}$$

q_G	q_Q
33,50	25,80
24,10	18,50
2,25	
1,05	1,50

$$R_{A,G} = 96,80 \text{ kN} \quad R_{A,Q} = 9,00 \text{ kN}$$

$$R_{B,G} = 86,70 \text{ kN} \quad R_{B,Q} = 8,90 \text{ kN}$$

$$R_{C,G} = 7,00 \text{ kN} \quad R_{C,Q} = 2,30 \text{ kN}$$

$$R_{D,G} = 4,40 \text{ kN} \quad R_{D,Q} = 2,10 \text{ kN}$$

Zie TS-Uitbreiden

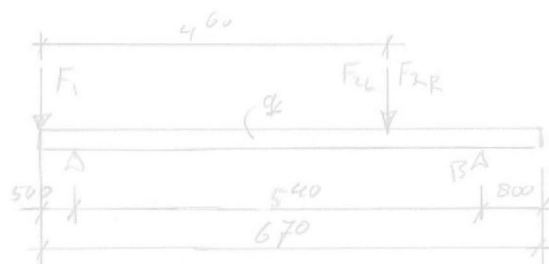
Geeft moment (wringend) in balk 0.6

" " " " " 13/14

BALK 0.10 (A5 (3))

Wijz. A: Extra palen en
ander belastingschema's
zie aanvulling

Schema:



q_G	q_Q
96,80	9,00
-2,90	-10,20

$$F_1: = R_A \text{ balk 0.9}$$

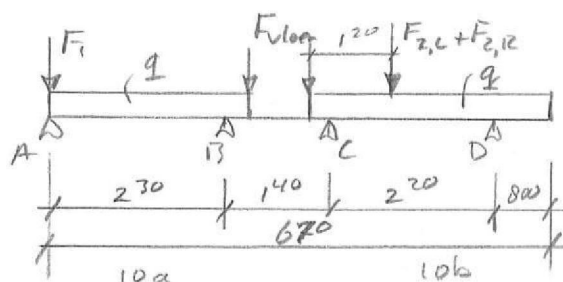
$$F_2: = \text{Reactie uit legger A5 10/A(1)-(3)} \\ (\text{LET OP!! Trekhkrachten})$$



BALK 0.10 (As C(3))

Wijz. A

Schema:



[kN/kN/m]

	q_g	$q_{d.}$
$F_1 := R_A$ balk o.g	96,80	9,60
$F_{2,L} =$ Reactie uit Ligger As 10/A(1)-C(3)	-2,90	-10,20
$F_{2,R} =$ Dak $\frac{6,60}{2} \cdot 2,40 = 1,70$	10,30	-
Ballons $\frac{7}{8} \cdot 6,60 \cdot \frac{2,00}{2} = 3,50$	0,70	-
" " " $\cdot 2,50 \cdot 0,5$		3,10
$q =$ Vloer $(\frac{6,60}{2} + \frac{6,60}{2}) \cdot 4,50$	29,70	19,80
" " " $\cdot 3,00$		
$F_{vloer} :$ " " $\cdot 4,50 \cdot \frac{0,80}{2}$	11,90	
" " " $\cdot 3,00 \cdot$ "		7,90

$$R_{A,g} = 137,70 \text{ kN}$$

$$R_{A,d.} = 31,80 \text{ kN}$$

$$R_{B,g} = 60,10 \text{ kN}$$

$$R_{B,d.} = 38,00 \text{ kN}$$

$$R_{C,g} = 75,10 \text{ kN}$$

$$R_{C,d.} = 32,90 \text{ kN}$$

$$R_{D,g} = 57,10 \text{ kN}$$

$$R_{D,d.} = 25,20 \text{ kN}$$



$$F_{2R}: \text{Dak } 6,60/2 = 2,40 \cdot 1,30$$

$$\text{Balhous } 3/8 \cdot 6,60 \cdot 2,00/2 = 2,50$$

$$\text{" " " } 2,50 \cdot 0,5$$

$$q: \text{Vloer } (6,60/2 + 6,60/2) \cdot 4,50$$

$$\text{" " " } 3,00$$

q_G	q_Q
10,30	—
0,70	3,10
29,70	19,80

$$R_{A,G} = 227,40 \text{ kN}$$

$$R_{A,Q} = 63,80 \text{ kN}$$

$$F_{2,G} = -2,90 + 10,30 + 0,70 = 16,10 \text{ kN}$$

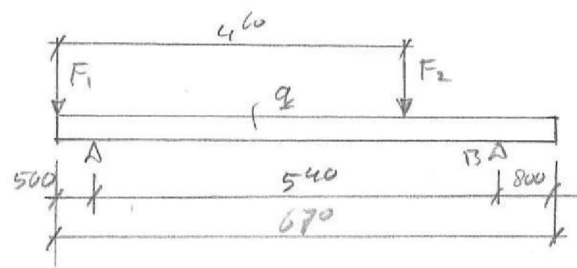
$$R_{B,G} = 134,00 \text{ kN}$$

$$R_{B,Q} = 70,50 \text{ kN}$$

$$F_{2,Q} = -10,20 + 3,10 = -7,20 \text{ kN} \uparrow$$

BALK 0.11 ASD(4)

Schemat:



$$F_1: = R_B \text{ balk 0.9}$$

$$F_2: \text{Dak } (6,60/2 + 2,90/2) \cdot 2,40 \cdot 1,30$$

$$\text{Balhous " " } 2,00/2 = 3,50 \cdot 1,25$$

$$\text{" " " } 2,50 \cdot 0,5 \cdot 1,25$$

$$q: \text{Vloer } (6,60/2 + 2,90/2) \cdot 4,50$$

$$\text{" " " } 3,00$$

q_G	q_Q
89,60	10,30
14,80	11,40
20,80	7,40
21,40	19,25

$$R_{A,G} = 197,90 \text{ kN}$$

$$R_{A,Q} = 45,90 \text{ kN}$$

$$R_{B,G} = 120,90 \text{ kN}$$

$$R_{B,Q} = 50,70 \text{ kN}$$

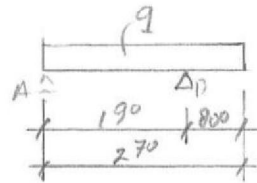
Wijz. A:

$F_{d,paal,max} = 197,9 \cdot 1,2 + 45,90 \cdot 1,5 = 306 \text{ kN}$
 (=lager dan de 369kN uit de oorspronkelijke berekening Balk 10)



BALK 0.12 AS E(5A)

Schema:



$$q: \begin{array}{ll} \text{Vloer} & 3,60/2 \cdot 4,50 \\ \text{Gevel} & 3,00 \cdot 0,35 \\ & 3,60/2 \cdot 3,00 \end{array}$$

q_G	q_Q
8,10	
1,05	
	5,40

$$R_{A,G} = 13,0 \text{ kN}$$

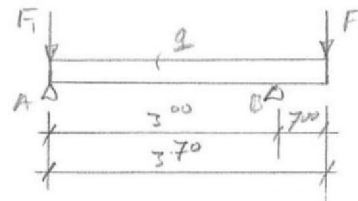
$$R_{A,Q} = 5,10 \text{ kN}$$

$$R_{B,G} = 72,0 \text{ kN}$$

$$R_{B,Q} = 10,40 \text{ kN}$$

BALK 0.13

Schema:



$$F_1: \text{ Dak } (3,90/2 + 3,70/2) \cdot 4,00 \cdot 1,30 = 1,00 \text{ (} \kappa=0 \text{)}$$

$$F_2: \text{ Dak } 3,70/2 \cdot 4,00 \cdot 1,30 = 1,00 \text{ (} \kappa=0 \text{)}$$

$$q: \begin{array}{ll} \text{Vloer} & 0,50 \cdot 4,50 \\ \text{Gevel} & 0,35 \cdot 3,00 \\ & 0,50 \cdot 3,00 \end{array}$$

q_G	q_Q
17,20	
	13,20
9,60	
	7,40
2,25	
1,05	
	1,50

$$R_{A,G} = 30,3 \text{ kN}$$

$$R_{A,Q} = 2,3 \text{ kN}$$

$$R_{B,G} = 36,5 \text{ kN}$$

$$R_{B,Q} = 7,9 \text{ kN}$$

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

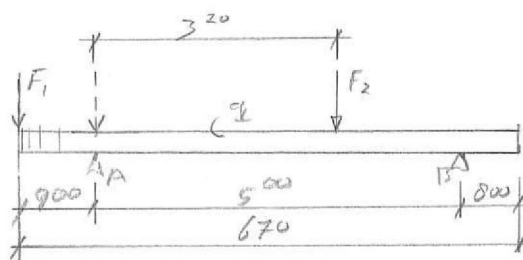
Blad 37 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

BALK 0.14

Schema:



$$F_1 = R_D \text{ balk 0.9}$$

$$F_2 = \text{Dak} \left(\frac{2.90}{2} + \frac{3.70}{2} \right) \cdot 2.00 \cdot 1.30$$

1.00 ($\alpha = 0$)

$$q = \text{Vloer} \left(\frac{2.90}{2} + \frac{3.70}{2} \right) \cdot 4.50$$

" " = 3.00

$$R_{A,G} = 84.7 \text{ kN}$$

$$R_{A,Q} = 40.2 \text{ kN}$$

$$R_{B,G} = 70.1 \text{ kN}$$

$$R_{B,Q} = 38.9 \text{ kN}$$

q_G	q_Q
4.40	2.10
8.60	6.60
14.85	11.55

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 38 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 1

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.1

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
01.dlw

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.500
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

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

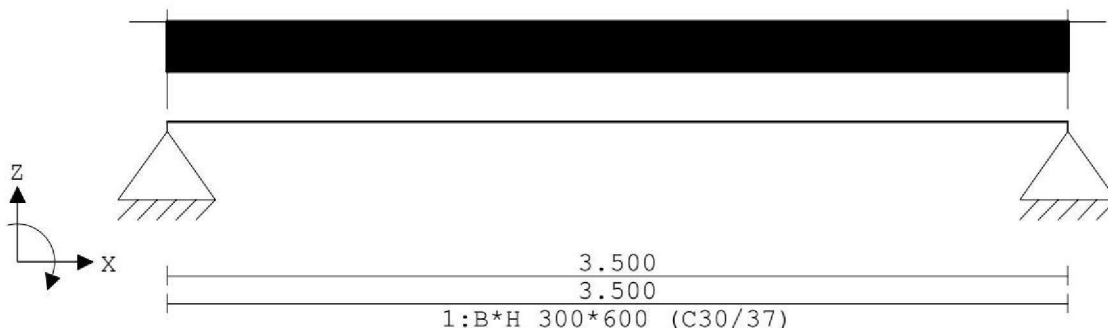
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin	: 15%	Toevallige inklemming eind	: 15%
Toevallige inklemmingen	: 15%	op tussensteunpunten met een scharnier.	

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.500	3.500

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 2

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.1

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 300*600	1:C30/37	1.8000e+05	5.4000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 300*600	
---	-------------	--

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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 3

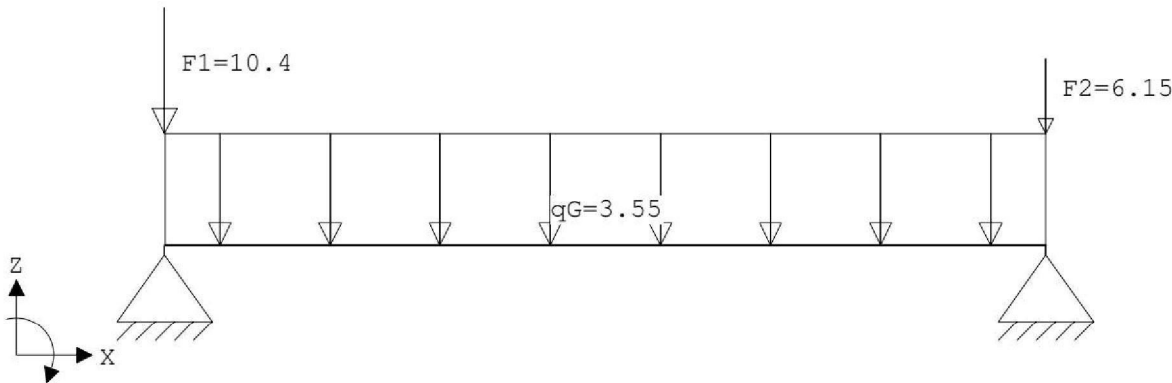
Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.1

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-3.550	-3.550		0.000	0.000
2	8:Puntlast	F1	-10.400			0.000	
3	8:Puntlast	F2	-6.150			3.500	

REACTIES

Fysisch lineair

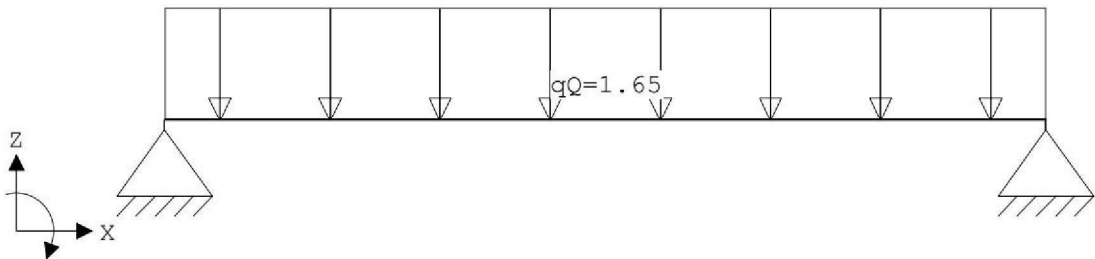
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	24.49	0.00
2	20.24	0.00

44.72 : Som reacties
-44.72 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.12e

Blad 41 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 4

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.1

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-1.650	-1.650		0.000	0.000

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	2.89	0.00	0.00
2	0.00	2.89	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 42 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 5

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.2

Constructeur.: 5. 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
02.dlw

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

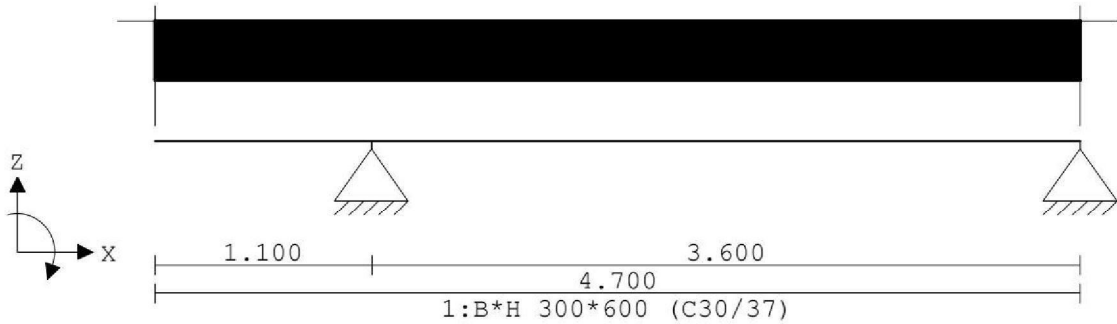
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen NEN-EN 1990:2002 C2:2010,A1:2019 NB:2019(nl)
NEN-EN 1991-1-1:2002 C1/C11:2019 NB:2019(nl)
Beton NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) C2/A1:2015(nl) NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.100	1.100
2	1.100	4.700	3.600

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 6

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.2

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 300*600	1:C30/37	1.8000e+05	5.4000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 300*600	
---	-------------	---

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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 7

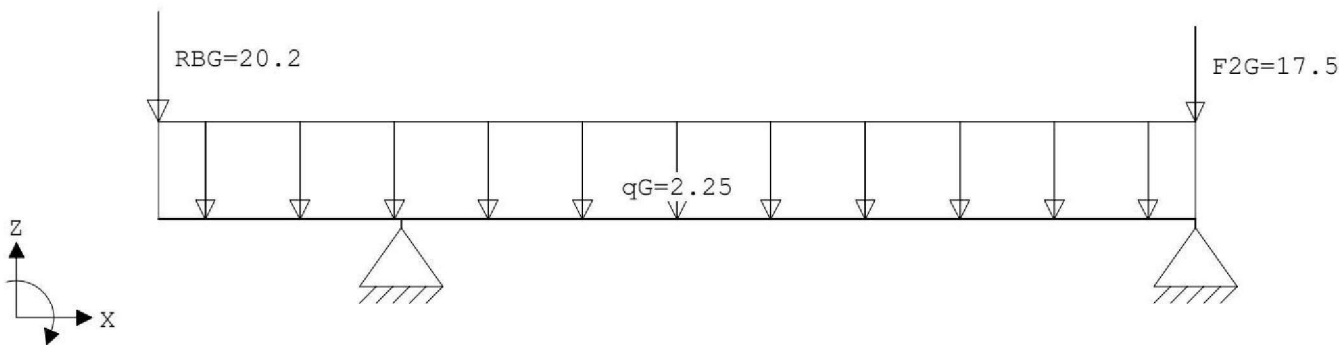
Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.2

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-2.250	-2.250		0.000	4.700
2	8:Puntlast	RBG	-20.200			0.000	
3	8:Puntlast	F2G	-17.500			4.700	

REACTIES

Fysisch lineair

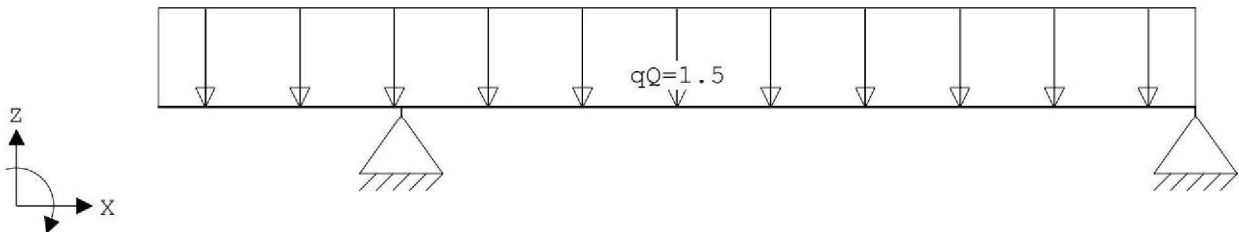
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	47.08	0.00
2	22.34	0.00

69.42 : Som reacties
-69.42 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 8

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.2

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-1.500	-1.500		0.000	4.700

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	4.60	0.00	0.00
2	-0.25	2.70	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 9

Technosoft Liggers release 6.80b
Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.3
Constructeur.: 5. 5.1.2e
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: 04/12/2024
Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
03.dlw

12 dec 2024

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

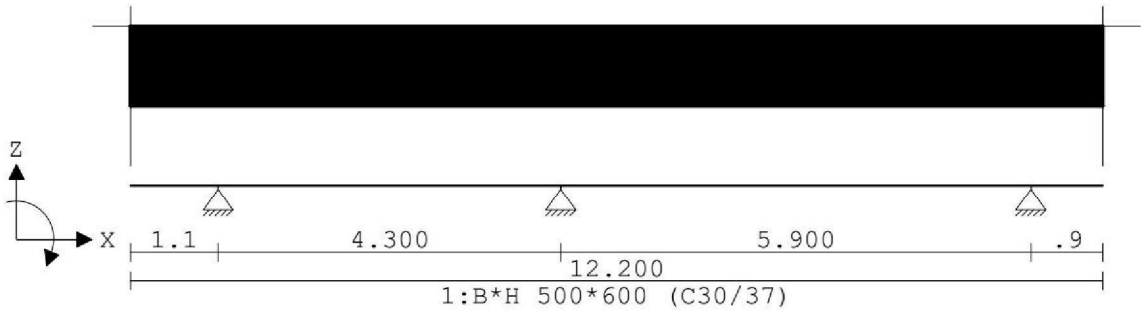
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen NEN-EN 1990:2002 C2:2010,A1:2019 NB:2019(nl)
NEN-EN 1991-1-1:2002 C1/C11:2019 NB:2019(nl)
Beton NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) C2/A1:2015(nl) NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.100	1.100
2	1.100	5.400	4.300
3	5.400	11.300	5.900
4	11.300	12.200	0.900

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 10

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.3

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600
---	-------------



BELASTINGGEVALLEN

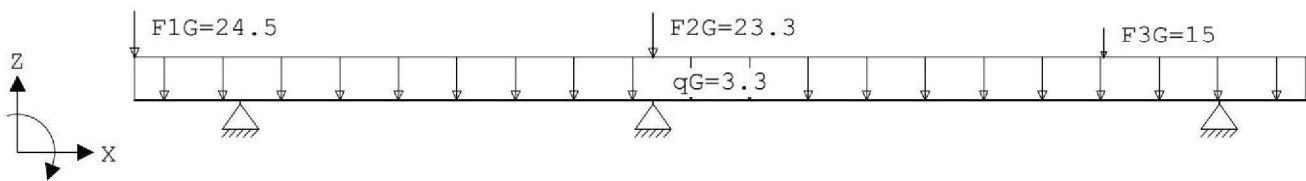
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 11

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.3

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-3.300	-3.300		0.000	12.200
2	8:Puntlast	F1G	-24.500			0.000	
3	8:Puntlast	F2G	-23.300			5.400	
4	8:Puntlast	F3G	-15.000			10.100	

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

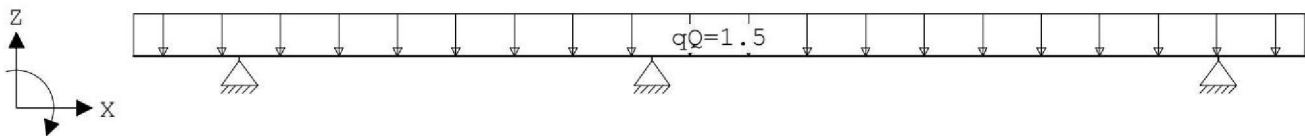
Stp	F	M
1	59.39	0.00
2	86.72	0.00
3	48.44	0.00

194.56 : Som reacties

-194.56 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-1.500	-1.500		0.000	12.200

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	4.83	0.00	0.00
2	0.00	9.76	0.00	0.00
3	0.00	5.30	0.00	0.00

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 49 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 13

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.4

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
04.dlw

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.500
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

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

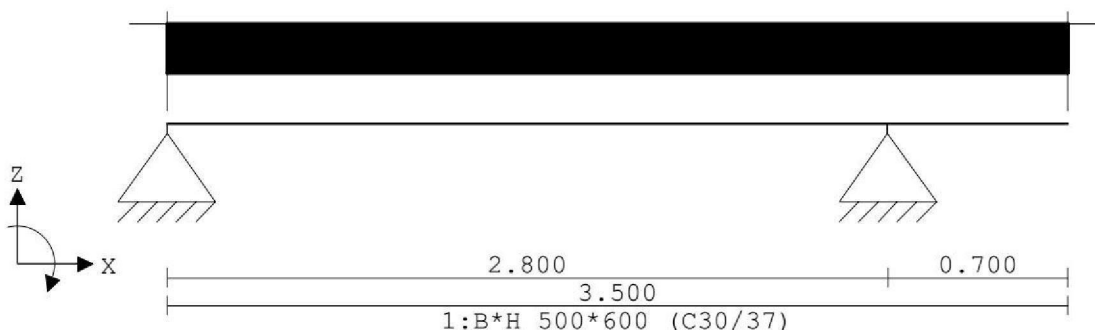
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin	: 15%	Toevallige inklemming eind	: 15%
Toevallige inklemmingen	: 15%	op tussensteunpunten met een scharnier.	

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.800	2.800
2	2.800	3.500	0.700

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 14

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.4

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600	
---	-------------	---

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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Technosoft Liggers release 6.80b

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

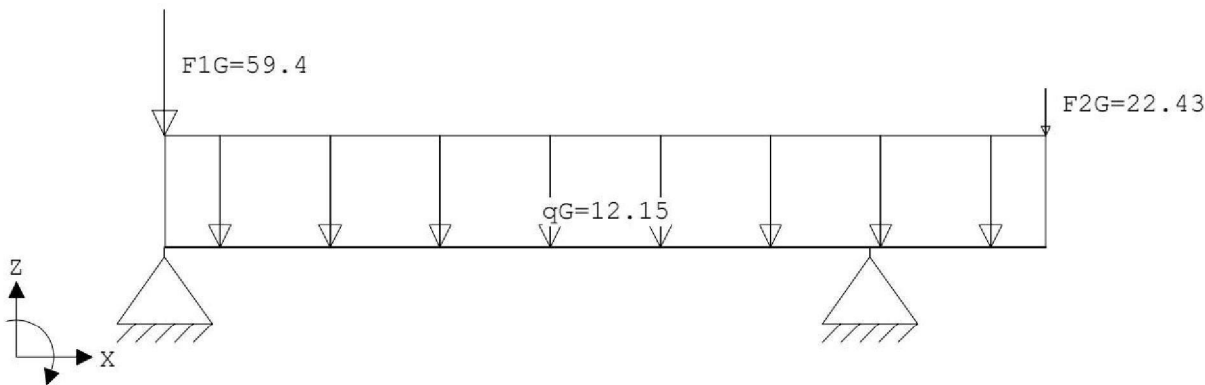
Onderdeel....: BALK 0.4

Blad: 15

12 dec 2024

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-12.150	-12.150		0.000	3.500
2	8:Puntlast	F1G	-59.400			0.000	
3	8:Puntlast	F2G	-22.430			3.500	

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

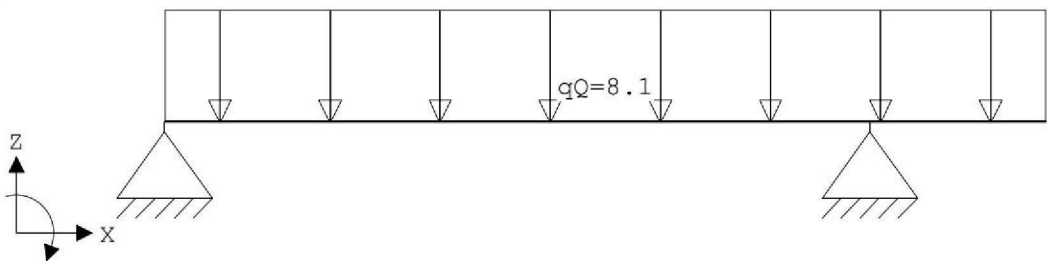
Stp	F	M
1	79.58	0.00
2	71.02	0.00

150.60 : Som reacties

-150.60 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 16

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.4

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-8.100	-8.100		0.000	3.500

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-0.71	11.34	0.00	0.00
2	0.00	17.72	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 53 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 17

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.5

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
05.dlw

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.500
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

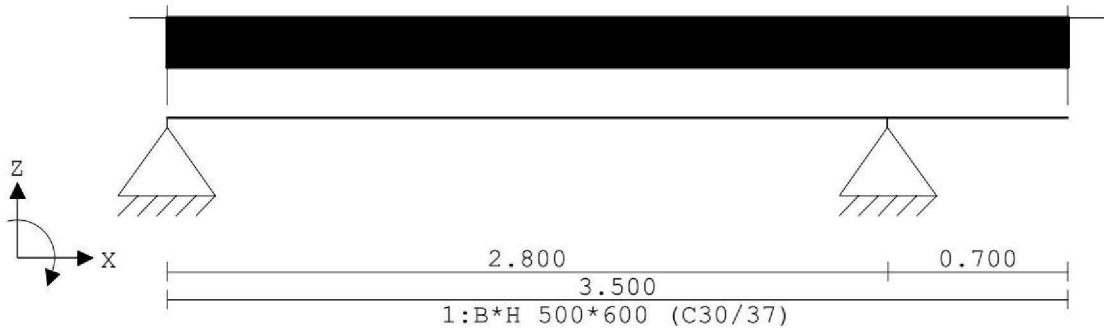
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin	: 15%	Toevallige inklemming eind	: 15%
Toevallige inklemmingen	: 15%	op tussensteunpunten met een scharnier.	

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.800	2.800
2	2.800	3.500	0.700

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 18

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.5

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 500*600



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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 19

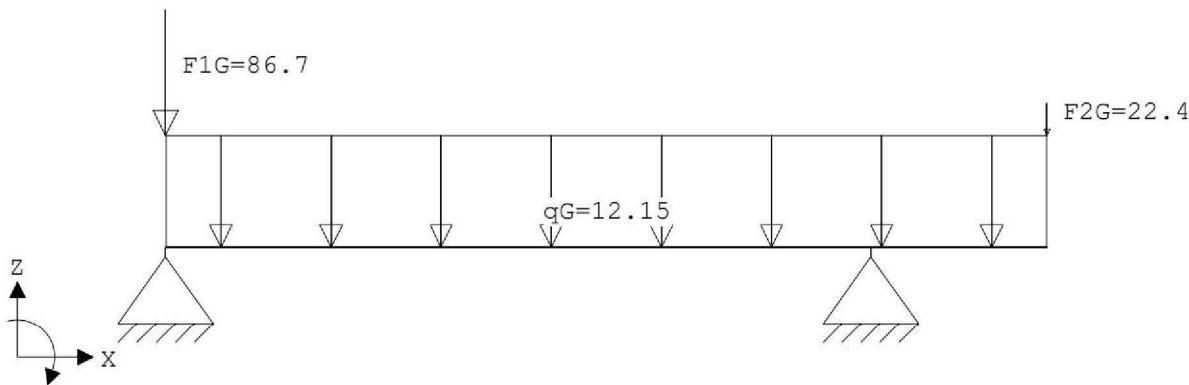
Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.5

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-12.150	-12.150		0.000	3.500
2	8:Puntlast	F1G	-86.700			0.000	
3	8:Puntlast	F2G	-22.400			3.500	

REACTIES

Fysisch lineair

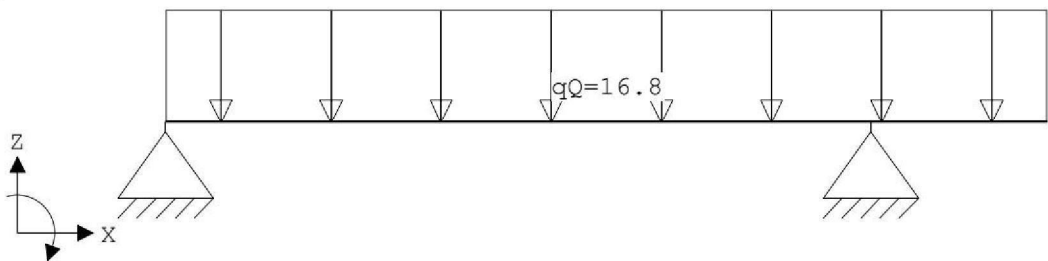
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	106.89	0.00
2	70.98	0.00

177.87 : Som reacties
-177.87 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 20

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.5

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-16.800	-16.800		0.000	3.500

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-1.47	23.52	0.00	0.00
2	0.00	36.75	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 57 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 21

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.6

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
06.dlw

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

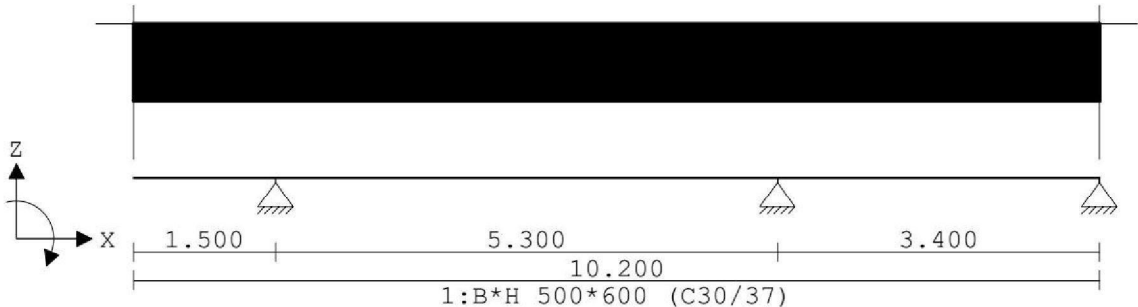
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen NEN-EN 1990:2002 C2:2010,A1:2019 NB:2019(nl)
NEN-EN 1991-1-1:2002 C1/C11:2019 NB:2019(nl)
Beton NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) C2/A1:2015(nl) NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.500	1.500
2	1.500	6.800	5.300
3	6.800	10.200	3.400

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 22

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.6

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600	
---	-------------	---

BELASTINGGEVALLEN

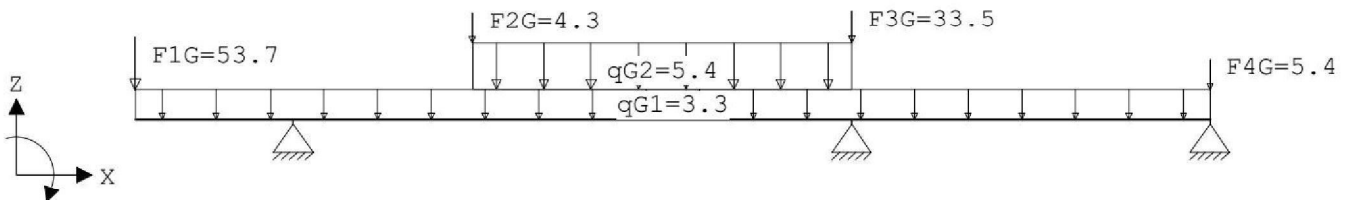
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 23

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.6

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG1	-3.300	-3.300		0.000	10.200
2	1:q-last	qG2	-5.400	-5.400		3.200	3.600
3	8:Puntlast	F1G	-53.700			0.000	
4	8:Puntlast	F2G	-4.300			3.200	
5	8:Puntlast	F3G	-33.500			6.800	
6	8:Puntlast	F4G	-5.400			10.200	

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

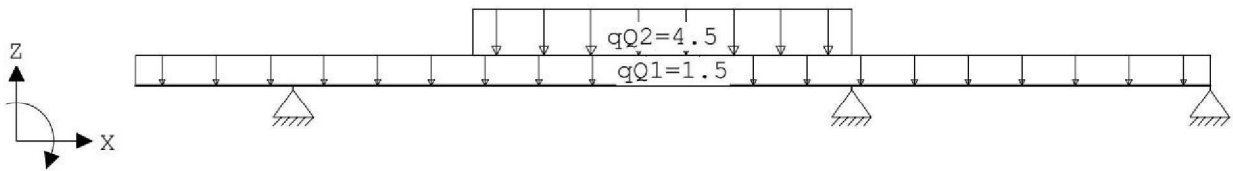
Stp	F	M
1	123.22	0.00
2	83.12	0.00
3	20.15	0.00

226.50 : Som reacties

-226.50 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ1	-1.500	-1.500		0.000	10.200
2	1:q-last	qQ2	-4.500	-4.500		3.200	3.600

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	10.08	0.00	0.00
2	0.00	22.92	0.00	0.00
3	-3.22	2.45	0.00	0.00

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 60 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 25

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.7

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
07.dlw

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

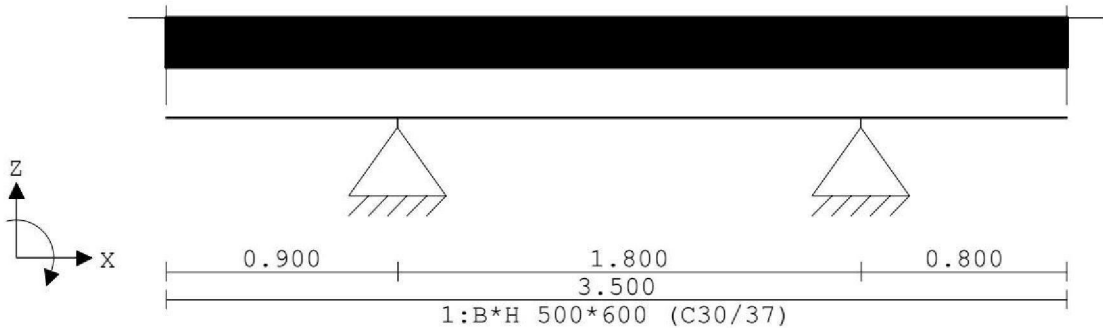
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen NEN-EN 1990:2002 C2:2010,A1:2019 NB:2019(nl)
 NEN-EN 1991-1-1:2002 C1/C11:2019 NB:2019(nl)
Beton NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) C2/A1:2015(nl) NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.900	0.900
2	0.900	2.700	1.800
3	2.700	3.500	0.800

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 26

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.7

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 500*600



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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 27

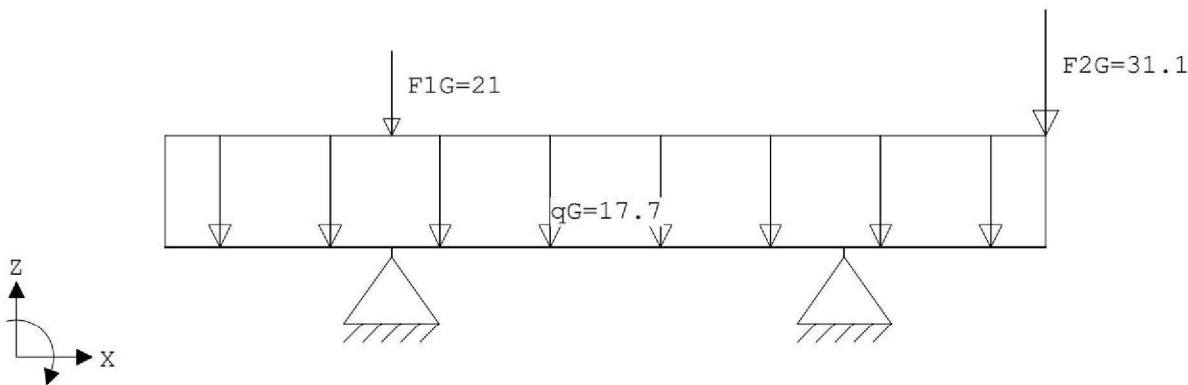
Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.7

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-17.700	-17.700		0.000	3.500
2	8:Puntlast	F1G	-21.000			0.900	
3	8:Puntlast	F2G	-31.100			3.500	

REACTIES

Fysisch lineair

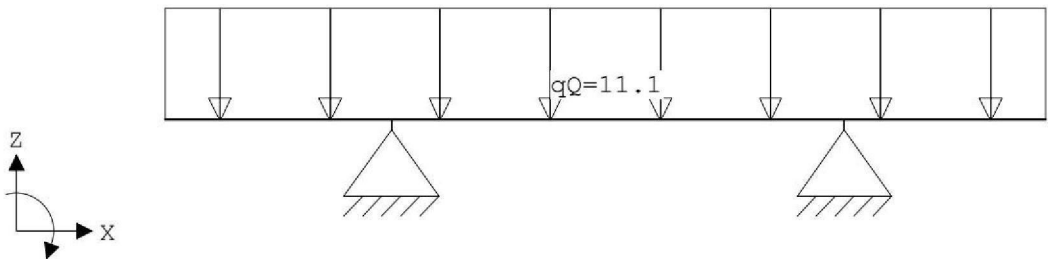
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	53.73	0.00
2	86.57	0.00

140.30 : Som reacties
-140.30 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 28

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.7

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-11.100	-11.100		0.000	3.500

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	22.48	0.00	0.00
2	0.00	20.84	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 64 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 200

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.8a

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 05/02/2025

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
08a.dlw

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.500
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

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

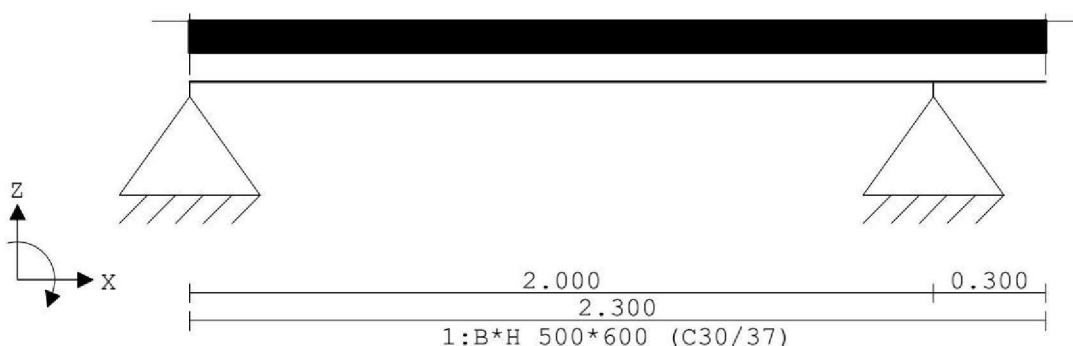
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin	: 15%	Toevallige inklemming eind	: 15%
Toevallige inklemmingen	: 15%	op tussensteunpunten met een scharnier.	

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.000	2.000
2	2.000	2.300	0.300

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 65 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 201

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.8a

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 500*600



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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 202

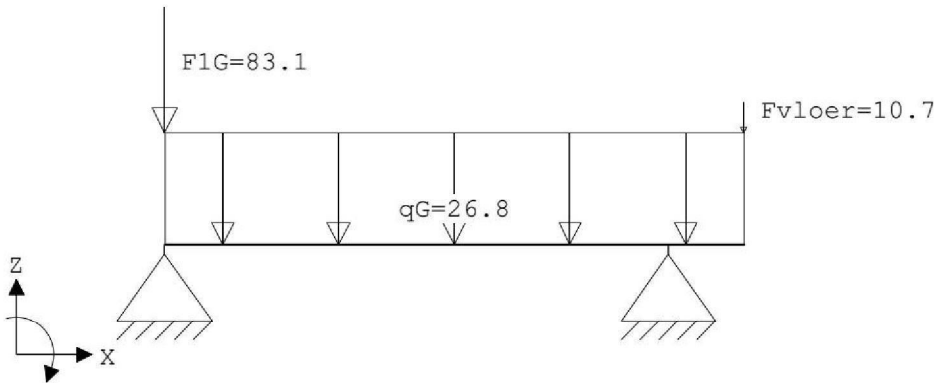
Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.8a

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-26.800	-26.800		0.000	2.300
2	8:Puntlast	F1G	-83.100			0.000	
3	8:Puntlast	Fvloer		-10.700		2.300	

REACTIES

Fysisch lineair

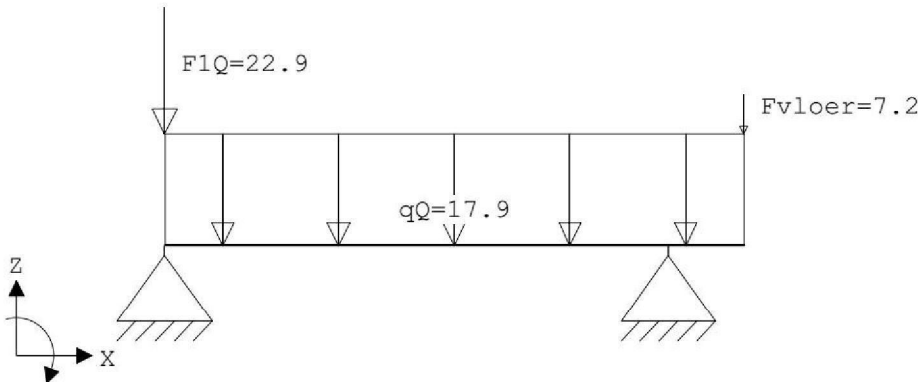
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	115.02	0.00
2	57.67	0.00

172.69 : Som reacties
-172.69 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 67 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 203

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.8a

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-17.900	-17.900		0.000	2.300
2	8:Puntlast	F1Q	-22.900			0.000	
3	8:Puntlast	Fvloer	-7.200			2.300	

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-1.48	40.80	0.00	0.00
2	0.00	31.95	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 68 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 204

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.8b

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 05/02/2025

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
08b.dlw

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.500
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

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

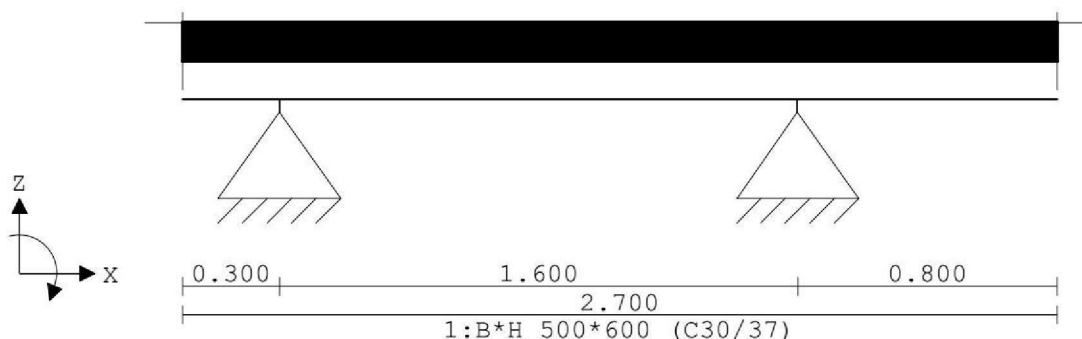
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin	: 15%	Toevallige inklemming eind	: 15%
Toevallige inklemmingen	: 15%	op tussensteunpunten met een scharnier.	

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.300	0.300
2	0.300	1.900	1.600
3	1.900	2.700	0.800

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 69 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 205

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.8b

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 500*600



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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 70 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 206

Technosoft Liggers release 6.81

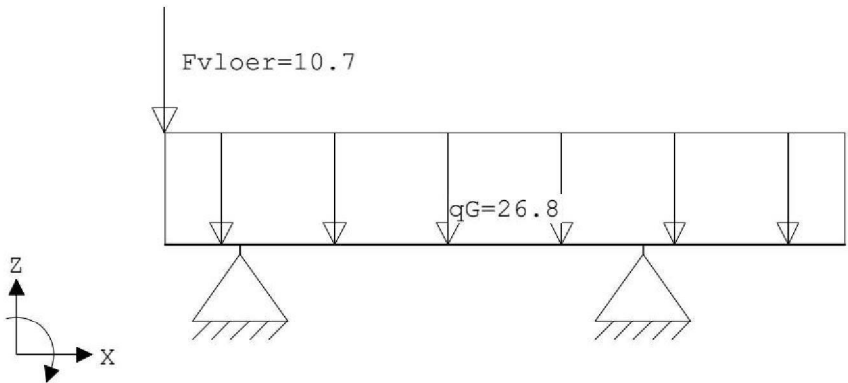
5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.8b

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-26.800	-26.800		0.000	2.700
2	8:Puntlast	Fvloer	-10.700			0.000	

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

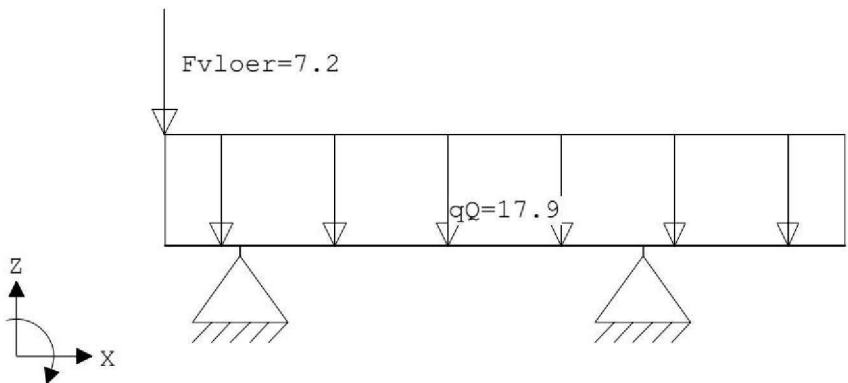
Stp	F	M
1	44.54	0.00
2	58.77	0.00

103.31 : Som reacties

-103.31 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 71 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 207

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.8b

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-17.900	-17.900		0.000	2.700
2	8:Puntlast	Fvloer	-7.200			0.000	

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	28.74	0.00	0.00
2	0.00	32.22	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 72 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 33

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.9

Constructeur.: 5. 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
09.dlw

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

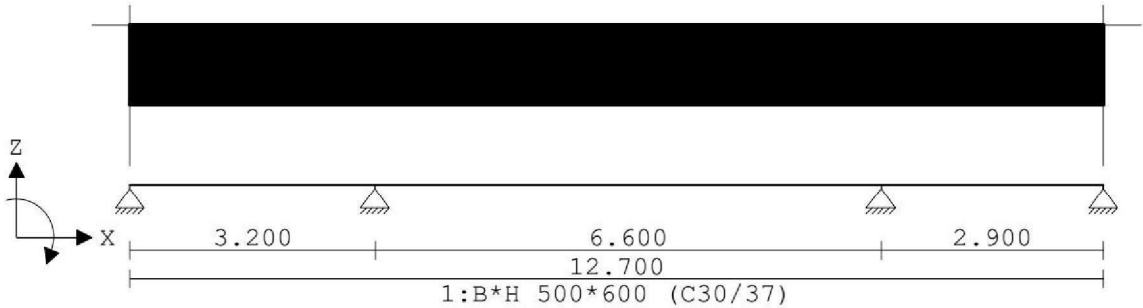
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen NEN-EN 1990:2002 C2:2010,A1:2019 NB:2019(nl)
NEN-EN 1991-1-1:2002 C1/C11:2019 NB:2019(nl)
Beton NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) C2/A1:2015(nl) NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.200	3.200
2	3.200	9.800	6.600
3	9.800	12.700	2.900

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 34

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.9

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600
---	-------------



BELASTINGGEVALLEN

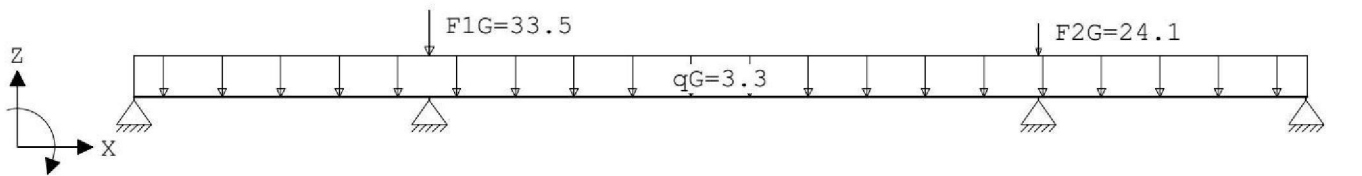
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 35

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.9

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-3.300	-3.300		0.000	12.700
2	8:Puntlast	F1G	-33.500			3.200	
3	8:Puntlast	F2G	-24.100			9.800	

REACTIES

Fysisch lineair

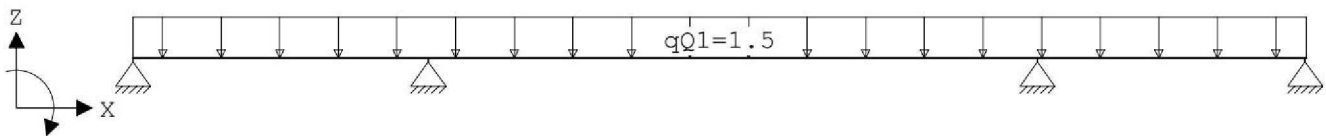
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	6.95	0.00
2	96.79	0.00
3	86.69	0.00
4	4.34	0.00

194.76 : Som reacties
-194.76 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ1	-1.500	-1.500		0.000	12.700

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-1.27	2.24	0.00	0.00
2	0.00	8.96	0.00	0.00
3	0.00	8.92	0.00	0.00
4	-1.47	2.07	0.00	0.00

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 75 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 208

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10a

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 05/02/2025

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
010a.dlw

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.500
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

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

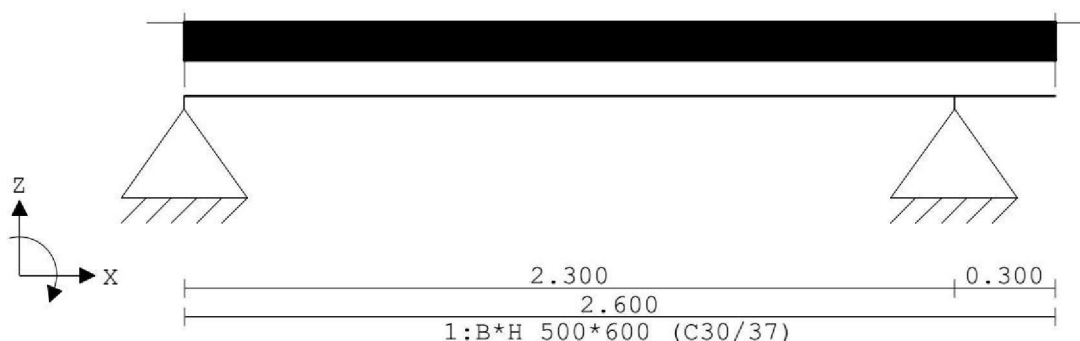
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin	: 15%	Toevallige inklemming eind	: 15%
Toevallige inklemmingen	: 15%	op tussensteunpunten met een scharnier.	

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.300	2.300
2	2.300	2.600	0.300

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 76 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 209

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10a

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 500*600



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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 210

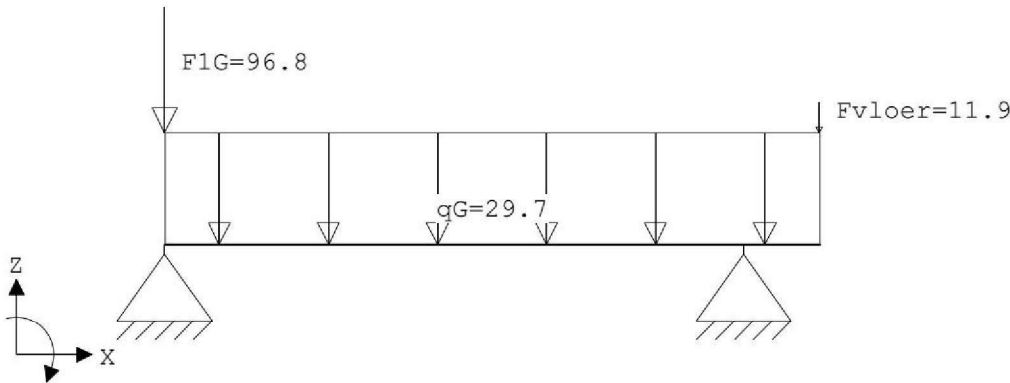
Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.10a

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-29.700	-29.700		0.000	2.600
2	8:Puntlast	F1G	-96.800			0.000	
3	8:Puntlast	Fvloer		-11.900		2.600	

REACTIES

Fysisch lineair

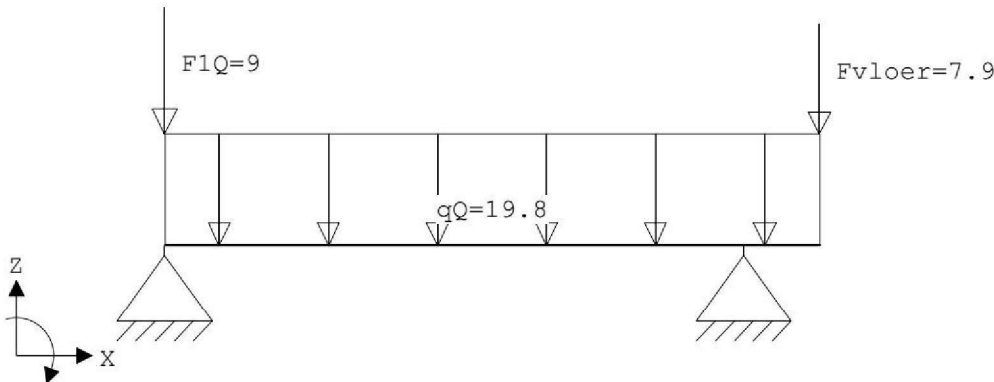
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	137.30	0.00
2	68.12	0.00

205.42 : Som reacties
-205.42 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 78 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 211

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10a

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-19.800	-19.800		0.000	2.600
2	8:Puntlast	F1Q	-9.000			0.000	
3	8:Puntlast	Fvloer	-7.900			2.600	

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-1.42	31.77	0.00	0.00
2	0.00	38.03	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 79 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 212

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10b

Constructeur.: 5. 5.12e

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

Datum.....: 05/02/2025

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
010b.dlw

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.500
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

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

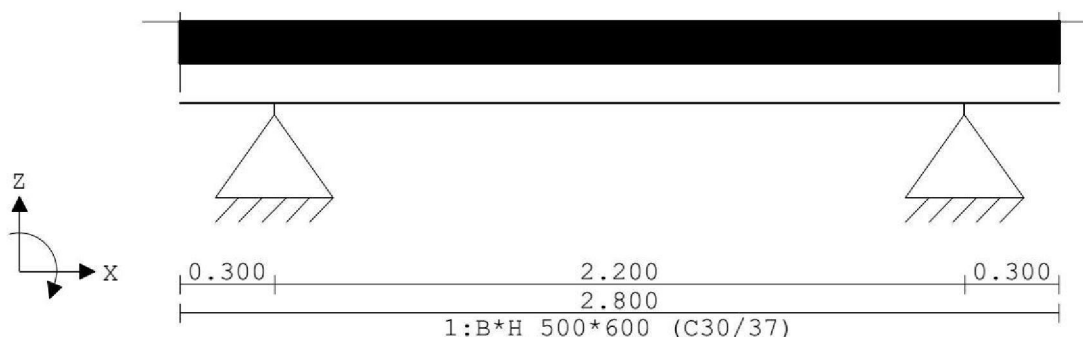
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin	: 15%	Toevallige inklemming eind	: 15%
Toevallige inklemmingen	: 15%	op tussensteunpunten met een scharnier.	

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.300	0.300
2	0.300	2.500	2.200
3	2.500	2.800	0.300

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 80 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 213

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10b

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 500*600



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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 214

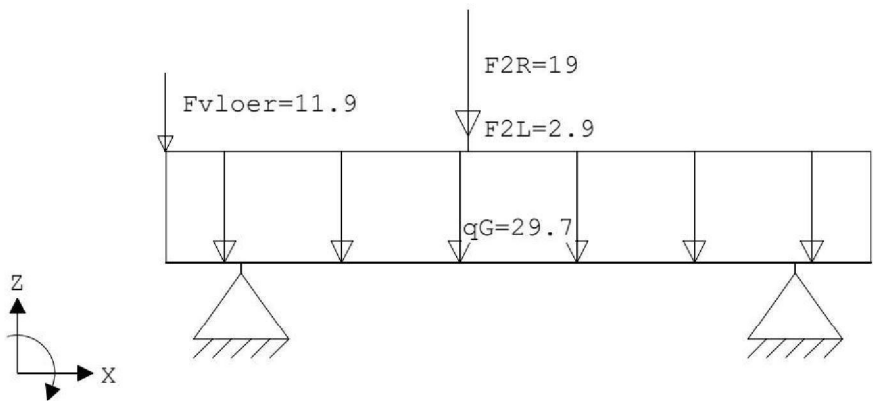
Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.10b

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-29.700	-29.700		0.000	2.800
2	8:Puntlast	F2L	2.900			1.200	
3	8:Puntlast	F2R	-19.000			1.200	
4	8:Puntlast	Fvloer	-11.900			0.000	

REACTIES

Fysisch lineair

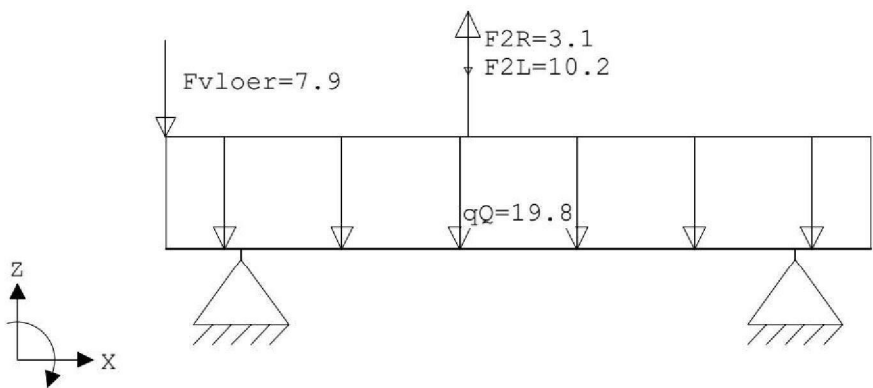
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	75.12	0.00
2	57.04	0.00

132.16 : Som reacties
-132.16 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 82 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 215

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10b

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-19.800	-19.800		0.000	2.800
2	8:Puntlast	F2L	10.200			1.200	
3	8:Puntlast	F2R	-3.100			1.200	
4	8:Puntlast	Fvloer	-7.900			0.000	

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	32.91	0.00	0.00
2	0.00	25.22	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 83 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 41

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.11

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
011.dlw

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

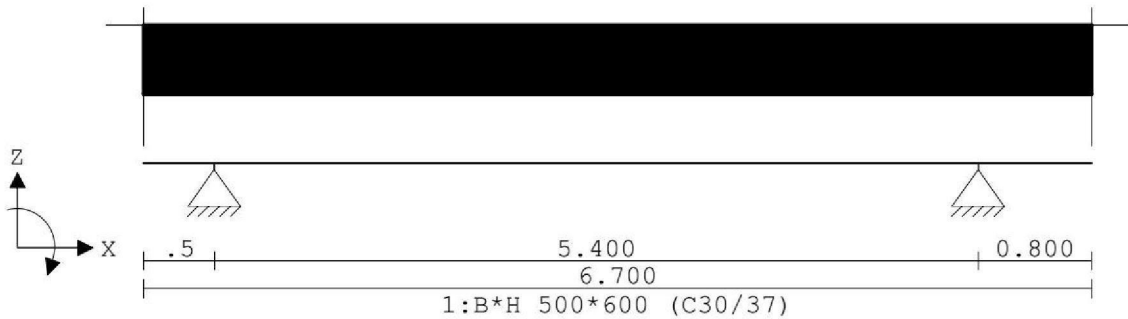
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin : 15%		Toevallige inklemming eind : 15%	
Toevallige inklemmingen : 15%		op tussensteunpunten met een scharnier.	

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.500	0.500
2	0.500	5.900	5.400
3	5.900	6.700	0.800

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 42

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.11

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600	
---	-------------	---

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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 43

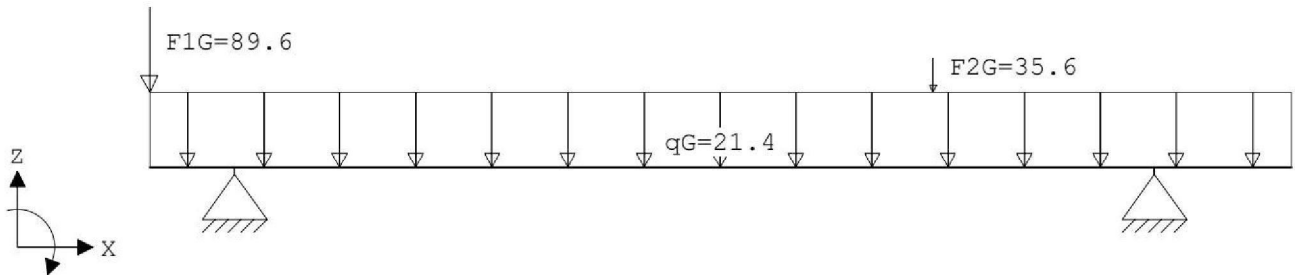
Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.11

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-21.400	-21.400		0.000	6.700
2	8:Puntlast	F1G	-89.600			0.000	
3	8:Puntlast	F2G	-35.600			4.600	

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

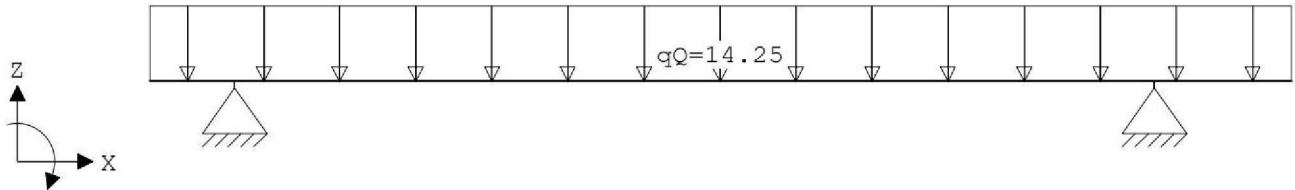
Stp	F	M
1	197.90	0.00
2	120.93	0.00

318.83 : Som reacties
-318.83 : Som belastingen

Maximale paalbelasting:
 $R_d = 197,9 \times 1,2 + 45,9 \times 1,5 = 306 \text{ kN}$

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-14.250	-14.250		0.000	6.700

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	45.93	0.00	0.00
2	0.00	50.72	0.00	0.00

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 86 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 45

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.12

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
012.dlw

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.500
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

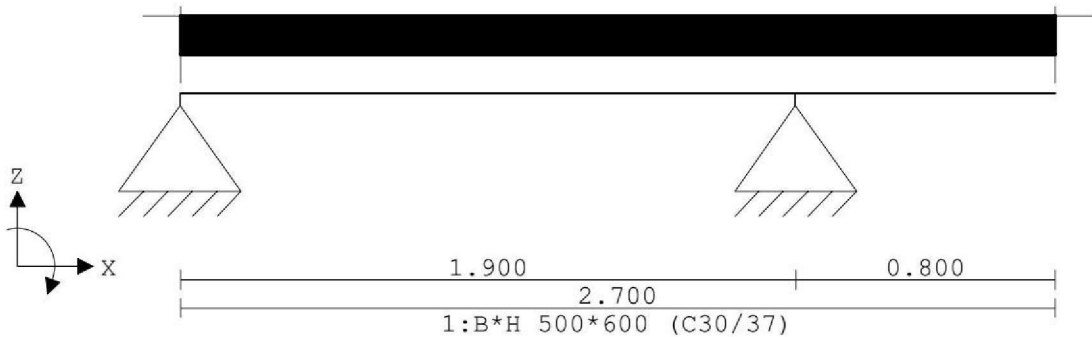
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.900	1.900
2	1.900	2.700	0.800

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 46

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.12

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600	
---	-------------	---

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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 47

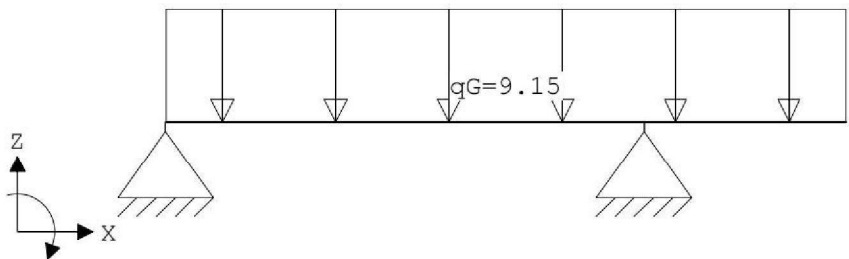
Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.12

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-9.150	-9.150		0.000	2.700

REACTIES

Fysisch lineair

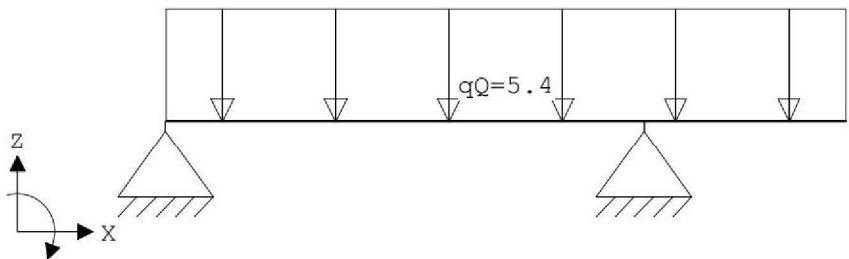
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	13.01	0.00
2	31.94	0.00

44.95 : Som reacties
-44.95 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-5.400	-5.400		0.000	2.700

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-0.91	5.13	0.00	0.00
2	0.00	10.36	0.00	0.00

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 89 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 49

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.13

Constructeur.: 5. 5.12e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
013.dlw

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.500
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

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

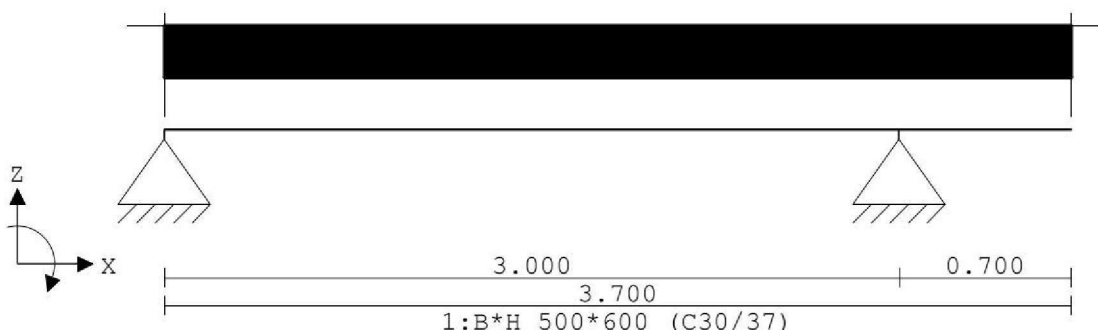
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin	: 15%	Toevallige inklemming eind	: 15%
Toevallige inklemmingen	: 15%	op tussensteunpunten met een scharnier.	

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.000	3.000
2	3.000	3.700	0.700

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 50

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.13

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 500*600



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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 51

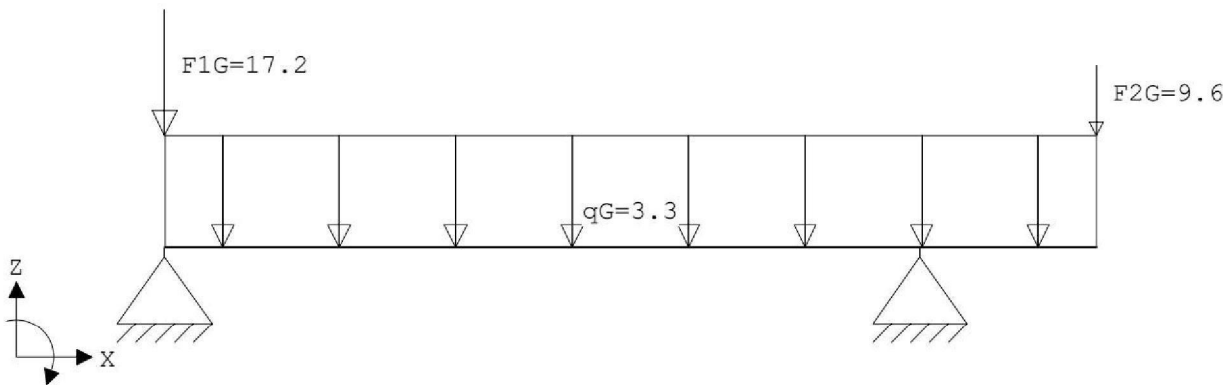
Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.13

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-3.300	-3.300		0.000	3.700
2	8:Puntlast	F1G	-17.200			0.000	
3	8:Puntlast	F2G	-9.600			3.700	

REACTIES

Fysisch lineair

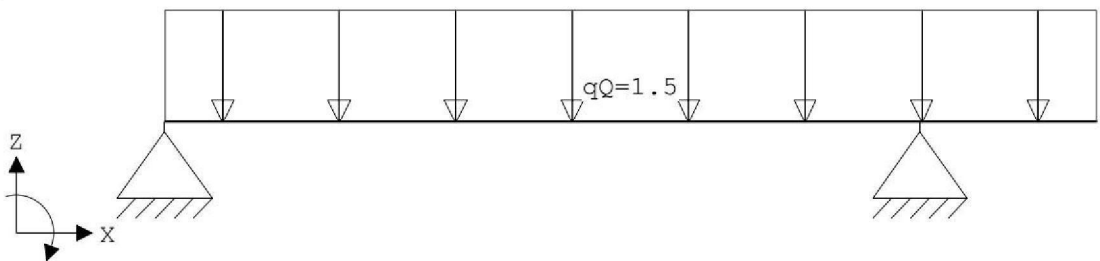
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	30.28	0.00
2	36.48	0.00

66.76 : Som reacties
-66.76 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 52

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.13

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-1.500	-1.500		0.000	3.700

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-0.12	2.25	0.00	0.00
2	0.00	3.42	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 53

Technosoft Liggers release 6.80b
Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.14
Constructeur.: 5.1.2e
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: 04/12/2024
Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
014.dlw

12 dec 2024

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

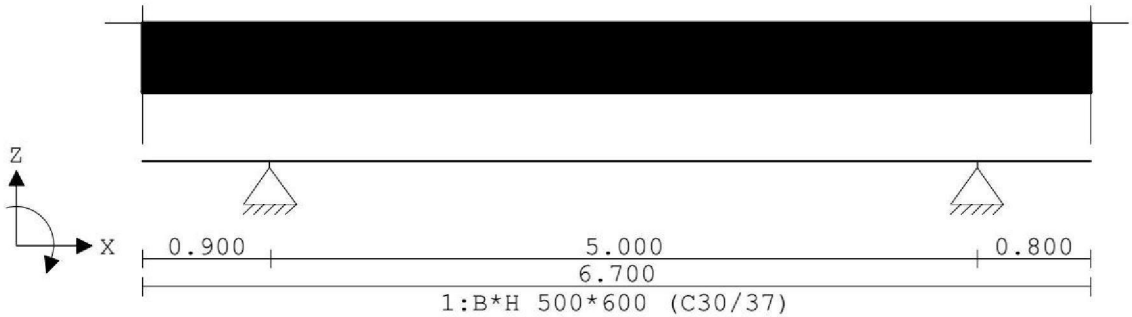
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen NEN-EN 1990:2002 C2:2010,A1:2019 NB:2019(nl)
NEN-EN 1991-1-1:2002 C1/C11:2019 NB:2019(nl)
Beton NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) C2/A1:2015(nl) NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.900	0.900
2	0.900	5.900	5.000
3	5.900	6.700	0.800

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 54

Technosoft Liggers release 6.80b

12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.14

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600	
---	-------------	---

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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 55

Technosoft Liggers release 6.80b

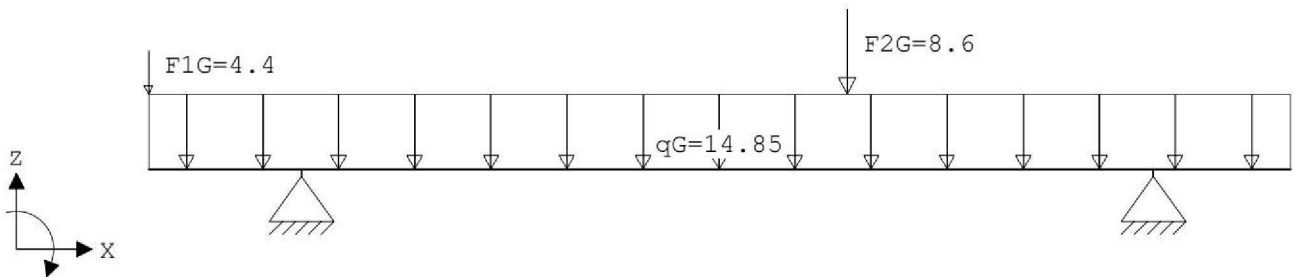
12 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.14

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-14.850	-14.850		0.000	6.700
2	8:Puntlast	F1G	-4.400			0.000	
3	8:Puntlast	F2G	-8.600			4.100	

REACTIES

Fysisch lineair

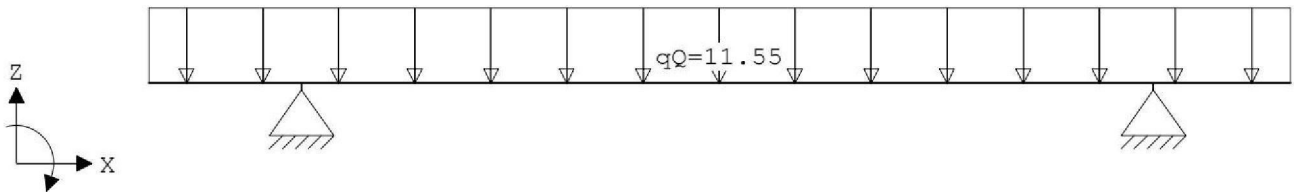
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	84.66	0.00
2	78.09	0.00

162.74 : Som reacties
-162.74 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-11.550	-11.550		0.000	6.700

REACTIES

Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	40.21	0.00	0.00
2	0.00	38.85	0.00	0.00

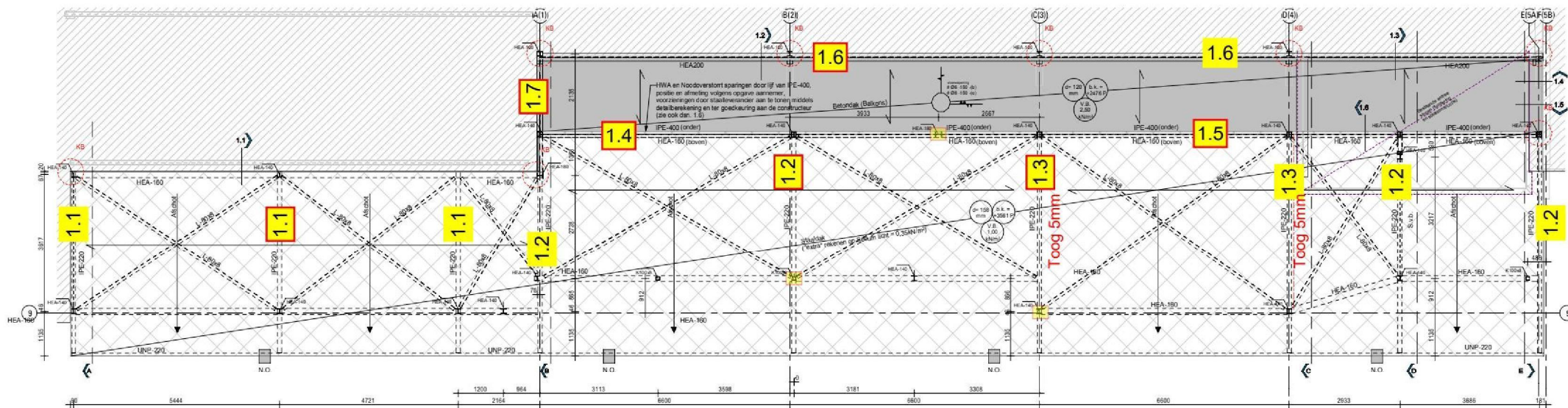
Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 96 van 289

5. Sterkteberekening



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 98 van 289

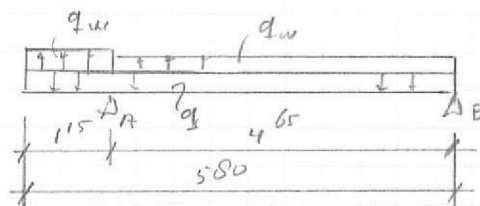


Dijkhuis
ingenieurs

Dakligger 1.3

Schema:

Wijz. A: maatgevende dakligger
gecontroleerd met extra plafondbelasting



$$\begin{array}{lcl} \text{Dah:} & e_g & 6,60 \cdot 1,45 \cdot 1,10 \\ & v_b & \cdot 1,00 \cdot 1,10 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{wind} & \cdot & 0,60 \cdot -1,90 \text{ (opwaarts)} \\ & \cdot & 0,60 \cdot 0,30 \text{ (neerwaarts)} \\ & \cdot & 0,54 \text{ Zone H (opwaarts)} \end{array}$$

q_G	q_Q
10,50	7,30
	7,50 ↑
	1,20 ↓
	3,60 ↑

$$R_{A,G} = 35,0 \text{ kN}$$

$$R_{A,Q} = 26,40 \text{ kN} / -10,10 \text{ kN}$$

$$R_{B,G} = 21,1 \text{ kN}$$

$$R_{B,Q} = 17,00 \text{ kN} / -0,40 \text{ kN}$$

Toe passen IPE-220,hoog 5mm

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

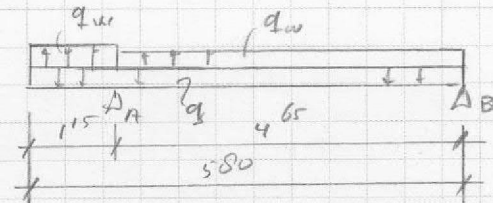
Blad 99 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Dakligger 1.3

Schema:



$$\begin{aligned} \text{Dah: } & \text{eq } 6,60 \cdot 1,30 \cdot 1,10 \\ & \text{vb } \quad \quad \cdot 1,00 \cdot 1,10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{wind } & \quad \cdot 0,60 \cdot 1,90 \text{ (opwaarts)} \\ & \quad \cdot 0,60 \cdot 0,30 \text{ (neerwaarts)} \\ & \quad \cdot 0,54 \text{ Zone H (opwaarts)} \end{aligned}$$

q_G	q_Q
9,40	7,30
	7,50 ↑
	1,20 ↓
	3,60 ↑

$$R_{A,q} = 35,0 \text{ kN}$$

$$R_{A,q} = 26,40 \text{ kN} / -18,10 \text{ kN}$$

$$R_{B,q} = 21,1 \text{ kN}$$

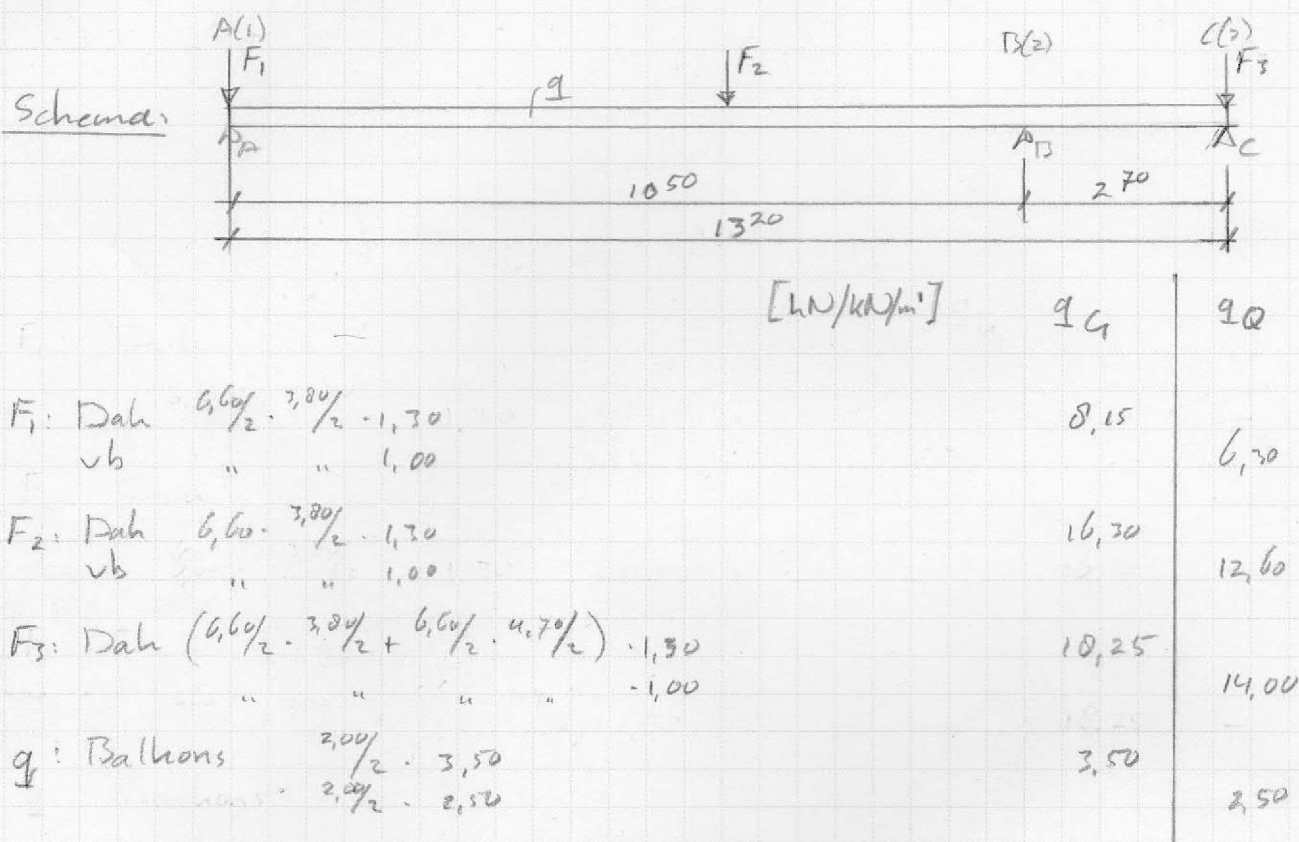
$$R_{B,q} = 17,00 \text{ kN} / -0,90 \text{ kN}$$

Toe passen IPE-220,hoog 5mm

Wijz. A: maatgevende dakligger
gecontroleerd met extra plafondbelasting

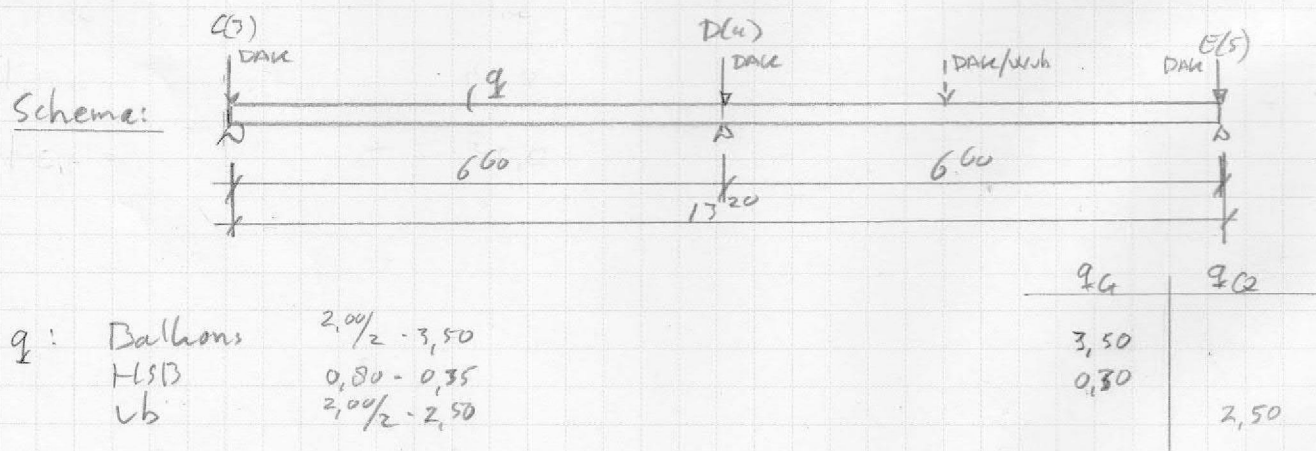


LIGGER 1.4 - OPVANGLIJGER DAK-BALKON (AS 10/A(1)-L(3))



IPE-400 (TS-uitvoer)

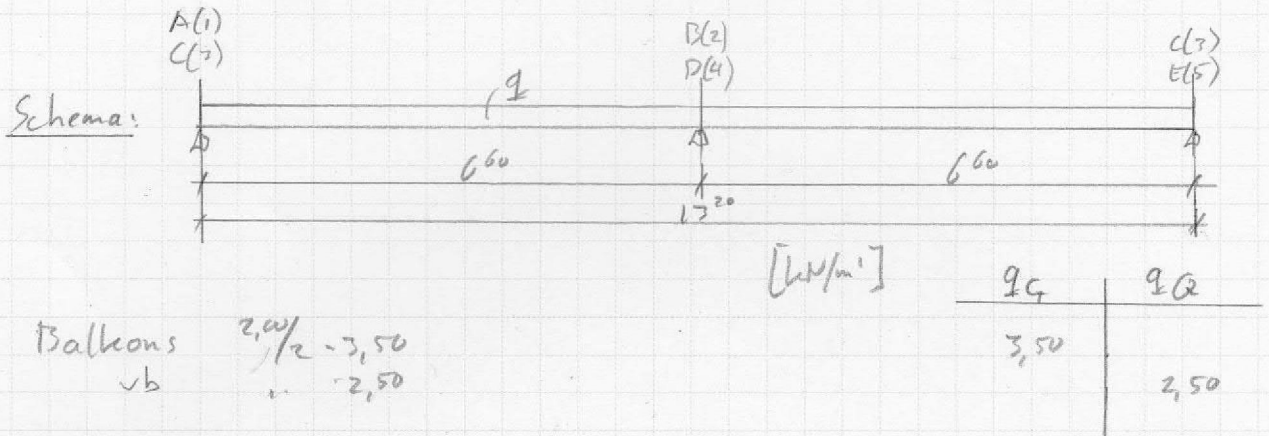
LIGGER 1.5 - OPVANGLIJGER DAK-BALKON (AS 10/L(3)-E(5))



IPE-400 (TS-uitvoer)



LIGGER 1.6 ONDER BALKONS OP BEST. CONSOLES (A(1) - C(3) en C(3) - E(5))

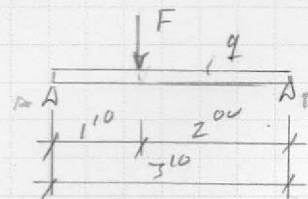


HEA-200 (TS-Uitvoer)

Onder bestaande consoles kolommen HEA-120 aanbrengen

LIGGER 1.7 ONDERSLAG AS A(1)/q-BESTAAND

Schema:



q : Balkons $0,50 - 3,50$

F : Reactie Ligger 1.4 (A(1))

q_G	q_Q
1,75	
29,30	19,60

$$R_{A,G} = \frac{1}{2} \cdot 1,75 \cdot 3,10 + \frac{29,30 \cdot 2,00}{3,10} = 2,70 + 18,9 = 21,6 \text{ kN}$$

$$R_{A,Q} = 12,7 \text{ kN}$$

$$R_{B,G} = 2,70 + \frac{29,30 \cdot 1,10}{3,10} = 2,70 + 10,4 = 13,10 \text{ kN}$$

$$R_{B,Q} = 7,00 \text{ kN}$$

$$I_{ben} \geq \frac{5}{384} \cdot \frac{1,75 \cdot 3100^4}{E \cdot 0,003 \cdot 3100} + \frac{(29300 + 19600) \cdot 1100 (3 \cdot 3100^2 - 4 \cdot 1100^2)}{40 \cdot E \cdot 0,003 \cdot 3100}$$

$$\geq 107,8 \cdot 10^4 + 1422,5 \cdot 10^4 = 1529,8 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

IPE-300 ($I_y = 8356 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$)

$$u_L = 0,18 \leq 1$$



Kolom onder liggen 1.4 busen As B(2) - C(3)

$$R_G = 71,40 \text{ kN}$$

$$R_Q = 46,70 \text{ kN}$$

$$L_h = 2450 \text{ mm}$$

) TS-Uitvoer liggen 1.4

$$R_d = 71,40 \cdot 1,2 + 46,70 \cdot 1,5 = 85,7 + 70,10 = 155,7 \text{ kN}$$

HEA-180 (TS-Uitvoer)

Kolom in voorgevel As B(2) naast As g

$$R_G = 48,50 \text{ kN}$$

$$R_Q = 36,50 \text{ kN} / (-25,8 \text{ kN trek op ankers!})$$

) zie liggen 1.2

$$R_d = 48,50 \cdot 1,2 + 36,5 \cdot 1,5 = 113 \text{ kN}$$

$$L_h = 3200 \text{ mm}$$

Kolom 100x8 (TS-Uitvoer)

Kolom in voorgevel As D(u)/g

$$R_G = 35,00 \text{ kN}$$

$$R_Q = 26,40 \text{ kN}$$

) Zie liggen 1.3

$$R_d = 35,0 \cdot 1,2 + 26,40 \cdot 1,5 = 81,6 \text{ kN}$$

$$L_h = 3200 \text{ mm}$$

HEA-140 (TS-Uitvoer)

De windbelasting in de gevel wordt via de HSB-aanden (verticale stijlen) afgedragen aan de fundering/plaer en daaraanliggen

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 103 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Beton tpu balkons

Betonvloer $d=120\text{ mm}$ i.h.w. gestort

C30/37

q_g : d.f.w. $\frac{2,04}{2} \cdot 0,50 = 0,50 \text{ kN/m}^2$

q_q : v.b. " $2,50 = 2,50$ "

Wapening: # $\bar{\Phi}$ 8-150 (v) + # $\bar{\Phi}$ 6-150 (b) (TS-Clitraer)

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 104 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 60

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Dakligger 1.1

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 09/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 -
Dakligger 1.1.dlw

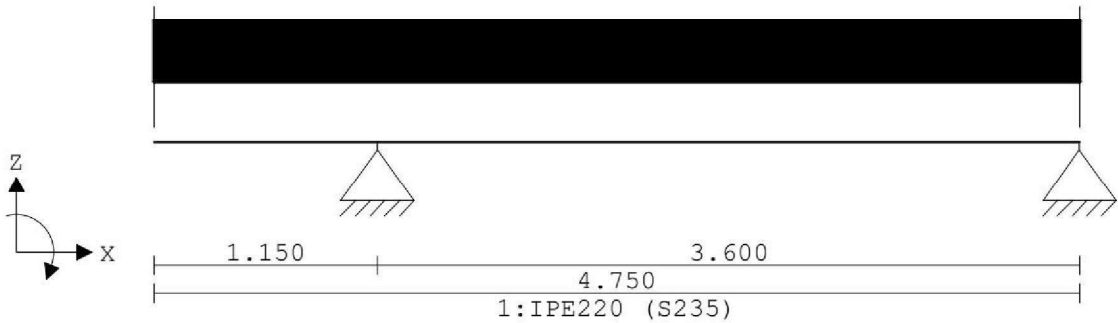
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.150	1.150
2	1.150	4.750	3.600

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	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 61

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.1

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	110	220	110.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE220



BELASTINGGEVALLEN

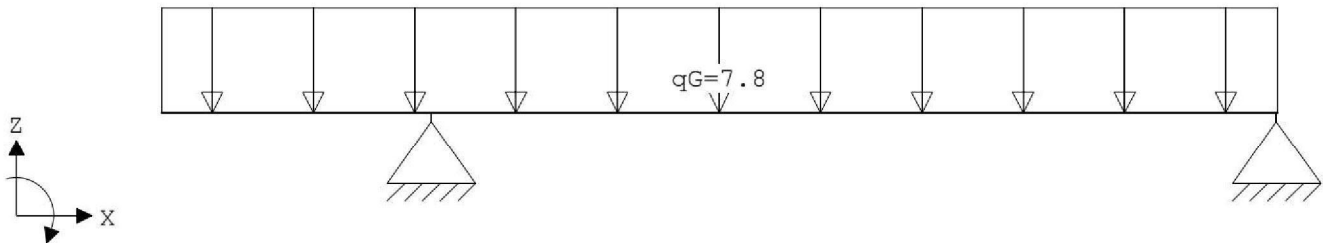
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00
3	Veranderlijk wind	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	21 Regenwater
3	Veranderlijk wind	17 Wind op overkapping opwaarts

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-7.800	-7.800		0.000	4.750

REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	25.26	0.00
2	13.03	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 62

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.1

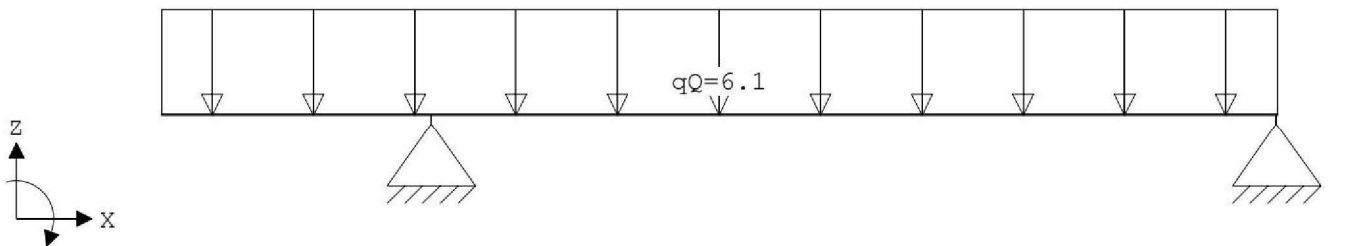
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
	38.30	: Som reacties
	-38.30	: Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-6.100	-6.100		0.000	4.750

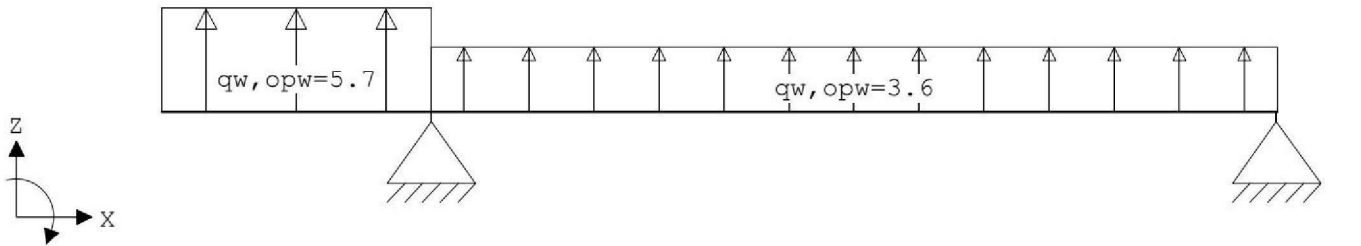
REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	19.12	0.00	0.00
2	-1.12	10.98	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk wind



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qw, opw	5.700	5.700		0.000	1.150
2	1:q-last	qw, opw	3.600	3.600		1.150	3.600

REACTIES

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk wind

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
-----	------	------	------	------

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 63

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.1

REACTIES

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk wind

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-14.08	0.00	0.00	0.00
2	-6.48	1.05	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Alle velden de factor:0.90
10	Alle velden de factor:0.90
11	Alle velden de factor:0.90
12	Alle velden de factor:0.90

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 64

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.1

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

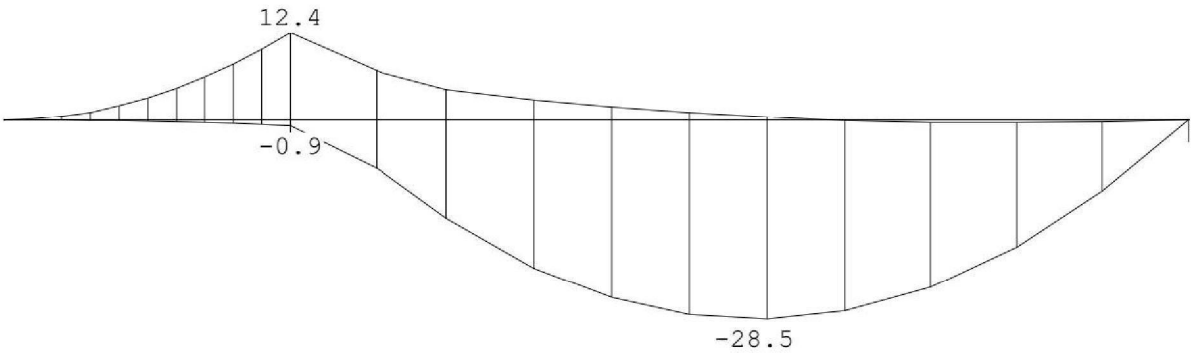
BC Velden met gunstige werking

13 Alle velden de factor:0.90
14 Alle velden de factor:0.90
15 Alle velden de factor:0.90
16 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

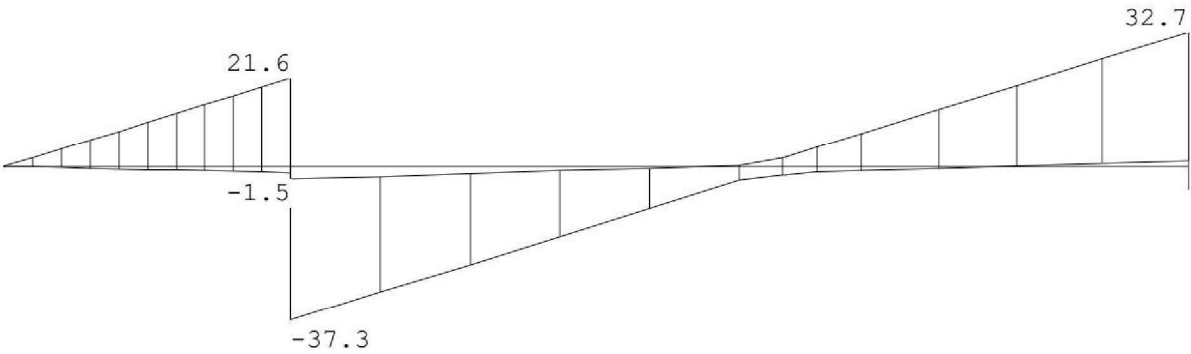
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:1.61
Fmax:59

1.34
32.7

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	1.61	58.99	0.00	0.00
2	1.34	32.74	0.00	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 65

Technosoft Liggers release 6.80b

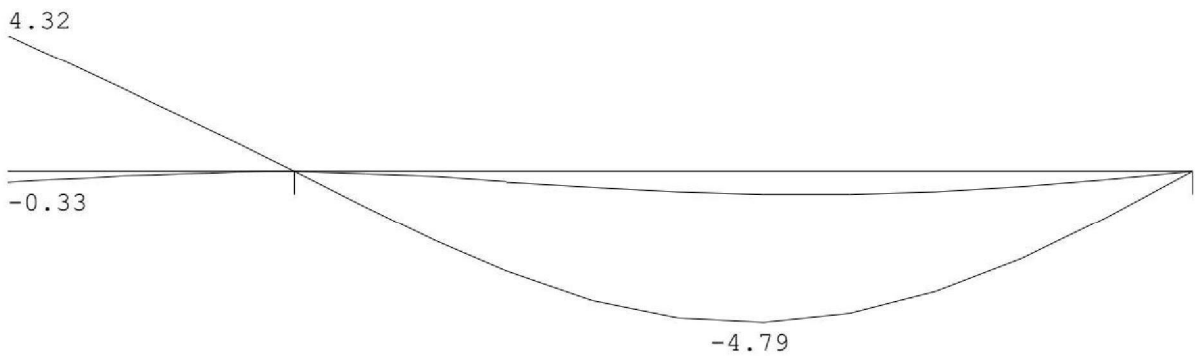
13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.1

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE220	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	0.94	
		onder:		
2	1.0*h	boven:	3.60	3.600
		onder:		3.600

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	5	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.186	44
2	1	7	10	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.671	158

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 66

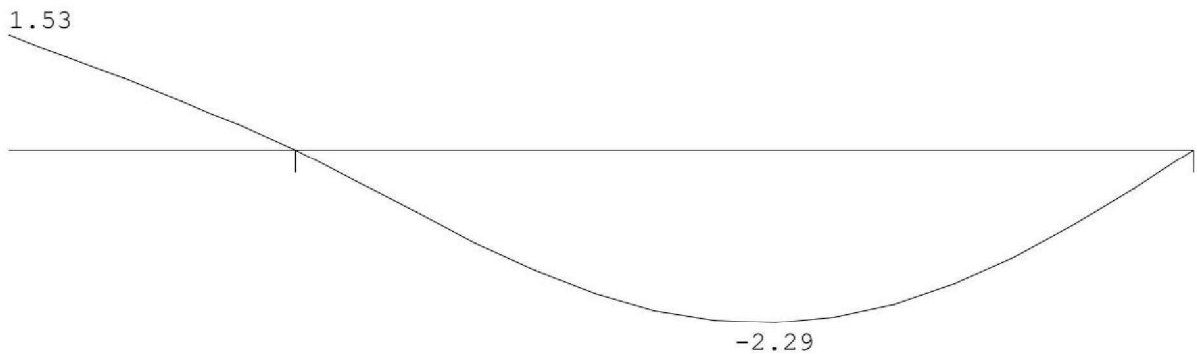
Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.1

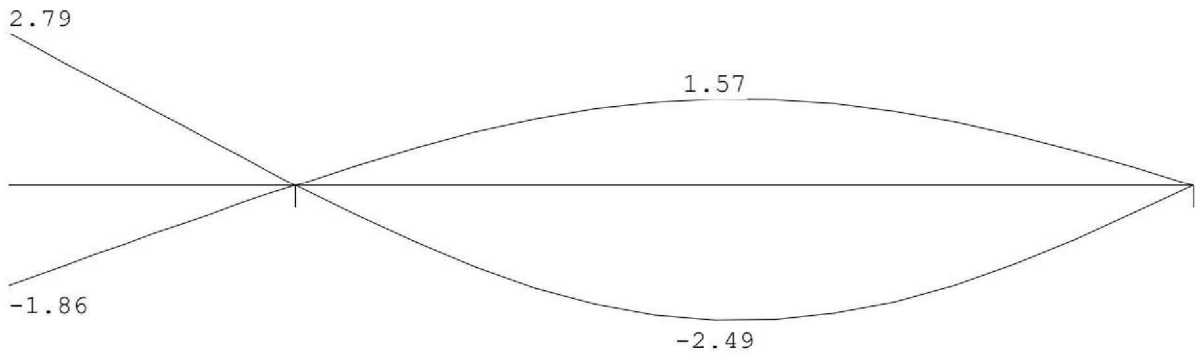
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



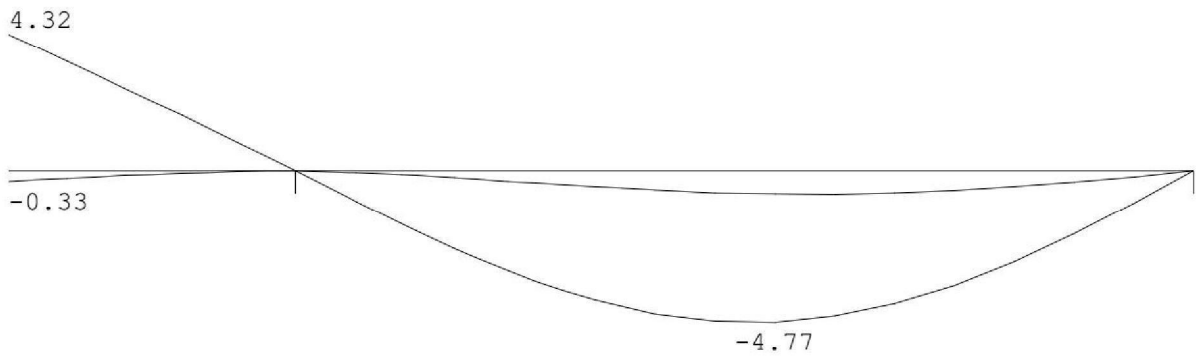
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 67

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: Dakligger 1.1

DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	$ -w_{bij} $	w_{tot}	w_c	$ -w_{max} $
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[lrep/]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	/	2300	-1.5	-2.8	826	-4.3	-4.3	533
1	Pos.	/	2300	-1.5	1.9	1239	0.3	0.3	7032
2	Neg.	1.680	3600	-2.3	-2.5	1444	-4.8	-4.8	758
2	Pos.	1.680	3600	-2.3	1.6	2287	-0.7	-0.7	5262

De waarden voor w_2 zijn niet berekend, omdat een quasi-blijvende combinatie ontbreekt

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 68

Technosoft Liggers release 6.80b
Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: Dakligger 1.2
Constructeur.: 5.1.2e
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: 09/12/2024
Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 -
Dakligger 1.2.dlw

13 dec 2024

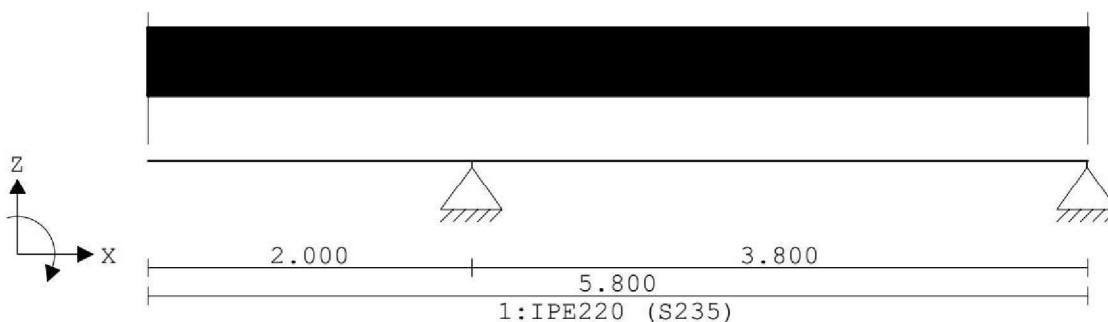
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.000	2.000
2	2.000	5.800	3.800

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	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 69

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.2

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	110	220	110.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE220



BELASTINGGEVALLEN

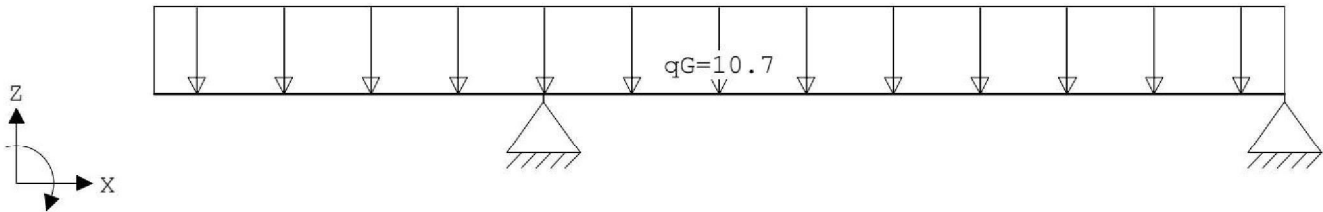
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00
3	Veranderlijk wind	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	21 Regenwater
3	Veranderlijk wind	17 Wind op overkapping opwaarts

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	q_G	-10.700	-10.700		0.000	5.800

REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	48.52	0.00
2	15.06	0.00

63.58 : Som reacties

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 114 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 70

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: Dakligger 1.2

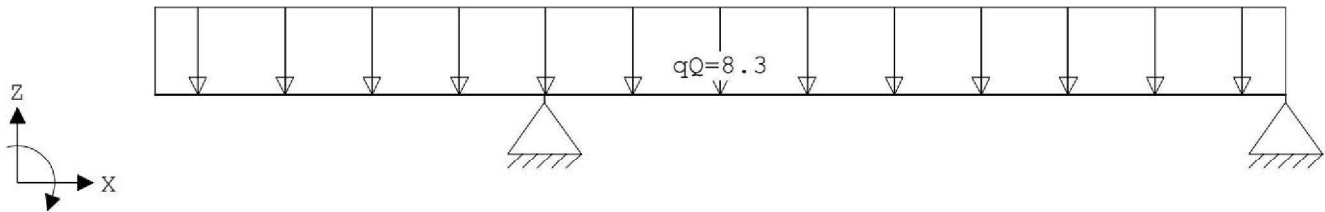
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
	-63.58	: Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-8.300	-8.300		0.000	5.800

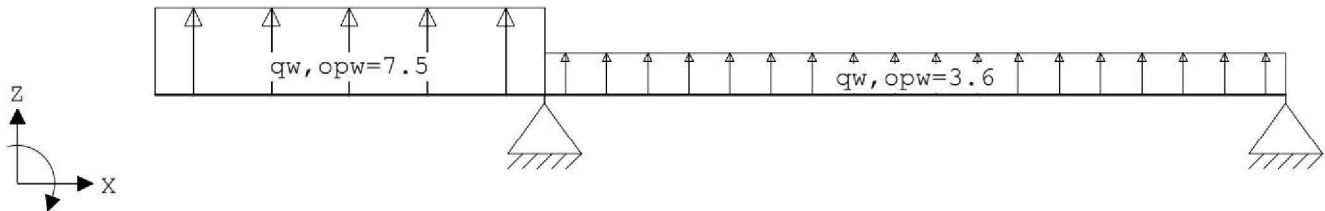
REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	36.74	0.00	0.00
2	-4.37	15.77	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk wind



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qw, opw	7.500	7.500		0.000	2.000
2	1:q-last	qw, opw	3.600	3.600		2.000	3.800

REACTIES

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk wind

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-25.79	0.00	0.00	0.00
2	-6.84	3.95	0.00	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 71

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: Dakligger 1.2

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 72

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.2

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

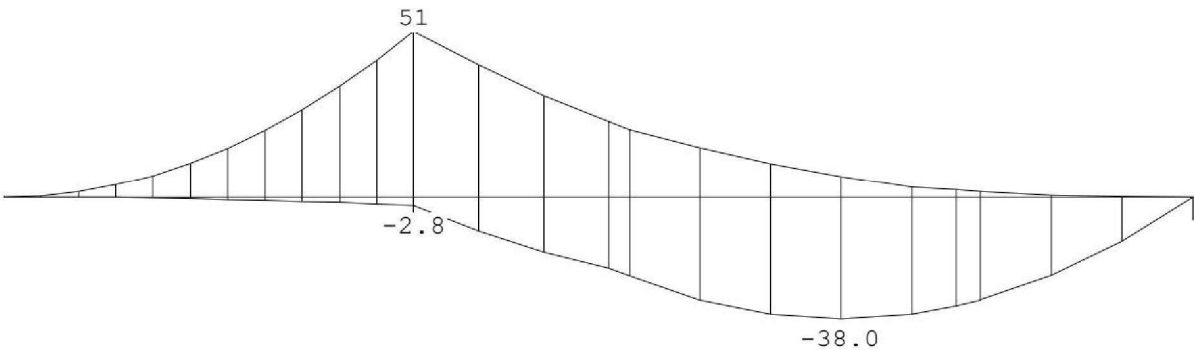
BC Velden met gunstige werking

- 10 Alle velden de factor:0.90
- 11 Alle velden de factor:0.90
- 12 Alle velden de factor:0.90
- 13 Alle velden de factor:0.90
- 14 Alle velden de factor:0.90
- 15 Alle velden de factor:0.90
- 16 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

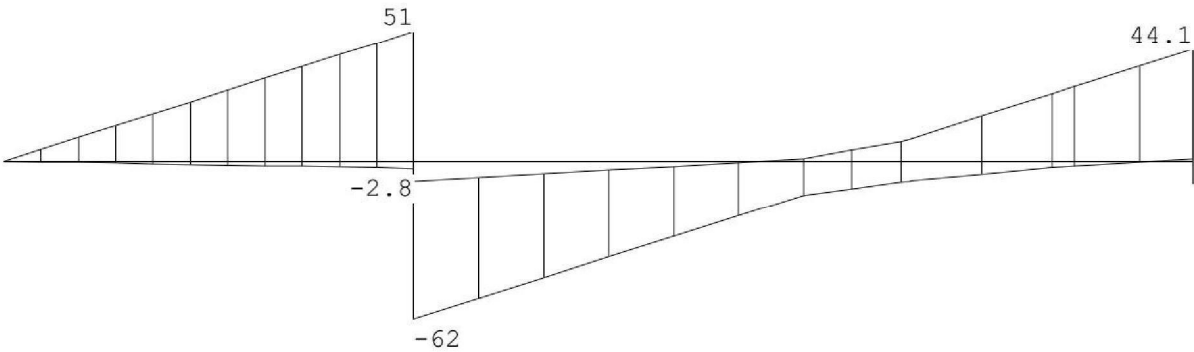
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:4.99
Fmax:113

0.67
44.1

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
-----	------	------	------	------

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 73

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.2

REACTIES

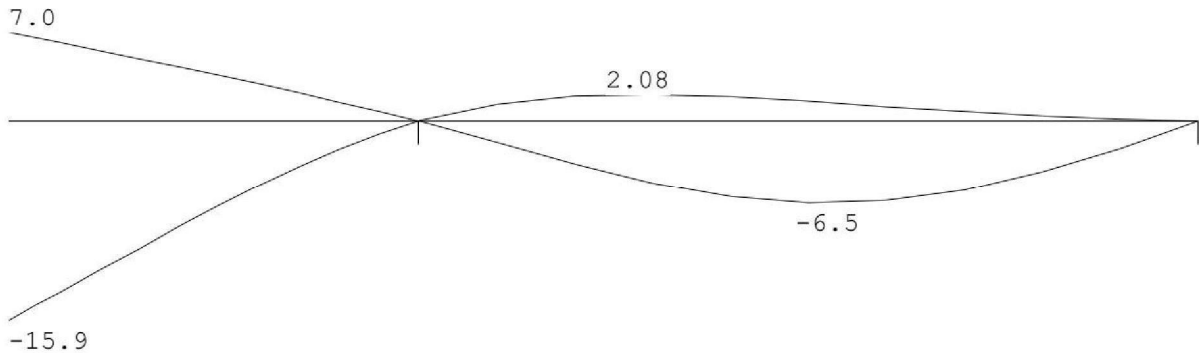
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	4.99	113.33	0.00	0.00
2	0.67	44.09	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeispl. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE220	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaf	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 1.64 onder:	
2	1.0*h	boven: 3.80 onder: 10*0.38	10*0,38 10*0.38

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 74

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.2

TOETSING SPANNINGEN

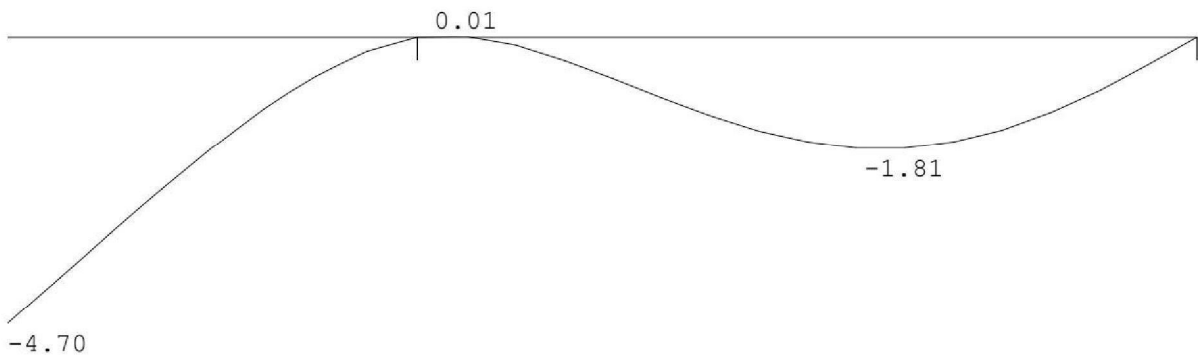
									Ligger:1	
Staafl P/M BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule									Hoogste toetsing Opm.	
nr.									U.C. [N/mm²]	
1	1	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.837	197
2	1	5	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.764	179

TOETSING DOORBUIGING

												Ligger:1	
Staafl Soort Mtg Lengte Overst Zeeg u _{tot} BC Sit												Toelaatbaar	
												*1	
												[mm]	
1	Vloer	ss	2.00	J	N	0.0	-12.4	29	7	Eind	-12.4	±16.0	2*0.004
		ss								Bijk	10.3	±12.0	2*0.003
2	Vloer	db	3.80	N	N	0.0	-5.4	29	10	Eind	-5.4	±15.2	0.004
		db								Bijk	-4.1	±11.4	0.003

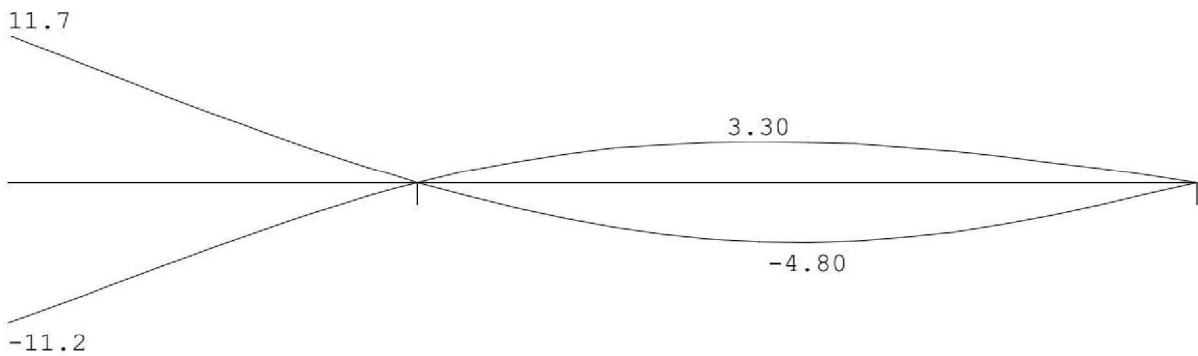
DOORBUIGINGEN w₁ [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

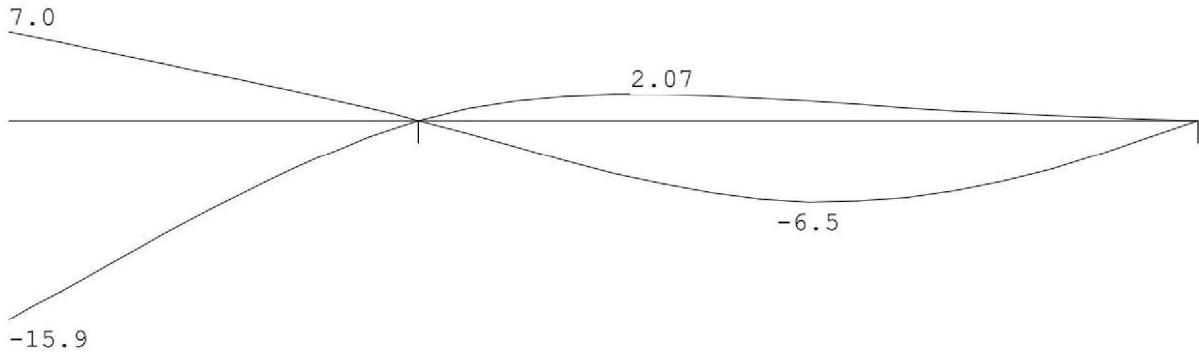
Blad: 75

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.2

DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]
1	Neg.	/	4000	4.7	-11.7	342	-7.0	-7.0	570
1	Pos.	/	4000	4.7	11.2	357	15.9	15.9	252
2	Neg.	1.900	3800	-1.7	-4.8	791	-6.5	-6.5	583
2	Pos.	1.663	3800	-1.5	3.3	1152	1.8	1.8	2151

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 120 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 248

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Dakligger 1.3

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 09/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 -
Dakligger 1.3 - met extra belasting eg.dlw

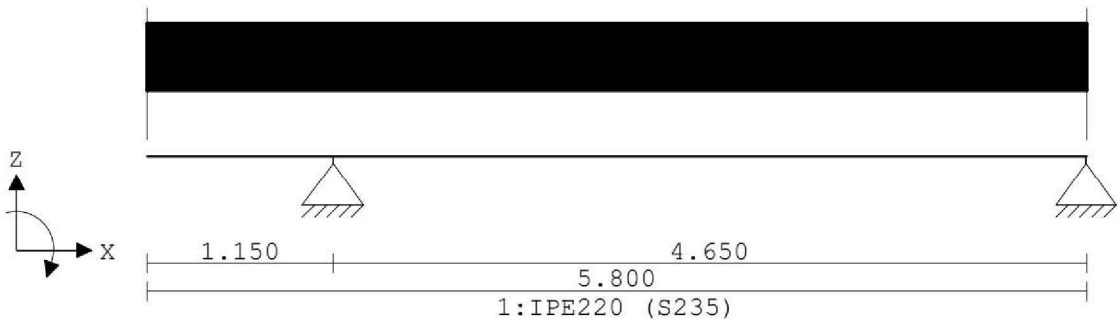
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.150	1.150
2	1.150	5.800	4.650

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	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 121 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 249

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Dakligger 1.3

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	110	220	110.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE220



BELASTINGGEVALLEN

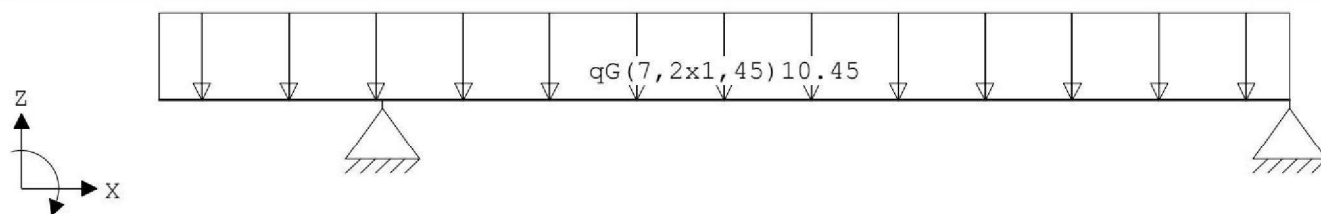
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00
3	Veranderlijk wind	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	21 Regenwater
3	Veranderlijk wind	17 Wind op overkapping opwaarts

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG(7,2x1,45)	-10.450	-10.450		0.000	5.800

REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	38.75	0.00
2	23.38	0.00
62.13 : Som reacties		
-62.13 : Som belastingen		

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 122 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 250

Technosoft Liggers release 6.81

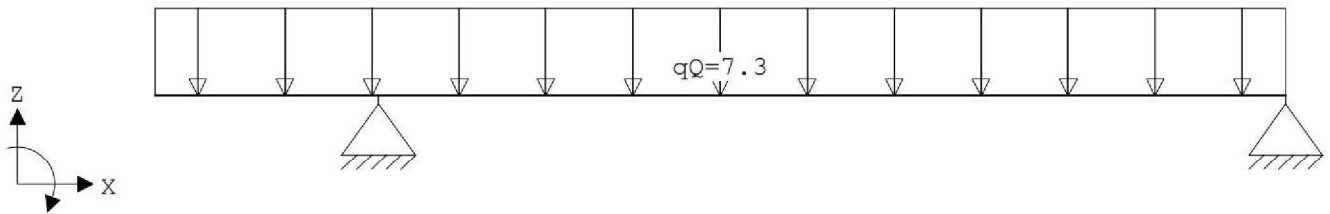
5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: Dakligger 1.3

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-7.300	-7.300		0.000	5.800

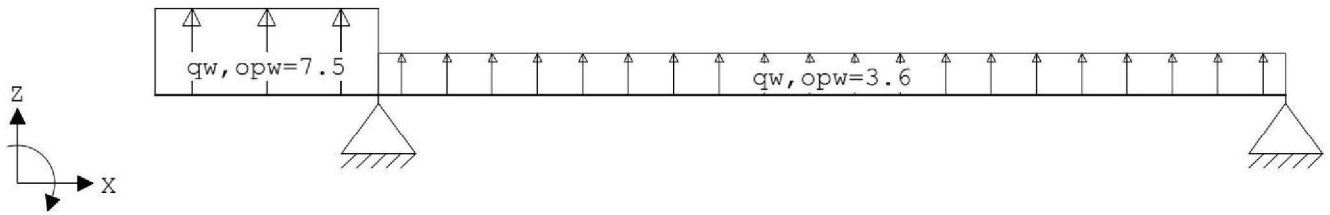
REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	26.41	0.00	0.00
2	-1.04	16.97	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk wind



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qw, opw	7.500	7.500		0.000	1.150
2	1:q-last	qw, opw	3.600	3.600		1.150	4.650

REACTIES

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk wind

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-18.06	0.00	0.00	0.00
2	-8.37	1.07	0.00	0.00

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 123 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 251

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Dakligger 1.3

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2a

Blad 124 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 252

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: Dakligger 1.3

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

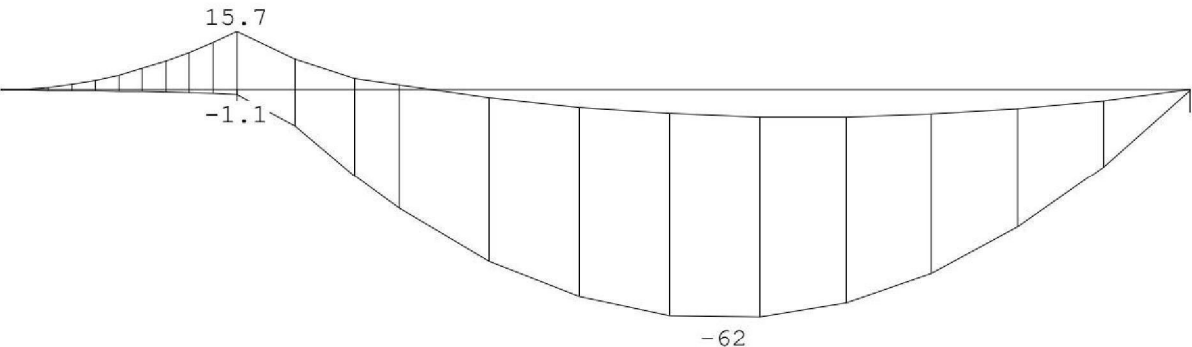
BC Velden met gunstige werking

- 10 Alle velden de factor:0.90
- 11 Alle velden de factor:0.90
- 12 Alle velden de factor:0.90
- 13 Alle velden de factor:0.90
- 14 Alle velden de factor:0.90
- 15 Alle velden de factor:0.90
- 16 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

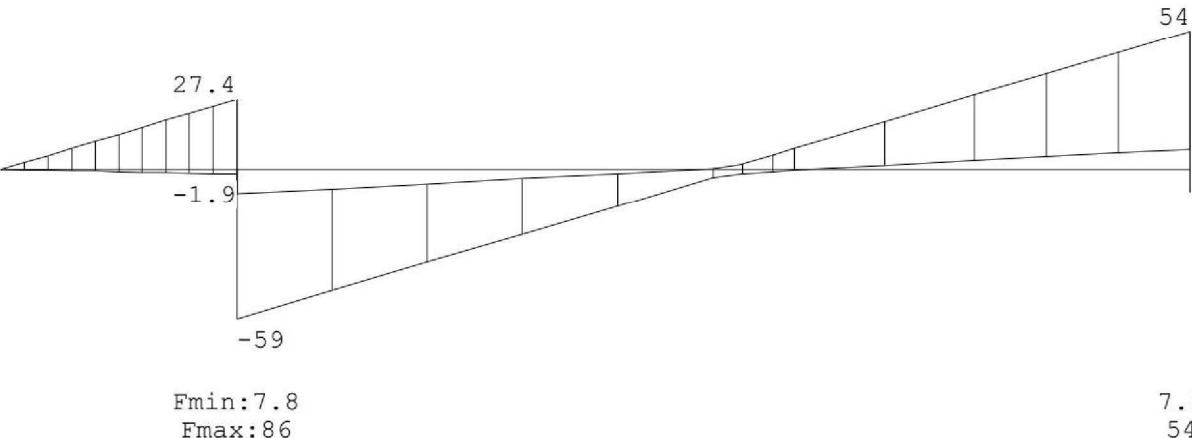
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp Fmin Fmax Mmin Mmax

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.12e

Blad 125 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 253

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: Dakligger 1.3

REACTIES

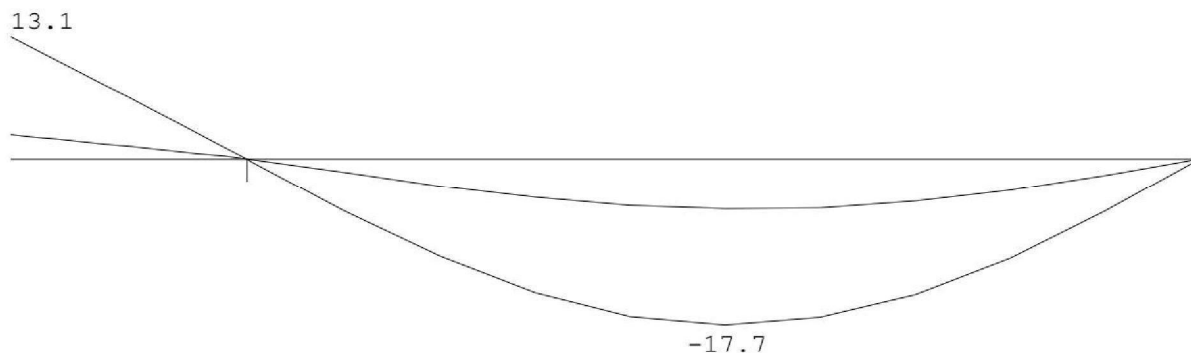
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	7.78	86.11	0.00	0.00
2	7.87	54.16	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

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

1	IPE220	235	Gewalst	1
---	--------	-----	---------	---

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaf	Plts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 0.94 onder:	
2	1.0*h	boven: 4.65 onder:	9*0,456; 0,546 9*0,456; ,546

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 254

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: Dakligger 1.3

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing Opm.	
									U.C. [N/mm ²]	
1	1	5	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.235	55
2	1	7	10	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.919	216

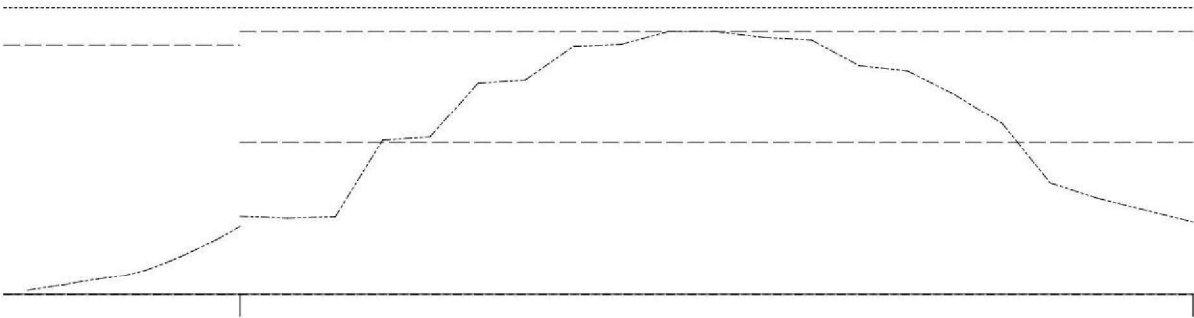
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar	
				I	J						[mm]	*1
1	Vloer	ss	1.15	J	N	-3.0	11.0	29	10	Eind	8.0	±9.2 2*0.004
		ss									5.3	±6.9 2*0.003
2	Vloer	db	4.65	N	N	5.0	-14.8	29	10	Eind	-9.8	±18.6 0.004
		db									-6.0	±13.9 0.003

UNITY-CHECK 'S

Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



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

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 127 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 255

Technosoft Liggers release 6.81

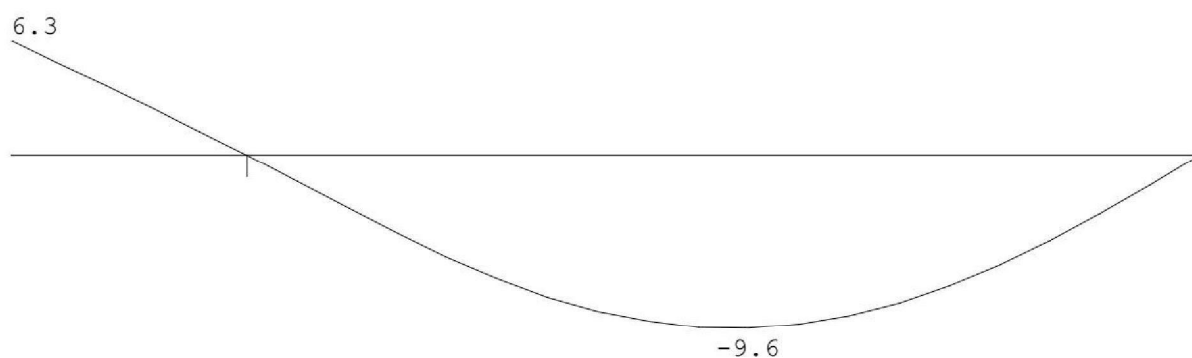
5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: Dakligger 1.3

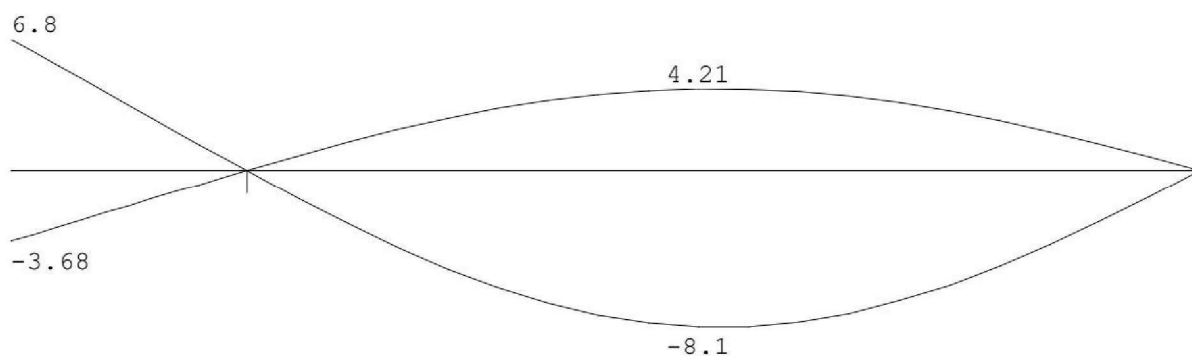
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



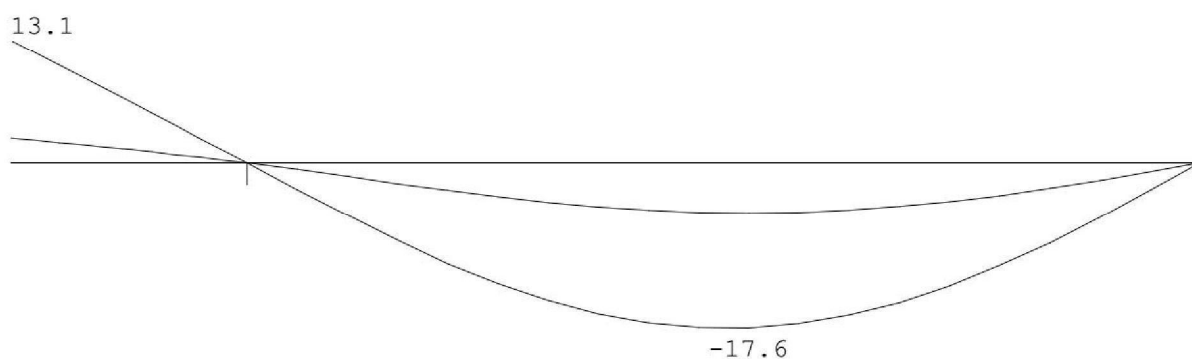
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN w_{tot} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 256

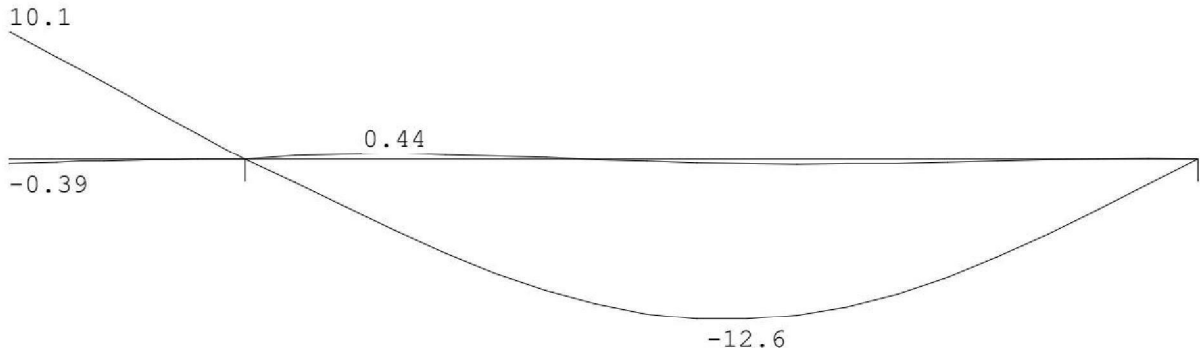
Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.3

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --	
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	
1	Neg.	/	2300	-6.3		-6.8 340	-13.1	3.0	-10.1	229
1	Pos.	/	2300	-6.3		3.7 625	-2.6	3.0	0.4	5958
2	Neg.	2.203	4650	-9.5		-8.1 576	-17.6	5.0	-12.6	369
2	Pos.	2.203	4650	-9.5		4.2 1105	-5.3	5.0	-0.3	15224

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 129 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 84

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Dakligger 1.4 naast As 10/A(1)-C(3)

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 02/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155
Dakligger 1.4 naast As10_A-1_C-3 onder dak-balkons
uitbreiding.dlw

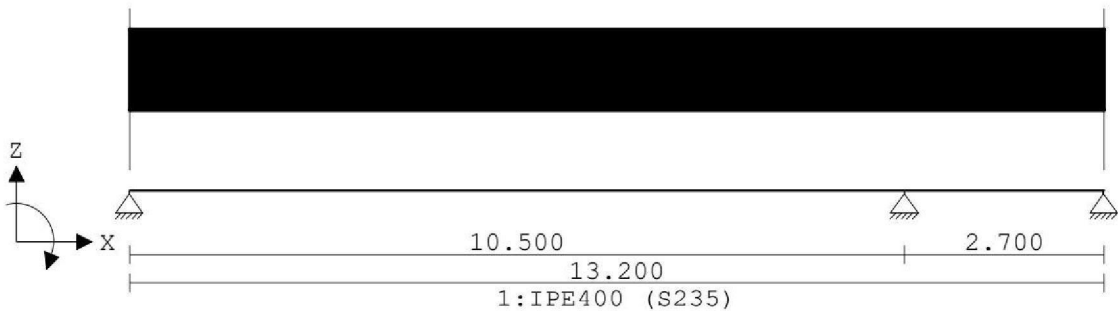
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	10.500	10.500
2	10.500	13.200	2.700

MATERIALEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 85

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.4 naast As 10/A(1)-C(3)

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE400	1:S235	8.4500e+03	2.3130e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	400	200.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE400



BELASTINGGEVALLEN

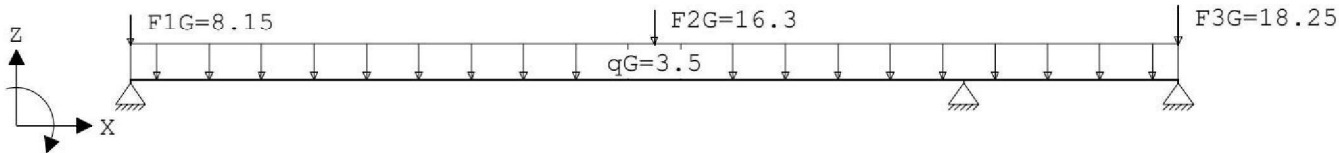
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	q_G	-3.500	-3.500		0.000	13.200
2	8:Puntlast	F_{1G}	-8.150			0.000	
3	8:Puntlast	F_{2G}	-16.300			6.600	
4	8:Puntlast	F_{3G}	-18.250			13.200	

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 131 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 86

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: Dakligger 1.4 naast As 10/A(1)-C(3)

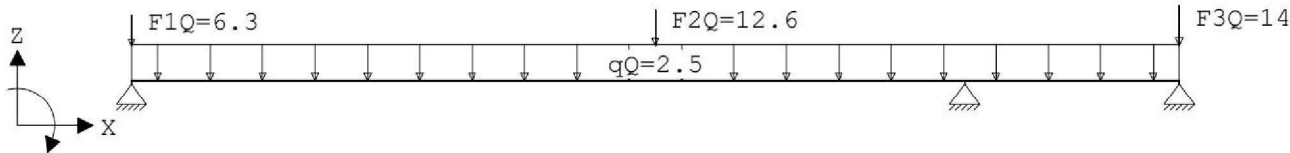
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	29.18	0.00
2	71.39	0.00
3	-2.91	0.00
97.66 : Som reacties		
-97.66 : Som belastingen		

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-2.500	-2.500	0.000	13.200
2	8:Puntlast	F1Q	-6.300		0.000	
3	8:Puntlast	F2Q	-12.600		6.600	
4	8:Puntlast	F3Q	-14.000		13.200	

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-0.04	19.59	0.00	0.00
2	0.00	46.71	0.00	0.00
3	-17.56	17.20	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35						
2 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50				
3 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
4 Fund.	1 Perm	0.90						
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50				
6 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50				
7 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
8 Freq.	1 Perm	1.00						

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 132 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 87

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: Dakligger 1.4 naast As 10/A(1)-C(3)

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
9 Freq.	1	Perm	1.00	2 psi1	1.00			
10 Quas.	1	Perm	1.00					
11 Quas.	1	Perm	1.00	2 psi2	1.00			
12 Blij.	1	Perm	1.00					

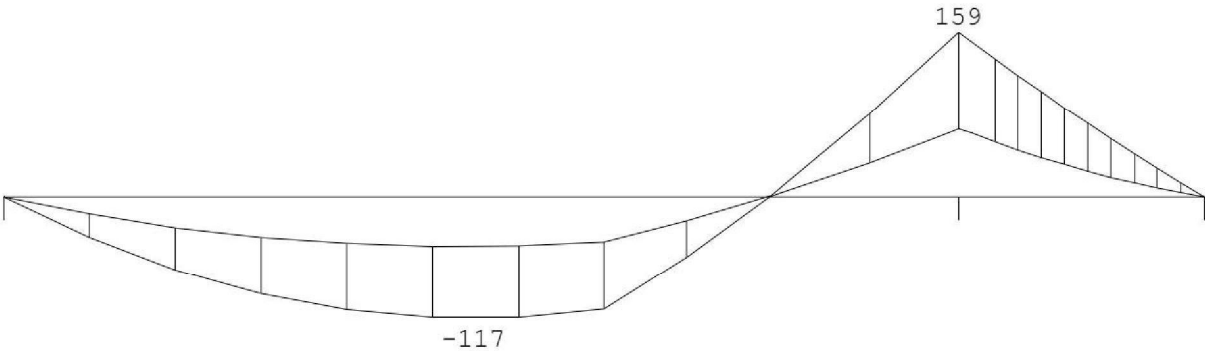
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 133 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 88

Technosoft Liggers release 6.80b

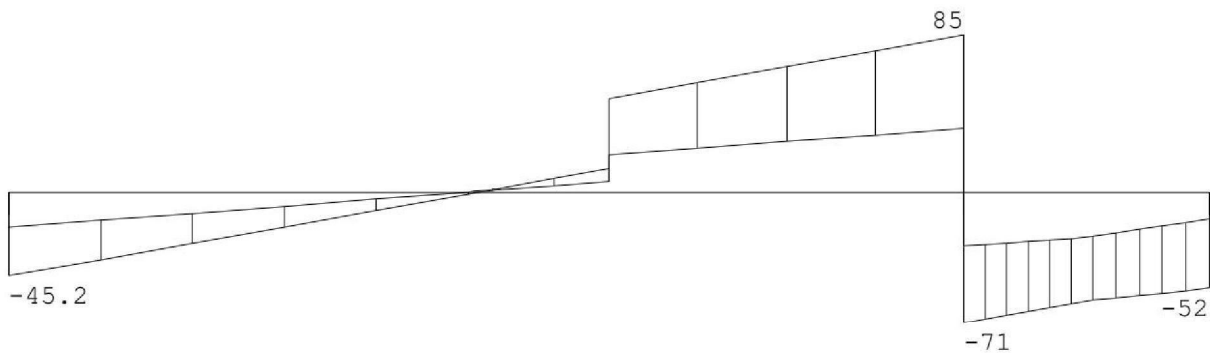
13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: Dakligger 1.4 naast As 10/A(1)-C(3)

DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:26.2
Fmax:64

64
156
-29.8
23.2

REACTIES

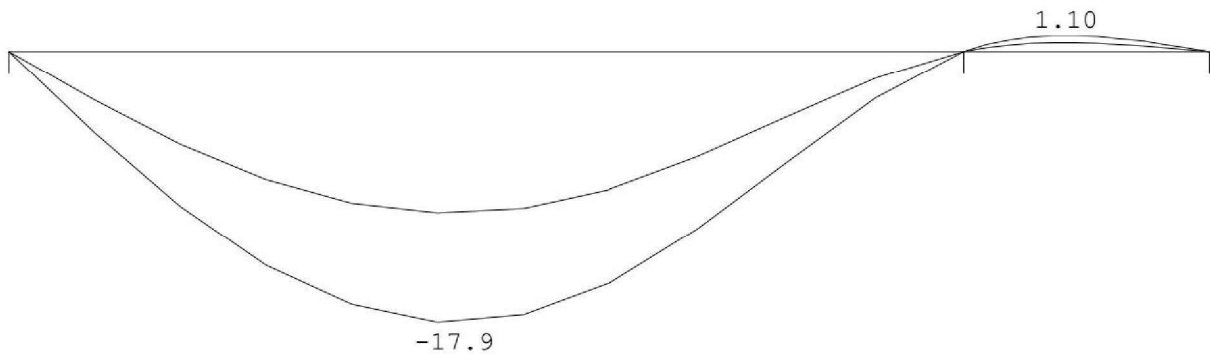
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	26.19	64.40	0.00	0.00
2	64.25	155.73	0.00	0.00
3	-29.83	23.19	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 89

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.4 naast As 10/A(1)-C(3)

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE400	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 10.50 onder: 12*0,8; ,9	12*0,8; ,9
2	1.0*h	boven: 2.70 onder: 3*0.9	3*0.9

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.516 121	46
2	1	3	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.516 121	

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

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	10.50	N	N	30.0 -10.7 -12.9	11	3 Eind	19.4	±42.0	0.004
		db					11	2 Eind	17.2		
		db					9	2 Bijk	-3.6	±31.5	0.003
2	Vloer	db	2.70	N	N	0.0 0.8	11	2 Eind	0.8	±10.8	0.004
		db					9	2 Bijk	0.2	±8.1	0.003

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-512e

Blad 135 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 90

Technosoft Liggers release 6.80b

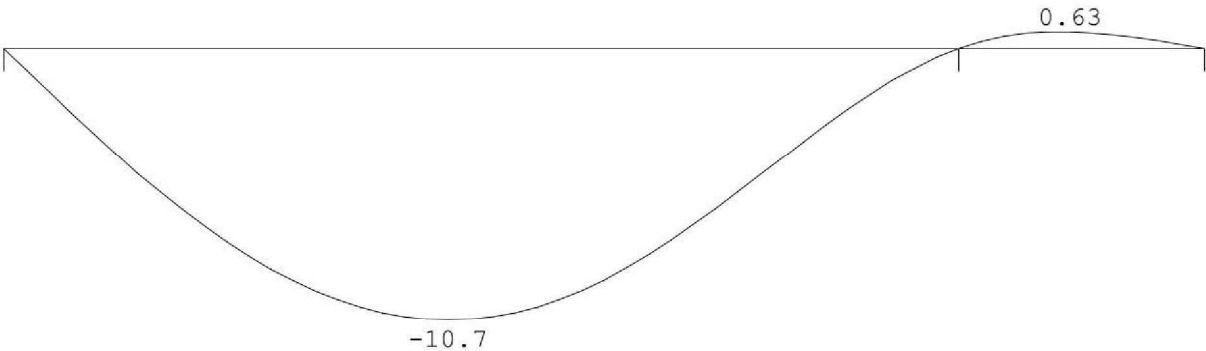
13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: Dakligger 1.4 naast As 10/A(1)-C(3)

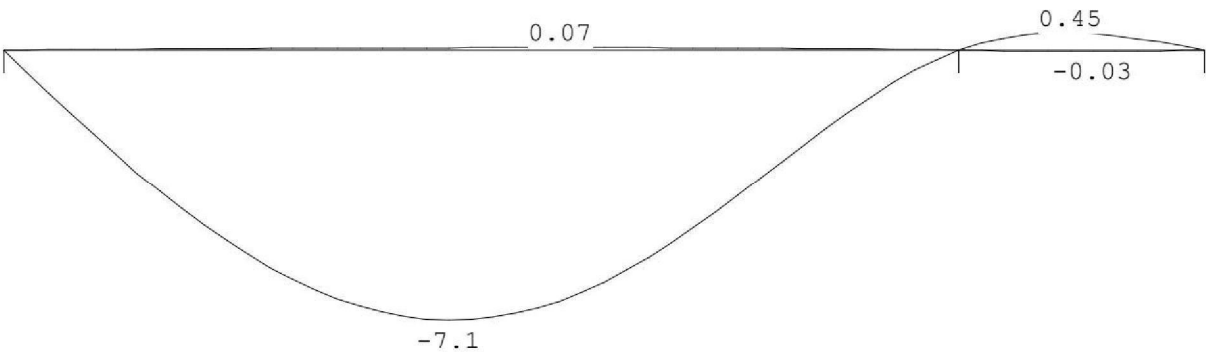
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



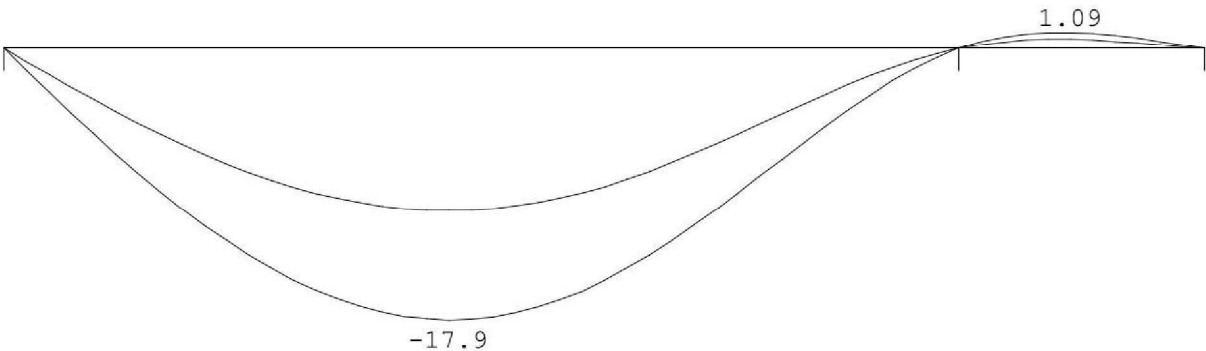
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN w_{tot} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

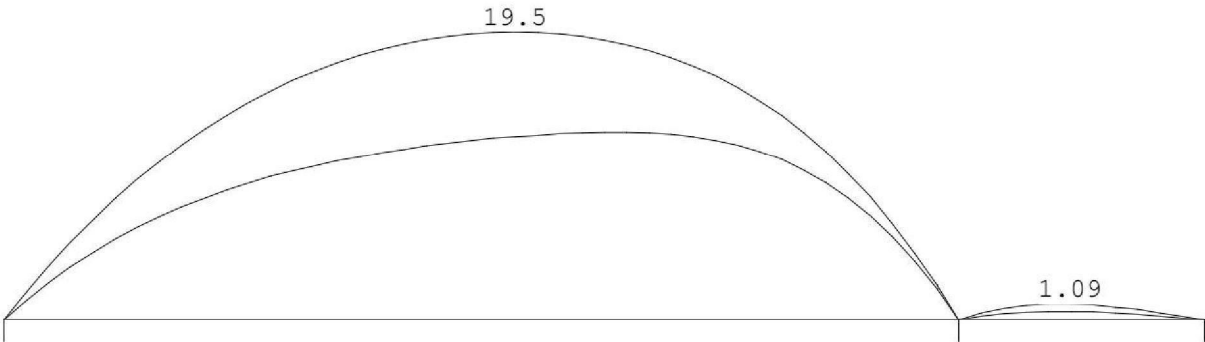
Blad: 91

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.4 naast As 10/A(1)-C(3)

DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN			Karakteristieke combinatie							
Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm] [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm] [lrep/]	
1	Neg.	4.889	10500	-10.7		-7.1 1470	-17.9	29.9	12.0	877
1	Pos.	6.111	10500	-9.9		0.1 >99999	-9.9	29.2	19.3	543
2	Pos.	1.227	2700	0.6		0.5 5941	1.1		1.1	2480

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 92

Technosoft Liggers release 6.80b
Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: Dakligger 1.5 naast As 10/C(3)-E(5A)
Constructeur.: 5. 5.1.2e
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: 02/12/2024
Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155
Dakligger 1.5 naast As10_C-3_E-5A onder dak-balkons
uitbreiding.dlw

13 dec 2024

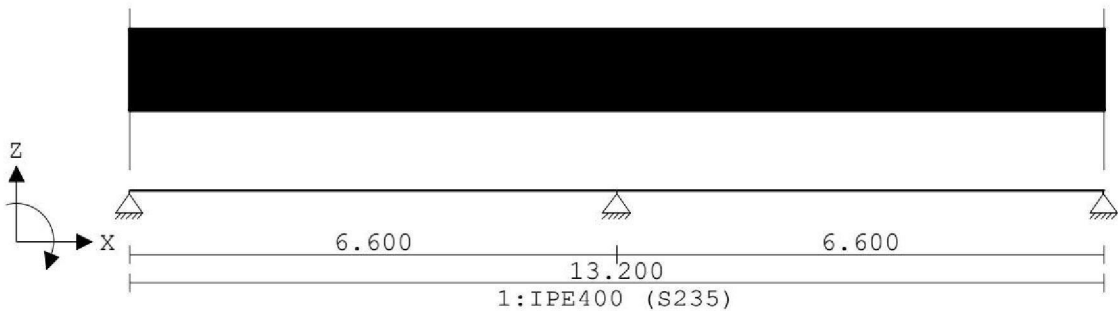
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	6.600	6.600
2	6.600	13.200	6.600

MATERIALEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 93

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.5 naast As 10/C(3)-E(5A)

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE400	1:S235	8.4500e+03	2.3130e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	400	200.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE400



BELASTINGGEVALLEN

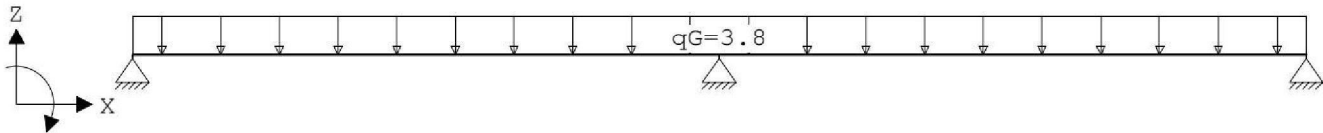
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-3.800	-3.800		0.000	13.200

REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	11.05	0.00
2	36.82	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 94

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.5 naast As 10/C(3)-E(5A)

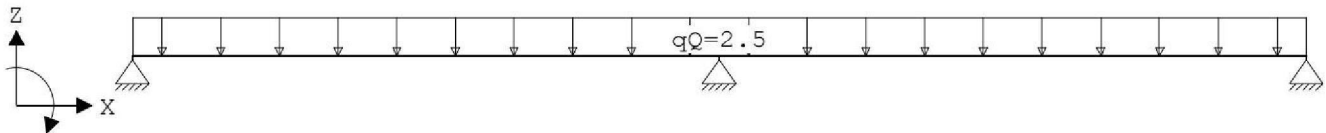
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
3	11.05	0.00
58.92 : Som reacties		
-58.92 : Som belastingen		

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-2.500	-2.500		0.000	13.200

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-1.03	7.22	0.00	0.00
2	0.00	20.62	0.00	0.00
3	-1.03	7.22	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-1 5.1.2e

Blad 140 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 95

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: Dakligger 1.5 naast As 10/C(3)-E(5A)

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

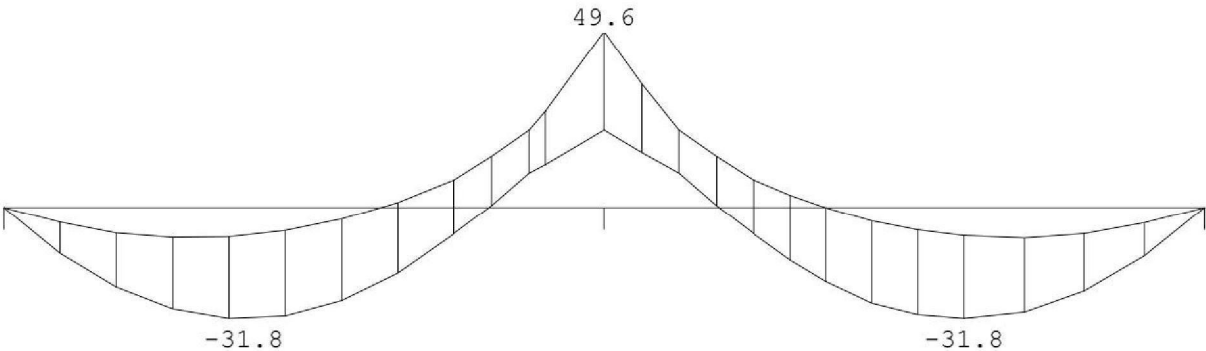
BC Velden met gunstige werking

- 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

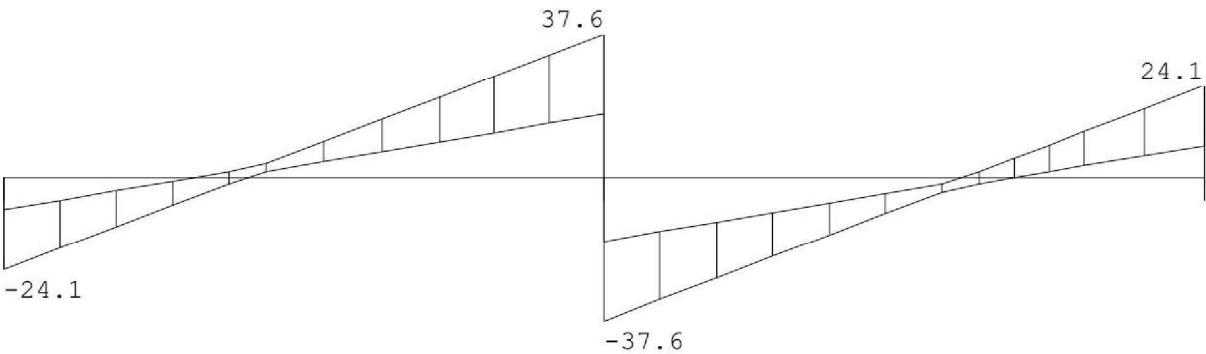
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:8.4
Fmax:24.1

33.1
75

8.4
24.1

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	8.40	24.08	0.00	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 96

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.5 naast As 10/C(3)-E(5A)

REACTIES

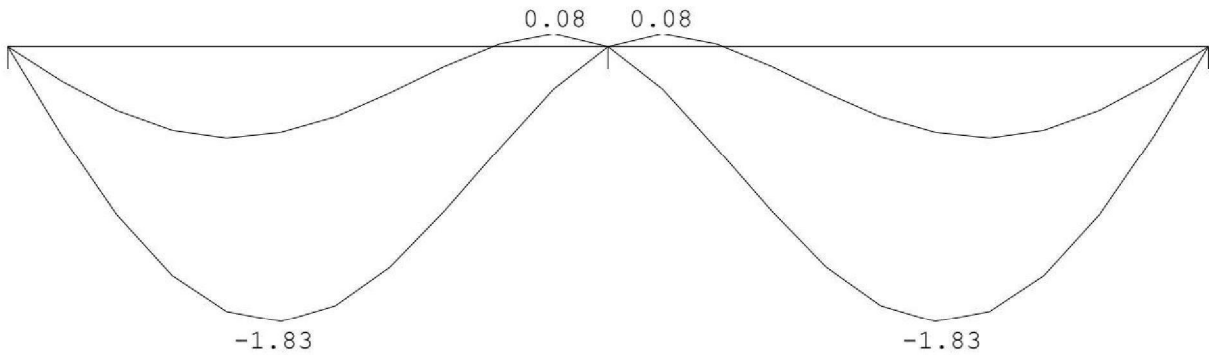
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
2	33.14	75.12	0.00	0.00
3	8.40	24.08	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE400	235	Gewalst	1

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaf	Plts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 6.60 onder: 6.60	6.600 6.600
2	1.0*h	boven: 6.60 onder: 6.60	6.600 6.600

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 97

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Dakligger 1.5 naast As 10/C(3)-E(5A)

TOETSING SPANNINGEN

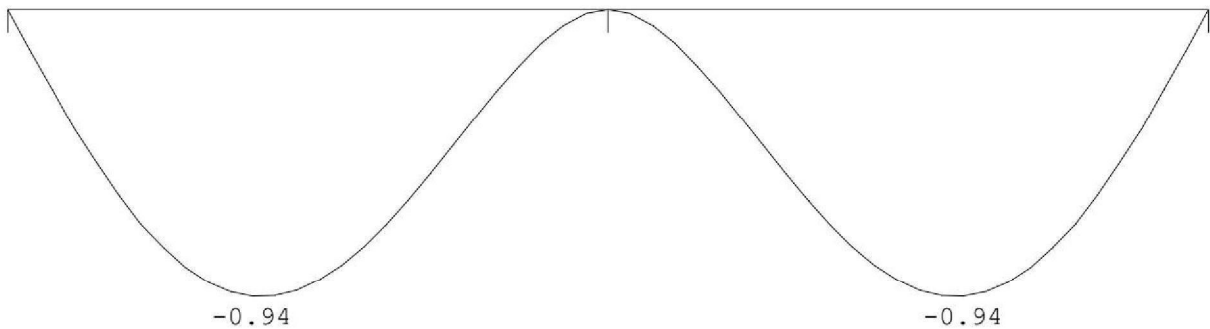
								Ligger:1	
Staaft P/M BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule								Hoogste toetsing	Opm.
nr.								U.C. [N/mm²]	
1	1	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.262 61
2	1	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.262 61

TOETSING DOORBUIGING

										Ligger:1	
Staaft Soort Mtg Lengte Overst Zeeg u _{tot} BC Sit										u	Toelaatbaar
										[mm]	[mm] *1
1	Vloer	db	6.60	N	N	0.0	-1.2	11	2 Eind	-1.2	±26.4 0.004
		db							9 2 Bijk	-0.4	±19.8 0.003
2	Vloer	db	6.60	N	N	0.0	-1.2	11	3 Eind	-1.2	±26.4 0.004
		db							9 3 Bijk	-0.4	±19.8 0.003

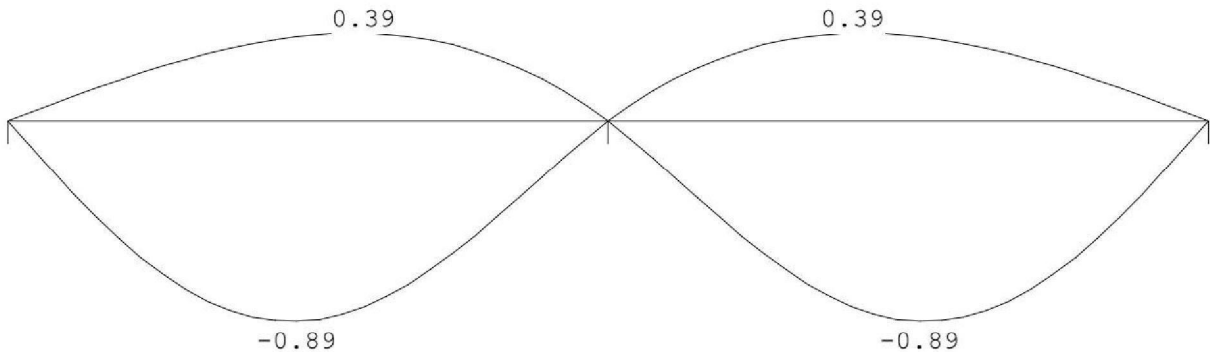
DOORBUIGINGEN w₁ [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 143 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 98

Technosoft Liggers release 6.80b

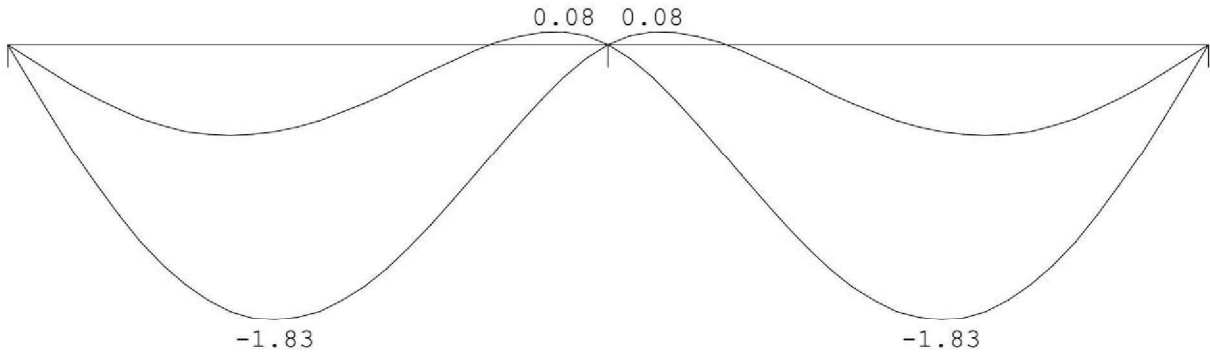
13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: Dakligger 1.5 naast As 10/C(3)-E(5A)

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]
1	Neg.	3.178	6600	-0.9	-0.9	7389	-1.8	-1.8	3634
2	Neg.	3.422	6600	-0.9	-0.9	7389	-1.8	-1.8	3634

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 144 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 99

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Stalenligger 1.6 onder balkons-best.consoles

Constructeur.: 5. 5.1.2e

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

Datum.....: 05/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 -
Stalenligger 1.6 onder balkons-best. consoles.dlw

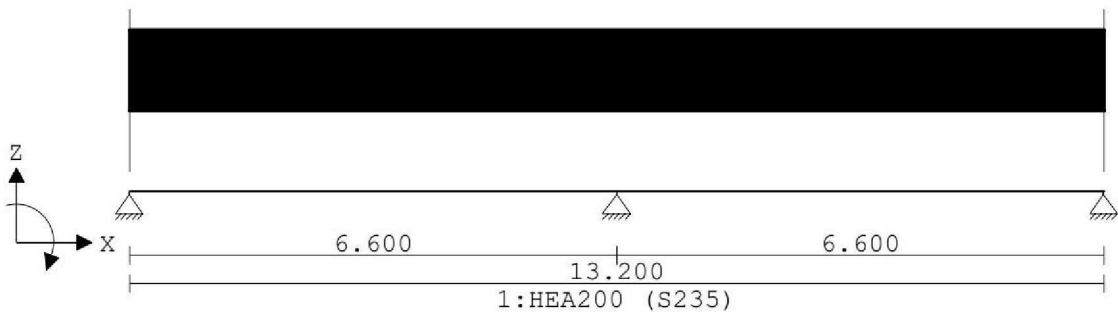
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	6.600	6.600
2	6.600	13.200	6.600

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA200	1:S235	5.3800e+03	3.6920e+07	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 100

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Stalenligger 1.6 onder balkons-best.consoles

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA200



BELASTINGGEVALLEN

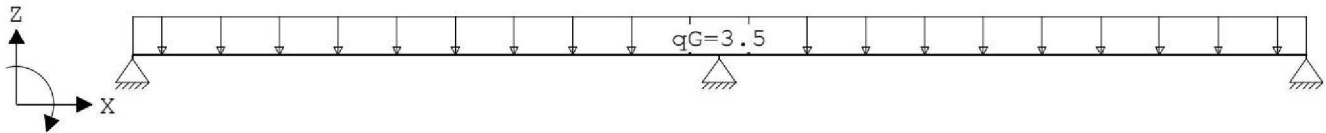
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	5 Ver. belasting door machines

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-3.500	-3.500		0.000	13.200

REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	9.71	0.00
2	32.36	0.00
3	9.71	0.00

51.77 : Som reacties

-51.77 : Som belastingen

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 101

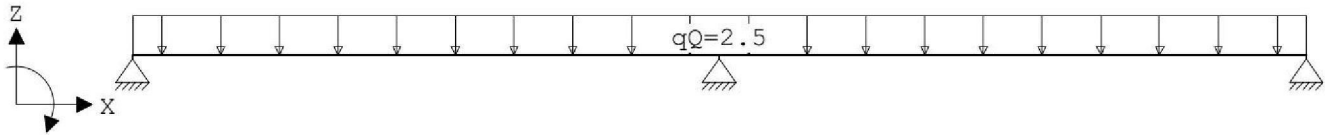
Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Stalenligger 1.6 onder balkons-best.consoles

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-2.500	-2.500		0.000	13.200

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-1.03	7.22	0.00	0.00
2	0.00	20.62	0.00	0.00
3	-1.03	7.22	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35									
2 Fund.	1	Perm	1.20	2 Extr		1.50						
3 Fund.	1	Perm	0.90									
4 Fund.	1	Perm	0.90	2 Extr		1.50						
5 Kar.	1	Perm	1.00	2 Extr		1.00						
6 Freq.	1	Perm	1.00									
7 Quas.	1	Perm	1.00									
8 Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Alle velden de factor:0.90
- 4 Alle velden de factor:0.90

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 147 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 102

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

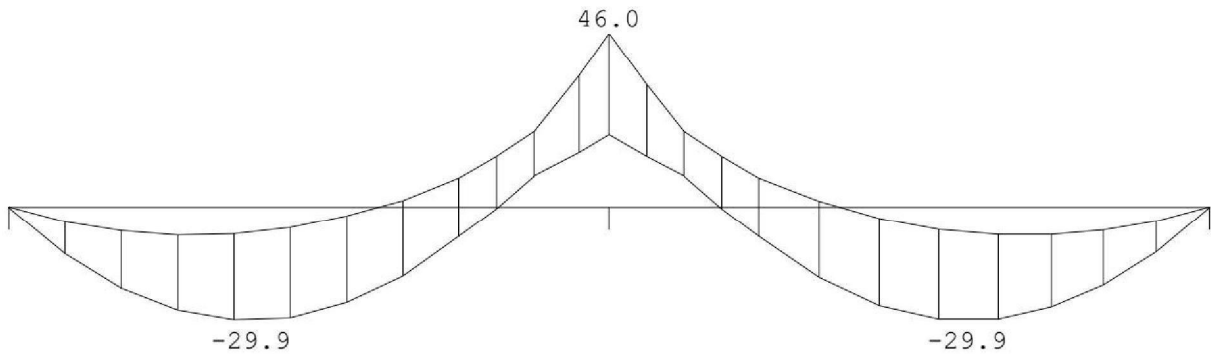
Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: Stalenligger 1.6 onder balkons-best.consoles

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

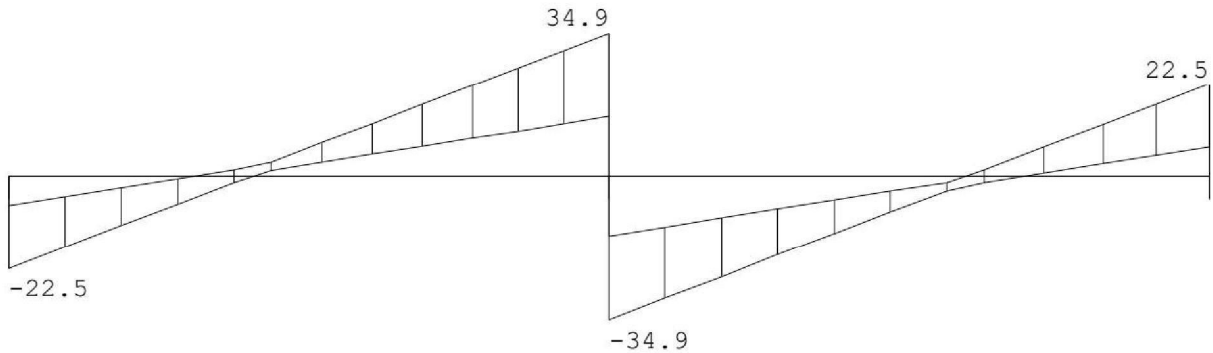
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:7.2
Fmax:22.5

29.1
70

7.2
22.5

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	7.19	22.48	0.00	0.00
2	29.12	69.77	0.00	0.00
3	7.19	22.48	0.00	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 103

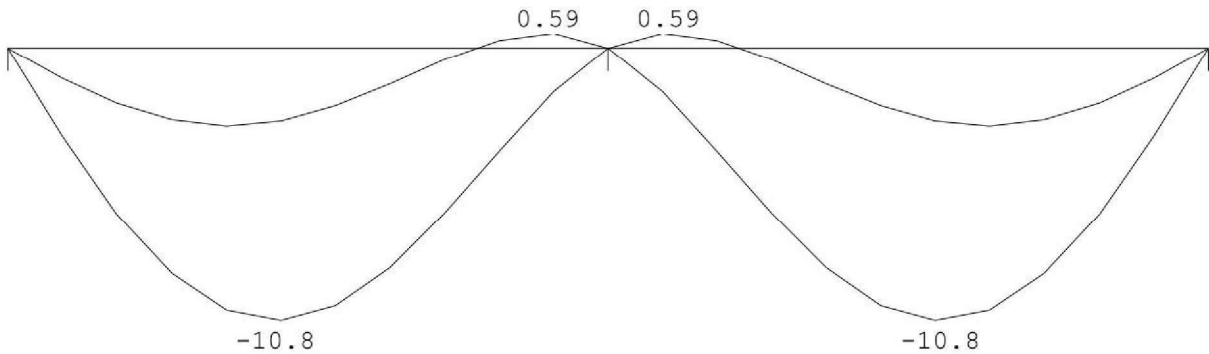
Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Stalenligger 1.6 onder balkons-best.consoles

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA200	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00				

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	-0.1*h	boven: 6.60 onder: 6.6	6.600 6.6
2	-0.1*h	boven: 6.60 onder: 6.6	6.600 6.6

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.456	107
2	1	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.456	107

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 104

Technosoft Liggers release 6.80b

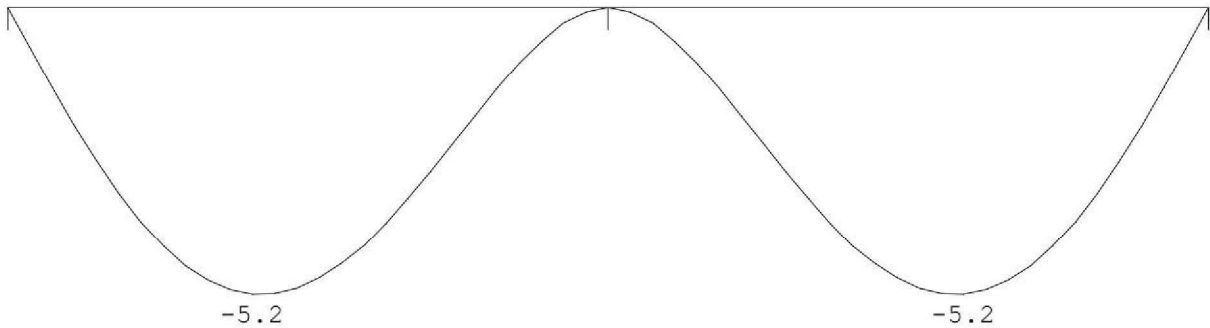
13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Stalenligger 1.6 onder balkons-best.consoles

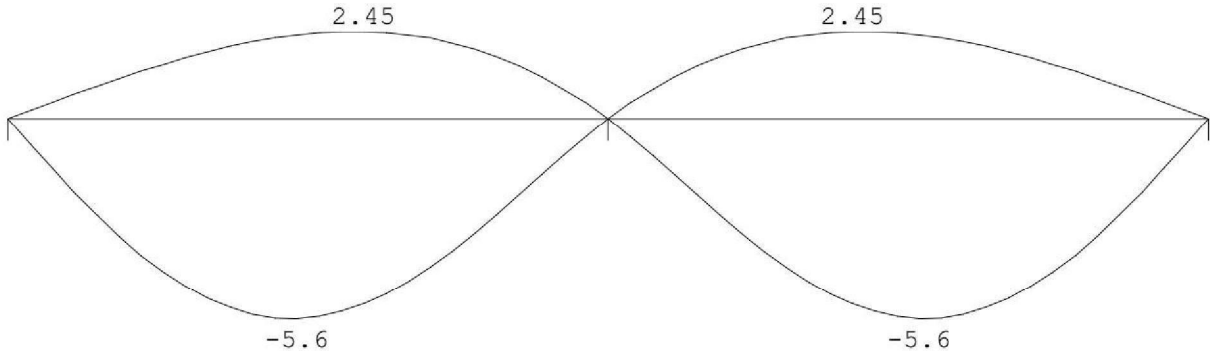
TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u _{tot}	BC Sit		u	Ligger:1 Toelaatbaar	
				I	J						[mm]	*1
1	Vloer	db	6.60	N	N	0.0	-5.2	7	1 Eind	-5.2	±26.4	0.004
2	Vloer	db	6.60	N	N	0.0	-5.2	7	1 Eind	-5.2	±26.4	0.004

DOORBUIGINGEN w₁ [mm] Ligger:1 Blijvende combinatie



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



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 150 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 105

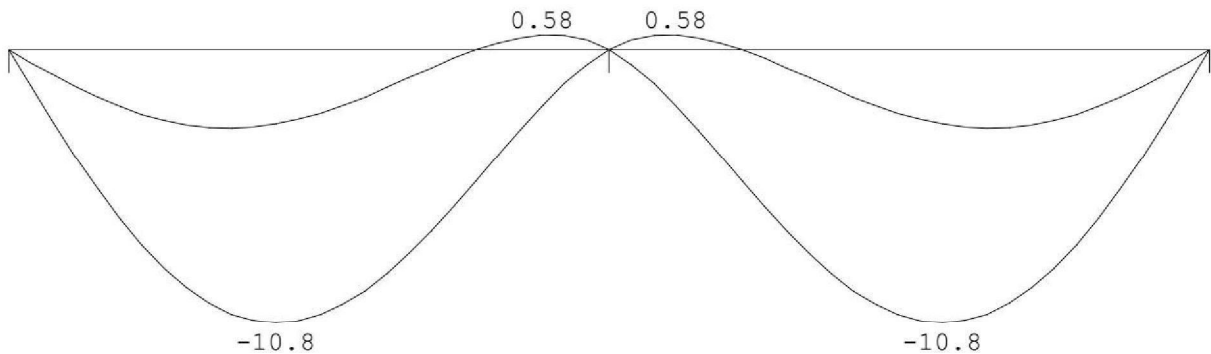
Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: Stalenligger 1.6 onder balkons-best.consoles

DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]
1	Neg.	3.178	6600	-5.1	-5.6	1179	-10.7	-10.7	618
1	Pos.	3.911	6600	-4.3	2.5	2693	-1.8	-1.8	3572
1	Pos.	5.867	6600	-0.6	1.2	5551	0.6	0.6	11392
2	Neg.	3.422	6600	-5.1	-5.6	1179	-10.7	-10.7	618
2	Pos.	2.689	6600	-4.3	2.5	2693	-1.8	-1.8	3572
2	Pos.	0.733	6600	-0.6	1.2	5551	0.6	0.6	11392

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e



Dijkhuis
ingenieurs

Blad 151 van 289

Bestand : K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 -
Kolom K100x8.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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

Knikstabiliteit. (S)

Profielnaam : K100/100/8CF
Productiewijze : Koudgevormd
Doorsnedeklasse : 1 Moment begin [kNm] : 11.30
: Moment midden [kNm] : 0.00
Vloeispanning [N/mm²] : 355 Moment eind [kNm] : 0.00
Chi LT : 0.890 Normaalkracht [kN] : -113.00
L-systeem [m] : 3.20 Aanpend.belasting [kN] : -113.00
Kniklengte in het vlak : 3.20 Belastingfactor : 1.00
Kniklengte uit het vlak: 3.20
Algemeen:
in het vlak (sterke as) Geschoord
uit het vlak (zwakke as) Geschoord

Resultaten

Toegepast artikel : 6.3.3
Chi y : 0.462 Chi z : 0.462
Unity-check y-as : 0.421 Unity-check z-as : 0.253

Knikstabiliteit. (S)

Profielnaam : HEA180
Productiewijze : Gewalst
Doorsnedeklasse : 1 Moment begin [kNm] : 15.50
: Moment midden [kNm] : 0.00
Vloeispanning [N/mm²] : 235 Moment eind [kNm] : 0.00
Chi LT : 0.890 Normaalkracht [kN] : -155.70
L-systeem [m] : 2.45 Aanpend.belasting [kN] : -155.70
Kniklengte in het vlak : 2.45 Belastingfactor : 1.00
Kniklengte uit het vlak: 2.45
Algemeen:
in het vlak (sterke as) Geschoord
uit het vlak (zwakke as) Geschoord

Resultaten

Toegepast artikel : 6.3.3
Chi y : 0.945 Chi z : 0.799
Unity-check y-as : 0.248 Unity-check z-as : 0.395

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 152 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

■ Knikstabiliteit. (S)

Profielnaam	:	HEA140		
Productiewijze	:	Gewalst		
Doorsnedeklasse	:	1	Moment begin [kNm]	: 8.20
	:		Moment midden [kNm]	: 0.00
Vloeispanning [N/mm ²]	:	235	Moment eind [kNm]	: 0.00
Chi LT	:	0.890	Normaalkracht [kN]	: -81.60
L-systeem [m]	:	3.20	Aanpend.belasting [kN]	: -81.60
Kniklengte in het vlak	:	3.20	Belastingfactor	: 1.00
Kniklengte uit het vlak	:	3.20		
Algemeen:				
in het vlak (sterke as)		Geschoord		
uit het vlak (zwakke as)		Geschoord		

Resultaten

Toegepast artikel	:	6.3.3		
Chi y	:	0.840	Chi z	: 0.558
Unity-check y-as	:	0.227	Unity-check z-as	: 0.395

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 153 van 289

Bestand : K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 -
Kolom K100x8.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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

Knikstabiliteit. (S)

Profielnaam	: K100/100/8CF
Productiewijze	: Koudgevormd
Doorsnedeklasse	: 1
	Moment begin [kNm] : 11.30
	Moment midden [kNm] : 0.00
Vloeispanning [N/mm ²]	: 355
	Moment eind [kNm] : 0.00
Chi LT	: 0.890
	Normaalkracht [kN] : -113.00
L-systeem [m]	: 3.20
	Aanpend.belasting [kN] : -113.00
Kniklengte in het vlak	: 3.20
	Belastingfactor : 1.00
Kniklengte uit het vlak	: 3.20
Algemeen:	
in het vlak (sterke as)	Geschoord
uit het vlak (zwakke as)	Geschoord

Resultaten

Toegepast artikel	: 6.3.3		
Chi y	: 0.462	Chi z	: 0.462
Unity-check y-as	: 0.421	Unity-check z-as	: 0.253

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 154 van 289

Bestand : K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 -
Kolom K100x8.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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

Knikstabiliteit. (S)

Profielnaam	: HEA140		
Productiewijze	: Gewalst		
Doorsnedeklasse	: 1	Moment begin [kNm] :	8.20
		Moment midden [kNm] :	0.00
Vloeispanning [N/mm ²]:	235	Moment eind [kNm] :	0.00
Chi LT	: 0.890	Normaalkracht [kN] :	-81.60
L-systeem [m] :	3.20	Aanpend.belasting [kN] :	-81.60
Kniklengte in het vlak :	3.20	Belastingfactor :	1.00
Kniklengte uit het vlak:	3.20		
Algemeen:			
in het vlak (sterke as)	Geschoord		
uit het vlak (zwakke as)	Geschoord		

Resultaten

Toegepast artikel	: 6.3.3		
Chi y	: 0.840	Chi z	: 0.558
Unity-check y-as	: 0.227	Unity-check z-as	: 0.395

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 155 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 110

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Balkonvloer d=120mm.

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 09/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 -
Betonvloer balkons d120.dlw

Betrouwbaarheidsklasse	: 2	Referentieperiode	: 50
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.500
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

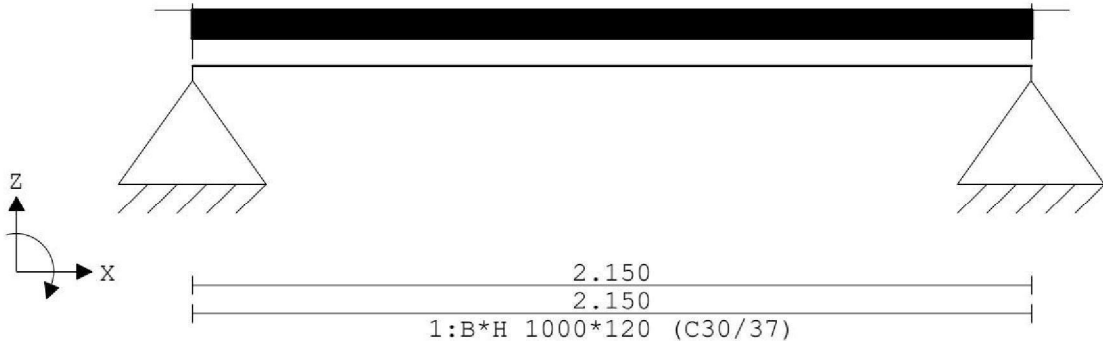
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.150	2.150

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 111

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: Balkonvloer d=120mm.

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*120	1:C30/37	1.2000e+05	1.4400e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	120	60.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*120

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 112

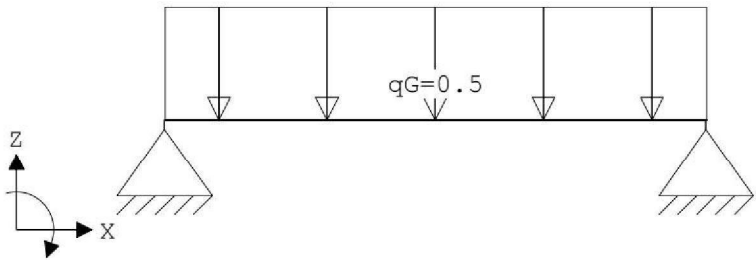
Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: Balkonvloer d=120mm.

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



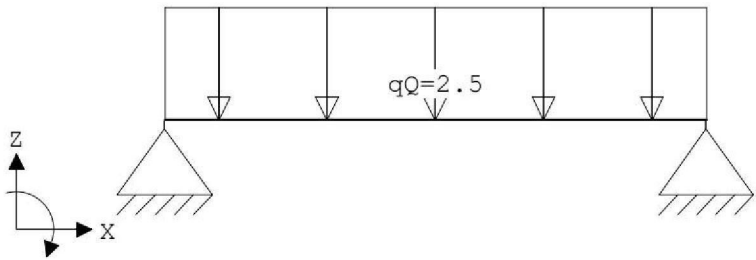
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-0.500	-0.500		0.000	0.000

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-2.500	-2.500		0.000	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	2	psi0	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12	Blij.	1	Perm	1.00									

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 158 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 113

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: Balkonvloer d=120mm.

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

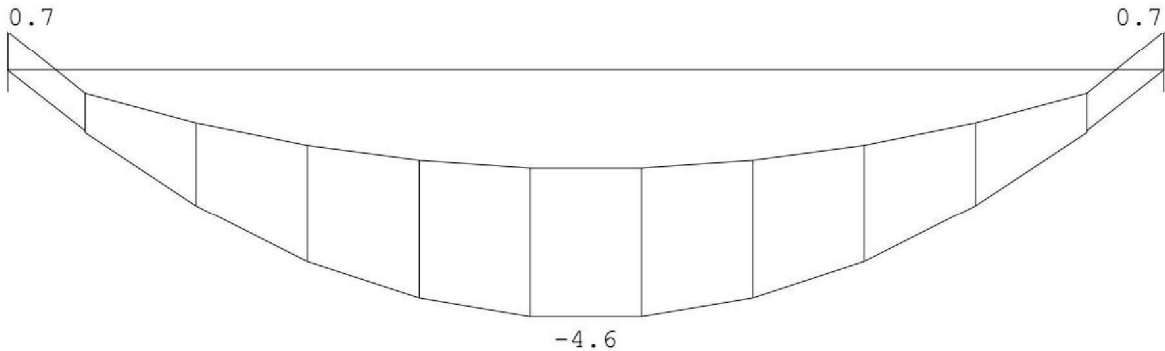
BC Velden met gunstige werking

- 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

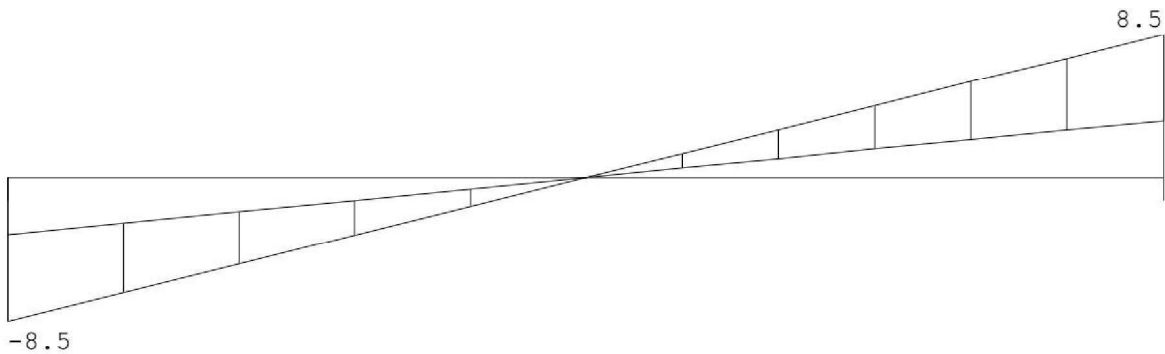
MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:3.39
Fmax:8.5

3.39
8.5

REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	3.39	8.55	0.00	0.00

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 159 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 114

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

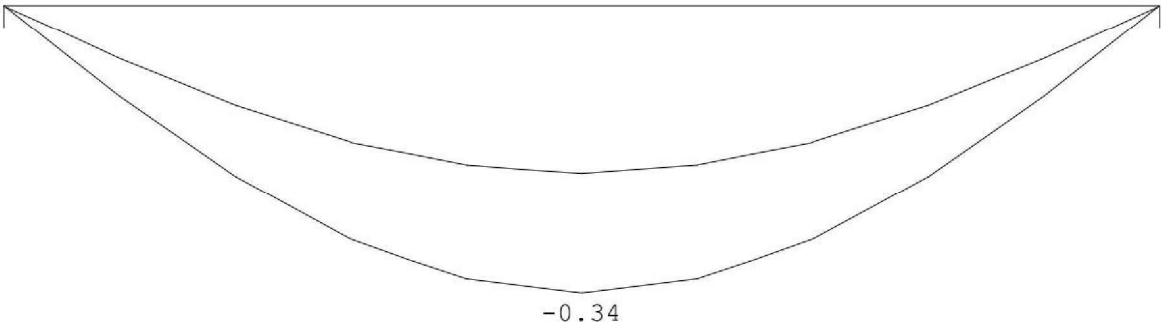
Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Balkonvloer d=120mm.

REACTIES		Fysisch lineair		Ligger:1 Fundamentele combinatie	
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax	
2	3.39	8.55	0.00	0.00	

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

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



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

PROFIELGEGEVENS Vloer	[N] [mm]	t.b.v. profiel:1 B*H 1000*120
-----------------------	----------	-------------------------------

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 120 zwaartepunt tov onderkant : 60

Fictieve dikte : 107.1

Betonkwaliteit element : C30/37 Kruipcoëf. : 2.470

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu	XC1	XC1
Hoofdwapening	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	15	15
Toegepaste dekking	15	15
Beugel / Verdeelwapening	2de laag	2de laag
Nominale dekking	15	15
Toegepaste dekking	21	23

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 115

Technosoft Liggers release 6.80b

13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: Balkonvloer d=120mm.

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening	:	6-150	8-150
Hoofdwapening laag	:	1	1
Diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	0.69	9.83	50 Bov	140*	189	6-150	54
2	S1+1075	-4.59	-15.22	75 Ond	140*	336	8-150	54
3	S2-0	0.69	9.83	50 Bov	140*	189	6-150	54

Opmerkingen

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

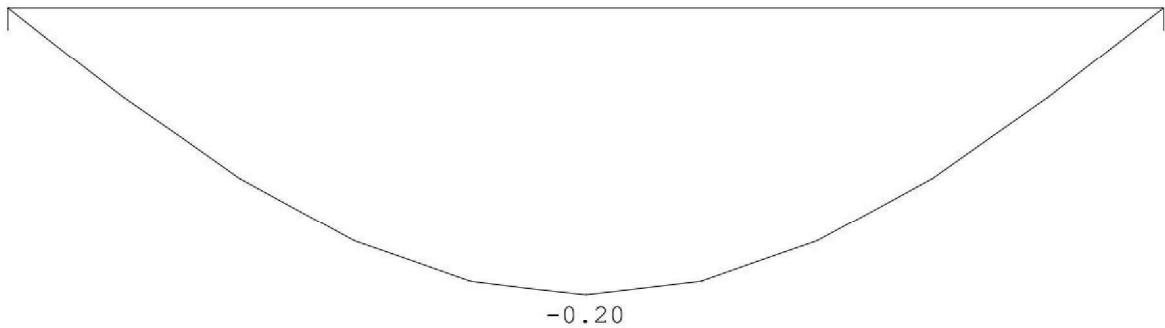
Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1+1075	Ond	-2.74	132	0.259	0.034	1.00	0.400	0.09	

DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 161 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 116

Technosoft Liggers release 6.80b

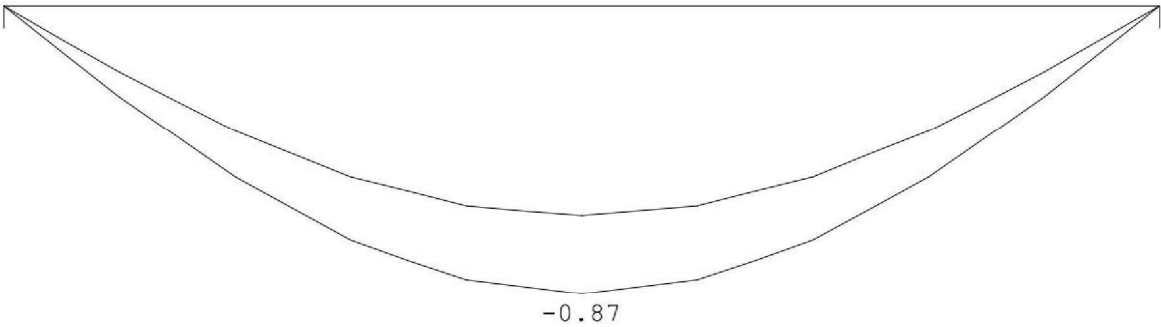
13 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: Balkonvloer d=120mm.

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	1.075	2150	-0.2	-0.5	-0.7	-0.9	-0.9	2481

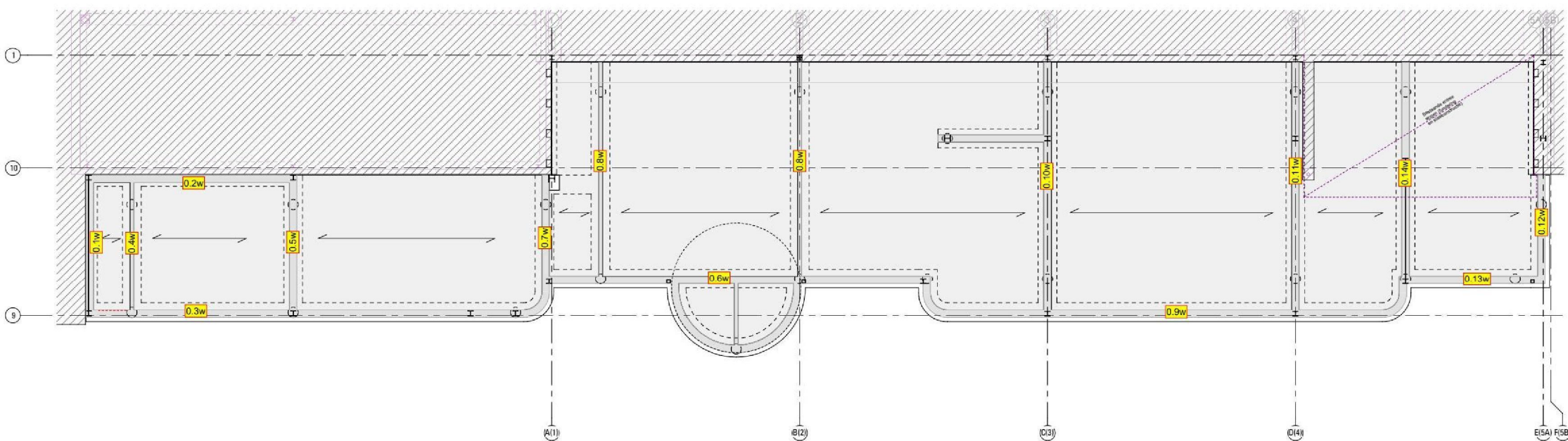
Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-15.1.2e

Blad 162 van 289

6. Wapening



Balknummers wapening

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 163 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 1

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.1w

Constructeur.: 5. 5.12e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
01w.dlw

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

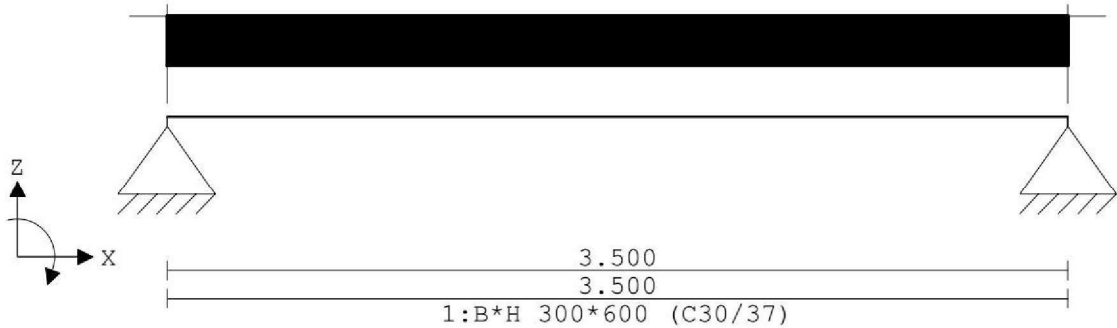
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.500	3.500

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 2

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.1w

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 300*600	1:C30/37	1.8000e+05	5.4000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 300*600	
---	-------------	---

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ0	Ψ1	Ψ2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
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)

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 3

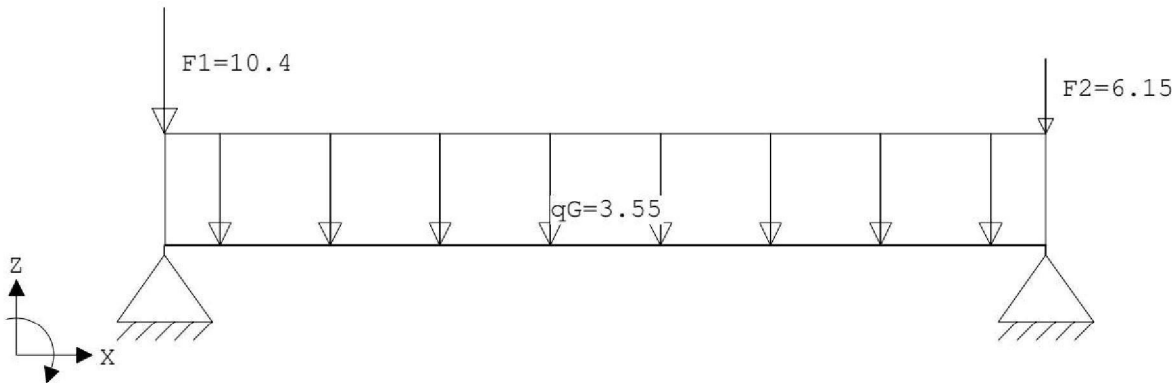
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.1w

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



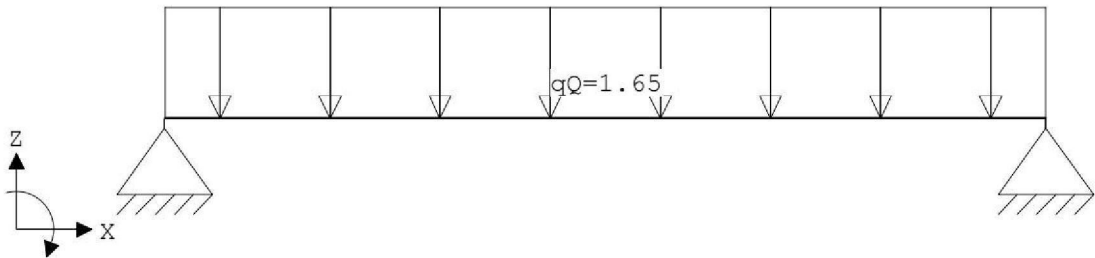
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-3.550	-3.550	0.000	0.000	
2	8:Puntlast	F1	-10.400		0.000		
3	8:Puntlast	F2	-6.150		3.500		

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-1.650	-1.650	0.000	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	2 psi0	1.50				
3 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
4 Fund.	1 Perm	0.90						
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50				
6 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50				

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 166 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 4

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.1w

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
7 Kar.	1	Perm	1.00	2 Extr	1	Perm	1.00					
8 Freq.	1	Perm	1.00									
9 Freq.	1	Perm	1.00	2 psi1	1	Perm	1.00					
10 Quas.	1	Perm	1.00									
11 Quas.	1	Perm	1.00	2 psi2	1	Perm	1.00					
12 Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

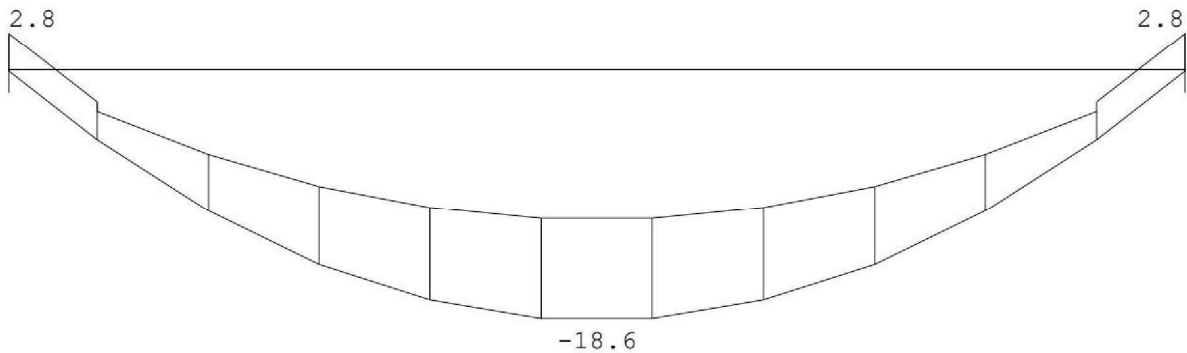
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2a

Blad 167 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 5

Technosoft Liggers release 6.80b

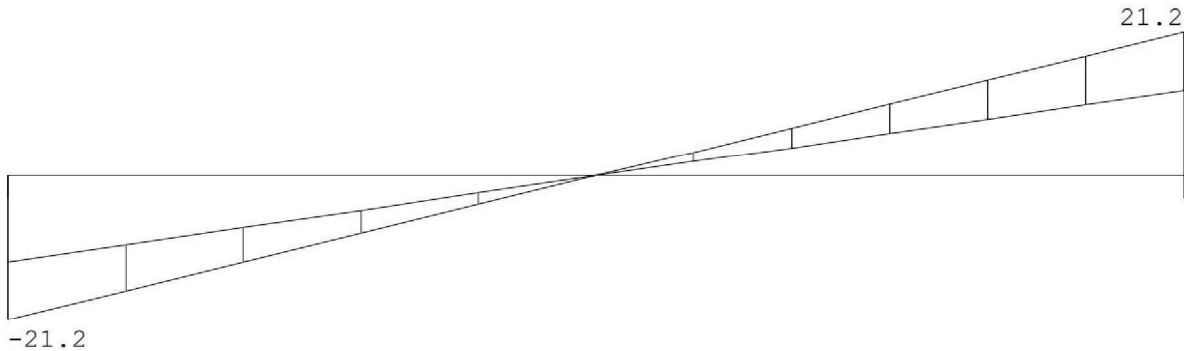
10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.1w

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:22.0

18.2

Fmax:34.8

29.1

REACTIES Fysisch lineair

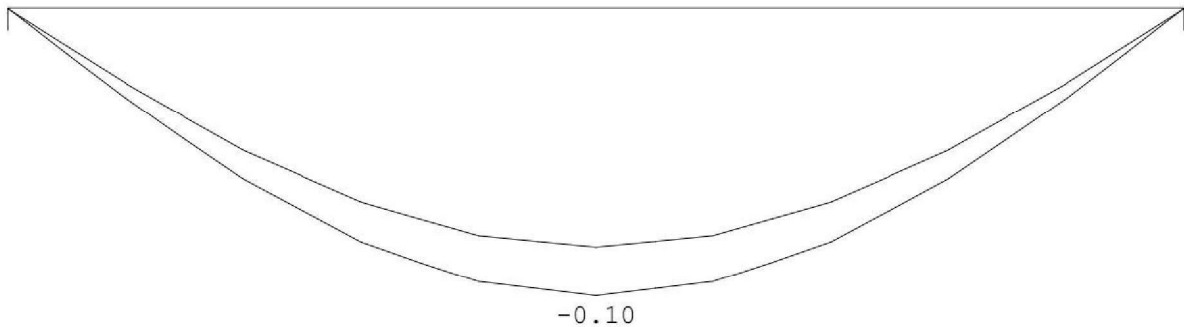
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	22.04	34.79	0.00	0.00
2	18.21	29.05	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 168 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 6

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.1w

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 300*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 300 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300

Fictieve dikte : 200.0

Betonkwaliteit element : C30/37 Kruipcoëf. : 2.470

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Staalkwaliteit beugels : 500

Betondekking

Milieu : Boven XC4 Onder XC4

Hoofdwapening : 2de laag 2de laag

Nominale dekking : 35 35

Toegepaste dekking : 43 43

Toegepaste zijdekking : 43

Beugel / Verdeelwapening : 1ste laag 1ste laag

Nominale dekking : 35 35

Toegepaste dekking : 35 35

Toegepaste zijdekking : 35

Wapening

Basiswapening buitenste laag : Boven 3x12 Onder 3x12

H.o.h.afstand 2e laag : 0 0

Beugels

Beugeldiameter : 8

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

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	2.79	82.95	485 Bov	209*	340	3x12	54
2	S1+1750	-18.58	-82.95	485 Ond	209*	340	3x12	54
3	S2-0	2.79	82.95	485 Bov	209*	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 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1+1411	Ond	-14.10	312	0.238	0.074	1.00	0.300	0.25	
1	S2-1411	Ond	-14.10	312	0.238	0.074	1.00	0.300	0.25	

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 7

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.1w

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	Ø8-300	3500	263	21		

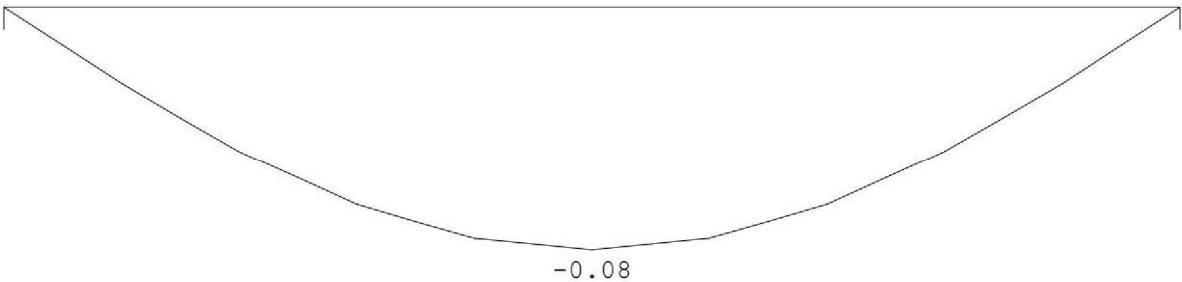
Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,S}$	$v_{Ed} < v_{Rd}$	$v_{Rd} < v_{Rd,Max}$	Opm.
1	S1+0	S2+0	21.8	21.20	0.39	1.07	0.13	1.07	3.21

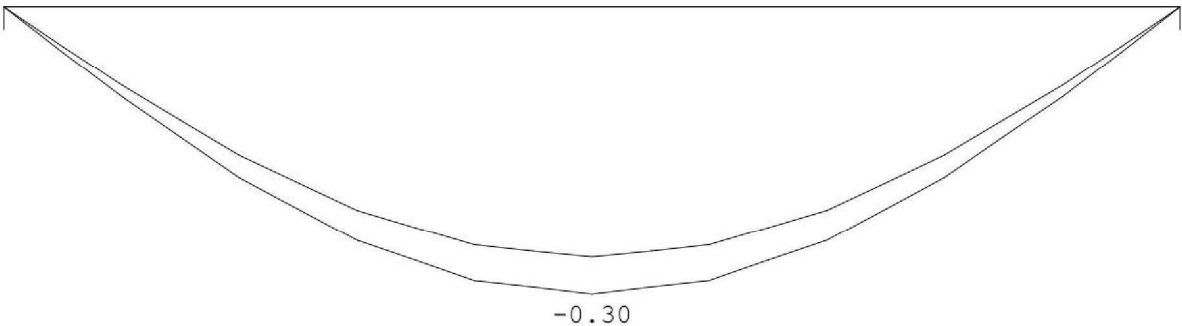
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 170 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 8

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.2w

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
02w.dlw

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

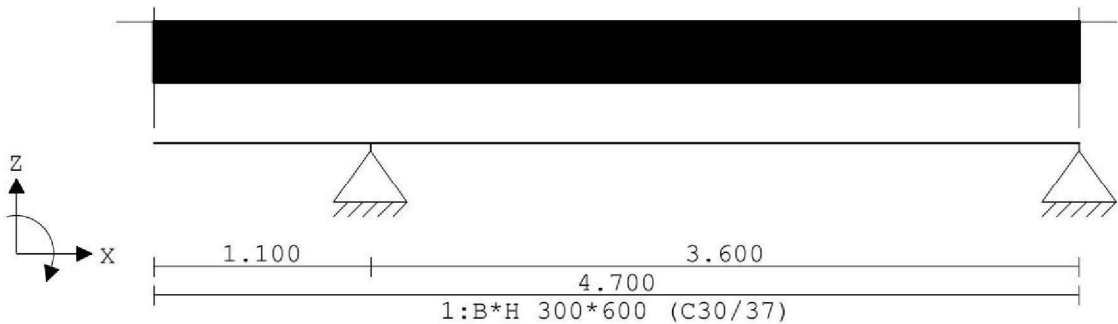
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.100	1.100
2	1.100	4.700	3.600

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 9

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.2w

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 300*600	1:C30/37	1.8000e+05	5.4000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 300*600	
---	-------------	---

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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 10

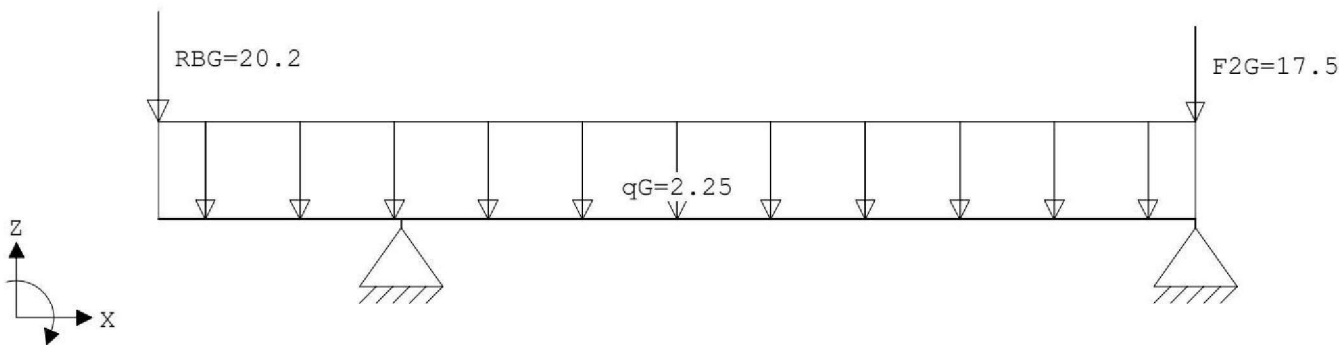
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.2w

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



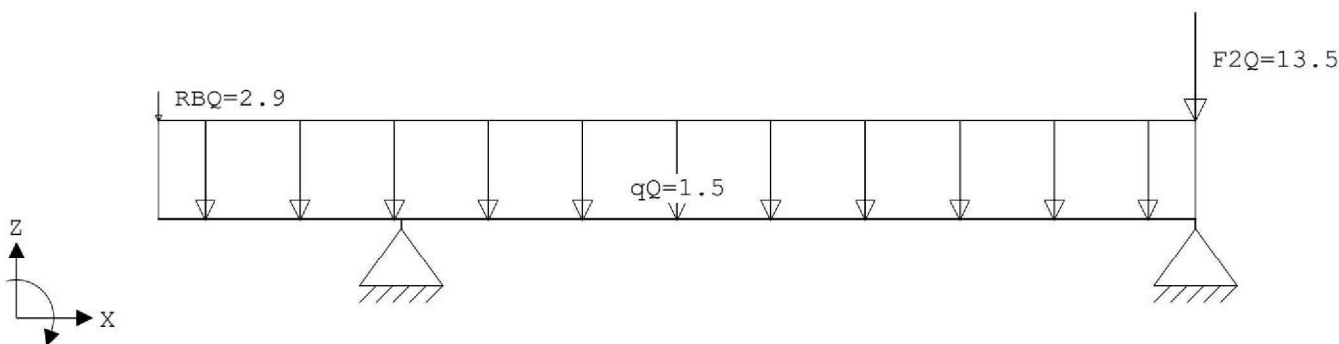
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-2.250	-2.250		0.000	4.700
2	8:Puntlast	RBG	-20.200			0.000	
3	8:Puntlast	F2G	-17.500			4.700	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-1.500	-1.500		0.000	4.700
2	8:Puntlast	RBQ	-2.900			0.000	
3	8:Puntlast	F2Q	-13.500			4.700	

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 11

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.2w

BELASTINGCOMBINATIES

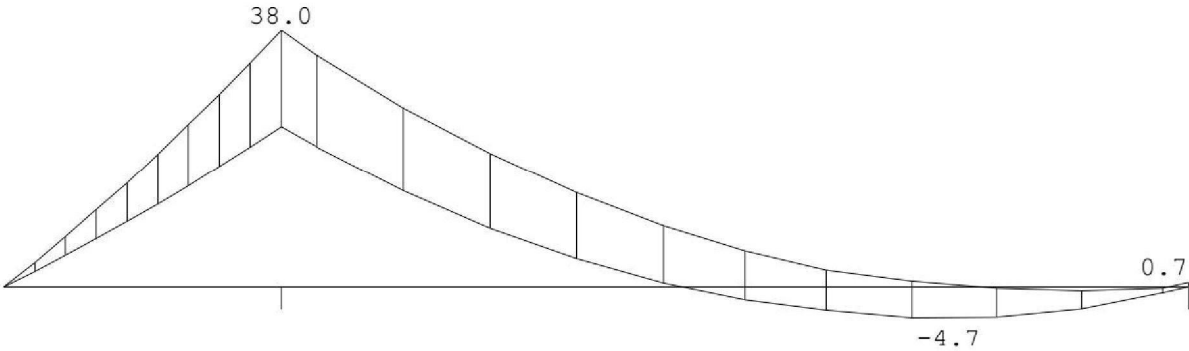
BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35									
2 Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3 Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4 Fund.	1	Perm	0.90									
5 Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 174 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 12

Technosoft Liggers release 6.80b

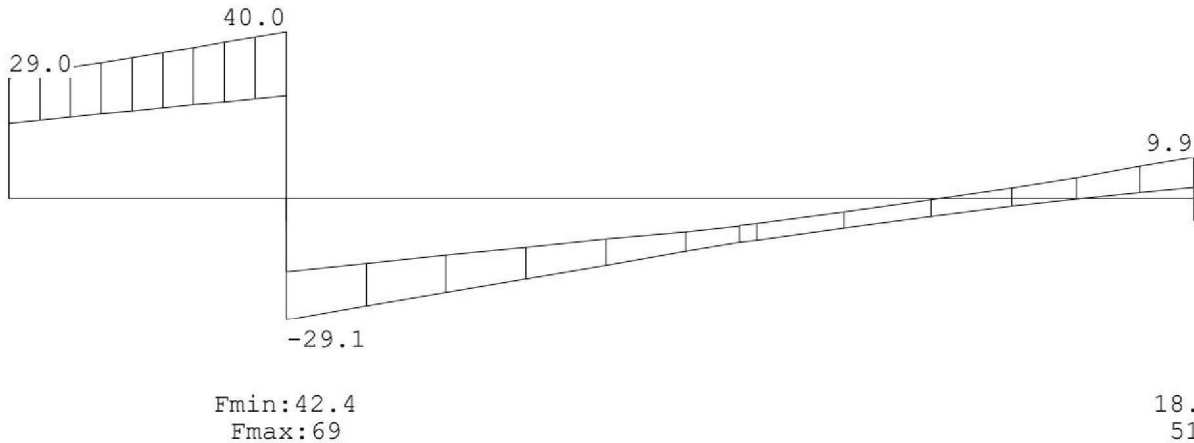
10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.2w

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES Fysisch lineair

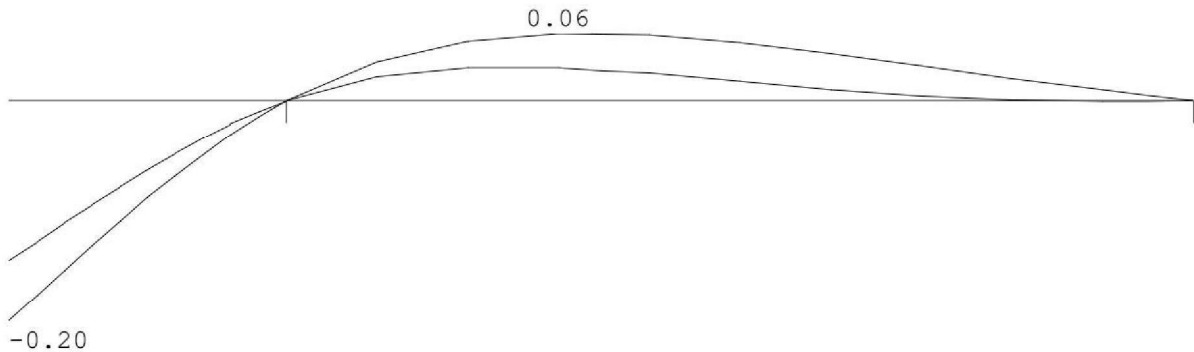
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	42.37	69.08	0.00	0.00
2	18.40	51.11	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 13

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.2w

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 300*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 300 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300
Fictieve dikte : 200.0

Betonkwaliteit element	: C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470
Staaikwaliteit hoofdwapening	: 500	ϵ_{uk}	: 2.50
Staaikwaliteit beugels	: 500		

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu	XC4	XC4
Hoofdwapening	2de laag	2de laag
Nominale dekking	35	35
Toegepaste dekking	43	43
Toegepaste zijdekking	43	
Beugel / Verdeelwapening	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	35	35
Toegepaste dekking	35	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

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1-0	37.97	67.86	460 Bov	238*	340	3x12	1,2,110
2	S1+0	37.97	82.95	485 Bov	209*	340	3x12	54
3	S2-953	-4.70	-82.95	485 Ond	209*	340	3x12	54
4	S2-0	0.70	82.95	485 Bov	209*	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.
- [110] Art. 9.7 (1),(2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:
Profiel 1 - B*H 300*600: 300 mm²/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 14

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.2w

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos.	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1-1100	Bov	15.36	312	0.259	0.081	1.00	0.300	0.27	
1	S1-538	Bov	29.17	312	0.493	0.154	1.00	0.300	0.51	
2	S1+341	Bov	29.17	312	0.493	0.154	1.00	0.300	0.51	
2	S2-953	Ond	-2.88	312	0.049	0.015	1.00	0.300	0.05	
2	S2+0	Ond	-2.20	312	0.037	0.012	1.00	0.300	0.04	

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1-1100	S1+0	Ø8-300	1100	263	40		59,109
2	S1+0	S2+0	Ø8-300	3600	263	29		

Opmerkingen

- [59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

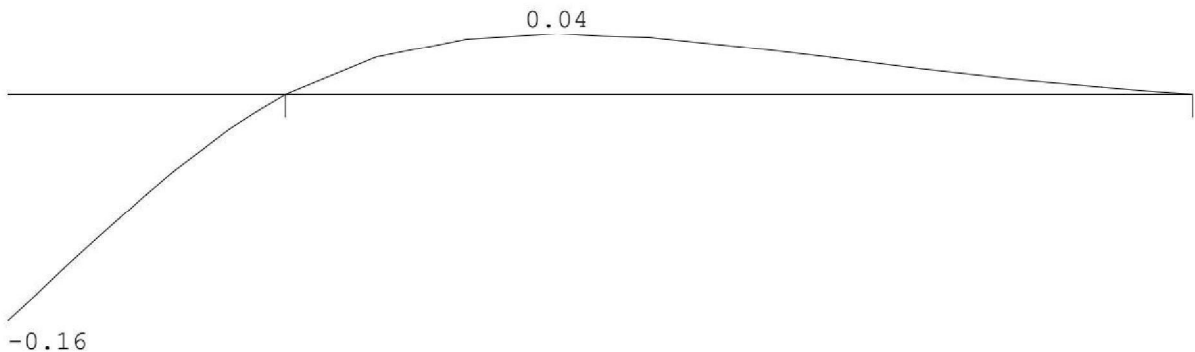
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,S}$	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm ²]	Opm.		
1	S1-1100	S1+0	21.8	39.99	0.39	1.01	0.24	1.01	3.04	59,109
2	S1+0	S2+0	21.8	29.07	0.39	1.07	0.18	1.07	3.21	

Opmerkingen

- [59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

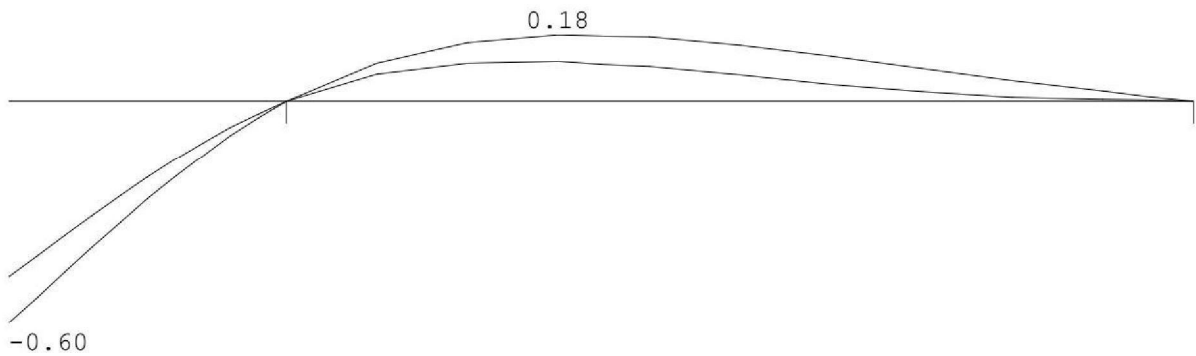
Blad: 15

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.2w

DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Pos.	/	2200	0.2	0.4	0.4	5091	0.6	0.6

Velden met een w_{bij} en $W_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 178 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 16

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.3w

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
03w.dlw

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

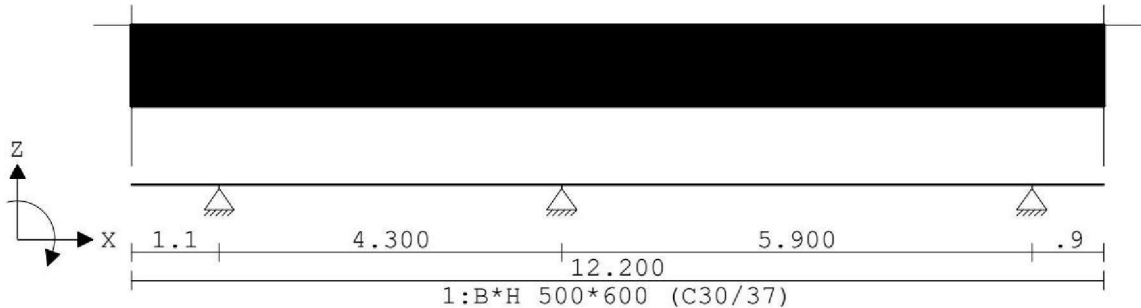
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.100	1.100
2	1.100	5.400	4.300
3	5.400	11.300	5.900
4	11.300	12.200	0.900

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 17

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.3w

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600	
---	-------------	---

BELASTINGGEVALLEN

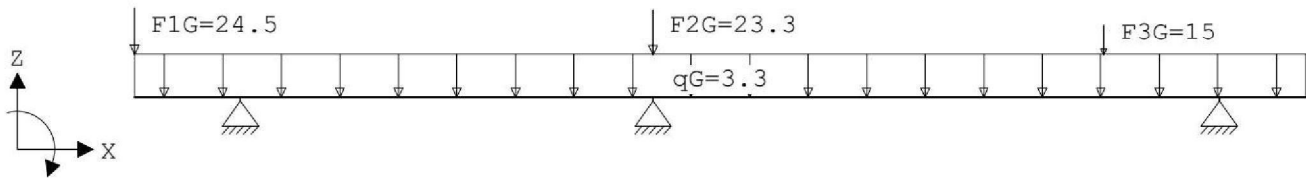
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 18

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.3w

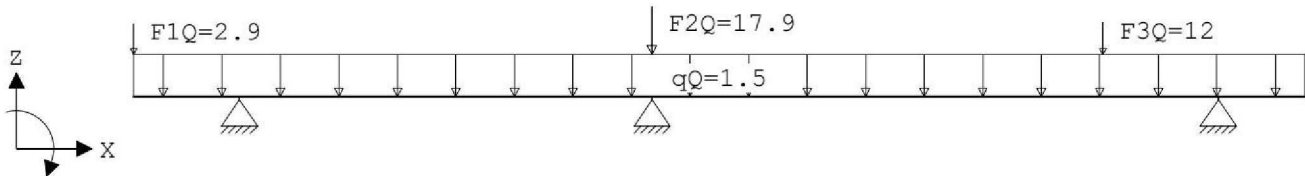
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-3.300	-3.300		0.000	12.200
2	8:Puntlast	F1G	-24.500			0.000	
3	8:Puntlast	F2G	-23.300			5.400	
4	8:Puntlast	F3G	-15.000			10.100	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-1.500	-1.500		0.000	12.200
2	8:Puntlast	F1Q	-2.900			0.000	
3	8:Puntlast	F2Q	-17.900			5.400	
4	8:Puntlast	F3Q	-12.000			10.100	

BELASTINGCOMBINATIES

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 19

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.3w

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

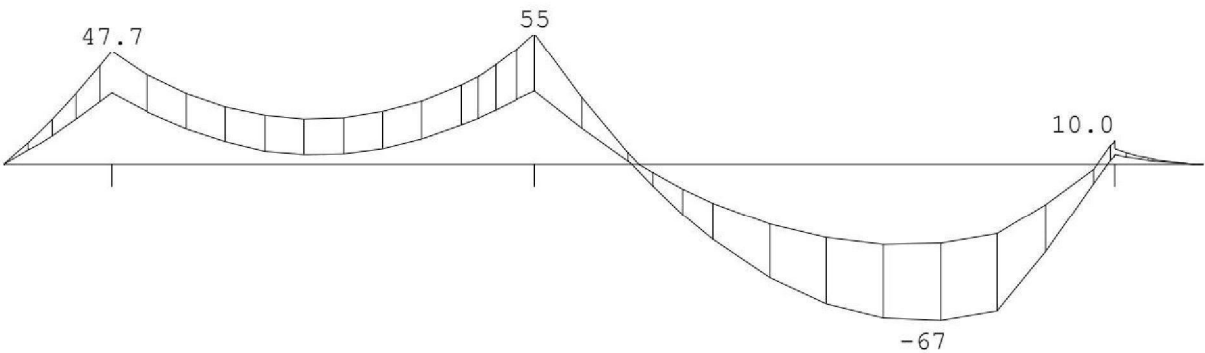
BC Velden met gunstige werking

- 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

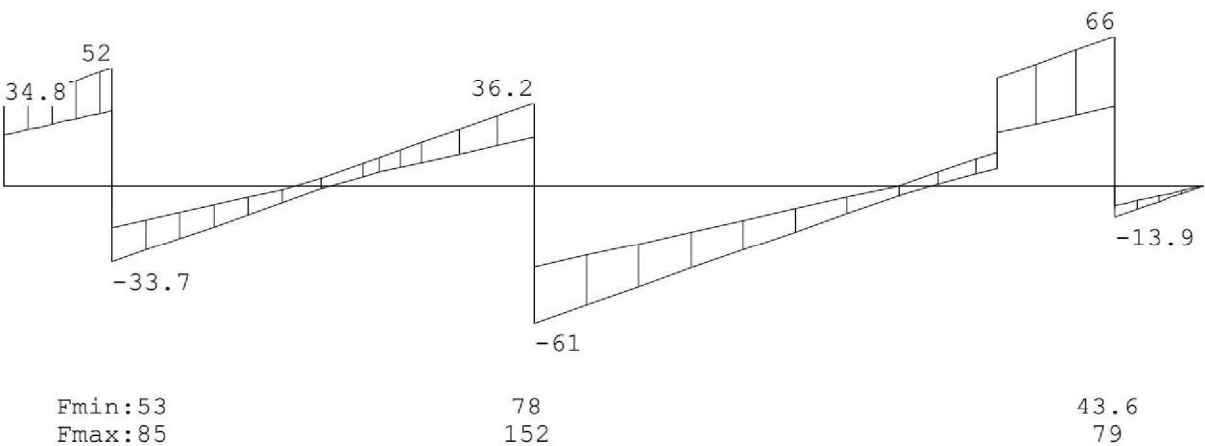
MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	53.45	85.36	0.00	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 20

Technosoft Liggers release 6.80b

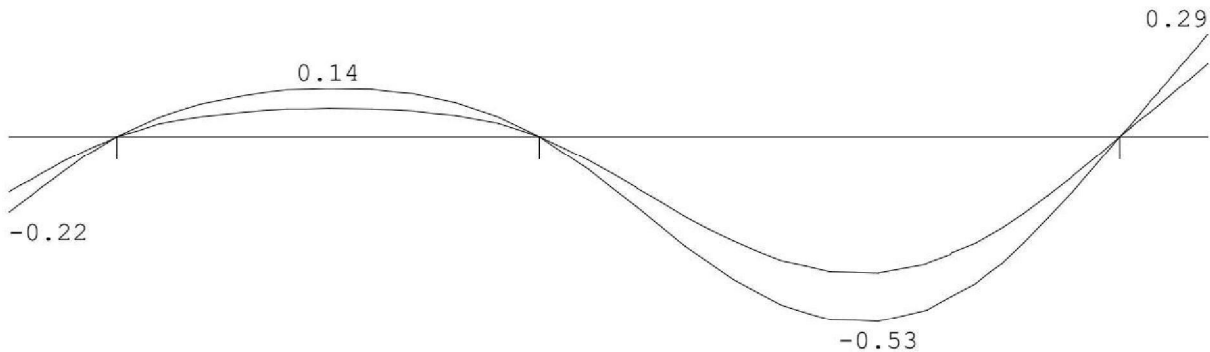
10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.3w

REACTIES		Fysisch lineair		Ligger:1 Fundamentele combinatie	
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax	
2	78.05	151.62	0.00	0.00	
3	43.60	79.41	0.00	0.00	

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

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



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

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 500*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300
Fictieve dikte : 272.7

Betonkwaliteit element	: C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 500	ϵ_{uk}	: 2.50
Staalkwaliteit beugels	: 500		

Betondekking

		Boven	Onder
Milieu	:	XC4	XC4
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	43	43
Toegepaste zijdekking	:	43	

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 21

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.3w

Betondekking

		Boven	Onder
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	35	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

Wapening

		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	5x12	5x12
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0

Beugels

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

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1-0	47.66	113.10	460 Bov	299*	566	5x12	2,54,110
2	S1+0	47.66	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
3	S2+0	55.09	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
4	S3-1952	-66.93	-138.25	485 Ond	343*	566	5x12	1
5	S3-0	10.04	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
6	S3+0	6.27	103.26	420 Bov	299*	566	5x12	2,54,110

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.
- [110] Art. 9.7 (1), (2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:**
Profiel 1 - B*H 500*600: 500 mm²/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1-1100	Bov	18.83	312	0.191	0.060	1.00	0.300	0.20	
1	S1-538	Bov	36.35	312	0.368	0.115	1.00	0.300	0.38	
2	S1+411	Bov	36.35	312	0.368	0.115	1.00	0.300	0.38	
2	S2-374	Bov	40.83	312	0.414	0.129	1.00	0.300	0.43	
3	S2+530	Bov	40.83	312	0.414	0.129	1.00	0.300	0.43	
3	S3-176	Bov	4.80	312	0.049	0.015	1.00	0.300	0.05	
3	S3+0	Bov	4.80	312	0.049	0.015	1.00	0.300	0.05	
3	S3-1952	Ond	-48.56	312	0.492	0.154	1.00	0.300	0.51	
4	S3+578	Bov	4.78	312	0.048	0.015	1.00	0.300	0.05	

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 22

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.3w

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1-1100	S1+0	Ø8-150	1100	438	52		59,109
2	S1+0	S2+0	Ø8-150	4300	438	36		
3	S2+0	S3+0	Ø8-150	5900	438	66		
4	S3+0	S3+900	Ø8-150	900	438	14		59,109

Opmerkingen

- [59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de
detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

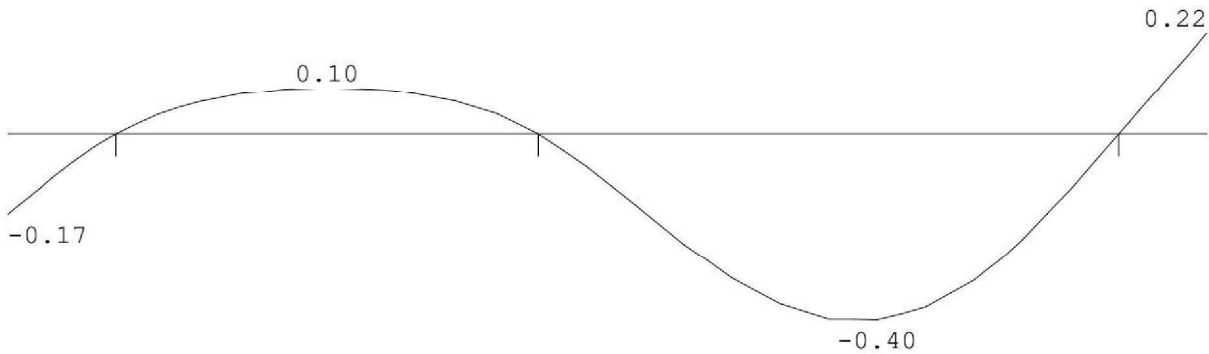
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,S}$	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm ²]	Opm.
1	S1-1100	S1+0	21.8	51.80	0.39	1.22	0.19 1.22	3.04 59,109
2	S1+0	S2+0	21.8	36.12	0.39	1.29	0.13 1.29	3.21
3	S2+0	S3+0	21.8	65.67	0.39	1.29	0.24 1.29	3.21
4	S3+0	S3+900	21.8	13.89	0.39	1.11	0.05 1.11	2.78 59,109

Opmerkingen

- [59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de
detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2a

Blad 185 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 23

Technosoft Liggers release 6.80b

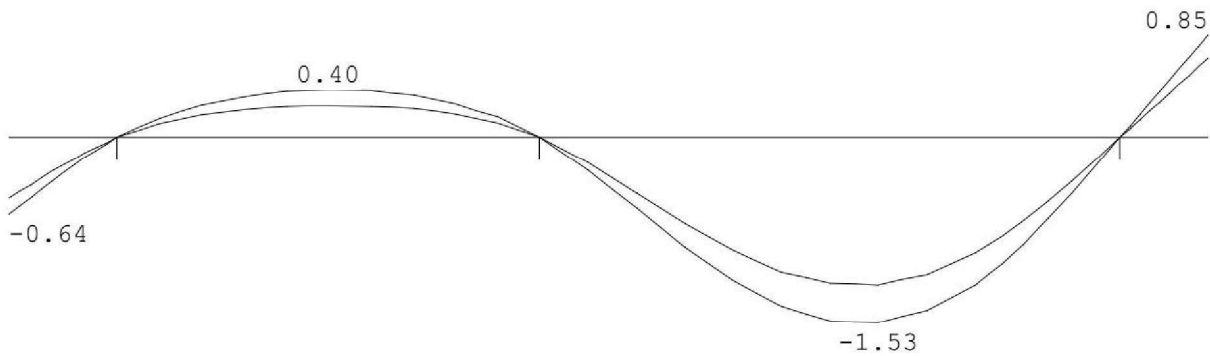
10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.3w

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Pos.	/	2200	0.2	0.4	0.5	4749	0.6	3461
3	Neg.	3.442	5900	-0.4	-1.0	-1.1	5202	-1.5	3845
4	Pos.	/	1800	0.2	0.6	0.6	2854	0.8	2126

Velden met een w_{bij} en $W_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 186 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 24

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.4w

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
04w.dlw

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

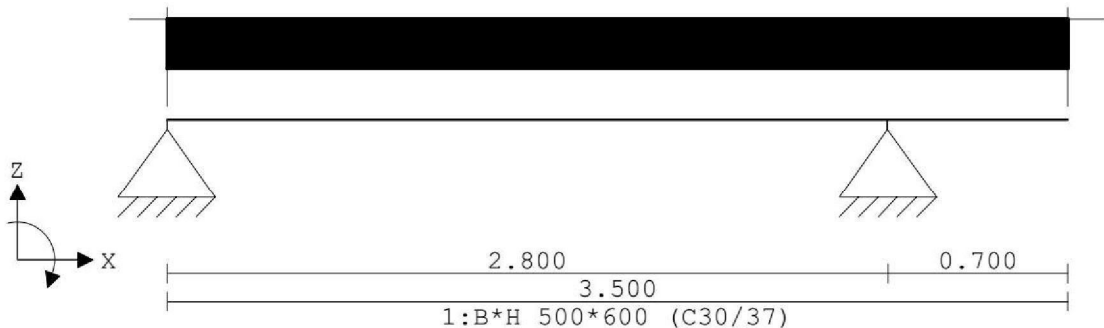
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.800	2.800
2	2.800	3.500	0.700

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 25

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.4w

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600	
---	-------------	---

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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 26

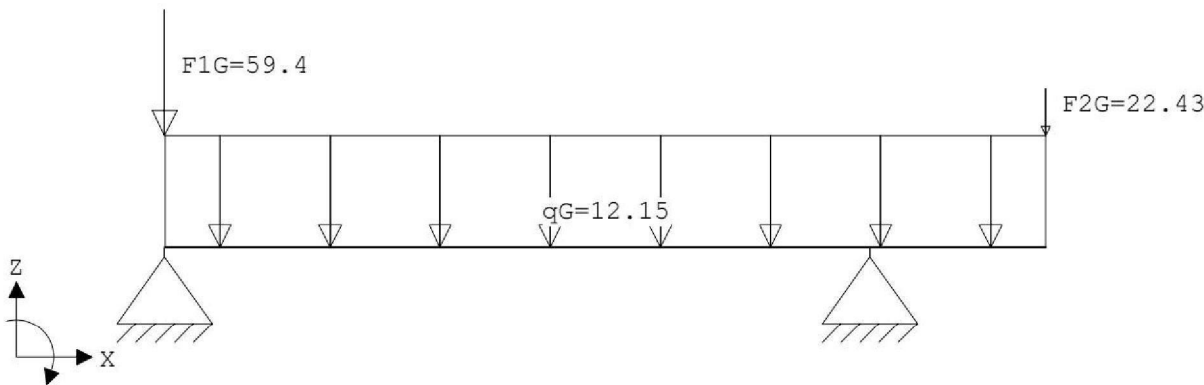
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.4w

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



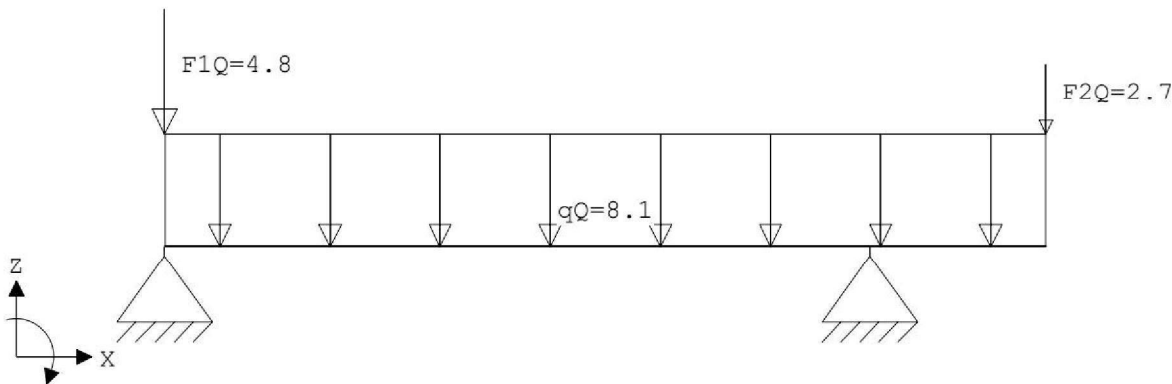
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-12.150	-12.150		0.000	3.500
2	8:Puntlast	F1G	-59.400			0.000	
3	8:Puntlast	F2G	-22.430			3.500	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-8.100	-8.100		0.000	3.500
2	8:Puntlast	F1Q	-4.800			0.000	
3	8:Puntlast	F2Q	-2.700			3.500	

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 27

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.4w

BELASTINGCOMBINATIES

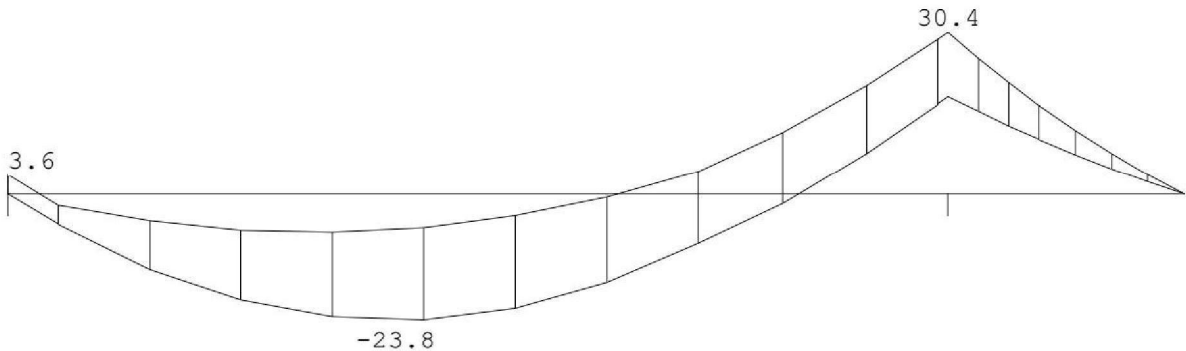
BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35									
2 Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3 Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4 Fund.	1	Perm	0.90									
5 Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 28

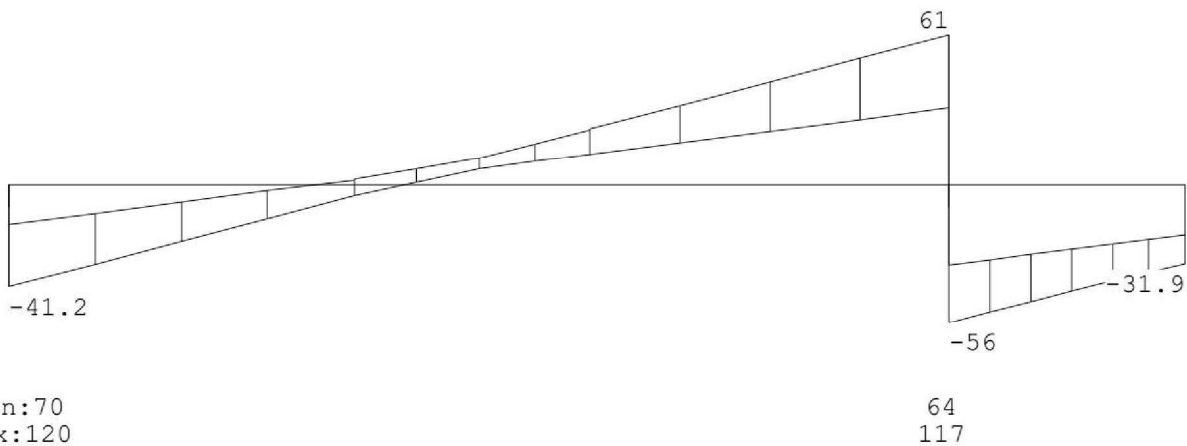
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.4w

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

Fysisch lineair

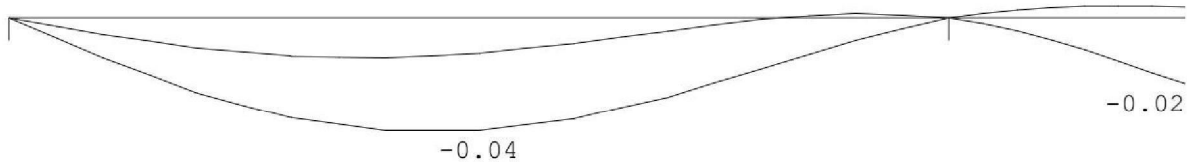
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	69.55	119.71	0.00	0.00
2	63.92	116.87	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 29

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.4w

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 500*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300
Fictieve dikte : 272.7

Betonkwaliteit element	: C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470
Staaalkwaliteit hoofdwapening	: 500	ϵ_{uk}	: 2.50
Staaalkwaliteit beugels	: 500		

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu	XC4	XC4
Hoofdwapening	2de laag	2de laag
Nominale dekking	35	35
Toegepaste dekking	43	43
Toegepaste zijdekking	43	
Beugel / Verdeelwapening	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	35	35
Toegepaste dekking	35	35
Toegepaste zijdekking	35	

Wapening

	Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	5x12	5x12
H.o.h.afstand 2e laag	0	0

Beugels

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

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	3.57	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
2	S1+1154	-23.79	-138.25	485 Ond	299*	566	5x12	54
3	S2-0	30.43	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
4	S2+0	30.43	93.43	380 Bov	299*	566	5x12	2,54,110

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.
- [110] Art. 9.7 (1), (2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:
Profiel 1 - B*H 500*600: 500 mm²/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 30

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.4w

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos.	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S2-490	Bov	23.23	312	0.235	0.073	1.00	0.300	0.24	
1	S1+647	Ond	-15.56	312	0.158	0.049	1.00	0.300	0.16	
1	S1+1154	Ond	-15.60	312	0.158	0.049	1.00	0.300	0.16	
1	S2-1164	Ond	-15.56	312	0.158	0.049	1.00	0.300	0.16	
2	S2+580	Bov	23.23	312	0.235	0.073	1.00	0.300	0.24	

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	Ø8-150	2800	438	61		
2	S2+0	S2+700	Ø8-150	700	438	56		59,109

Opmerkingen

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

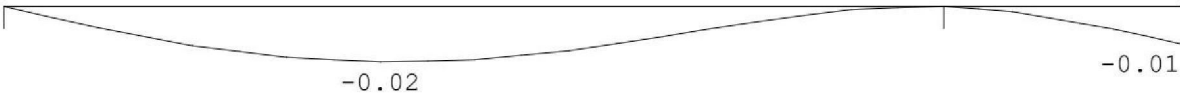
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,c}$	$v_{Rd,s}$	$V_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,max}$ [N/mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	21.8	60.78	0.39	1.29	0.22 1.29	3.21
2	S2+0	S2+700	21.8	55.87	0.39	1.00	0.20 1.00	2.51 59,109

Opmerkingen

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 193 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 31

Technosoft Liggers release 6.80b

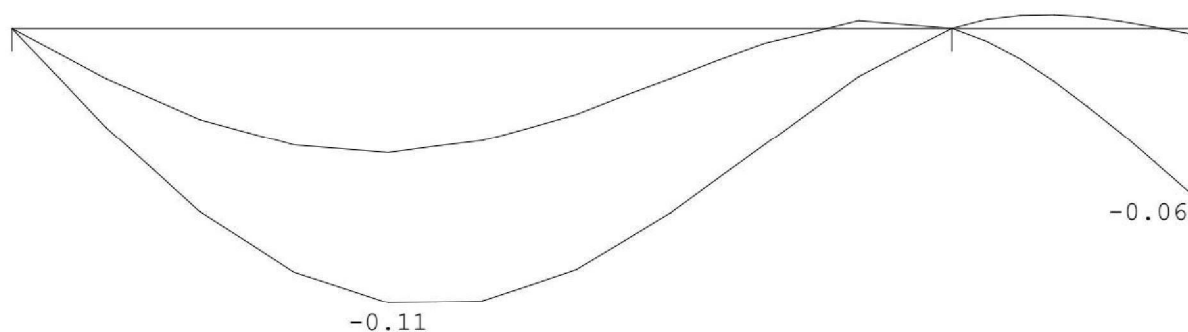
10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.4w

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 194 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 32

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.5w

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
05w.dlw

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

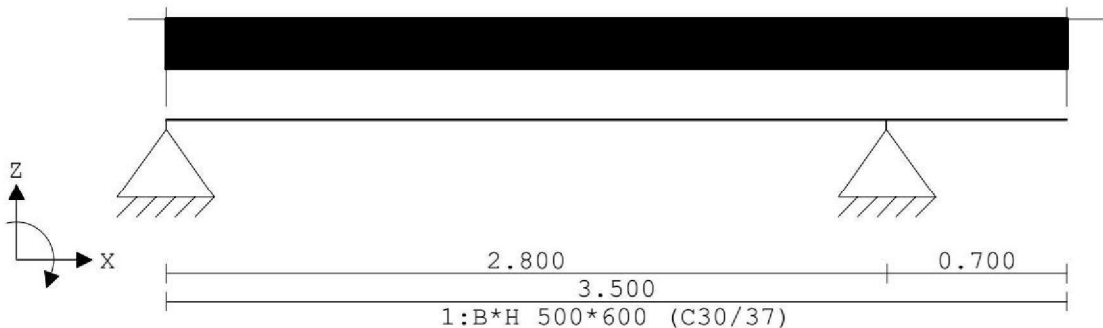
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.800	2.800
2	2.800	3.500	0.700

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 33

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.5w

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600	
---	-------------	---

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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 34

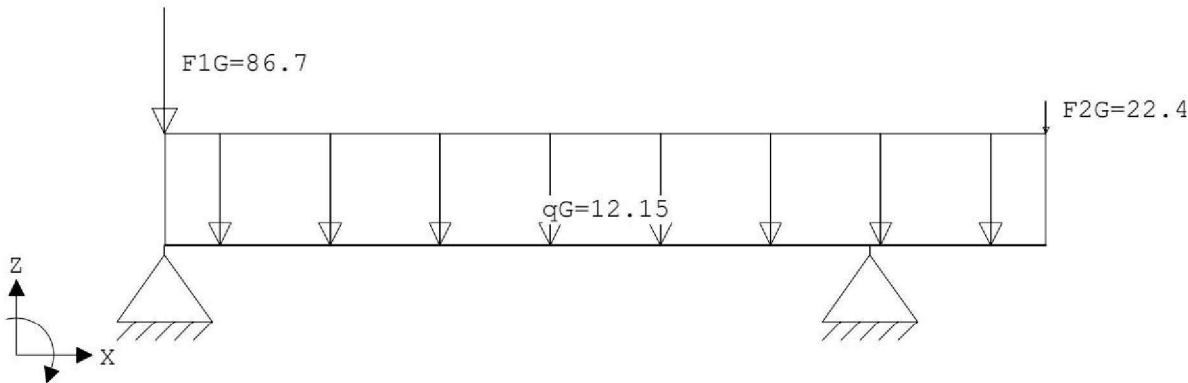
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.5w

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



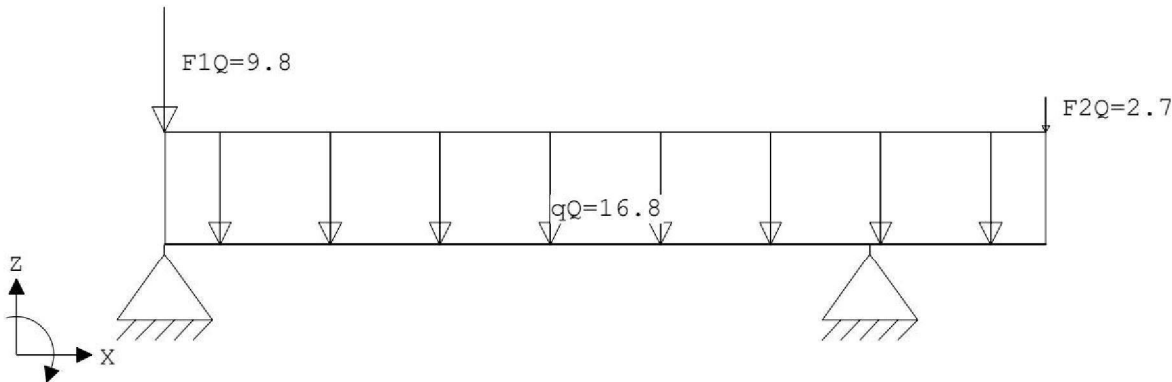
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-12.150	-12.150		0.000	3.500
2	8:Puntlast	F1G	-86.700			0.000	
3	8:Puntlast	F2G	-22.400			3.500	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-16.800	-16.800		0.000	3.500
2	8:Puntlast	F1Q	-9.800			0.000	
3	8:Puntlast	F2Q	-2.700			3.500	

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 35

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.5w

BELASTINGCOMBINATIES

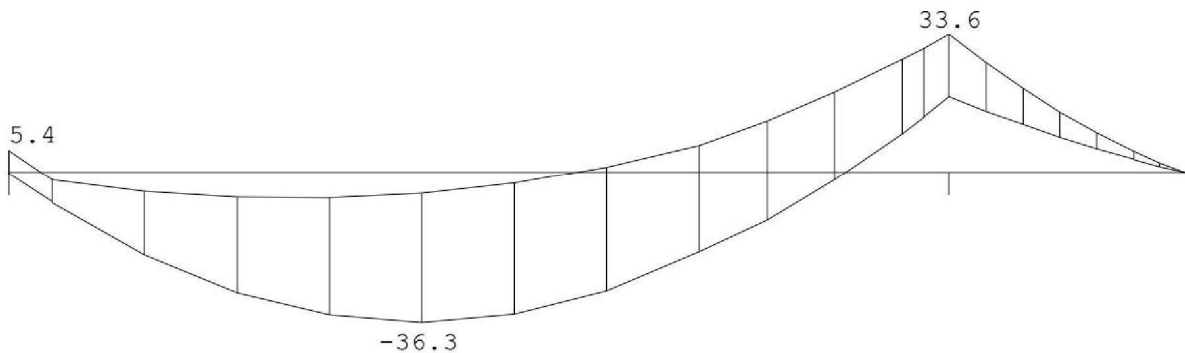
BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35									
2 Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3 Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4 Fund.	1	Perm	0.90									
5 Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 36

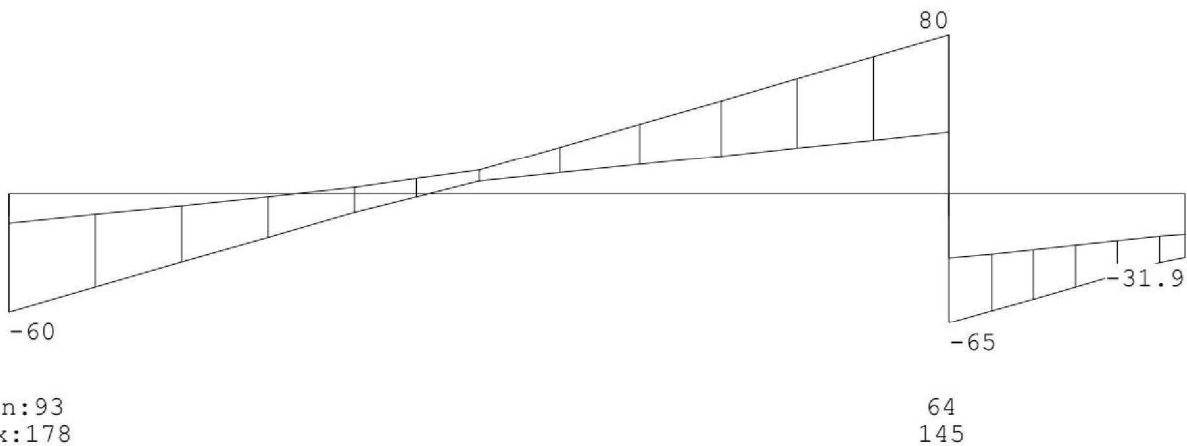
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.5w

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

Fysisch lineair

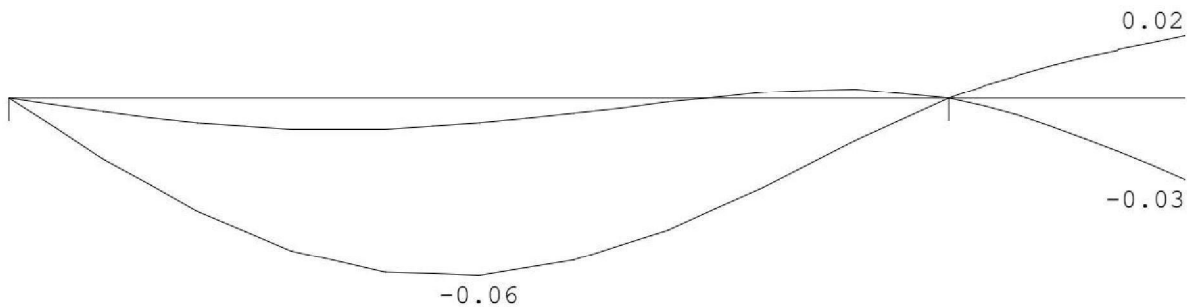
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	92.98	178.25	0.00	0.00
2	63.89	145.37	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 37

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.5w

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 500*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300
Fictieve dikte : 272.7

Betonkwaliteit element	: C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470
Staaalkwaliteit hoofdwapening	: 500	ϵ_{uk}	: 2.50
Staaalkwaliteit beugels	: 500		

Betondekking

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

Wapening

		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	5x12	5x12
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0

Beugels

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

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	5.44	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
2	S1+1220	-36.30	-138.25	485 Ond	299*	566	5x12	54
3	S2-0	33.60	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
4	S2+0	33.60	93.43	380 Bov	299*	566	5x12	2,54,110

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.
- [110] Art. 9.7 (1), (2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:
Profiel 1 - B*H 500*600: 500 mm²/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 38

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.5w

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos.	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S2-554	Bov	24.70	312	0.250	0.078	1.00	0.300	0.26	
1	S1+669	Ond	-21.29	312	0.216	0.067	1.00	0.300	0.22	
1	S1+1220	Ond	-21.35	312	0.216	0.067	1.00	0.300	0.22	
1	S2-1071	Ond	-21.29	312	0.216	0.067	1.00	0.300	0.22	
2	S2+580	Bov	24.70	312	0.250	0.078	1.00	0.300	0.26	

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	Ø8-150	2800	438	80		
2	S2+0	S2+700	Ø8-150	700	438	65		59,109

Opmerkingen

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de
detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

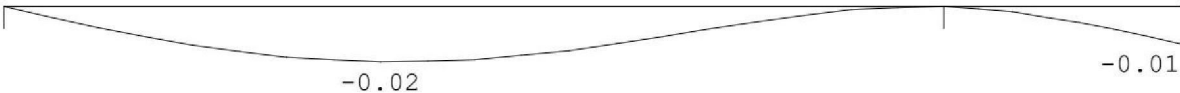
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,c}$	$v_{Rd,s}$	$V_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	21.8	80.15	0.39	1.29	0.29 1.29	3.21
2	S2+0	S2+700	21.8	64.93	0.39	1.00	0.24 1.00	2.51 59,109

Opmerkingen

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de
detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 201 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 39

Technosoft Liggers release 6.80b

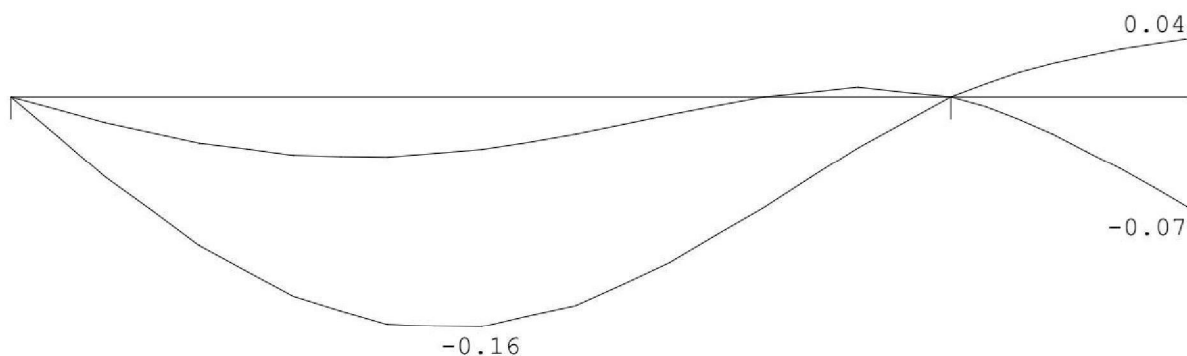
10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.5w

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 202 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 40

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.6w

Constructeur.: 5.1 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
06w.dlw

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

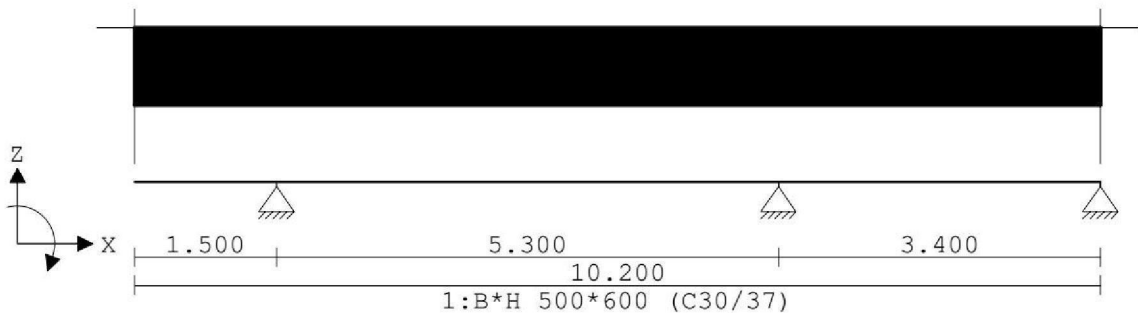
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.500	1.500
2	1.500	6.800	5.300
3	6.800	10.200	3.400

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 41

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.6w

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600	
---	-------------	---

BELASTINGGEVALLEN

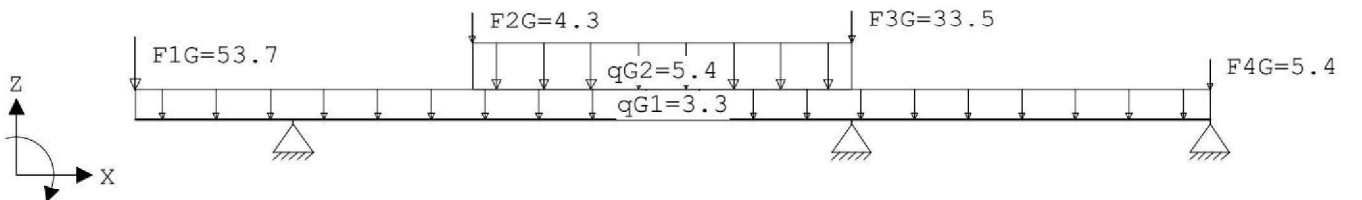
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 42

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.6w

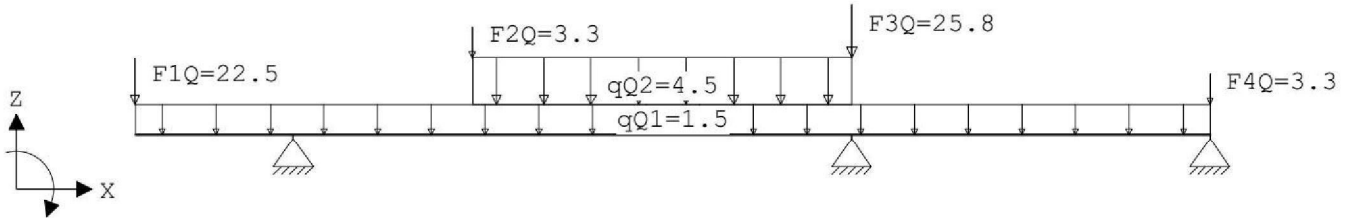
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG1	-3.300	-3.300		0.000	10.200
2	1:q-last	qG2	-5.400	-5.400		3.200	3.600
3	8:Puntlast	F1G	-53.700			0.000	
4	8:Puntlast	F2G	-4.300			3.200	
5	8:Puntlast	F3G	-33.500			6.800	
6	8:Puntlast	F4G	-5.400			10.200	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ1	-1.500	-1.500		0.000	10.200
2	1:q-last	qQ2	-4.500	-4.500		3.200	3.600
3	8:Puntlast	F1Q	-22.500			0.000	
4	8:Puntlast	F2Q	-3.300			3.200	
5	8:Puntlast	F3Q	-25.800			6.800	
6	8:Puntlast	F4Q	-3.300			10.200	

BELASTINGCOMBINATIES

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 43

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.6w

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

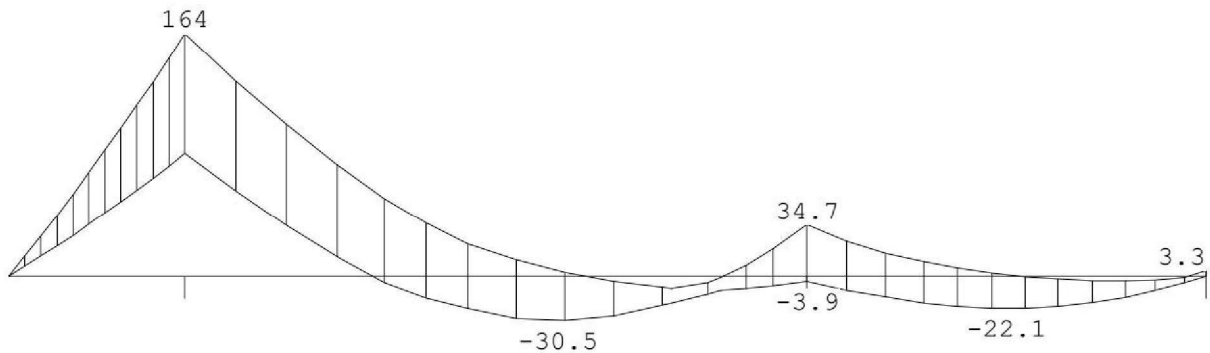
BC Velden met gunstige werking

- 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

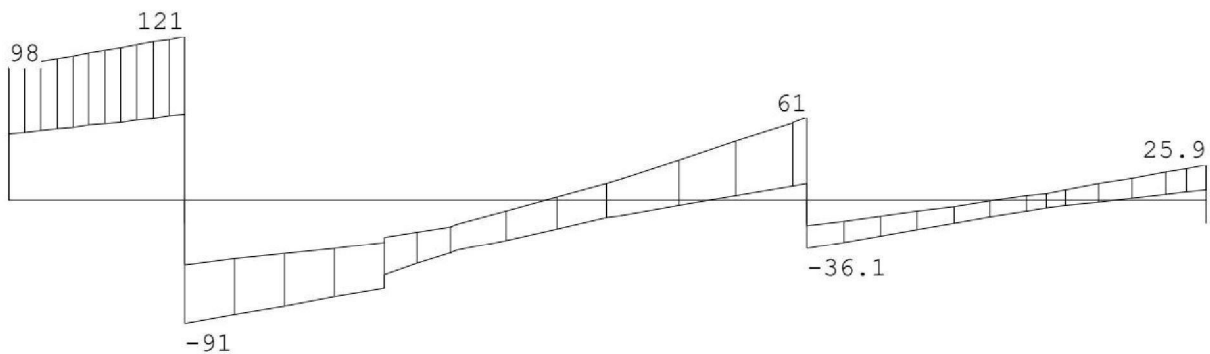
MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:111	75	12.6
Fmax:212	176	37.3

REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	110.90	212.12	0.00	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 44

Technosoft Liggers release 6.80b

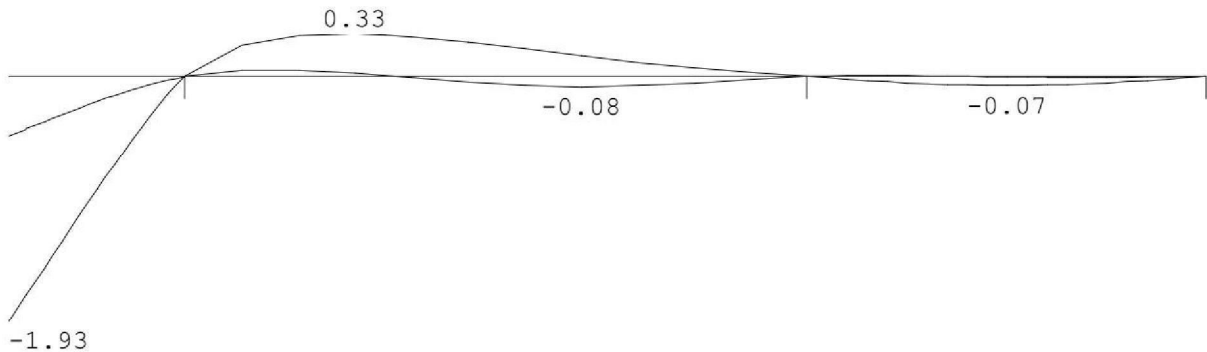
10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.6w

REACTIES		Fysisch lineair		Ligger:1 Fundamentele combinatie	
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax	
2	74.81	175.53	0.00	0.00	
3	12.63	37.35	0.00	0.00	

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

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



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

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 500*600

Algemeen					
Materiaal	: C30/37				
Doorsnede					
breedte :	500	hoogte :	600		
Fictieve dikte	:	zwaartepunt tov onderkant :	300		
	:	272.7			
Betonkwaliteit element	:	C30/37	Kruipcoëf. :	2.470	
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ϵ_{uk}	:	2.50
Staalkwaliteit beugels	:	500			
Betondekking		Boven	Onder		
Milieu	:	XC4	XC4		
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag		
Nominale dekking	:	35	35		
Toegepaste dekking	:	43	43		
Toegepaste zijdekking	:	43			

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 45

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.6w

Betondekking

		Boven	Onder
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	35	35
Toegepaste dekking	:	35	35
Toegepaste zijdekking	:	35	

Wapening

		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	5x12	5x12
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0

Beugels

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

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1-0	164.40	185.87	540 Bov	701	566	5x12	2,110
				Bov		227	+2x12	
2	S1+0	164.40	191.01	531 Bov	679	566	5x12	
				Bov		227	+2x12	
3	S2-2121	-30.53	-138.25	485 Ond	299*	566	5x12	54
4	S2+0	34.71	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
5	S2+1696	-22.08	-138.25	485 Ond	299*	566	5x12	54
6	S3-0	3.31	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	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.

[110] Art. 9.7 (1), (2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:

Profiel 1 - B*H 500*600: 500 mm²/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1-1500	Bov	45.56	312	0.462	0.144	1.00	0.300	0.48	
1	S1-620	Bov	117.51	304	0.945	0.287	1.00	0.300	0.96	
2	S1+345	Bov	117.51	304	0.945	0.287	1.00	0.300	0.96	
2	S1+1137	Bov	88.46	312	0.894	0.279	1.00	0.300	0.93	
2	S2-353	Bov	21.59	312	0.219	0.068	1.00	0.300	0.23	
2	S2-2519	Ond	-18.79	312	0.190	0.059	1.00	0.300	0.20	
2	S2-1273	Ond	-18.78	312	0.190	0.059	1.00	0.300	0.20	
3	S2+600	Bov	21.59	312	0.219	0.068	1.00	0.300	0.23	
3	S2+1696	Ond	-14.47	312	0.147	0.046	1.00	0.300	0.15	

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 46

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.6w

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos.	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
3	S3-1049	Ond	-14.52	312	0.147	0.046	1.00	0.300	0.15	
3	S3-197	Ond	-11.07	312	0.112	0.035	1.00	0.300	0.12	

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1-1500	S1-1200	Ø8-150	300	438	103		58,109
2	S1-1200	S1+0	Ø8-150	1200	438	121		6,58,109
3	S1+0	S2+0	Ø8-150	5300	438	91		
4	S2+0	S3-0	Ø8-150	3400	438	36		

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
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,c}$	$v_{Rd,s}$	$V_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm ²]	Opm.
1	S1-1500	S1-1200	21.8	102.71	0.39	1.31	0.37 1.31	3.28 58,109
2	S1-1200	S1+0	21.8	120.96	0.39	1.31	0.44 1.31	3.28 6,58,109
3	S1+0	S2+0	21.8	91.07	0.39	1.40	0.33 1.40	3.51
4	S2+0	S3-0	21.8	36.02	0.39	1.29	0.13 1.29	3.21

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
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 209 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 47

Technosoft Liggers release 6.80b

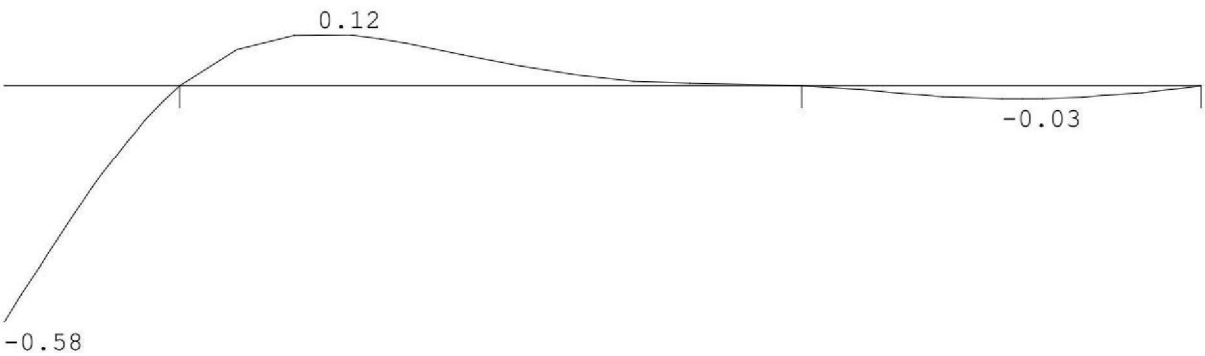
10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.6w

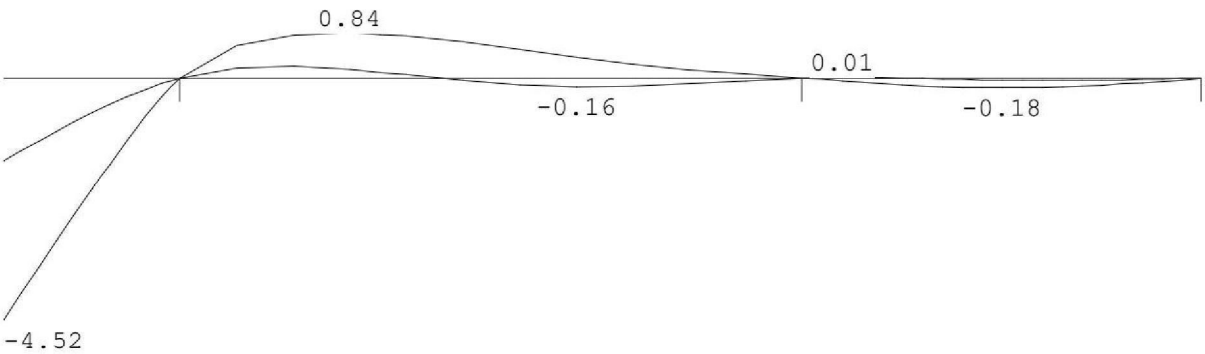
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Pos.	/	3000	0.6	2.6	3.9 762	4.5		4.5 664
2	Pos.	1.445	5300	0.1	0.5	0.7 7393	0.8		0.8 6303

Velden met een w_{bij} en $w_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 210 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 48

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.7w

Constructeur.: 5. 5.12e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
07w.dlw

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

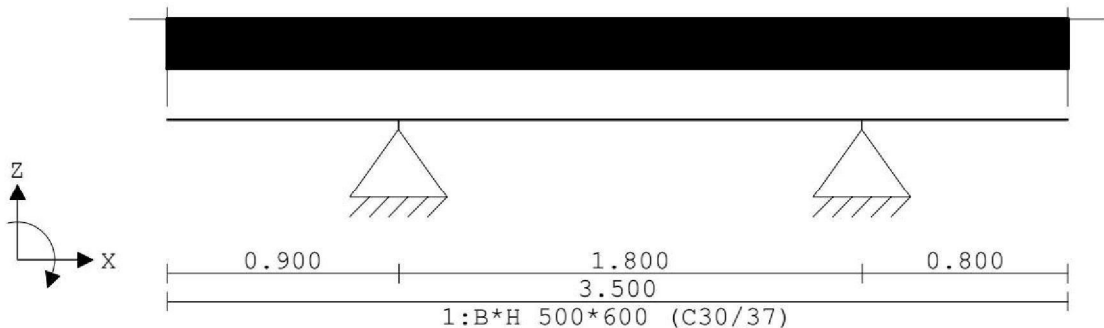
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.900	0.900
2	0.900	2.700	1.800
3	2.700	3.500	0.800

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 49

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.7w

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600	
---	-------------	---

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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 50

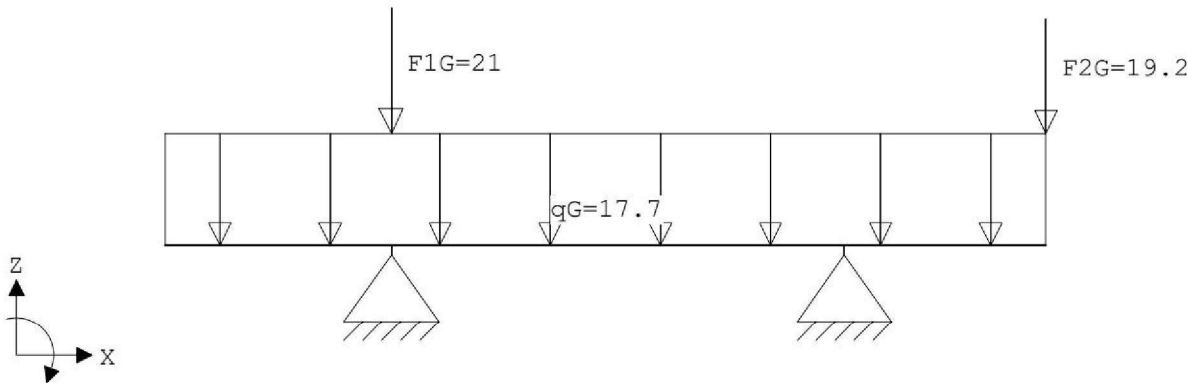
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.7w

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



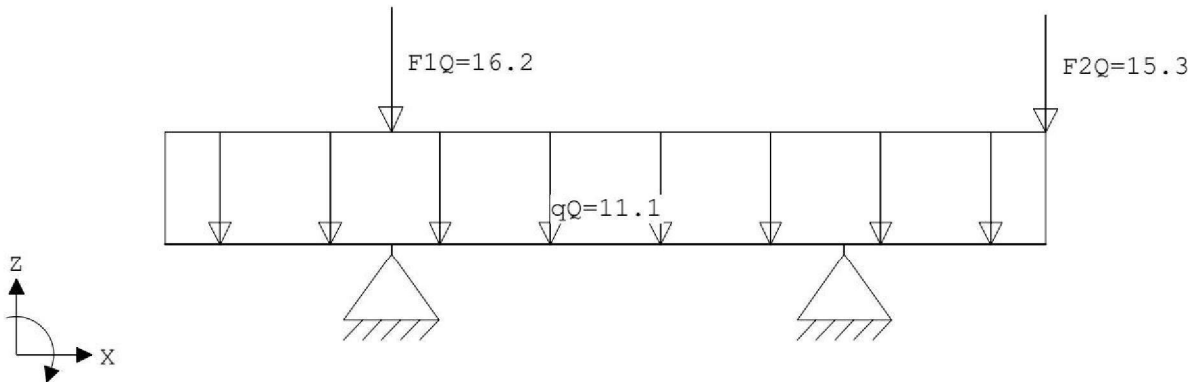
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-17.700	-17.700		0.000	3.500
2	8:Puntlast	F1G	-21.000			0.900	
3	8:Puntlast	F2G	-19.200			3.500	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-11.100	-11.100		0.000	3.500
2	8:Puntlast	F1Q	-16.200			0.900	
3	8:Puntlast	F2Q	-15.300			3.500	

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 51

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.7w

BELASTINGCOMBINATIES

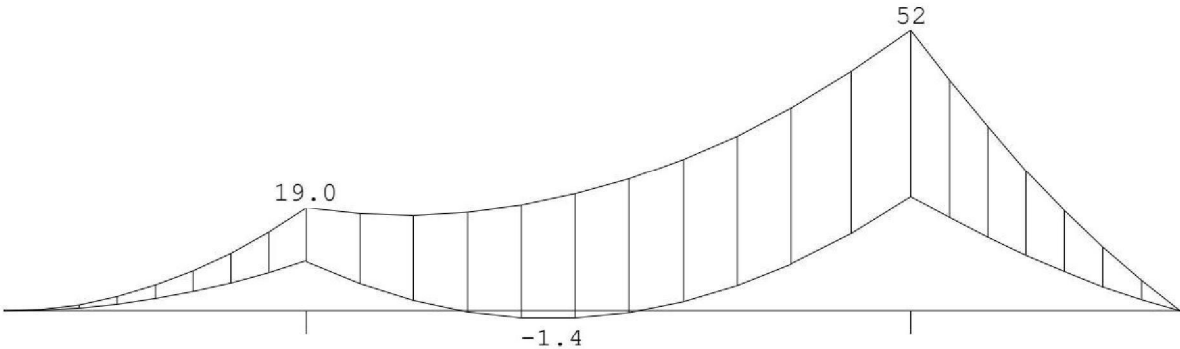
BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35									
2 Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3 Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4 Fund.	1	Perm	0.90									
5 Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 52

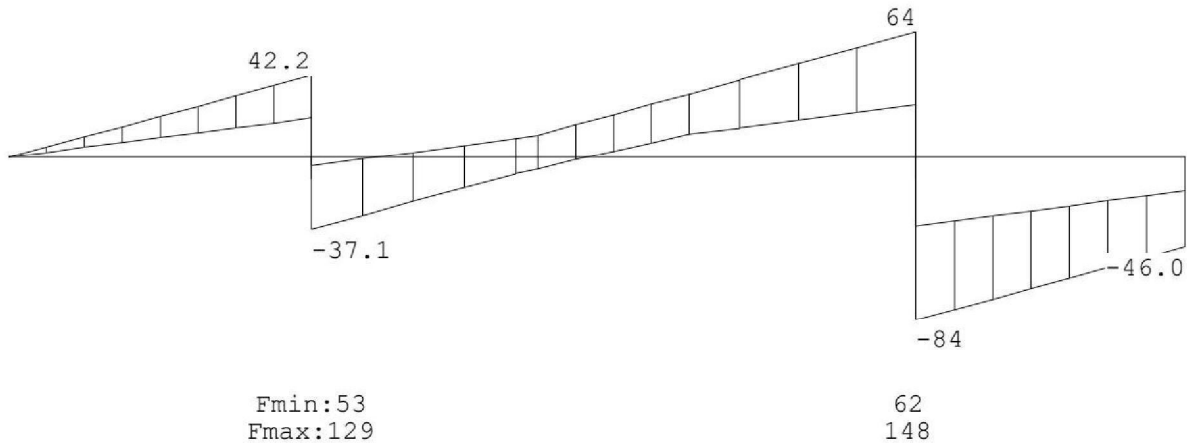
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.7w

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES Fysisch lineair

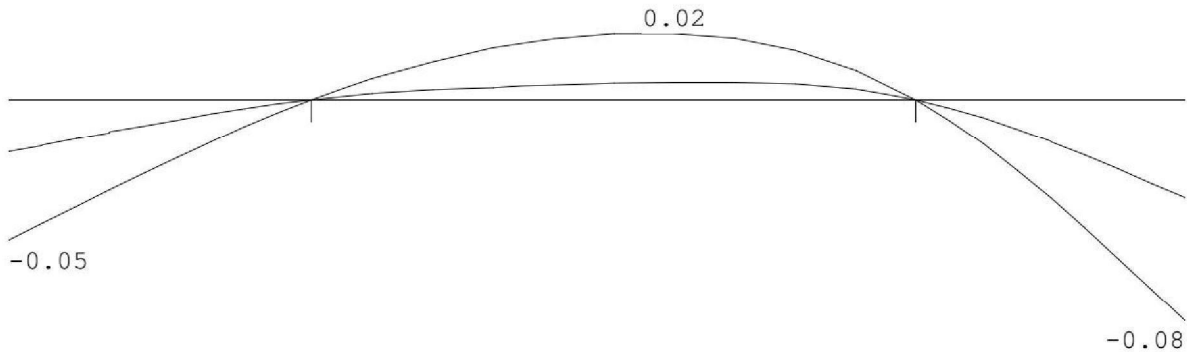
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	53.11	128.84	0.00	0.00
2	62.44	147.68	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 53

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.7w

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 500*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300
Fictieve dikte : 272.7

Betonkwaliteit element	: C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470
Staaikwaliteit hoofdwapening	: 500	ϵ_{uk}	: 2.50
Staaikwaliteit beugels	: 500		

Betondekking

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

Wapening

	Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	: 5x12	: 5x12
H.o.h.afstand 2e laag	: 0	: 0

Beugels

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

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1-0	18.99	103.26	420 Bov	299*	566	5x12	2,54,110
2	S1+0	18.99	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
3	S1+732	-1.35	-138.25	485 Ond	299*	566	5x12	54
4	S2-0	51.80	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
5	S2+0	51.80	98.35	400 Bov	373*	566	5x12	1,2,110

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.
- [110] **Art. 9.7 (1),(2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:**

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 54

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.7w

Profiel 1 - B*H 500*600: 500 mm²/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos.	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1-900	Bov	6.40	312	0.065	0.020	1.00	0.300	0.07	
1	S1-578	Bov	13.35	312	0.135	0.042	1.00	0.300	0.14	
2	S2-501	Bov	34.48	312	0.349	0.109	1.00	0.300	0.36	
3	S2+561	Bov	34.48	312	0.349	0.109	1.00	0.300	0.36	

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1-900	S1+0	Ø8-150	900	438	42		59,109
2	S1+0	S2+0	Ø8-150	1800	438	64		
3	S2+0	S2+800	Ø8-150	800	438	83		59,109

Opmerkingen

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,S}$	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm ²]	Opm.		
1	S1-900	S1+0	21.8	42.06	0.39	1.11	0.15	1.11	2.78	59,109
2	S1+0	S2+0	21.8	64.03	0.39	1.29	0.23	1.29	3.21	
3	S2+0	S2+800	21.8	83.36	0.39	1.06	0.30	1.06	2.64	59,109

Opmerkingen

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-15.1.2e

Blad 217 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 55

Technosoft Liggers release 6.80b

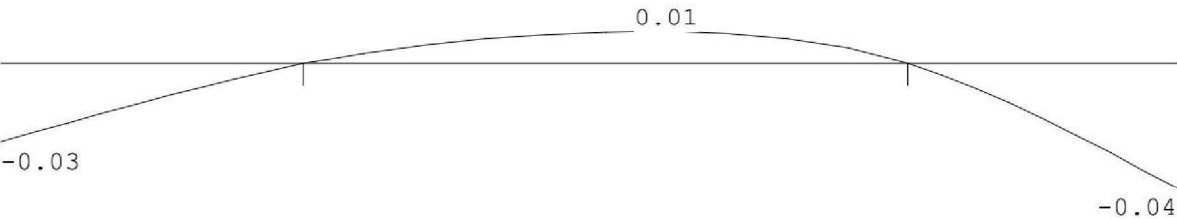
10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.7w

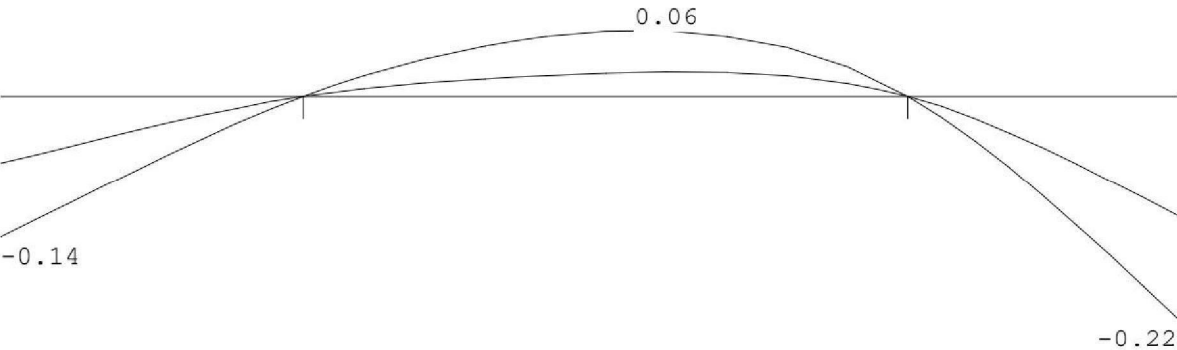
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [$l_{rep}/$]	[mm]	[mm]	[mm] [$l_{rep}/$]
3	Neg.	/	1600	-0.0	-0.1	-0.2	8989	-0.2	-0.2
Velden met een w_{bij} en $w_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt									

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 218 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 216

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.8aw

Constructeur...: 5, 5.12e

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

Datum.....: 05/02/2025

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
08aw.dlw

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

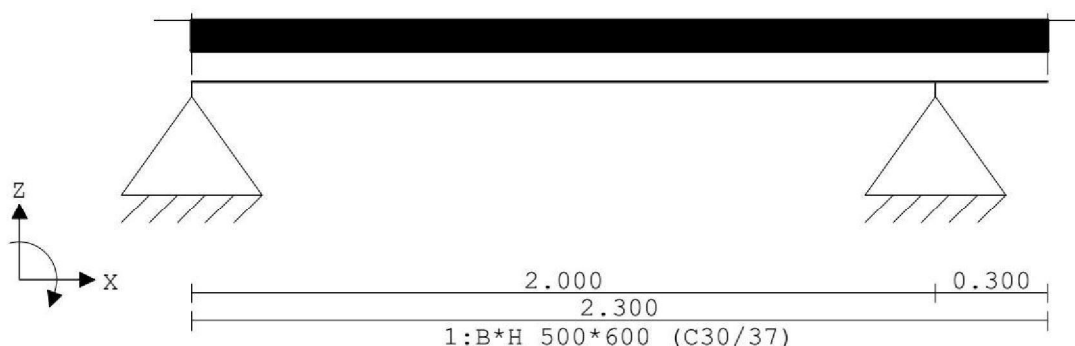
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.000	2.000
2	2.000	2.300	0.300

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 219 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 217

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.8aw

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 500*600



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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 218

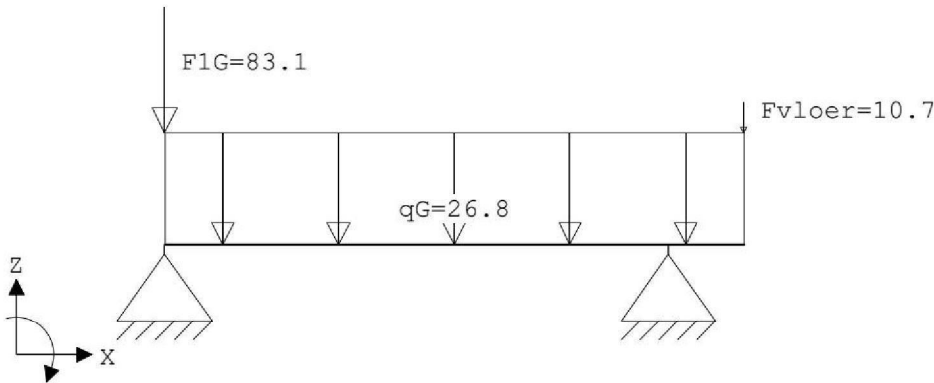
Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.8aw

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



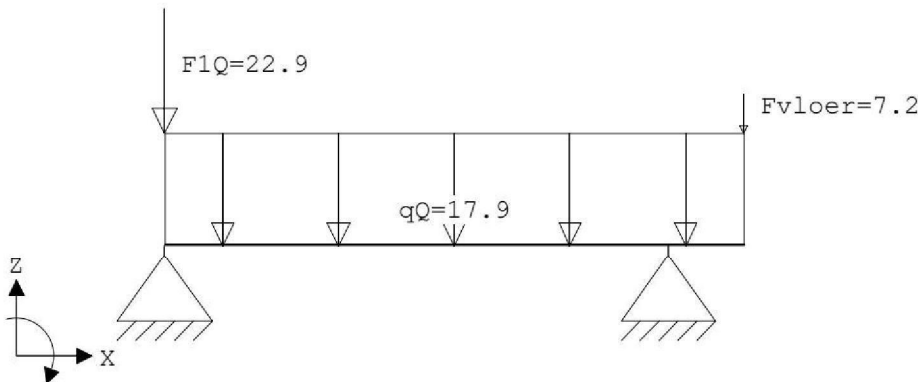
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-26.800	-26.800		0.000	2.300
2	8:Puntlast	F1G	-83.100			0.000	
3	8:Puntlast	Fvloer		-10.700		2.300	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-17.900	-17.900		0.000	2.300
2	8:Puntlast	F1Q	-22.900			0.000	
3	8:Puntlast	Fvloer		-7.200		2.300	

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2a

Blad 221 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 219

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.8aw

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

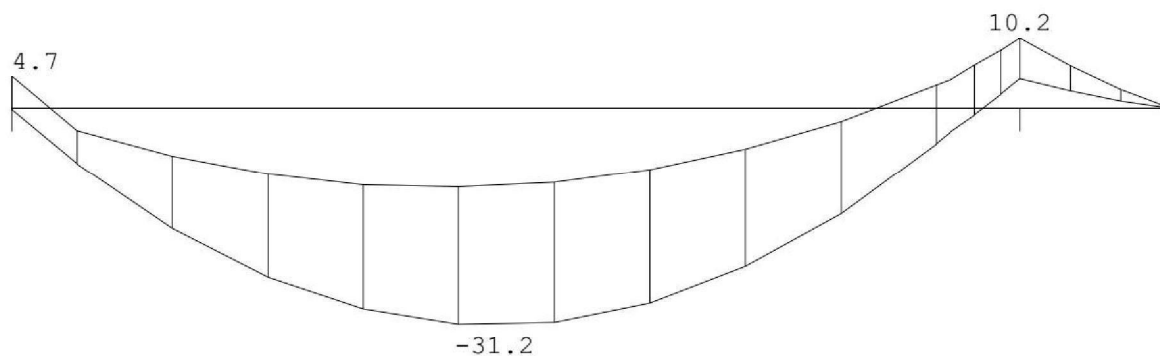
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 222 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 220

Technosoft Liggers release 6.81

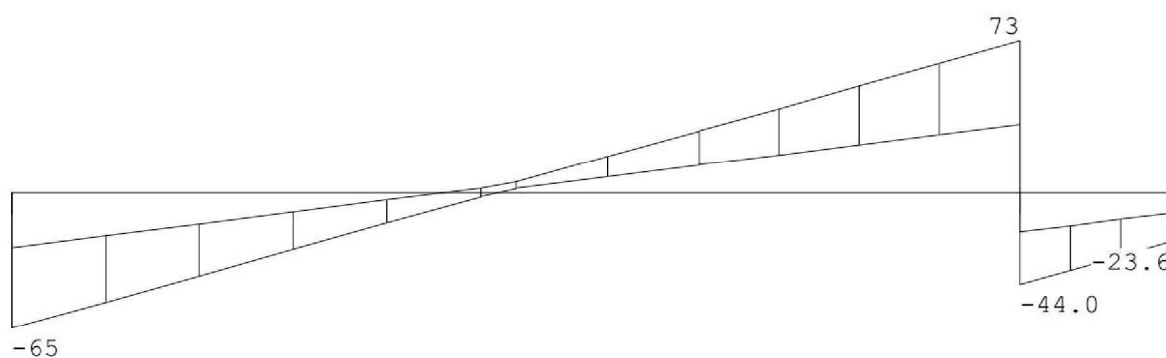
5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.8aw

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:101
Fmax:199

52
117

REACTIES Fysisch lineair

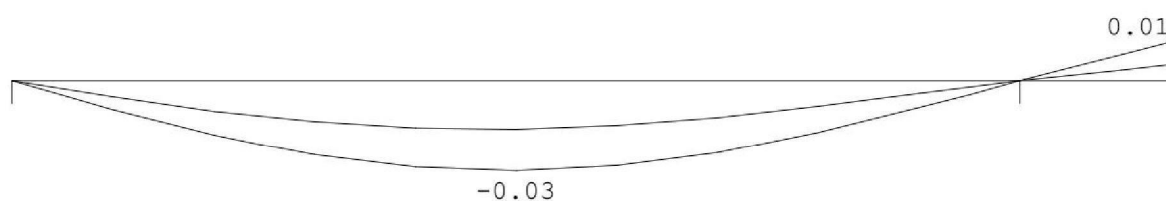
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	101.30	199.23	0.00	0.00
2	51.90	117.13	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 223 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 221

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.8aw

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 500*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300

Fictieve dikte : 272.7

Betonkwaliteit element : C30/37 Kruipcoëf. : 2.470

Staaalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Staaalkwaliteit beugels : 500

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu	XC4	XC4

Hoofdwapening	2de laag	2de laag
---------------	----------	----------

Nominale dekking	35	35
------------------	----	----

Toegepaste dekking	43	43
--------------------	----	----

Toegepaste zijdekking	43	
-----------------------	----	--

Beugel / Verdeelwapening	1ste laag	1ste laag
--------------------------	-----------	-----------

Nominale dekking	35	35
------------------	----	----

Toegepaste dekking	35	35
--------------------	----	----

Toegepaste zijdekking	35	
-----------------------	----	--

Wapening

	Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	5x12	5x12

H.o.h.afstand 2e laag	0	0
-----------------------	---	---

Beugels

Beugeldiameter : 8

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

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	4.68	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
2	S1+958	-31.21	-138.25	485 Ond	299*	566	5x12	54
3	S2-0	10.15	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
4	S2+0	10.15	47.21	240 Bov	299*	566	5x12	2,54,110

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.

[110] Art. 9.7 (1), (2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:

Profiel 1 - B*H 500*600: 500 mm²/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 222

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.8aw

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos.	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S2-467	Bov	6.83	312	0.069	0.022	1.00	0.300	0.07	
1	S1+393	Ond	-21.09	312	0.214	0.067	1.00	0.300	0.22	
1	S1+958	Ond	-21.10	312	0.214	0.067	1.00	0.300	0.22	
1	S2-462	Ond	-21.09	312	0.214	0.067	1.00	0.300	0.22	
2	S2+300	Bov	6.83	312	0.069	0.022	1.00	0.300	0.07	

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	Ø8-150	2000	438	73		
2	S2+0	S2+300	Ø8-150	300	438	44		59,109

Opmerkingen

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

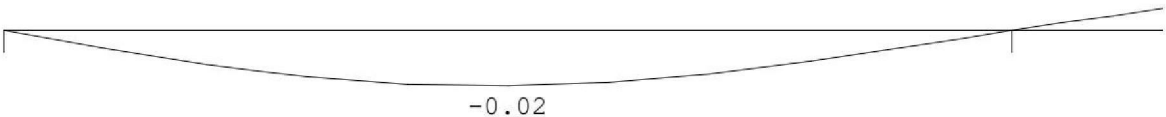
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,S}$	$V_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	21.8	72.88	0.39	1.29	0.26 1.29	3.21
2	S2+0	S2+300	21.8	43.84	0.39	0.63	0.16 0.63	1.59 59,109

Opmerkingen

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 225 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 223

Technosoft Liggers release 6.81

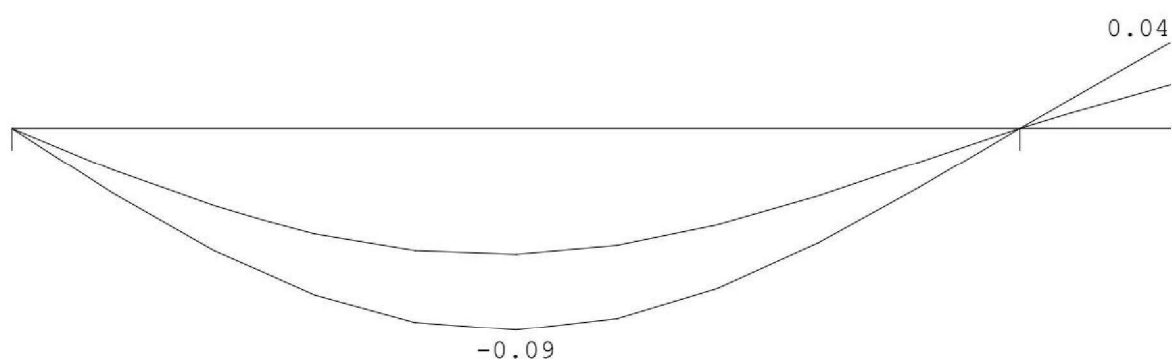
5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.8aw

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 226 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 224

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.8bw

Constructeur...: 5.1.2e

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

Datum.....: 05/02/2025

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
08bw.dlw

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

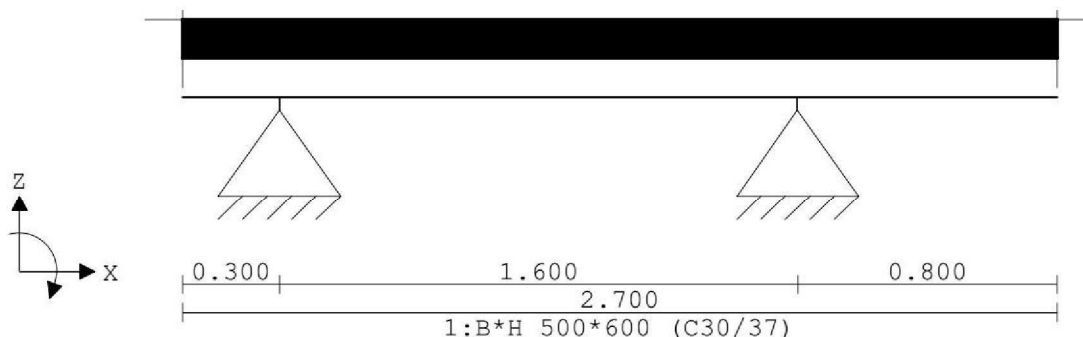
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.300	0.300
2	0.300	1.900	1.600
3	1.900	2.700	0.800

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 227 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 225

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.8bw

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 500*600



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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 226

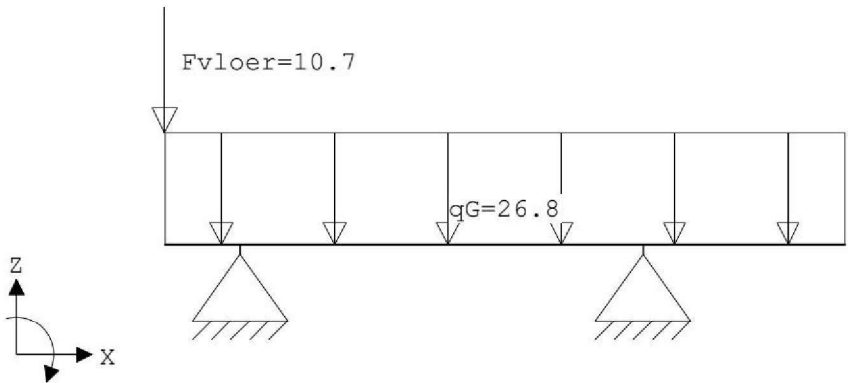
Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.8bw

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



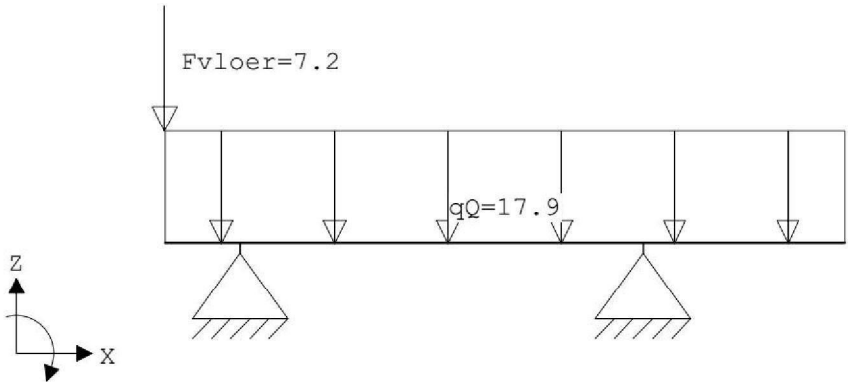
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-26.800	-26.800		0.000	2.700
2	8:Puntlast	Fvloer	-10.700			0.000	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-17.900	-17.900		0.000	2.700
2	8:Puntlast	Fvloer	-7.200			0.000	

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 229 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 227

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.8bw

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

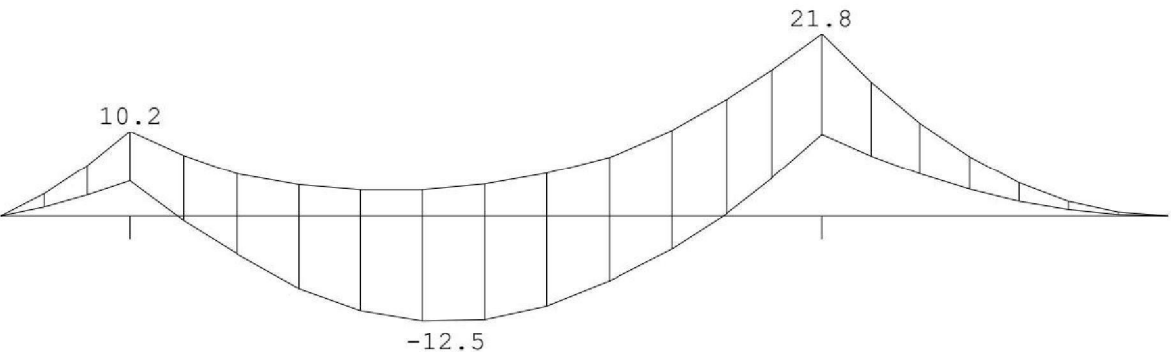
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 230 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 228

Technosoft Liggers release 6.81

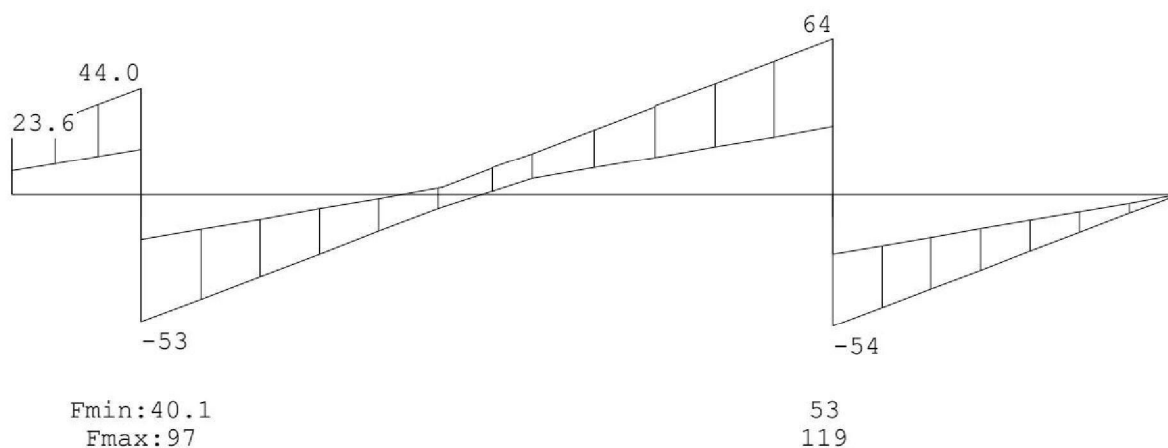
5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.8bw

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES Fysisch lineair

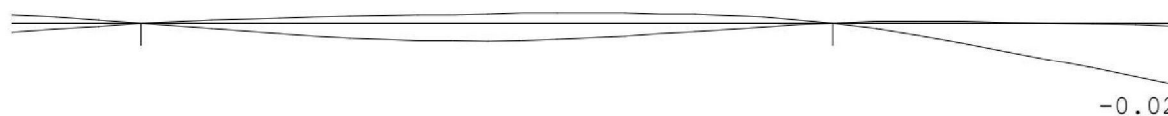
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	40.09	96.56	0.00	0.00
2	52.89	118.85	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 231 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 229

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.8bw

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 500*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300

Fictieve dikte : 272.7

Betonkwaliteit element : C30/37 Kruipcoëf. : 2.470

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Staalkwaliteit beugels : 500

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu	XC4	XC4

Hoofdwapening	2de laag	2de laag
---------------	----------	----------

Nominale dekking	35	35
------------------	----	----

Toegepaste dekking	43	43
--------------------	----	----

Toegepaste zijdekking	43	
-----------------------	----	--

Beugel / Verdeelwapening	1ste laag	1ste laag
--------------------------	-----------	-----------

Nominale dekking	35	35
------------------	----	----

Toegepaste dekking	35	35
--------------------	----	----

Toegepaste zijdekking	35	
-----------------------	----	--

Wapening

	Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	5x12	5x12

H.o.h.afstand 2e laag	0	0
-----------------------	---	---

Beugels

Beugeldiameter : 8

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

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1-0	10.15	47.21	240 Bov	299*	566	5x12	2,54,110
2	S1+0	10.15	137.68	560 Bov	299*	566	5x12	2,54,110
3	S1+731	-12.49	-137.68	560 Ond	299*	566	5x12	2,54,110
4	S2-0	21.76	137.68	560 Bov	299*	566	5x12	2,54,110
5	S2-0	21.76	98.35	400 Bov	299*	566	5x12	2,54,110

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.

[110] Art. 9.7 (1),(2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:

Profiel 1 - B*H 500*600: 500 mm²/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 230

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.8bw

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos.	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1-300	Bov	6.83	312	0.069	0.022	1.00	0.300	0.07	
2	S2-570	Bov	14.99	312	0.152	0.047	1.00	0.300	0.16	
2	S1+108	Ond	-7.28	312	0.074	0.023	1.00	0.300	0.08	
2	S1+731	Ond	-7.28	312	0.074	0.023	1.00	0.300	0.08	
2	S2-229	Ond	-7.17	312	0.073	0.023	1.00	0.300	0.08	
3	S2-0	Bov	14.99	312	0.152	0.047	1.00	0.300	0.16	
3	S2+561	Bov	14.99	312	0.152	0.047	1.00	0.300	0.16	

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1-300	S1+0	Ø8-150	300	438	44		59,109
2	S1+0	S2-0	Ø8-150	1600	438	64		58,109
3	S2-0	S2+800	Ø8-150	800	438	54		59,109

Opmerkingen

[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)

[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,S}$	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm ²]	Opm.	
1	S1-300	S1+0	21.8	43.84	0.39	0.63	0.16	1.59	59,109
2	S1+0	S2-0	21.8	64.24	0.39	1.31	0.23	3.28	58,109
3	S2-0	S2+800	21.8	54.20	0.39	1.06	0.20	2.64	59,109

Opmerkingen

[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)

[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 233 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 231

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.8bw

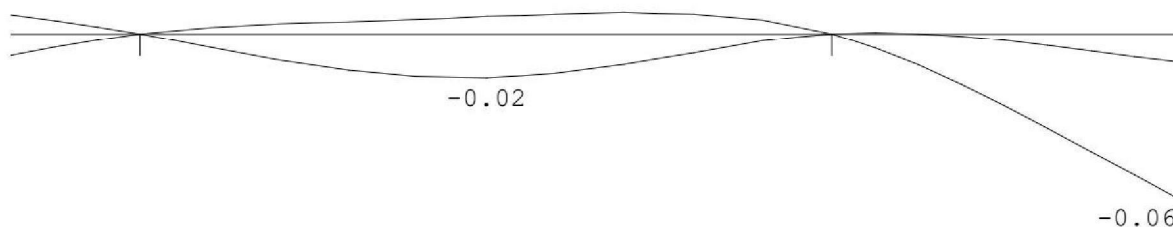
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 234 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 64

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.9w

Constructeur.: 5. 5.12e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
09w.dlw

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

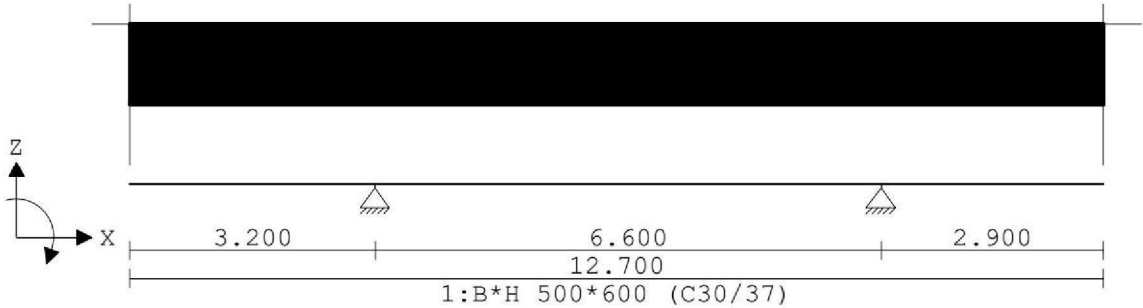
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.200	3.200
2	3.200	9.800	6.600
3	9.800	12.700	2.900

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 65

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.9w

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600
---	-------------



BELASTINGGEVALLEN

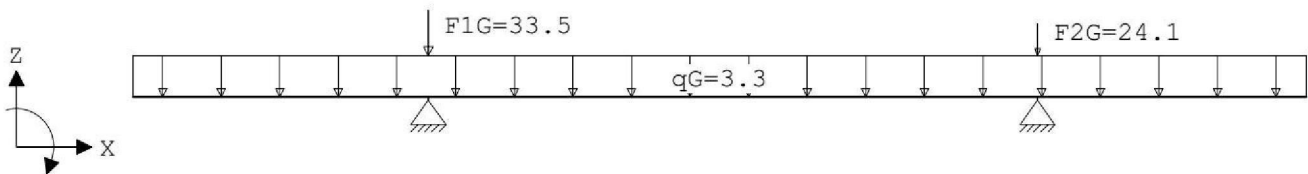
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 66

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.9w

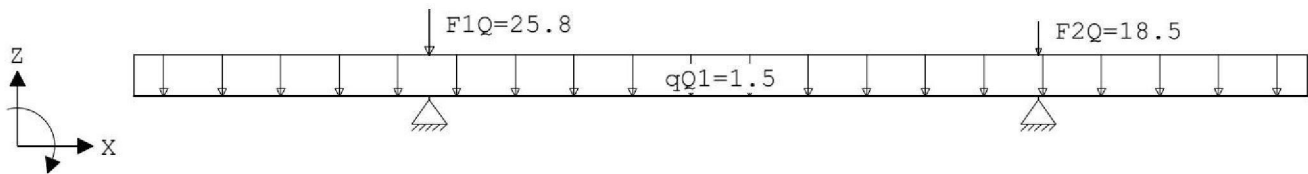
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-3.300	-3.300		0.000	12.700
2	8:Puntlast	F1G	-33.500			3.200	
3	8:Puntlast	F2G	-24.100			9.800	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ1	-1.500	-1.500		0.000	12.700
2	8:Puntlast	F1Q	-25.800			3.200	
3	8:Puntlast	F2Q	-18.500			9.800	

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 237 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 67

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.9w

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

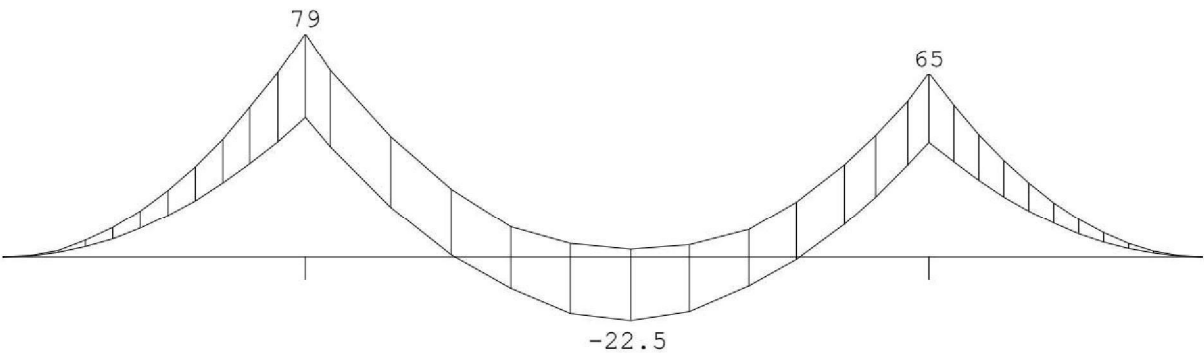
BC Velden met gunstige werking

6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

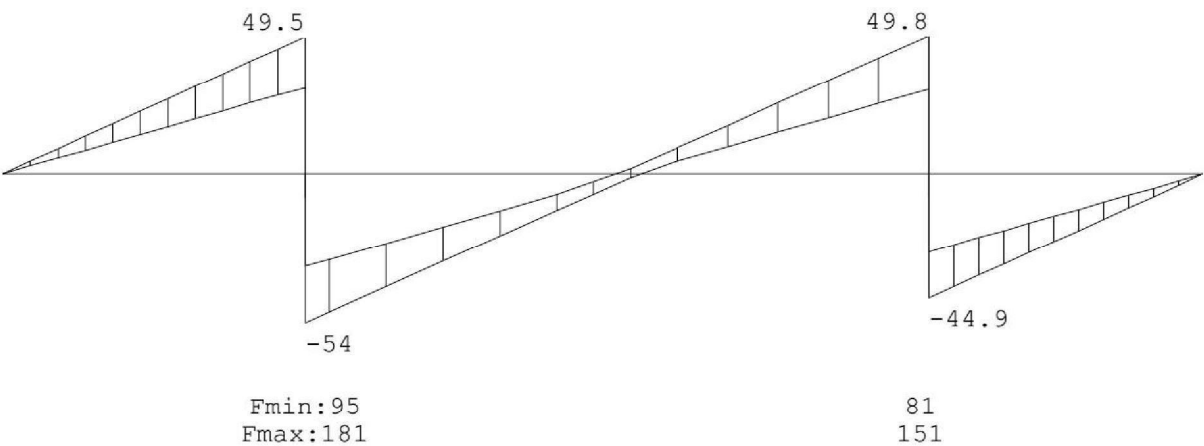
MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	94.68	181.31	0.00	0.00
2	80.61	150.61	0.00	0.00

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 238 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 68

Technosoft Liggers release 6.80b

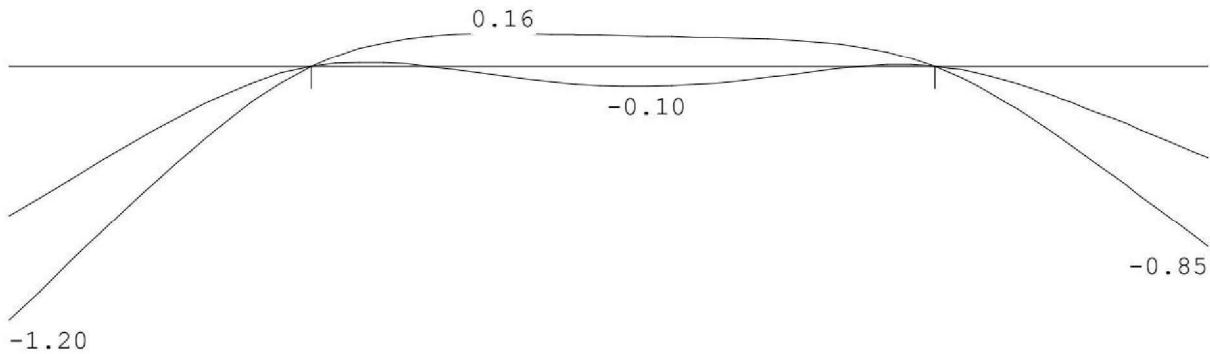
10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.9w

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

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



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

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 500*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300

Fictieve dikte : 272.7

Betonkwaliteit element : C30/37 Kruipcoëf. : 2.470

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Staalkwaliteit beugels : 500

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu	XC4	XC4
Hoofdwapening	2de laag	2de laag
Nominale dekking	35	35
Toegepaste dekking	43	43
Toegepaste zijdekking	43	
Beugel / Verdeelwapening	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	35	35
Toegepaste dekking	35	35
Toegepaste zijdekking	35	

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 69

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.9w

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening	buitenste laag :	5x12	5x12
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0
Beugels			
Beugeldiameter	:	8	
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8	z berekenen via: MRd

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	79.26	138.25	485 Bov	357*	566	5x12	1
2	S2-3182	-22.50	-138.25	485 Ond	299*	566	5x12	54
3	S2+0	65.09	138.25	485 Bov	333*	566	5x12	1

Opmerkingen

- [1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1-3200	Bov	2.30	312	0.023	0.007	1.00	0.300	0.02	
1	S1-592	Bov	60.67	312	0.615	0.192	1.00	0.300	0.64	
2	S1+578	Bov	60.67	312	0.615	0.192	1.00	0.300	0.64	
2	S2+0	Bov	49.83	312	0.505	0.158	1.00	0.300	0.53	
2	S1+2808	Ond	-14.26	312	0.145	0.045	1.00	0.300	0.15	
3	S2+532	Bov	49.83	312	0.505	0.158	1.00	0.300	0.53	

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1-3200	S1+0	Ø8-150	3200	438	49		
2	S1+0	S2+0	Ø8-150	6600	438	54		
3	S2+0	S2+2900	Ø8-150	2900	438	45		

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 70

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.9w

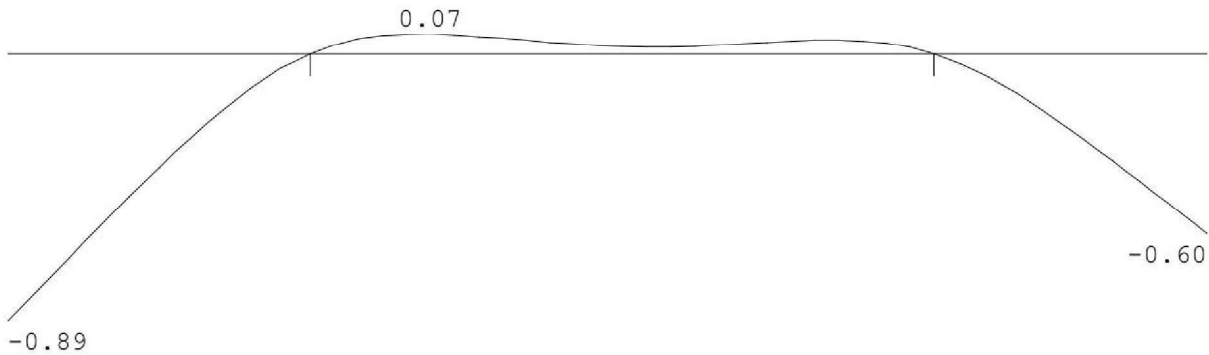
Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,S}$	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm ²]	Opm.	
1	S1-3200	S1+0	21.8	49.49	0.39	1.29	0.18	1.29	3.21
2	S1+0	S2+0	21.8	53.76	0.39	1.29	0.20	1.29	3.21
3	S2+0	S2+2900	21.8	44.85	0.39	1.29	0.16	1.29	3.21

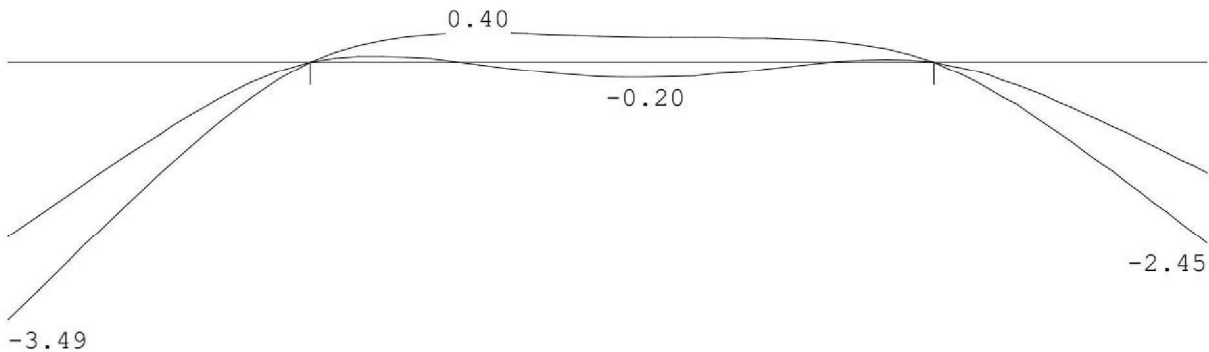
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]
		[m]				[lrep/]			[lrep/]

Datum 05 februari 2025
Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen
Referentie 23155-B02-5.1.2e
Blad 241 van 289



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 71

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.9w

DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Pos.	/	6400	0.9	2.3	2.6	3.5	3.5	1836
3	Neg.	/	5800	-0.6	-1.6	-1.8	-2.4	-2.4	2370

Velden met een w_{bij} en $w_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 242 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 232

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10aw

Constructeur.: 5, 5.12e

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

Datum.....: 05/02/2025

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
010aw.dlw

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

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

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

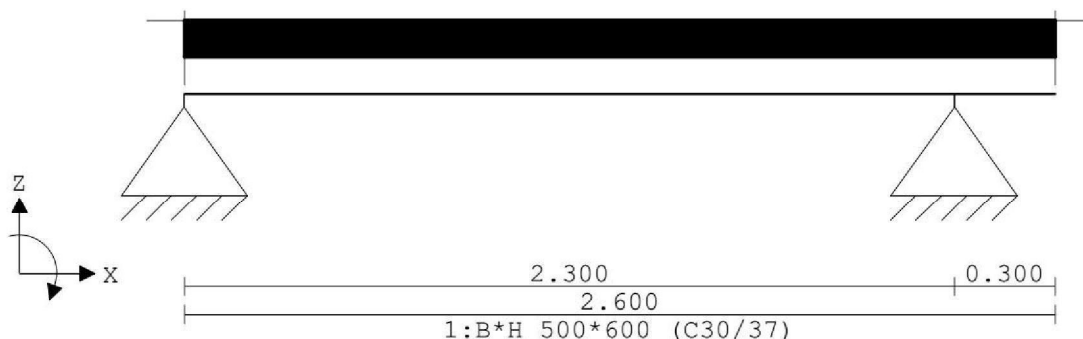
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.300	2.300
2	2.300	2.600	0.300

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-1 5.1.2a

Blad 243 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 233

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10aw

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 500*600



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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 234

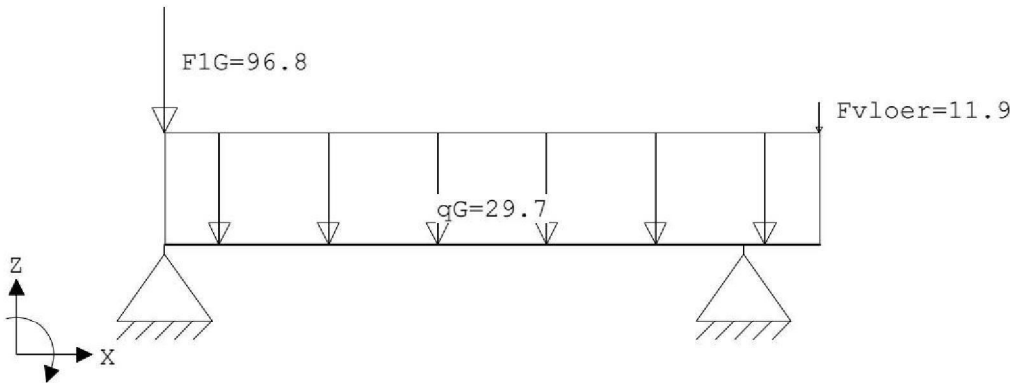
Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.10aw

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



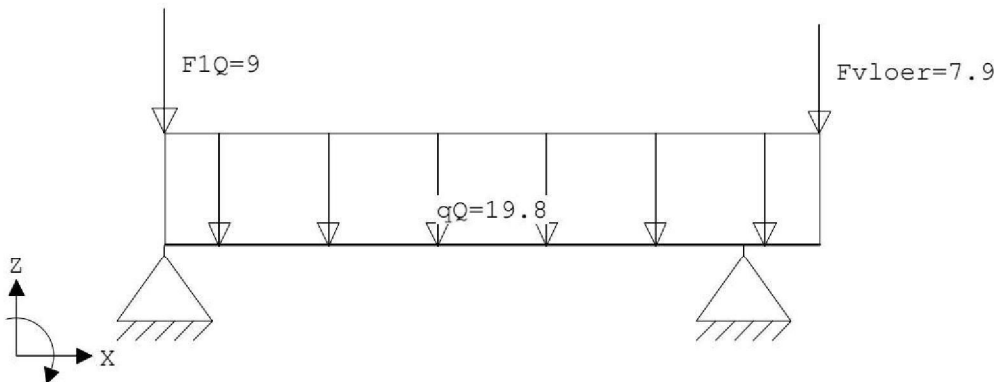
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-29.700	-29.700		0.000	2.600
2	8:Puntlast	F1G	-96.800			0.000	
3	8:Puntlast	Fvloer		-11.900		2.600	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-19.800	-19.800		0.000	2.600
2	8:Puntlast	F1Q	-9.000			0.000	
3	8:Puntlast	Fvloer		-7.900		2.600	

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 245 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 235

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10aw

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

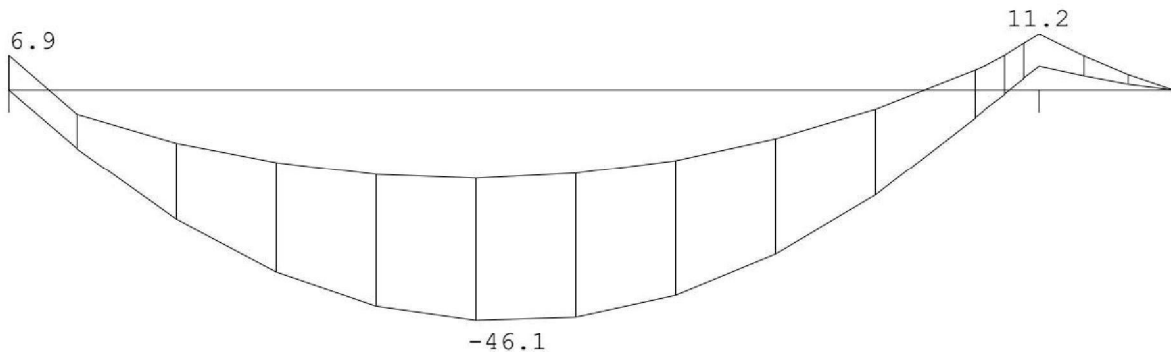
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 236

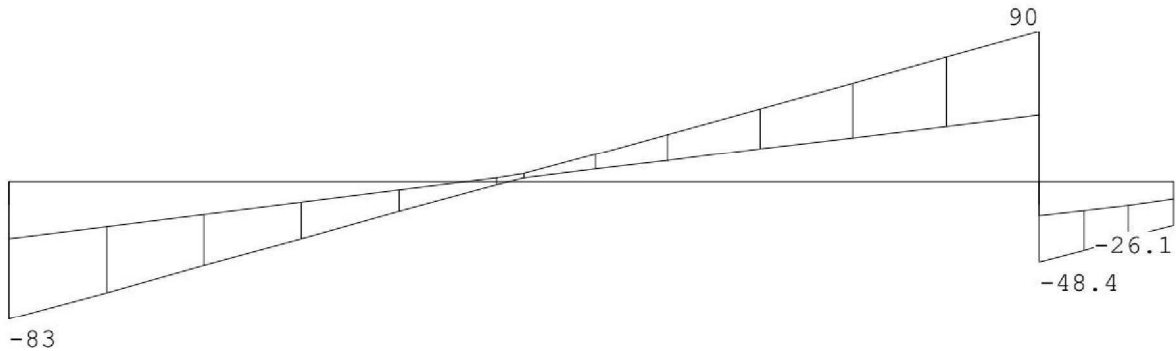
Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.10aw

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:121
Fmax:212

61
139

REACTIES

Fysisch lineair

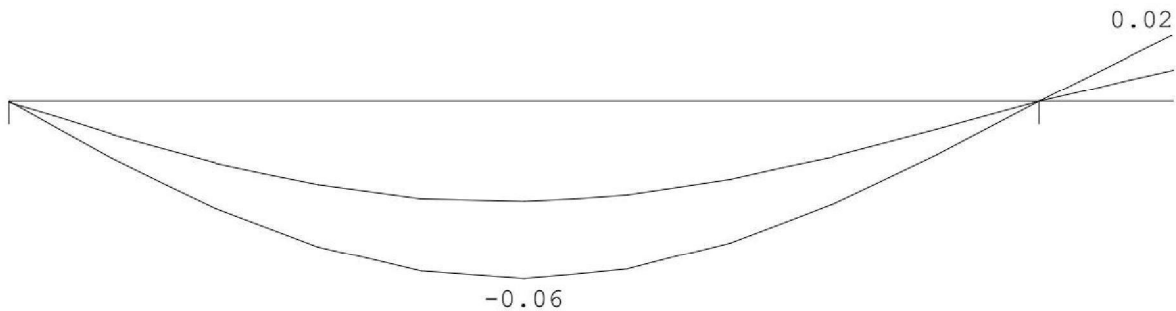
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	121.44	212.42	0.00	0.00
2	61.31	138.79	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2a

Blad 247 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 237

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10aw

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 500*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300

Fictieve dikte : 272.7

Betonkwaliteit element : C30/37 Kruipcoëf. : 2.470

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Staalkwaliteit beugels : 500

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu	XC4	XC4

Hoofdwapening	2de laag	2de laag
---------------	----------	----------

Nominale dekking	35	35
------------------	----	----

Toegepaste dekking	43	43
--------------------	----	----

Toegepaste zijdekking	43	
-----------------------	----	--

Beugel / Verdeelwapening	1ste laag	1ste laag
--------------------------	-----------	-----------

Nominale dekking	35	35
------------------	----	----

Toegepaste dekking	35	35
--------------------	----	----

Toegepaste zijdekking	35	
-----------------------	----	--

Wapening

	Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	5x12	5x12

H.o.h.afstand 2e laag	0	0
-----------------------	---	---

Beugels

Beugeldiameter : 8

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

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	6.91	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
2	S1+1113	-46.06	-138.25	485 Ond	299*	566	5x12	54
3	S2-0	11.18	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
4	S2+0	11.18	47.21	240 Bov	299*	566	5x12	2,54,110

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.

[110] Art. 9.7 (1), (2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:

Profiel 1 - B*H 500*600: 500 mm²/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 238

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.10aw

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos.	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S2-476	Bov	7.53	312	0.076	0.024	1.00	0.300	0.08	
1	S1+573	Ond	-31.19	312	0.316	0.099	1.00	0.300	0.33	
1	S1+1113	Ond	-31.19	312	0.316	0.099	1.00	0.300	0.33	
1	S2-738	Ond	-31.19	312	0.316	0.099	1.00	0.300	0.33	
2	S2+300	Bov	7.53	312	0.076	0.024	1.00	0.300	0.08	

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	Ø8-150	2300	438	90		
2	S2+0	S2+300	Ø8-150	300	438	48		59,109

Opmerkingen

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,S}$	$V_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm ²]	Opm.	
1	S1+0	S2+0	21.8	90.13	0.39	1.29	0.33	1.29	3.21
2	S2+0	S2+300	21.8	48.21	0.39	0.63	0.17	0.63	1.59

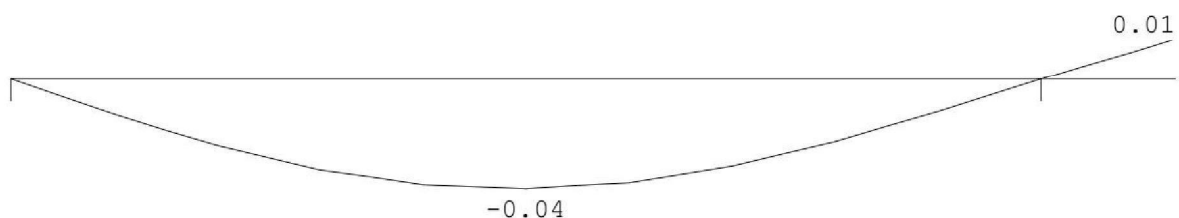
Opmerkingen

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 249 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 239

Technosoft Liggers release 6.81

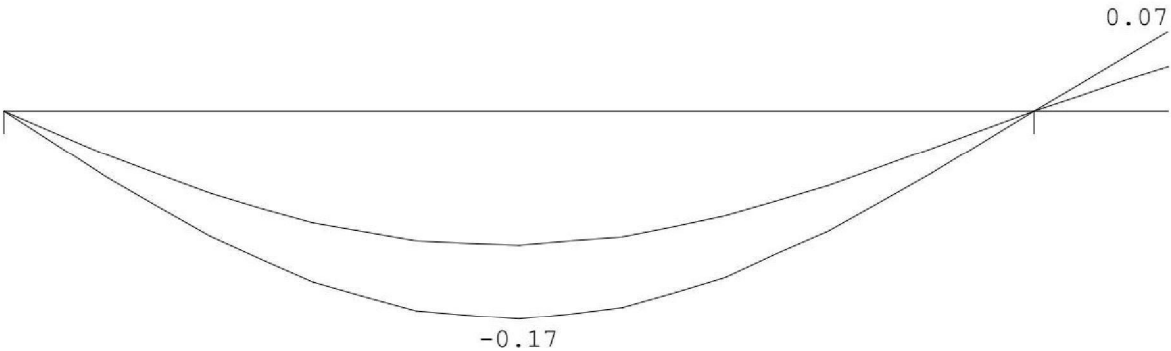
5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.10aw

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
2	Pos.	/	600	0.0	0.0	0.1 11655	0.1	0.1	9177

Velden met een w_{bij} en $W_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 250 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 240

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10bw

Constructeur...: 5.1 5.12e

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

Datum.....: 05/02/2025

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
010bw.dlw

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

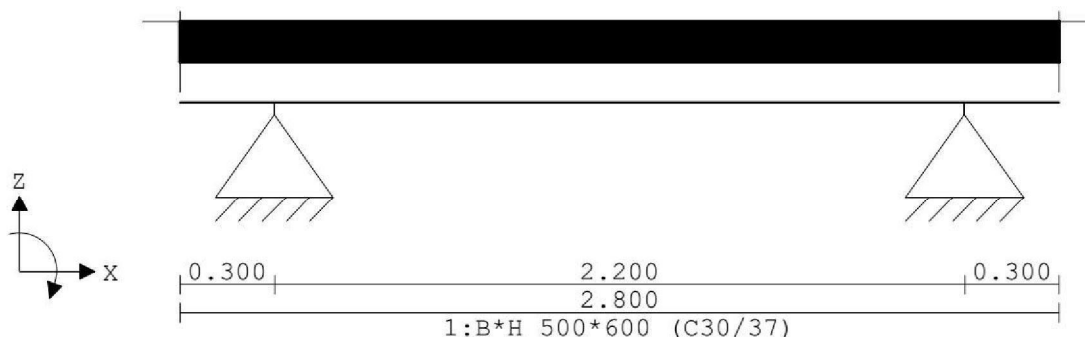
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.300	0.300
2	0.300	2.500	2.200
3	2.500	2.800	0.300

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 251 van 289



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 241

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10bw

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 500*600



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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 242

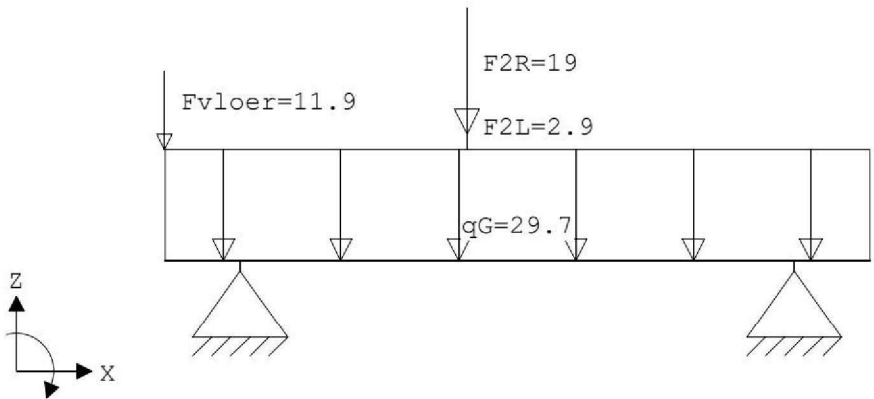
Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.10bw

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



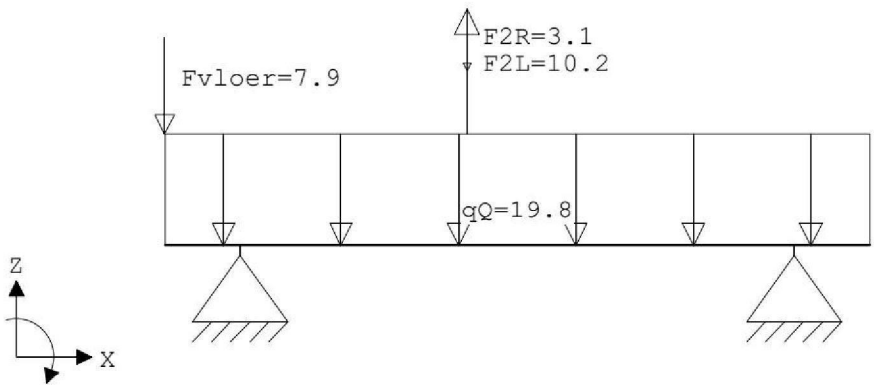
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-29.700	-29.700		0.000	2.800
2	8:Puntlast	F2L	2.900			1.200	
3	8:Puntlast	F2R	-19.000			1.200	
4	8:Puntlast	Fvloer	-11.900			0.000	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-19.800	-19.800		0.000	2.800
2	8:Puntlast	F2L	10.200			1.200	
3	8:Puntlast	F2R	-3.100			1.200	
4	8:Puntlast	Fvloer	-7.900			0.000	

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 253 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 243

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10bw

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

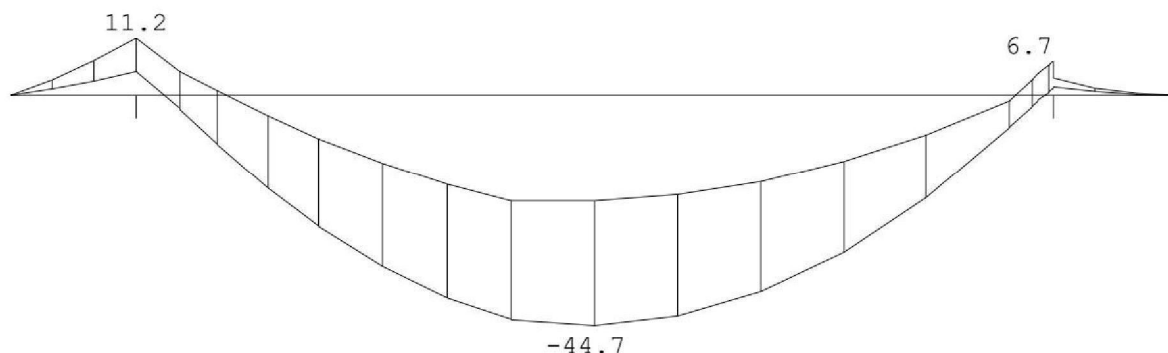
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 244

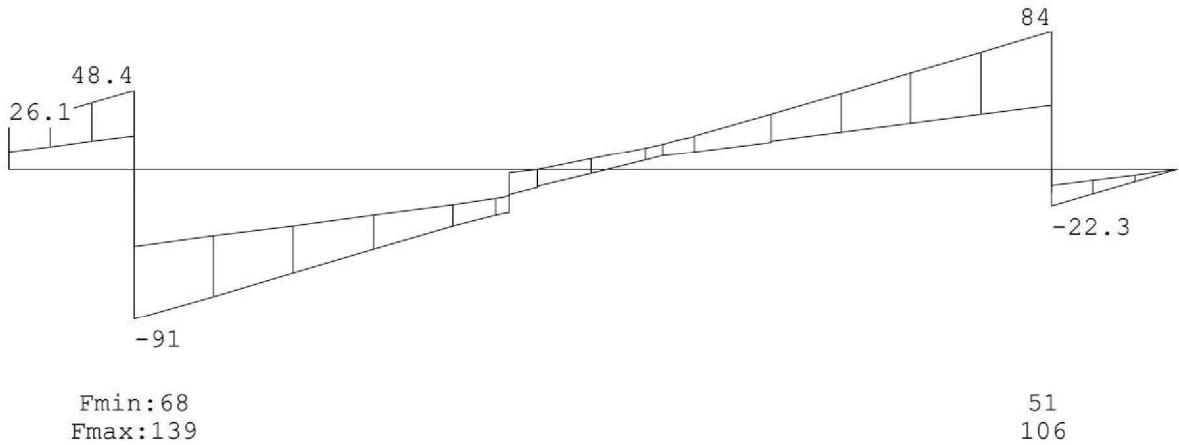
Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.10bw

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES Fysisch lineair

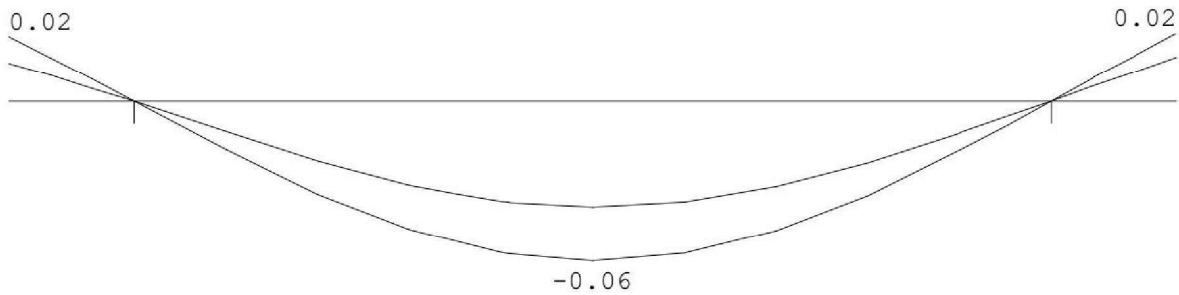
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	67.60	139.50	0.00	0.00
2	51.34	106.28	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 255 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 245

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10bw

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 500*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300

Fictieve dikte : 272.7

Betonkwaliteit element : C30/37 Kruipcoëf. : 2.470

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Staalkwaliteit beugels : 500

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu	XC4	XC4

Hoofdwapening	2de laag	2de laag
---------------	----------	----------

Nominale dekking	35	35
------------------	----	----

Toegepaste dekking	43	43
--------------------	----	----

Toegepaste zijdekking	43	
-----------------------	----	--

Beugel / Verdeelwapening	1ste laag	1ste laag
--------------------------	-----------	-----------

Nominale dekking	35	35
------------------	----	----

Toegepaste dekking	35	35
--------------------	----	----

Toegepaste zijdekking	35	
-----------------------	----	--

Wapening

	Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	5x12	5x12

H.o.h.afstand 2e laag	0	0
-----------------------	---	---

Beugels

Beugeldiameter : 8

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

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1-0	11.18	47.21	240 Bov	299*	566	5x12	2,54,110
2	S1+0	11.18	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
3	S1+1078	-44.74	-138.25	485 Ond	299*	566	5x12	54
4	S2-0	6.71	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
5	S2+0	3.35	47.21	240 Bov	299*	566	5x12	2,54,110

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.

[110] Art. 9.7 (1),(2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:

Profiel 1 - B*H 500*600: 500 mm²/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 256 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 246

Technosoft Liggers release 6.81

5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.10bw

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos.	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1-300	Bov	7.53	312	0.076	0.024	1.00	0.300	0.08	
2	S1+425	Bov	7.53	312	0.076	0.024	1.00	0.300	0.08	
2	S2-511	Bov	2.30	312	0.023	0.007	1.00	0.300	0.02	
2	S2+0	Bov	2.30	312	0.023	0.007	1.00	0.300	0.02	
2	S1+471	Ond	-32.47	312	0.329	0.103	1.00	0.300	0.34	
2	S1+1078	Ond	-32.50	312	0.329	0.103	1.00	0.300	0.34	
2	S2-504	Ond	-32.31	312	0.327	0.102	1.00	0.300	0.34	
3	S2+300	Bov	2.27	312	0.023	0.007	1.00	0.300	0.02	

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1-300	S1+0	Ø8-150	300	438	48		59,109
2	S1+0	S2+0	Ø8-150	2200	438	91		
3	S2+0	S2+300	Ø8-150	300	438	22		59,109

Opmerkingen

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,S}$	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm ²]	Opm.		
1	S1-300	S1+0	21.8	48.21	0.39	0.63	0.17	0.63	1.59	59,109
2	S1+0	S2+0	21.8	90.84	0.39	1.29	0.33	1.29	3.21	
3	S2+0	S2+300	21.8	22.08	0.39	0.63	0.08	0.63	1.59	59,109

Opmerkingen

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 257 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 247

Technosoft Liggers release 6.81

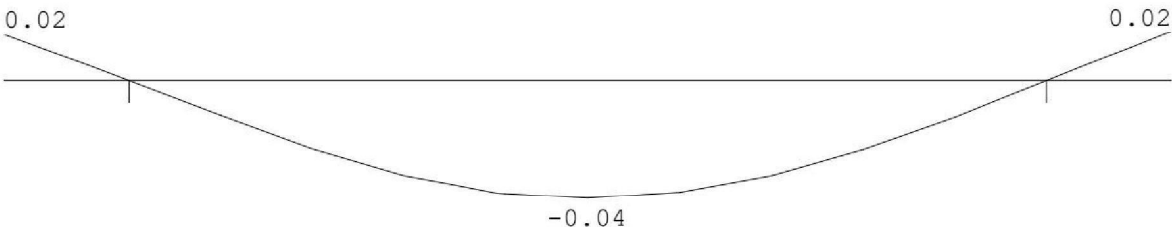
5 feb 2025

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.10bw

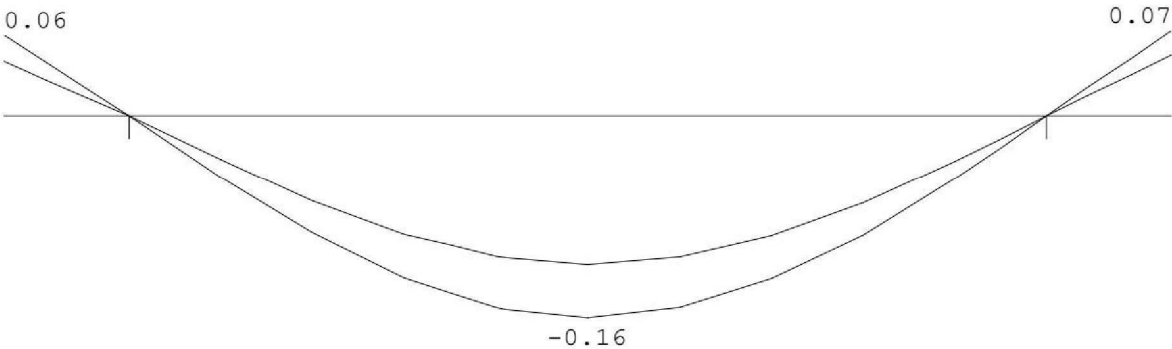
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	/	600	-0.0	-0.0	-0.0 12398	-0.1	-0.1	9312
3	Pos.	/	600	0.0	0.0	0.1 11718	0.1	0.1	8784

Velden met een w_{bij} en $W_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 258 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 81

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.11w

Constructeur.: 5. 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
011w.dlw

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

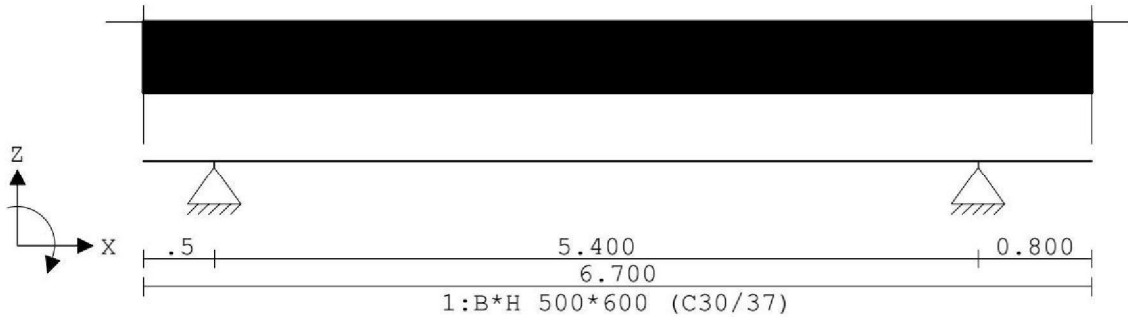
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.500	0.500
2	0.500	5.900	5.400
3	5.900	6.700	0.800

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 82

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.11w

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600	
---	-------------	---

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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 83

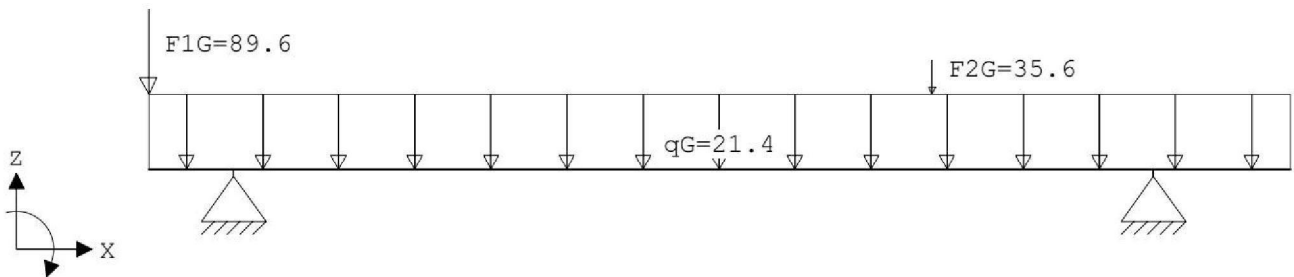
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.11w

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



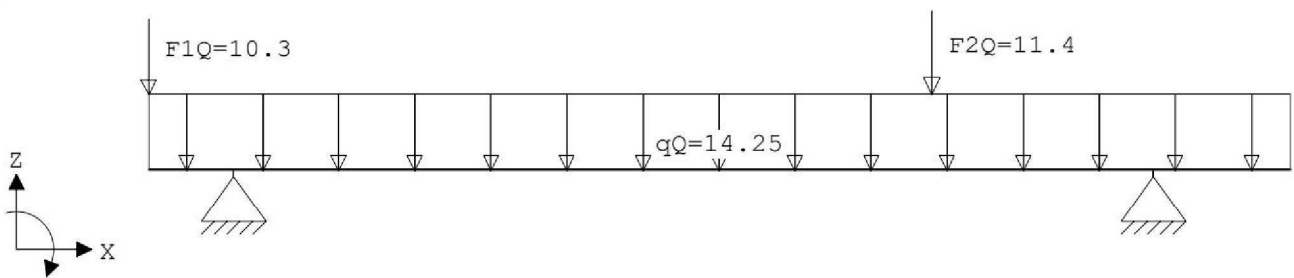
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-21.400	-21.400		0.000	6.700
2	8:Puntlast	F1G	-89.600			0.000	
3	8:Puntlast	F2G	-35.600			4.600	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-14.250	-14.250		0.000	6.700
2	8:Puntlast	F1Q	-10.300			0.000	
3	8:Puntlast	F2Q	-11.400			4.600	

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.35									
2 Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50						
3 Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4 Fund.	1	Perm	0.90									
5 Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 84

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.11w

BELASTINGCOMBINATIES

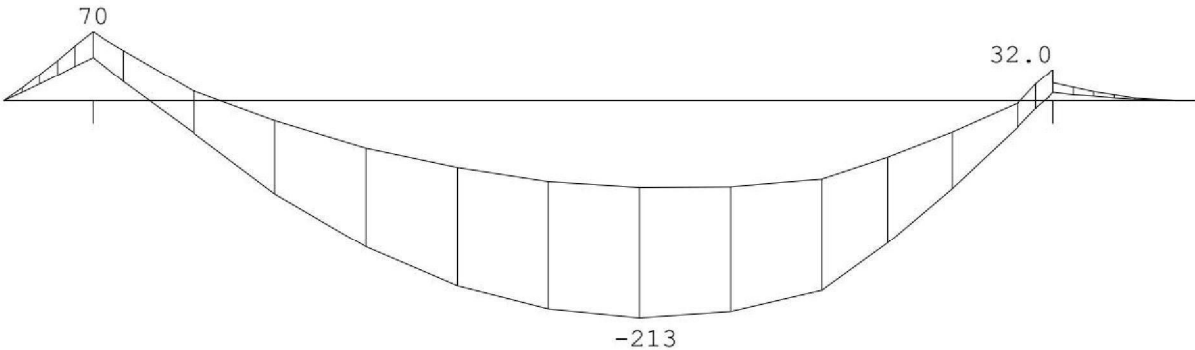
BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
8 Freq.	1	Perm	1.00									
9 Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10 Quas.	1	Perm	1.00									
11 Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12 Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 85

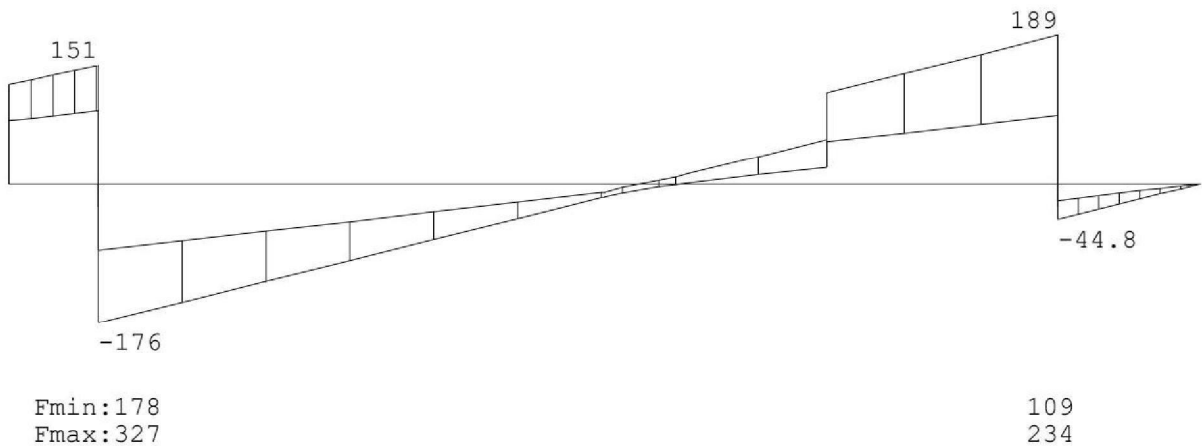
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.11w

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES Fysisch lineair

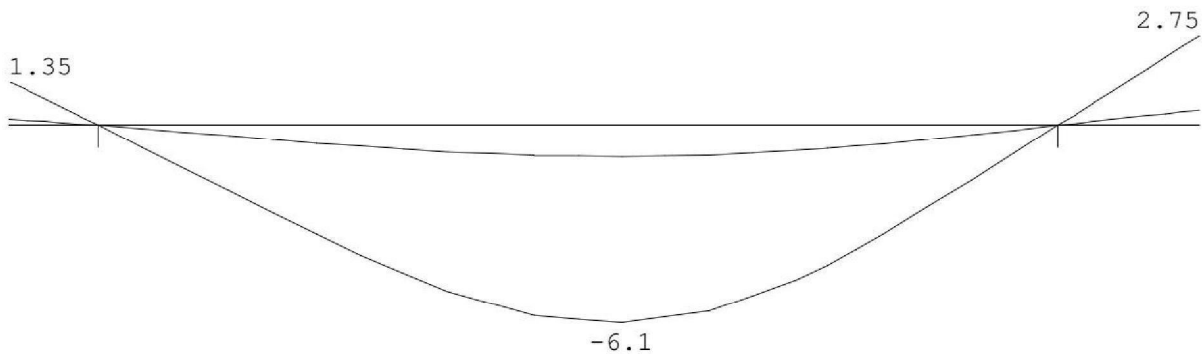
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	178.11	327.38	0.00	0.00
2	108.83	234.17	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 86

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.11w

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 500*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300
Fictieve dikte : 272.7

Betonkwaliteit element	: C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470
Staaikwaliteit hoofdwapening	: 500	ϵ_{uk}	: 2.50
Staaikwaliteit beugels	: 500		

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu	XC4	XC4
Hoofdwapening	2de laag	2de laag
Nominale dekking	35	35
Toegepaste dekking	43	43
Toegepaste zijdekking	43	
Beugel / Verdeelwapening	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	35	35
Toegepaste dekking	35	35
Toegepaste zijdekking	35	

Wapening

	Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	5x12	4x16+2x12
H.o.h.afstand 2e laag	0	0

Beugels

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

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1-0	69.52	100.31	340 Bov	589*	566	5x12	1,2,110
				Bov		114	+1x12	
2	S1+0	69.52	164.93	497 Bov	356*	566	5x12	1
				Bov		114	+1x12	
3	S2-2288	-213.37	-245.42	524 Ond	891	1031	4x16 + 2x12	
4	S2-0	32.01	138.72	456 Bov	299*	566	5x12	54
5	S2+0	17.94	98.35	400 Bov	299*	566	5x12	2,54,110

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.

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 87

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.11w

[110] Art. 9.7 (1), (2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:

Profiel 1 - B*H 500*600: 500 mm²/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos.	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$S_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1-500	Bov	53.26	312	0.452	0.141	1.00	0.300	0.47	
2	S1+307	Bov	53.26	312	0.540	0.169	1.00	0.300	0.56	
2	S2-190	Bov	12.44	312	0.126	0.039	1.00	0.300	0.13	
2	S2+0	Bov	12.44	312	0.126	0.039	1.00	0.300	0.13	
2	S2-2288	Ond	-145.21	301	0.984	0.297	1.00	0.300	0.99	
3	S2+561	Bov	12.38	312	0.126	0.039	1.00	0.300	0.13	

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1-500	S1+0	Ø8-150	500	438	151		6,59,109
2	S1+0	S1+1200	Ø8-150	1200	438	176		6
3	S1+1200	S2-1500	Ø8-150	2700	438	109		
4	S2-1500	S2+0	Ø8-150	1500	438	189		6
5	S2+0	S2+800	Ø8-150	800	438	45		59,109

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)

[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm ²]	Opm.		
1	S1-500	S1+0	21.8	150.83	0.39	0.90	0.55	0.90	2.25	6,59,109
2	S1+0	S1+1200	21.8	176.21	0.39	1.31	0.64	1.31	3.28	6
3	S1+1200	S2-1500	21.8	108.94	0.43	1.39	0.40	1.39	3.48	
4	S2-1500	S2+0	21.8	189.16	0.43	1.39	0.69	1.39	3.48	6
5	S2+0	S2+800	21.8	44.68	0.39	1.06	0.16	1.06	2.64	59,109

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 88

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.11w

Schuifspanningen

Ligger:1

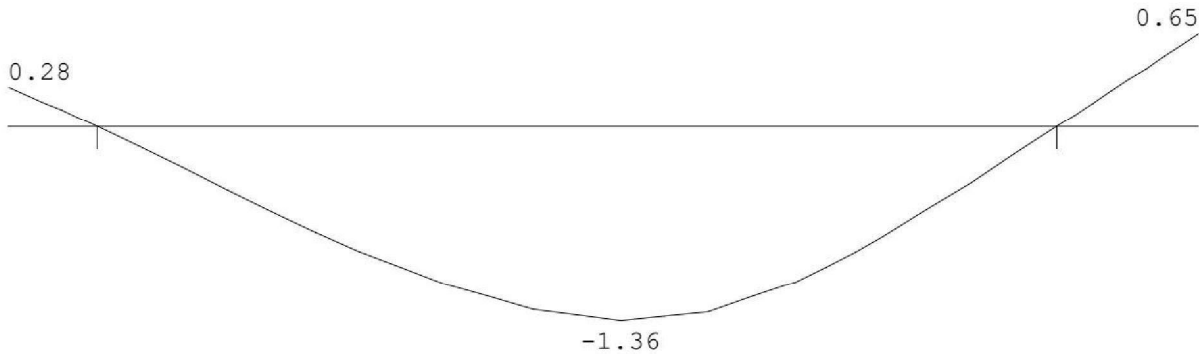
Geb.	Vanaf	Tot	θ	V_{Ed}	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,S}$	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$	Opm.
	[mm]	[mm]	[°]	[kN]	[N/mm²]			

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)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

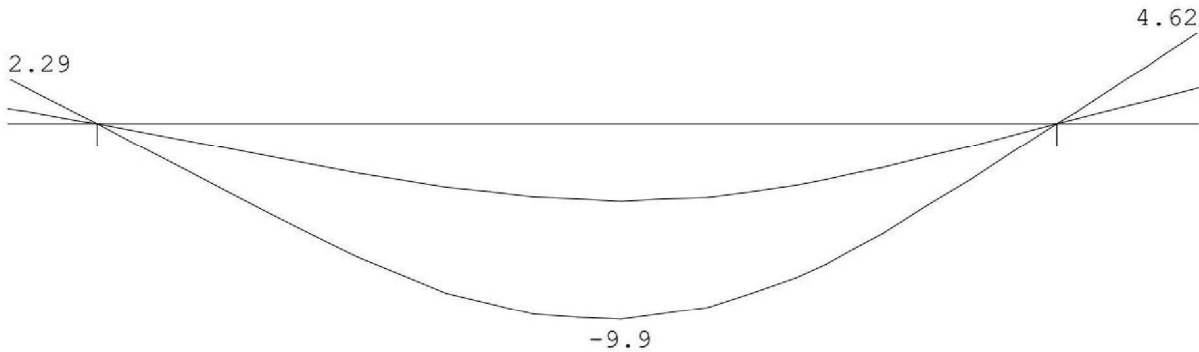
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 89

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.11w

DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}	
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	
1	Neg.	/	1000	-0.3	-0.9	-2.0	498	-2.3	-2.3	438
2	Neg.	2.945	5400	-1.4	-3.9	-8.6	629	-9.9	-9.9	543
3	Pos.	/	1600	0.6	1.9	4.0	403	4.6	4.6	346

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 90

Technosoft Liggers release 6.80b
Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.12w
Constructeur.: 5. 5.1.2e
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: 04/12/2024
Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
012w.dlw

10 dec 2024

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

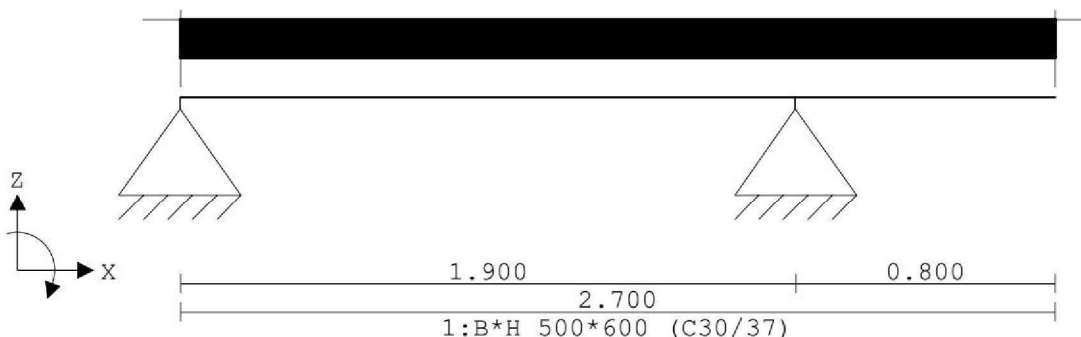
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.900	1.900
2	1.900	2.700	0.800

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 91

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.12w

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600	
---	-------------	---

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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 92

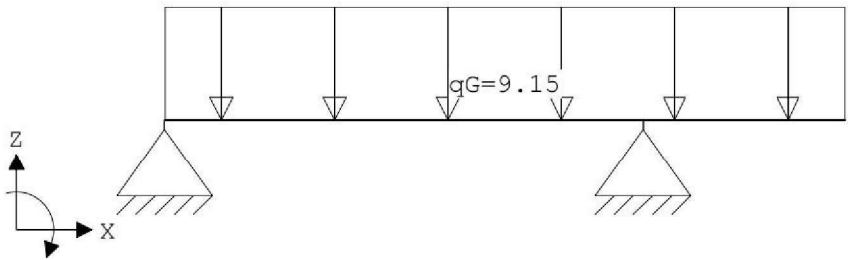
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.12w

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



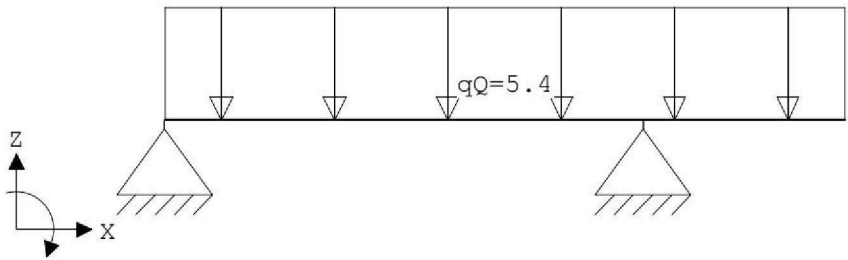
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-9.150	-9.150		0.000	2.700

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-5.400	-5.400		0.000	2.700

BELASTINGCOMBINATIES

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

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 270 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 93

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.12w

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

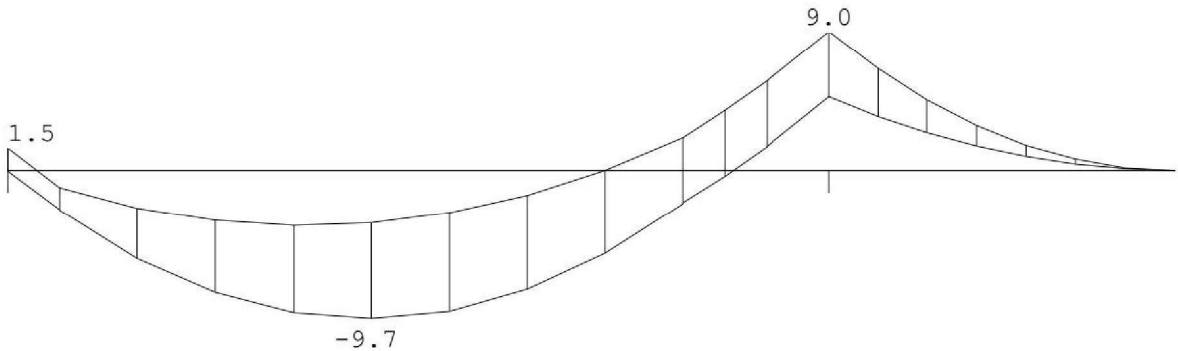
BC Velden met gunstige werking

- 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

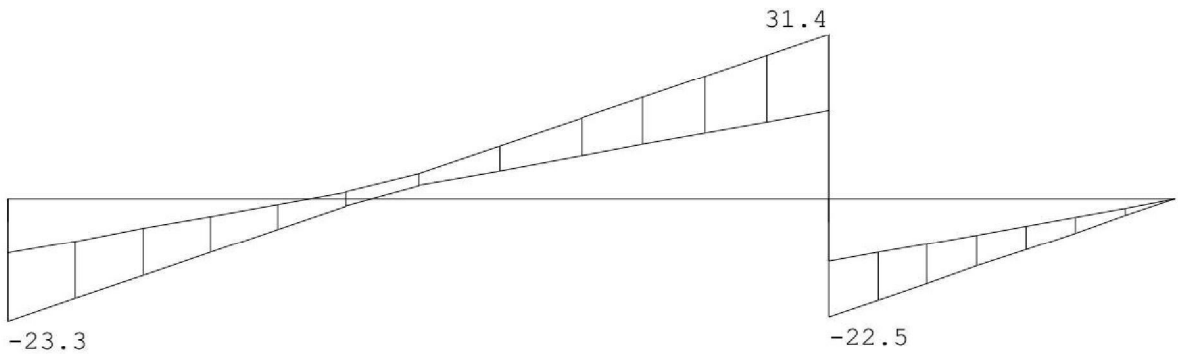
MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:10.3
Fmax:23.3

54

REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	10.35	23.31	0.00	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 94

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.12w

REACTIES		Fysisch lineair		Ligger:1 Fundamentele combinatie	
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax	
2	28.75	53.87	0.00	0.00	

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

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

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

PROFIELGEGEVENS Balk		[N] [mm]	t.b.v. profiel:1 B*H 500*600	
Algemeen				
Materiaal	: C30/37			
Doorsnede				
breedte :	500	hoogte :	600	zwaartepunt tov onderkant : 300
Fictieve dikte	: 272.7			
Betonkwaliteit element	: C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470	
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 500	ϵ_{uk}	: 2.50	
Staalkwaliteit beugels	: 500			
Betondekking		Boven	Onder	
Milieu	:	XC4	XC4	
Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag	
Nominale dekking	:	35	35	
Toegepaste dekking	:	43	43	
Toegepaste zijdekking	:	43		
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag	
Nominale dekking	:	35	35	
Toegepaste dekking	:	35	35	
Toegepaste zijdekking	:	35		

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 95

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.12w

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening	buitenste laag	5x12	5x12
H.o.h.afstand	2e laag	0	0
Beugels			
Beugeldiameter		8	
Min. hoek betondrukdiagonaal	θ	21.8	z berekenen via: MRd

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	1.45	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
2	S1+830	-9.68	-138.25	485 Ond	299*	566	5x12	54
3	S2-0	8.99	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
4	S2+0	8.99	98.35	400 Bov	299*	566	5x12	2,54,110

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.
- [110] **Art. 9.7 (1),(2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:**
Profiel 1 - B*H 500*600: 500 mm²/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S2-519	Bov	6.54	312	0.066	0.021	1.00	0.300	0.07	
1	S1+262	Ond	-6.74	312	0.068	0.021	1.00	0.300	0.07	
1	S1+830	Ond	-6.75	312	0.068	0.021	1.00	0.300	0.07	
1	S2-559	Ond	-6.74	312	0.068	0.021	1.00	0.300	0.07	
2	S2+561	Bov	6.54	312	0.066	0.021	1.00	0.300	0.07	

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	Ø8-150	1900	438	31		
2	S2+0	S2+800	Ø8-150	800	438	22		59,109

Opmerkingen

- [59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
- [109] **Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.**

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 96

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.12w

Schuifspanningen

Ligger:1

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.
1	S1+0	S2+0	21.8	31.32	0.39	1.29	0.11 1.29 3.21	
2	S2+0	S2+800	21.8	22.38	0.39	1.06	0.08 1.06 2.64	59,109

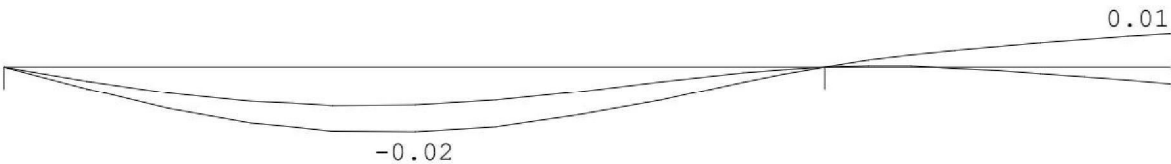
Opmerkingen
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de
detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 274 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 97

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.13w

Constructeur.: 5.1 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
013w.dlw

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

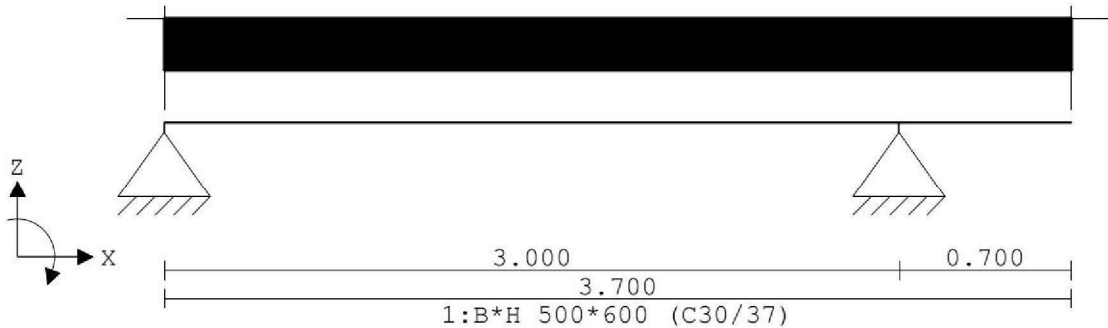
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.000	3.000
2	3.000	3.700	0.700

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 98

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.13w

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 500*600	
---	-------------	---

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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 99

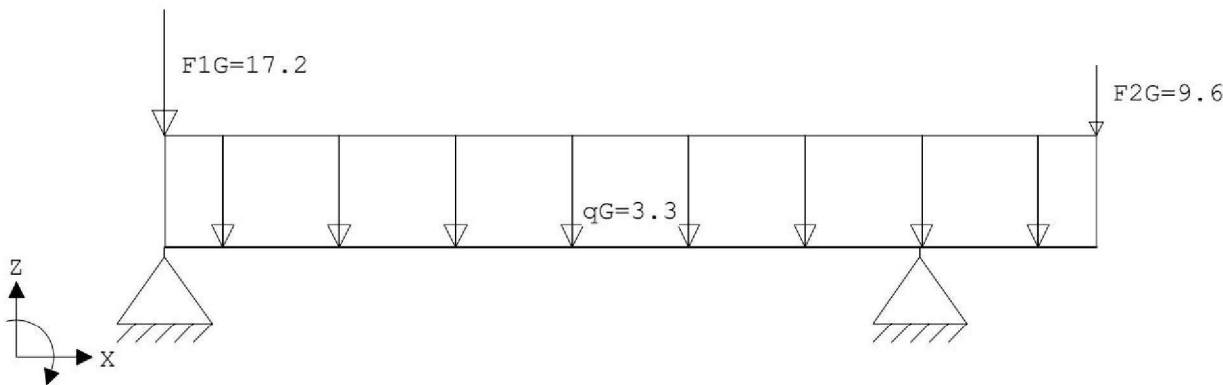
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.13w

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



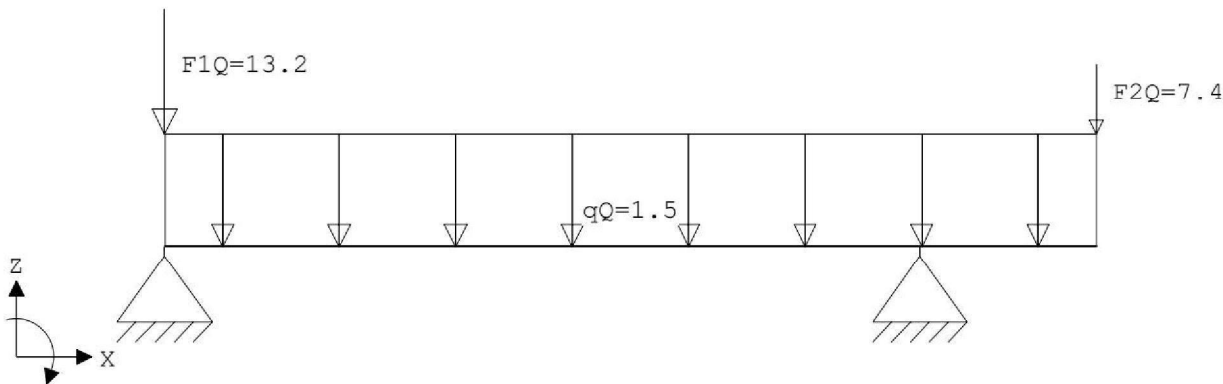
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-3.300	-3.300	0.000	3.700
2	8:Puntlast	F1G	-17.200		0.000	
3	8:Puntlast	F2G	-9.600		3.700	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-1.500	-1.500	0.000	3.700
2	8:Puntlast	F1Q	-13.200		0.000	
3	8:Puntlast	F2Q	-7.400		3.700	

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 100

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.13w

BELASTINGCOMBINATIES

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

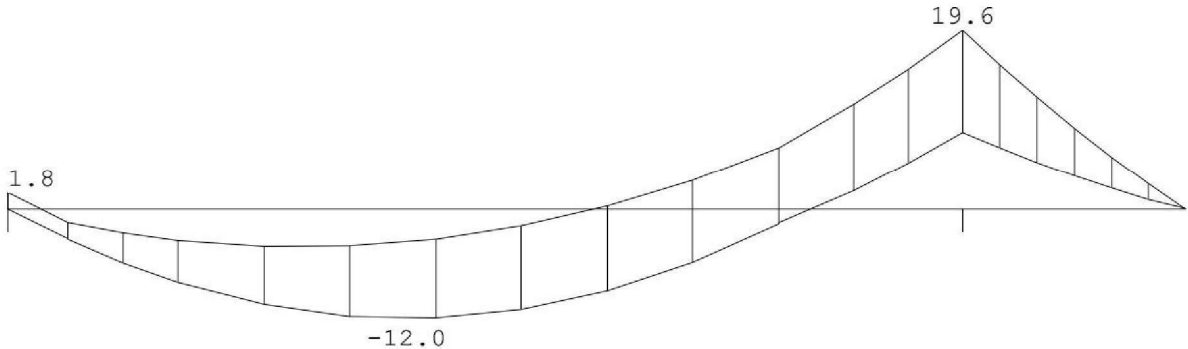
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 101

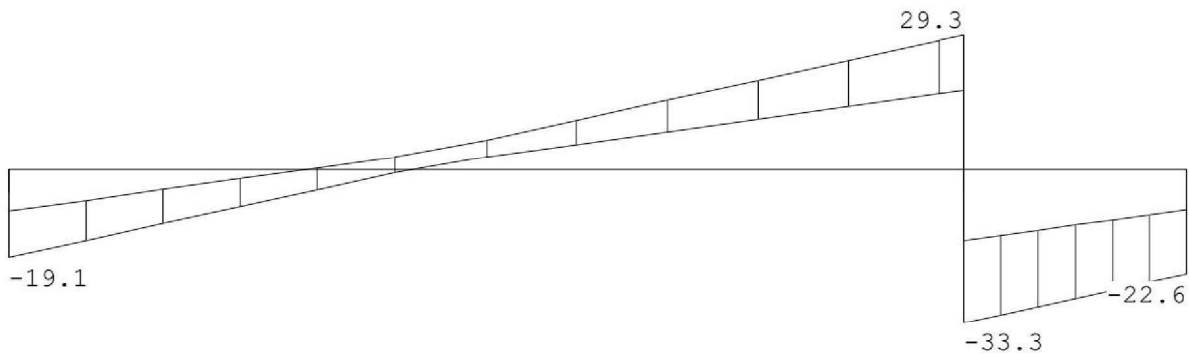
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.13w

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:24.5
Fmax:60

32.8
63

REACTIES

Fysisch lineair

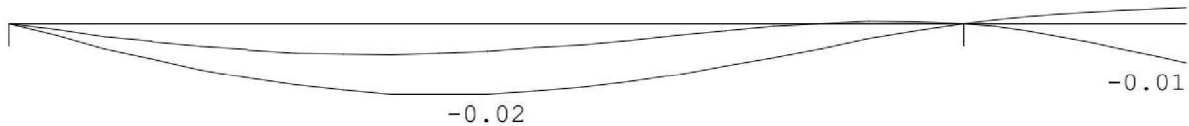
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	24.48	59.51	0.00	0.00
2	32.83	62.60	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 102

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.13w

PROFIELGEGEVENS Balk

[N] [mm]

t.b.v. profiel:1 B*H 500*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300

Fictieve dikte : 272.7

Betonkwaliteit element : C30/37 Kruipcoëf. : 2.470

Staaalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Staaalkwaliteit beugels : 500

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu	XC4	XC4

Hoofdwapening	2de laag	2de laag
---------------	----------	----------

Nominale dekking	35	35
------------------	----	----

Toegepaste dekking	43	43
--------------------	----	----

Toegepaste zijdekking	43	
-----------------------	----	--

Beugel / Verdeelwapening	1ste laag	1ste laag
--------------------------	-----------	-----------

Nominale dekking	35	35
------------------	----	----

Toegepaste dekking	35	35
--------------------	----	----

Toegepaste zijdekking	35	
-----------------------	----	--

Wapening

	Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	5x12	5x12

H.o.h.afstand 2e laag	0	0
-----------------------	---	---

Beugels

Beugeldiameter : 8

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

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	1.79	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
2	S1+1254	-11.95	-138.25	485 Ond	299*	566	5x12	54
3	S2-0	19.56	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
4	S2+0	19.56	93.43	380 Bov	299*	566	5x12	2,54,110

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.

[110] Art. 9.7 (1), (2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:

Profiel 1 - B*H 500*600: 500 mm²/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 103

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.13w

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S2-574	Bov	13.25	312	0.134	0.042	1.00	0.300	0.14	
1	S1+680	Ond	-9.05	312	0.092	0.029	1.00	0.300	0.10	
1	S1+1254	Ond	-9.06	312	0.092	0.029	1.00	0.300	0.10	
1	S2-1236	Ond	-9.05	312	0.092	0.029	1.00	0.300	0.10	
2	S2+580	Bov	13.25	312	0.134	0.042	1.00	0.300	0.14	

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	Ø8-150	3000	438	29		
2	S2+0	S2+700	Ø8-150	700	438	33		59,109

Opmerkingen

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,S}$	$V_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	21.8	29.29	0.39	1.29	0.11 1.29	3.21
2	S2+0	S2+700	21.8	33.22	0.39	1.00	0.12 1.00	2.51 59,109

Opmerkingen

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 281 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 104

Technosoft Liggers release 6.80b

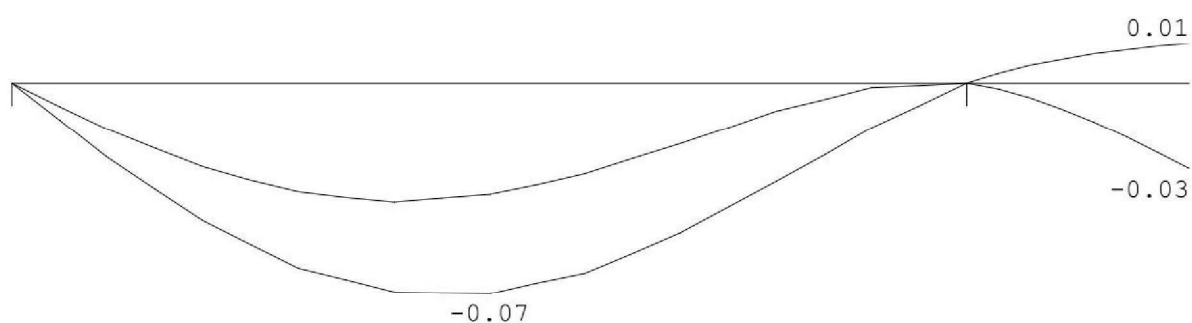
10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.13w

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan $l_{rep}/9999$ of $h/9999$

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02-5.1.2e

Blad 282 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 105

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel.....: BALK 0.14w

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 04/12/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\TS Uitbreiding Fase-2\23155 - BALK
014w.dlw

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

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

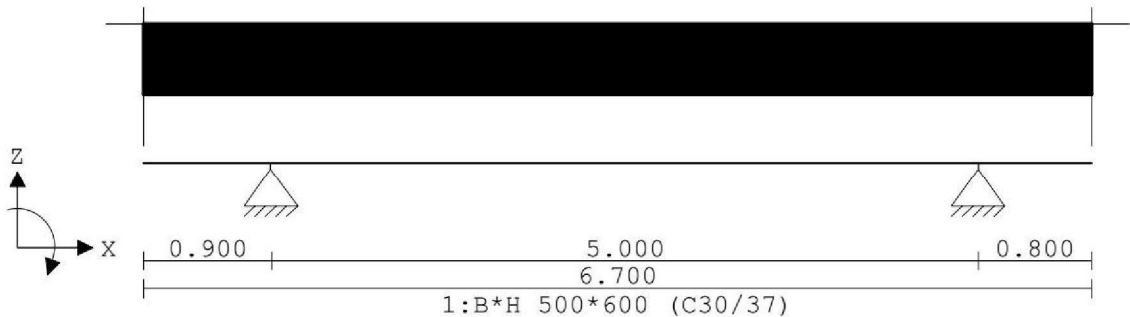
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Toevallige inklemmingen : 15% op tussensteunpunten met een scharnier.

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.900	0.900
2	0.900	5.900	5.000
3	5.900	6.700	0.800

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 106

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.14w

MATERIALEN

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

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 500*600	1:C30/37	3.0000e+05	9.0000e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	500	600	300.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 500*600



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	0.70	0.60	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 107

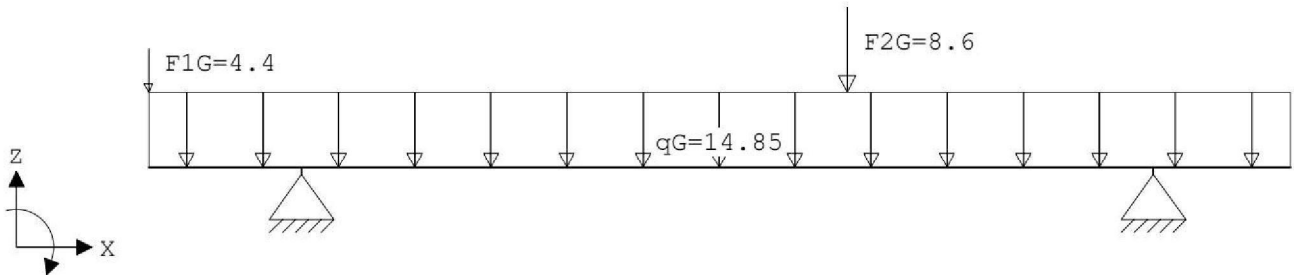
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.14w

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



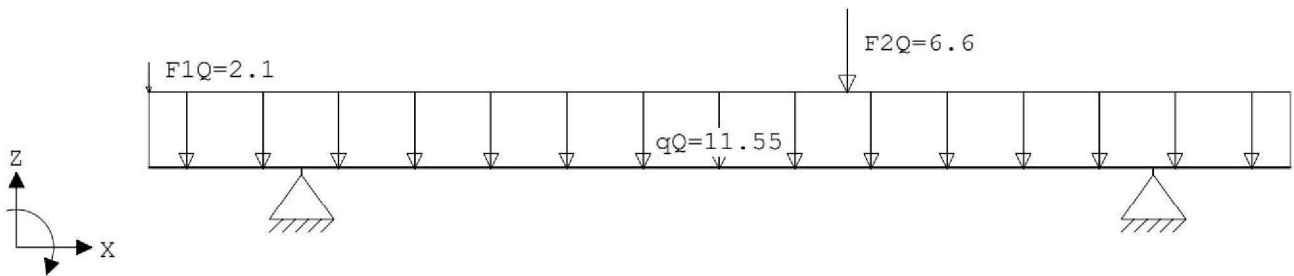
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG	-14.850	-14.850		0.000	6.700
2	8:Puntlast	F1G	-4.400			0.000	
3	8:Puntlast	F2G	-8.600			4.100	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQ	-11.550	-11.550		0.000	6.700
2	8:Puntlast	F1Q	-2.100			0.000	
3	8:Puntlast	F2Q	-6.600			4.100	

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35						
2 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50				
3 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
4 Fund.	1 Perm	0.90						
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50				
6 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50				
7 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 108

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.14w

BELASTINGCOMBINATIES

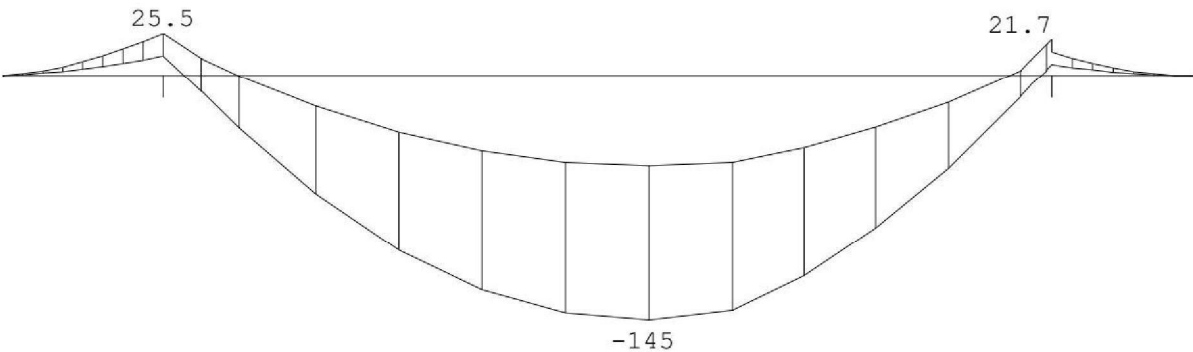
BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
8 Freq.	1 Perm	1.00		
9 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00
10 Quas.	1 Perm	1.00		
11 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00
12 Blij.	1 Perm	1.00		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 109

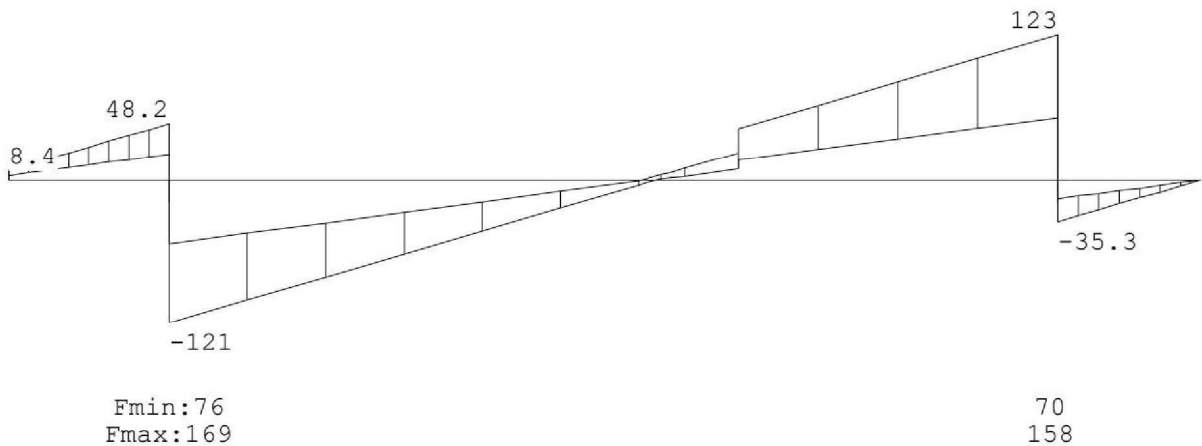
Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel....: BALK 0.14w

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES Fysisch lineair

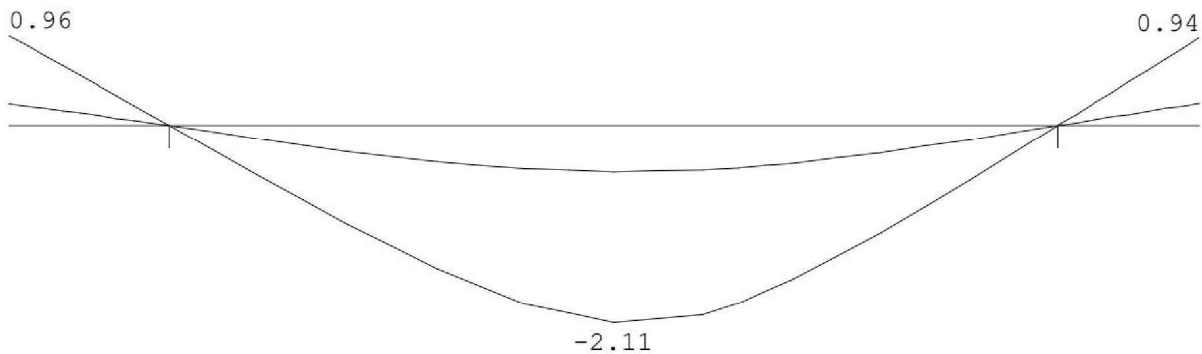
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	76.19	169.18	0.00	0.00
2	70.28	158.32	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 110

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.14w

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 500*600

Algemeen

Materiaal : C30/37

Doorsnede

breedte : 500 hoogte : 600 zwaartepunt tov onderkant : 300

Fictieve dikte : 272.7

Betonkwaliteit element : C30/37 Kruipcoëf. : 2.470

Staaikwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Staaikwaliteit beugels : 500

Betondekking

Milieu : Boven XC4 Onder XC4

Hoofdwapening : 2de laag 2de laag

Nominale dekking : 35 35

Toegepaste dekking : 43 43

Toegepaste zijdekking : 43

Beugel / Verdeelwapening : 1ste laag 1ste laag

Nominale dekking : 35 35

Toegepaste dekking : 35 35

Toegepaste zijdekking : 35

Wapening

Basiswapening buitenste laag : Boven 5x12 Onder 5x12

H.o.h.afstand 2e laag : 0 0

Beugels

Beugeldiameter : 8

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

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1-0	25.47	103.26	420 Bov	299*	566	5x12	2,54,110
2	S1+0	25.47	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
3	S2-2303	-144.91	-164.69	516 Ond	597	566	5x12	
				Ond		114	+1x12	
4	S2-0	21.74	138.25	485 Bov	299*	566	5x12	54
5	S2+0	14.13	98.35	400 Bov	299*	566	5x12	2,54,110

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.

[110] Art. 9.7 (1),(2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:

Profiel 1 - B*H 500*600: 500 mm²/m aan elke zijde en in elke richting met een maximaal hoh 300 mm.

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 111

Technosoft Liggers release 6.80b

10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat
Onderdeel.....: BALK 0.14w

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1-900	Bov	9.56	312	0.097	0.030	1.00	0.300	0.10	
1	S1-578	Bov	17.61	312	0.178	0.056	1.00	0.300	0.19	
2	S1+425	Bov	17.61	312	0.178	0.056	1.00	0.300	0.19	
2	S2-235	Bov	9.74	312	0.099	0.031	1.00	0.300	0.10	
2	S2+0	Bov	9.74	312	0.099	0.031	1.00	0.300	0.10	
2	S1+1408	Ond	-90.66	312	0.919	0.287	1.00	0.300	0.96	
2	S2-2303	Ond	-97.50	312	0.827	0.258	1.00	0.300	0.86	
2	S2-1035	Ond	-89.06	312	0.902	0.282	1.00	0.300	0.94	
3	S2+561	Bov	9.69	312	0.098	0.031	1.00	0.300	0.10	

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1-900	S1+0	Ø8-150	900	438	48		59,109
2	S1+0	S1+550	Ø8-150	550	438	121		6
3	S1+550	S2-550	Ø8-150	3900	438	99		
4	S2-550	S2+0	Ø8-150	550	438	123		6
5	S2+0	S2+800	Ø8-150	800	438	35		59,109

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)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Rd,C}$	$v_{Rd,S}$	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$ [N/mm ²]	Opm.		
1	S1-900	S1+0	21.8	48.03	0.39	1.11	0.17	1.11	2.78	59,109
2	S1+0	S1+550	21.8	120.89	0.39	1.29	0.44	1.29	3.21	6
3	S1+550	S2-550	21.8	98.59	0.39	1.29	0.36	1.29	3.21	
4	S2-550	S2+0	21.8	122.87	0.39	1.29	0.45	1.29	3.21	6
5	S2+0	S2+800	21.8	35.18	0.39	1.06	0.13	1.06	2.64	59,109

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)
[109] Bij de berekening van de beugels is geen rekening gehouden met de detailleringsregels van art 9.7 voor de gedrongen liggers.

Datum 05 februari 2025

Project 23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 23155-B02 5.1.2e

Blad 289 van 289

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 112

Technosoft Liggers release 6.80b

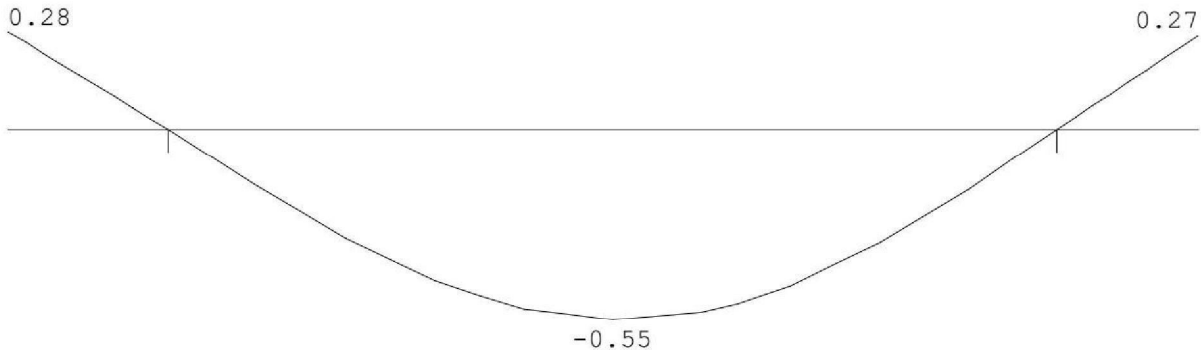
10 dec 2024

Project.....: 23155 - Uitbreiding Zuiderflat

Onderdeel....: BALK 0.14w

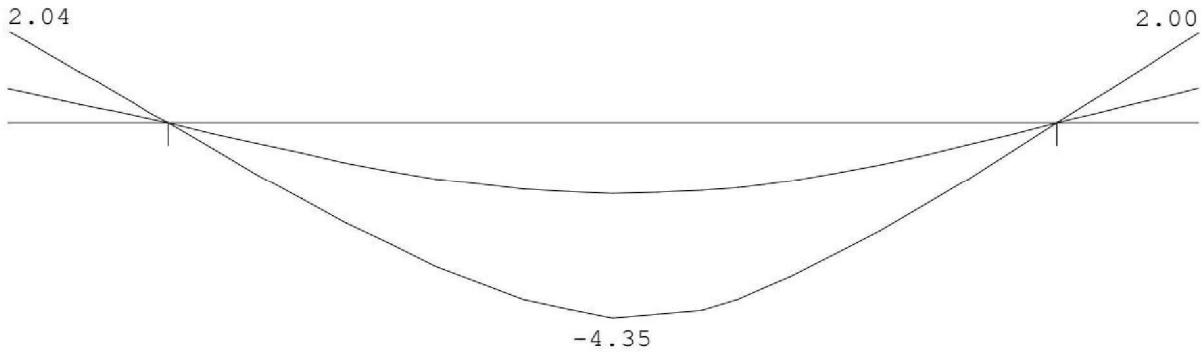
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}	
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	
1	Neg.	/	1800	-0.3	-1.1	-1.8	1024	-2.0	-2.0	883
2	Neg.	2.500	5000	-0.5	-2.2	-3.8	1314	-4.4	-4.4	1148
3	Pos.	/	1600	0.3	1.1	1.7	928	2.0	2.0	801