



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

5.1.2e

Wijzigingsdatum

15 november 2024

(wijz. A: Herzien)

Oorspronkelijke datum

30 mei 2024

Onderdeel

Berekening balkons en luifels

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 te Gytsjerk

Bijbehorende tekeningen

23155-UO-1 en UO-2

Samengesteld door

5.1.2e

Handtekening

5.1.2e

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 2 van 66



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 Constructieprincipes en schriftelijke toelichtingen.....	5
1.5 Later te verstrekken gegevens.....	5
1.6 Overzichtstekeningen.....	6
2. Belastingaannames.....	7
2.1 Belastingeenheden constructie elementen.....	7
2.3 Windbelasting.....	8
Windbelasting voor luifels en balkons.....	9
Randliggers balkon.....	21
Tussenligger balkon.....	26
Bestaande betonconsole tbv balkons.....	31
TS-Uitvoer "Luifel".....	38
Staalconstructie luifel.....	38
Randligger luifel.....	49
Tussen-randligger luifel.....	54
Detailberekening Balkons en luifels.....	59
Overzicht Balkon.....	59
Overzicht Balkon met luifel.....	60
Windbelasting voor luifels en balkons.....	61
Berekening.....	62
Bijlage.....	66
Tekening bestaande consoles onder de zeembalkons.....	66

Datum 15 november 2024
Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen
Referentie 5.1.2e
Blad 3 van 66

1. Algemeen

1.1 Wijzigingshistorie van dit document

<u>Datum:</u>	<u>Versie:</u>	<u>Omschrijving:</u>
30 mei 2024	definitief	
15 november 2024	wijz. A:	Herzien
-	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 2015 (Grondslagen voor aardbevingsbelasting)
---------------------------	--

- Veiligheidsniveau:

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

			Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	ϕ	Ψ_E (NPR 9998 4.2.4)
1e gebouwtipe (categorie):	A	woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3	0,6	0,18
2e gebouwtipe (categorie):	H	daken	0	0	0	1,0	0
3e gebouwtipe (categorie):	-	-	0	0	0	0,0	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

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 4 van 66

1. Algemeen

Gevolgklasse:	CC2 - Nieuwbouw	ξ	K_{FI}	Ψ_t	γ_G	γ_Q	
Betrouwbaarheidsklasse:	RC2	0,89	1	1	1,35	1,50	
Gevolgklasse:	CC2 - Verbouw	ξ	K_{FI}	Ψ_t	γ_G	γ_Q	$\gamma_{Q;wind}$
Betrouwbaarheidsklasse:	RC2	0,88	1	1	1,30	1,30	1,40
Bouwjaar bestaande constructie:	1975						
Basis belastingcombinaties:		NEN-EN 1990					
Uiterste grenstoestand: (ULS)	Combinatie 6.10a (ongunstig):	1,35	$*G_k+$	1,30	$* \sum(\Psi_{0,i} * Q_{k,i})$		
	Combinatie 6.10b (ongunstig):	1,20	$*G_k+$	1,30	$* (Q_{k1} + \sum(\Psi_{0,i} * Q_{k,i}))$		
	Combinatie 6.10b <u>wind</u> (ongunstig):	1,20	$*G_k+$	1,40	$* (Q_{k;w} + \sum(\Psi_{0,i} * Q_{k,i}))$		
	Combinatie 6.10a (gunstig):	0,90	$*G_k$				
	Combinatie 6.10b (gunstig):	0,90	$*G_k$	1,30	$* (Q_{k1} + \sum(\Psi_{0,i} * Q_{k,i}))$		
	Combinatie 6.10b <u>wind</u> (gunstig):	0,90	$*G_k$	1,40	$* (Q_{k;w} + \sum(\Psi_{0,i} * Q_{k,i}))$		
Bruikbaarheidsgrenstoestand: (SLS)	Karakteristiek:	1,00	$*G_k+$	1,00	$* \Psi_t * Q_{k1} + \sum(\Psi_{0,i} * \Psi_t * Q_{k,i})$		
	Frequent:	1,00	$*G_k+$	1,00	$* \Psi_{1,1} * \Psi_t * Q_{k1} + \sum(\Psi_{2,i} * \Psi_t * Q_{k,i})$		
	Quasi-blijvend:	1,00	$*G_k+$	1,00	$* \Psi_{2,1} * \Psi_t * Q_{k1} + \sum(\Psi_{2,i} * \Psi_t * Q_{k,i})$		
Basis belastingcombinaties:		NEN 8700 (verbouw)					
Uiterste grenstoestand: (ULS)	Combinatie 6.10a (ongunstig):	1,35	$*G_k+$	0,00	$* \sum(\Psi_{0,i} * Q_{k,i})$		
	Combinatie 6.10b (ongunstig):	1,15	$*G_k+$	0,00	$* (Q_{k1} + \sum(\Psi_{0,i} * Q_{k,i}))$		
	Combinatie 6.10b <u>wind</u> (ongunstig):	1,15	$*G_k+$	0,00	$* (Q_{k;w} + \sum(\Psi_{0,i} * Q_{k,i}))$		
	Combinatie 6.10a (gunstig):	0,90	$*G_k$				
	Combinatie 6.10b (gunstig):	0,90	$*G_k$	0,00	$* (Q_{k1} + \sum(\Psi_{0,i} * Q_{k,i}))$		
	Combinatie 6.10b <u>wind</u> (gunstig):	0,90	$*G_k$	0,00	$* (Q_{k;w} + \sum(\Psi_{0,i} * Q_{k,i}))$		
Bruikbaarheidsgrenstoestand: (SLS)	Karakteristiek:	1,00	$*G_k+$	1,00	$* \Psi_t * Q_{k1} + \sum(\Psi_{0,i} * \Psi_t * Q_{k,i})$		
	Frequent:	1,00	$*G_k+$	1,00	$* \Psi_{1,1} * \Psi_t * Q_{k1} + \sum(\Psi_{2,i} * \Psi_t * Q_{k,i})$		
	Quasi-blijvend:	1,00	$*G_k+$	1,00	$* \Psi_{2,1} * \Psi_t * Q_{k1} + \sum(\Psi_{2,i} * \Psi_t * Q_{k,i})$		
Beton:	In het werk gestort:	n.v.t.					
	Prefab (volgens leverancier):	bestaand (zie tekening in bijlage)					
	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 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 5 van 66



Dijkhuis
ingenieurs

1. Algemeen

1.4 Constructieprincipes en schriftelijke toelichtingen

- Omschrijving project

Het betreft hier een transformatie van de "Zuiderflat" aan de Vestdijklaan 26 te Groningen.

De opdrachtgever wil het gebouw verduurzamen en renoveren om het zo aan de nu geldende bouwbeluit te laten voldoen.

Dijkhuis is gevraagd om de bestaande constructie en met name de bestaande betonconsole's te controleren.

De bestaande zeembalkons worden vervangen door normaal te gebruiken balkons en t.p.v. daken komen luifels.

In deze berekening zijn de balkons en luifels berekend.

1.6 Later te verstrekken gegevens

Tekeningen en (detail-)berekeningen staalconstructie

Leverancier

Tekeningen en (detail-)berekeningen HSB

Leverancier

Tekeningen en (detail-)berekeningen buitenblad inclusief dilatatieadvies

Leverancier

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

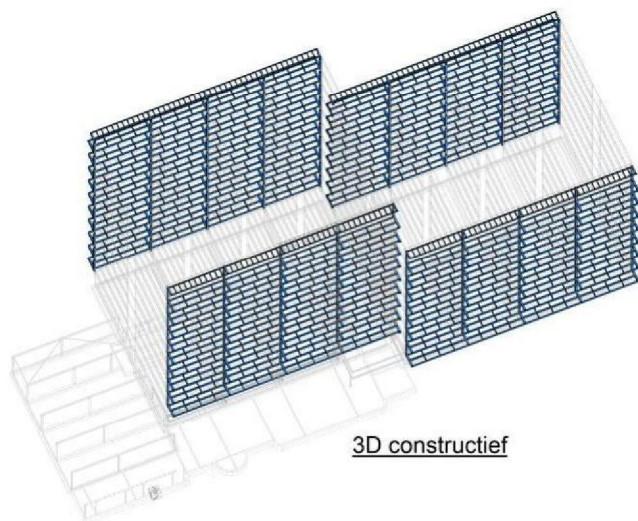
Blad 6 van 66



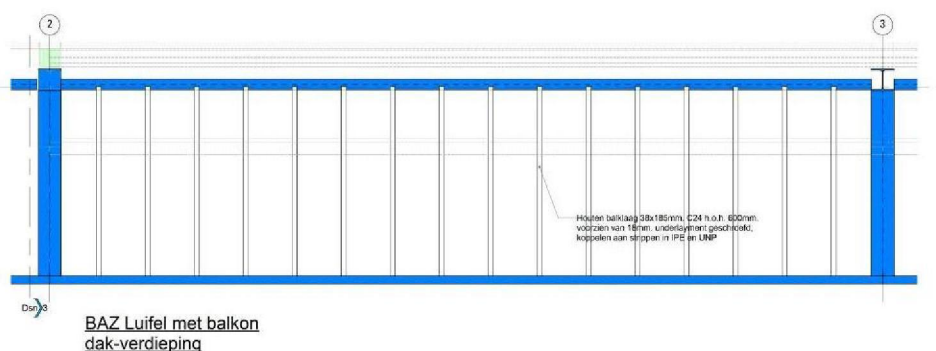
Dijkhuis
ingenieurs

1. Algemeen

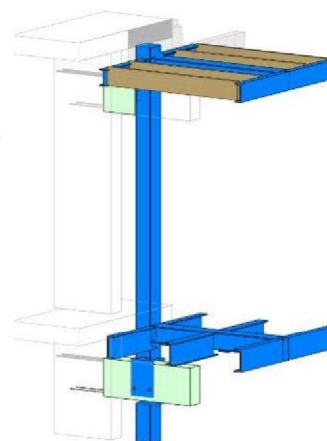
1.5 Overzichtstekeningen



3D constructief



BAZ Luifel met balkon
dak-verdieping

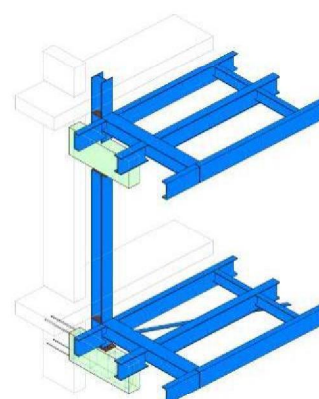


3D Dakluifel-balkon



BAZ Balkon

Zie voor aantallen stabiliteitsverbanden per verdieping overzichtstekening constructie balkons



3D Constructie aansluiting tussen
prefabconsole's

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 7 van 66

■ **2. Belastingaannames**

2.1 Belastingeenheden constructie elementen

1 Balkons		A: woon- en verblijfsruimtes		$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$
Blijvende belasting:	Staalconstructie			0,80	
	Afwerking			0,40	
Veranderlijke belasting:	opgelegde belasting				2,50
$\Psi_0 = 0,40$					
		totaal (in kN/m ²):	1,20	2,50	+
		Rekenwaarde q_{Ed} (in kN/m ²):	3,6		(6.10b)
2 Luifels		H: daken		$q_{G,k}$	$q_{Q,k}$
Blijvende belasting:	Staalconstructie			0,80	
	Afwerking			0,20	
Veranderlijke belasting:	Opgelegde belasting (water)				1,30
	Wind (zie 2.3)				
$\Psi_0 = 0,00$					
		totaal (in kN/m ²):	1,00	1,30	+

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

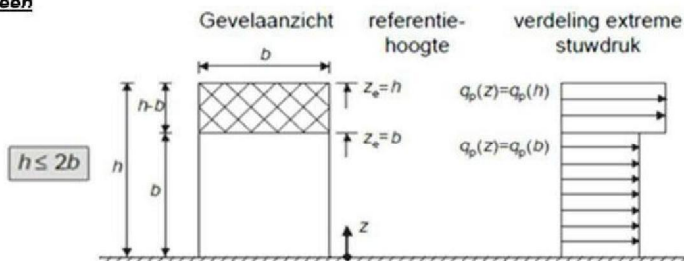
Blad 8 van 66

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):

$h = 31,0 \text{ m}^1$

Breedte langste gevel:

$b_1 = 52,8 \text{ m}^1$

Breedte kortste gevel:

$b_2 = 22,7 \text{ m}^1$

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

Extreme stuwdruk (karakteristiek):

- windrichting algemeen:

$h = 31 \text{ m}^1$

$q_p(h) = 1,21 \text{ kN/m}^2$

- windrichting $\perp$ op de langste gevel:

$h = 31 \text{ m}^1$

$q_p(b_1) = 1,21 \text{ kN/m}^2$

- windrichting $\perp$ op de kortste gevel:

$h = b_2 = 22,7 \text{ m}^1$

$q_p(b_2) = 1,11 \text{ kN/m}^2$

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

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

Bouwwerkfactor:

$C_s C_d = 1,00$

Correlatie factor:

$C_{corr} = 1,00$ t.b.v. lokale elementen

Waarschijnlijkheidsfactor:

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

$q_p(h) \cdot C_{prob}^2 = 1,21 \text{ kN/m}^2$

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):

$C_{pe,10} = 0,52 +$
 $C_f = 1,32$

Windbelasting:

$q_{w,k,voorgevel}(h) = 1,60 \text{ kN/m}^2$

$q_{w,k,voorgevel}(b_1) = 1,60 \text{ kN/m}^2$

$q_{w,k,wrijving} = 0,02 \text{ kN/m}^2$

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

toepassingshoogte:

$h = 0 - 31 \text{ m}^1$

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

$h = 0 - 31 \text{ m}^1$

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):

$C_{pe,10} = 0,50 +$
 $C_f = 1,30$

Windbelasting:

$q_{w,k,zijgevel}(h) = 1,57 \text{ kN/m}^2$

$q_{w,k,zijgevel}(b_2) = 1,44 \text{ kN/m}^2$

$q_{w,k,wrijving} = 0,02 \text{ kN/m}^2$

$l_{ref} = 7,40 \text{ m}^1$

toepassingshoogte:

$h = 22,7 - 31 \text{ m}^1$

$h = 0 - 22,7 \text{ m}^1$

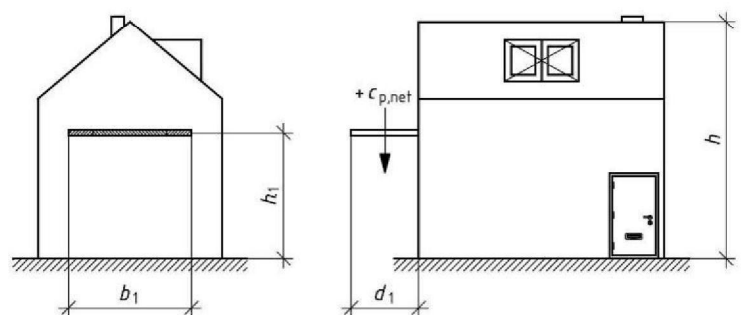
$h = 0 - 31 \text{ m}^1$

Windwrijving toepassen over een lengte:

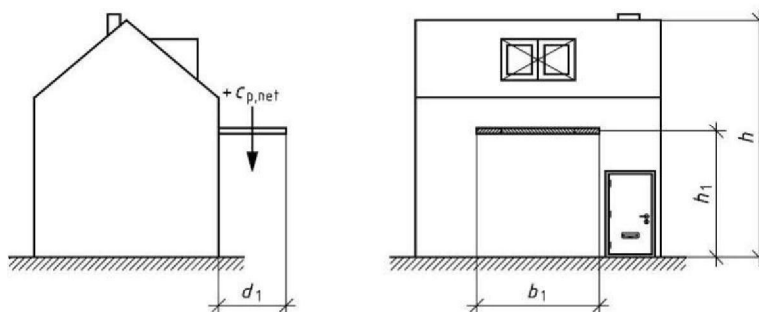
2. Belastingaannames

2.3 Windbelasting voor luifels en balkons

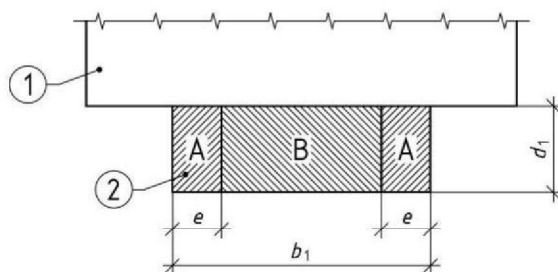
NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2019+C2:2023



a) Luifel aan de kopgevel



b) Luifel aan de langsgewel



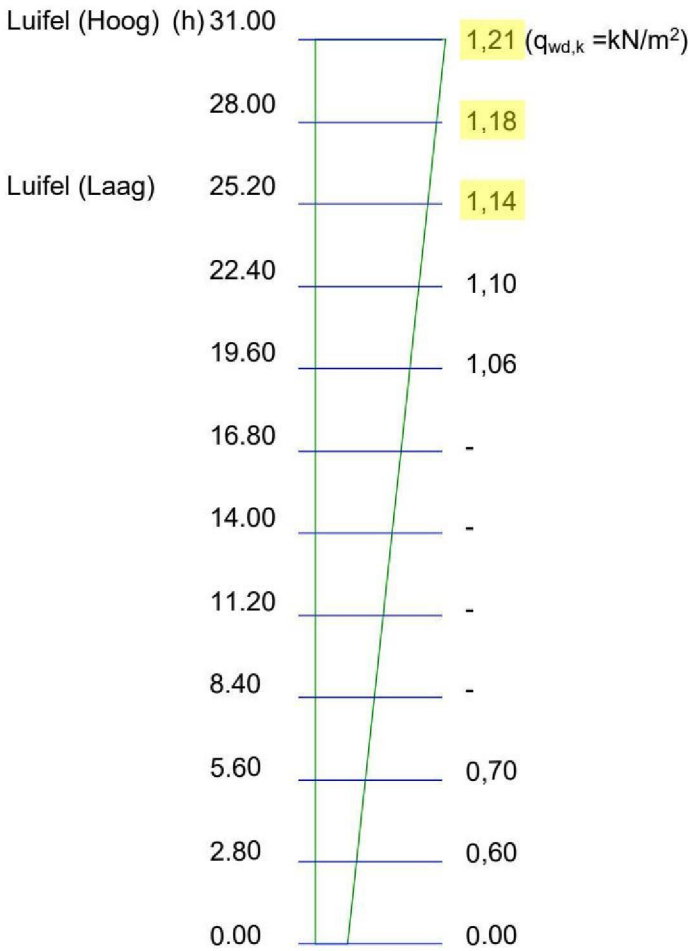
c) Bovenaanzicht

- 1 bouwwerk
- 2 luifel
- A zone A ($d_1 \times e$)
- B zone B
- b_1 breedte luifel
- d_1 lengte luifel (uitkraging)
- e breedte zone A, minimum van $d_1/4$ en $b_1/2$
- h gebouwhoogte
- h_1 afstand vanaf het maaiveld tot aan de luifel

Figuur [C1>NB.4<C1] – 6 — Afmetingen en zone-indeling voor luifels

2. Belastingaannames

2.3 Windbelasting voor luifels en balkons



NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2019+C2:2023

Tabel NB.18 – 8 — Definitie van nettodrukcoëfficiënt voor luifels

Verhouding h_1/h	Nettodrukcoëfficiënt					
	Zone A			Zone B		
	Neerwaarts gericht	Opwaarts gericht		Neerwaarts gericht	Opwaarts gericht	
		$h_1/d_1 \leq 1,0$	$h_1/d_1 \geq 3,5$		$h_1/d_1 \leq 1,0$	$h_1/d_1 \geq 3,5$
$\leq 0,1$	1,1	-0,9	-1,4	0,9	-0,2	-0,5
0,2	0,8	-0,9	-1,4	0,5	-0,2	-0,5
0,3	0,7	-0,9	-1,4	0,4	-0,2	-0,5
0,4	0,7	-1,0	-1,5	0,3	-0,2	-0,5
0,5	0,7	-1,0	-1,5	0,3	-0,2	-0,5
0,6	0,7	-1,1	-1,6	0,3	-0,4	-0,7
0,7	0,7	-1,2	-1,7	0,3	-0,7	-1,0
0,8	0,7	-1,4	-1,9	0,3	-1,0	-1,3
0,9	0,7	-1,7	-2,2	0,3	-1,3	-1,6
1,0	0,7	-2,0	-2,5	0,3	-1,6	-1,9

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 11 van 66

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat
Onderdeel.....: Staalconstructie Balkons
Constructeur.: 5.1.2 5.1.2e
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 14/11/2024
Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\23155 Staalconstructie Balkon
02102024.rww

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

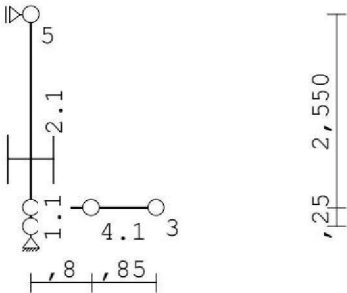
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

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



GEOMETRIE



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	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 12 van 66

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Staalconstructie Balkons

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	171	85.5					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	-0.250
2	0.000	0.000
3	1.650	0.000
4	0.800	0.000
5	0.000	2.550

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA180	NDM	NDM	0.250	
2	2	5	1:HEA180	NDM	NDM	2.550	
3	2	4	1:HEA180	NDM	NDM	0.800	
4	4	3	1:HEA180	NDM	NDM	0.850	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Wind opwaarts	17 Wind op overkapping opwaarts
4	Wind neerwaarts	18 Wind op overkapping neerwaarts
5	Knik	0 Onbekend

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 13 van 66



Dijkhuis
ingenieurs

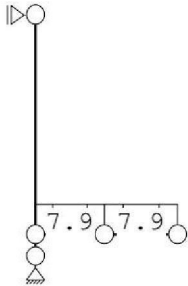
Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Staalconstructie Balkons

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



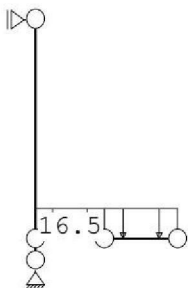
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3 1:QZLokaal	-7.90	-7.90	0.000	0.000			
4 1:QZLokaal	-7.90	-7.90	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3 1:QZLokaal	-16.50	-16.50	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
4 1:QZLokaal	-16.50	-16.50	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 14 van 66



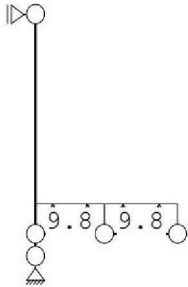
Dijkhuis
ingenieurs

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Staalconstructie Balkons

BELASTINGEN

B.G:3 Wind opwaarts



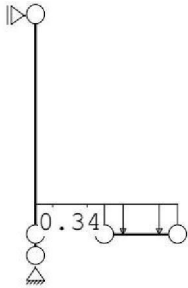
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind opwaarts

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3 1:QZLokaal	9.80	9.80	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
4 1:QZLokaal	9.80	9.80	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

BELASTINGEN

B.G:4 Wind neerwaarts



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind neerwaarts

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3 1:QZLokaal	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
4 1:QZLokaal	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

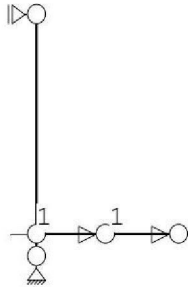
Blad 15 van 66

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Staalconstructie Balkons

BELASTINGEN

B.G:5 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	1.000			
2	4	X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 16 van 66



Dijkhuis
ingenieurs

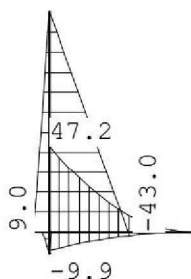
Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Staalconstructie Balkons

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

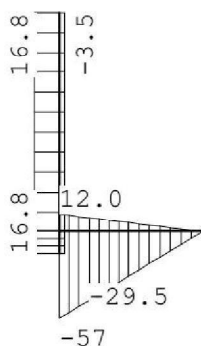
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



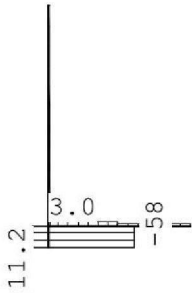
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat
Onderdeel.....: Staalconstructie Balkons

NORMAALKRACHTEN Fundamentele combinatie



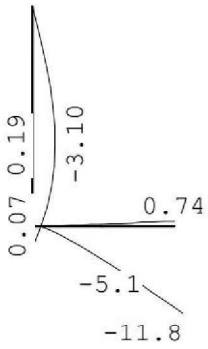
qG,rep = 7,92kN/m (1,20x6,60)
qQrep = 16,50kN/m (2,50x6,60)
qQ;wind neerwaarts = 16,00kN/m
qQ;water = 6,60kN/m (1,00x6,60)
qd = [(6,60+1,50)*1.2+16,50*1.5+6,60*1.5*0.5]*1.65
= 65,04kN ~64,91kN
RG,rep = (6,60+1,50)*1.65 = **13,40 kN**
RQ,rep = (16,50+6,60*0,50)*1.65 = **32,70 kN**

REACTIES Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.53	16.85	-11.10	58.38		
5	-16.85	3.53				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 18 van 66

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel....: Staalconstructie Balkons

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord
Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 5=Knik
Aanpassing inkl. parameter C : Steunpunten
Tweede-orde-effect:
Aan te houden verhouding $n/(n-1)$
voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.10
Doorbuiging en verplaatsing:
Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: $h/300$
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

PROFIEL/MATERIAAL

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

1	HEA180	235	Gewalst	1
---	--------	-----	---------	---

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra		$l_{knik;z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	0.250	Ongeschoord	1.110	0.0	Geschoord	0.250	0.0	
2	2.550	Ongeschoord	5.992	0.0	Geschoord	2.550	0.0	
3	0.800	Geschoord	0.800	0.0	Geschoord	0.800	0.0	
4	0.850	Geschoord	0.850	0.0	Geschoord	0.850	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
			boven:	onder:
1	1.0*h	0.25	0.250	0.250
2	1.0*h	2.55	2.550	2.550
3	1.0*h	0.80	0.800	0.800
4	1.0*h	0.85	0.850	0.850

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1 (6)	N+D	0.140 33	8,4
2	1	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.619 146	47
3	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.713 167	8,4
4	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.189 44	8,4

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat
Onderdeel.....: Staalconstructie Balkons
Opmerkingen:
[4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wringing.
[8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).
[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

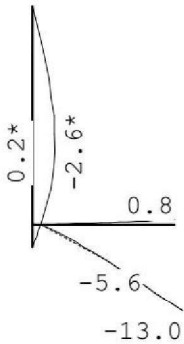
Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC Sit			u [mm]	Toelaatbaar	
				I	J							[mm]	*1
3	Vloer	ss	0.80	N	N	0.0	-5.6	7	1	Eind	-5.6	±6.4	2*0.004
4	Vloer	ss	0.85	N	J	3.0	-7.4	7	1	Eind	-4.4	±6.8	2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC Sit		Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend	
							[h/]
1	7	1	0.250	-1.2	0.8	300	scheefstand
2	7	1	2.550	-2.6	8.5	300	doorbuiging

VERVORMINGEN W_{tot} Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 20 van 66

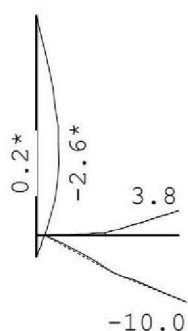
Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Staalconstructie Balkons

VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 21 van 66



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 9

Technosoft Liggers release 6.80

30 mei 2024

Project.....: 23155 - Zuiderflat

Onderdeel....: Randliggers balkon

Constructeur.: 5.1.2e

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 30/05/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\23155 Randligger balkon.dlw

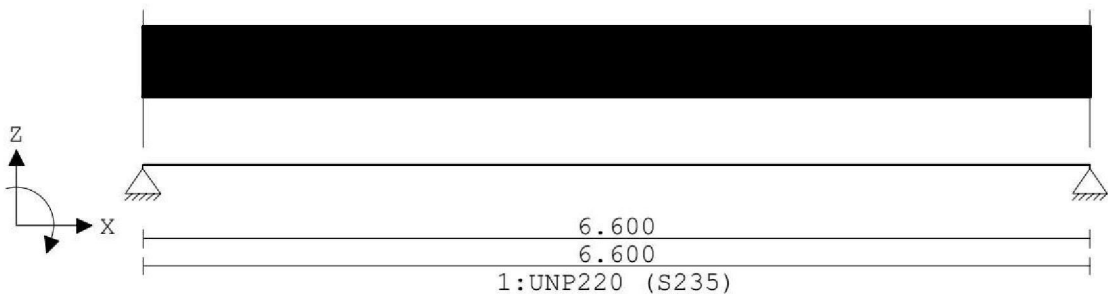
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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

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	UNP220	1:S235	3.7400e+03	2.6910e+07	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 10

Technosoft Liggers release 6.80

30 mei 2024

Project.....: 23155 - Zuiderflat
Onderdeel....: Randliggers balkon

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	80	220	110.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP220



BELASTINGGEVALLEN

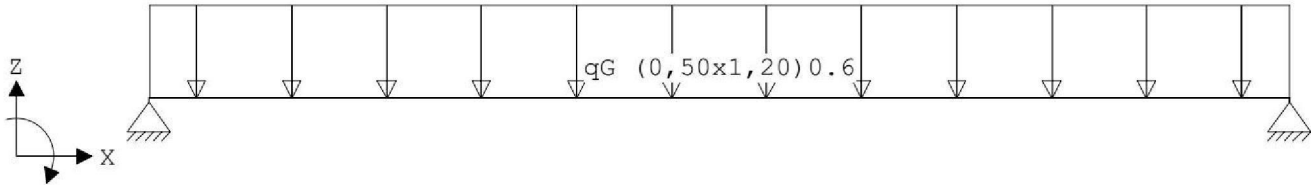
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

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	$q_G (0,50 \times 1,20)$	-0.600	-0.600		0.000	0.000

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 23 van 66

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 11

Technosoft Liggers release 6.80

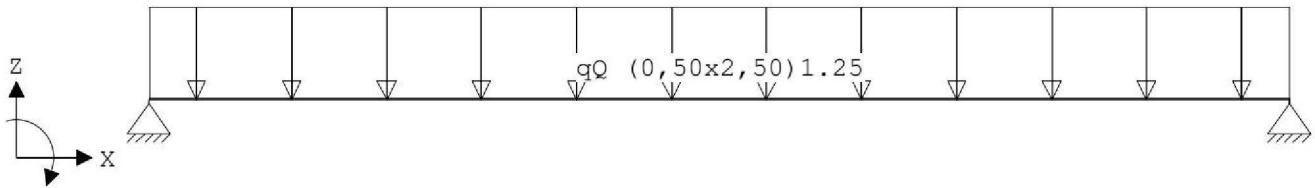
30 mei 2024

Project.....: 23155 - Zuiderflat

Onderdeel.....: Randliggers balkon

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 (0,50x2,50)	-1.250	-1.250		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									

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 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 24 van 66

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 12

Technosoft Liggers release 6.80

30 mei 2024

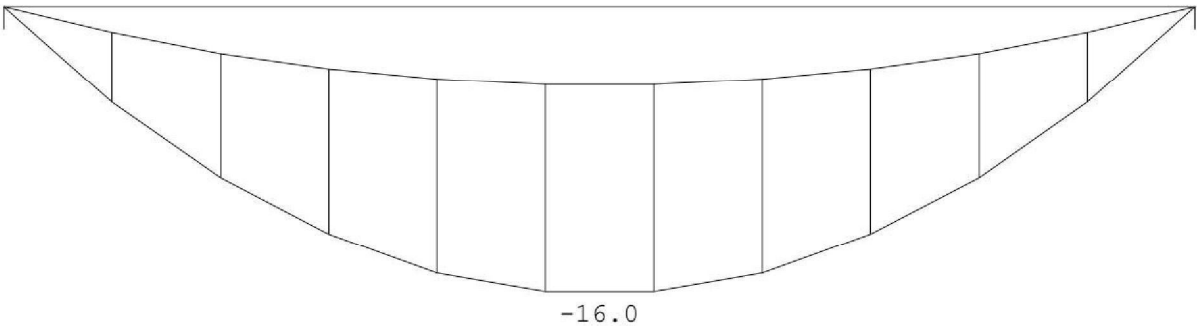
Project.....: 23155 - Zuiderflat

Onderdeel....: Randliggers balkon

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

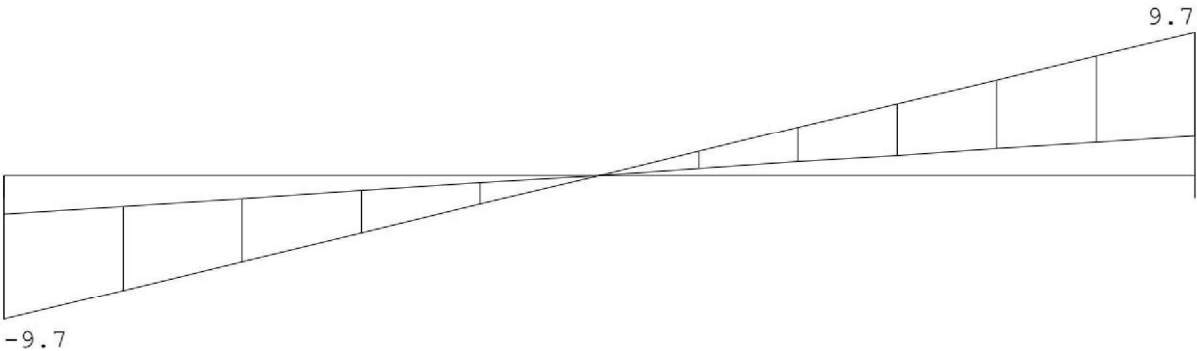
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:2.65
Fmax:9.7

2.65
9.7

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	2.65	9.73	0.00	0.00
2	2.65	9.73	0.00	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 13

Technosoft Liggers release 6.80

30 mei 2024

Project.....: 23155 - Zuiderflat

Onderdeel....: Randliggers balkon

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	UNP220	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: 3*2.2	3*2.2

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	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.234	55 76

Opmerkingen:

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

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	6.60	N N	0.0	-5.5	11	1 Eind	-5.5	±26.4	0.004
		db					9	1 Bijk	-2.7	±19.8	0.003

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 14

Technosoft Liggers release 6.80 30 mei 2024
Project.....: 23155 - Zuiderflat
Onderdeel....: Tussenligger balkon
Constructeur.: 5.1.2e
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 30/05/2024
Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\23155 Tussenligger balkon.dlw

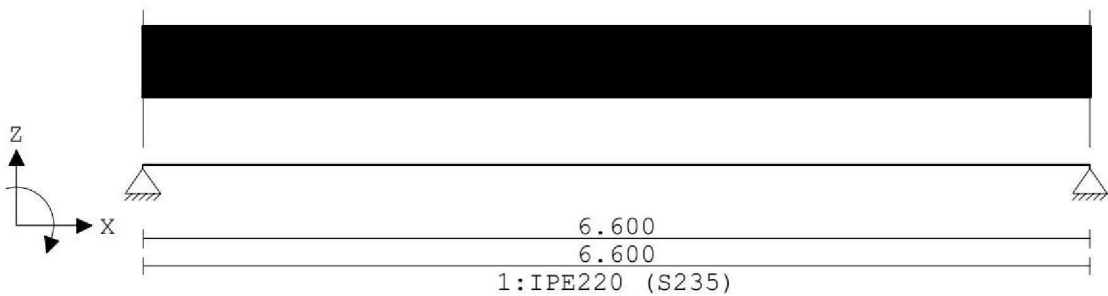
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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

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: 15

Technosoft Liggers release 6.80

30 mei 2024

Project.....: 23155 - Zuiderflat
Onderdeel....: Tussenligger balkon

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

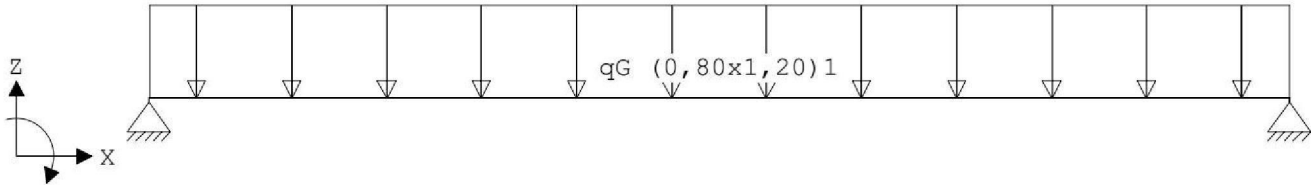
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

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	$q_G (0,80 \times 1,20)$	-1.000	-1.000		0.000	0.000

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 16

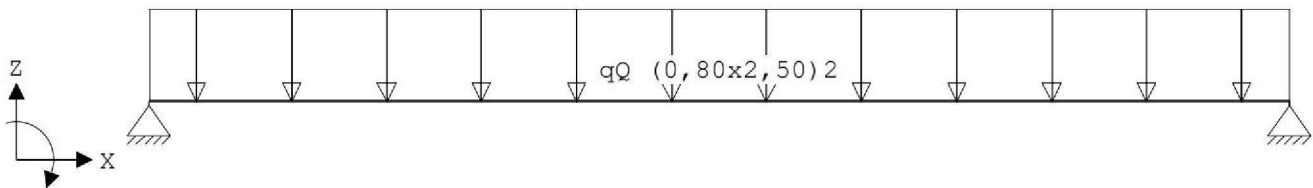
Technosoft Liggers release 6.80

30 mei 2024

Project.....: 23155 - Zuiderflat
Onderdeel.....: Tussenligger balkon

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 (0,80x2,50)	-2.000	-2.000		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									

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 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 29 van 66

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 17

Technosoft Liggers release 6.80

30 mei 2024

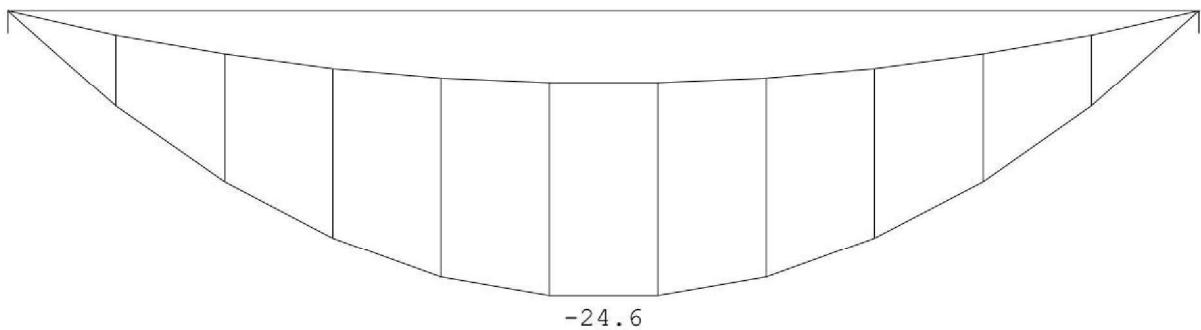
Project.....: 23155 - Zuiderflat

Onderdeel.....: Tussenligger balkon

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

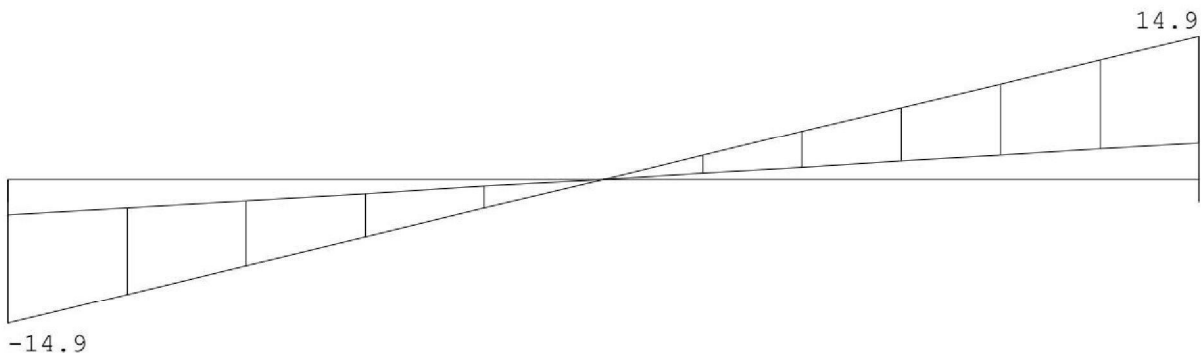
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:3.75
Fmax:14.9

3.75
14.9

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	3.75	14.90	0.00	0.00
2	3.75	14.90	0.00	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 18

Technosoft Liggers release 6.80

30 mei 2024

Project.....: 23155 - Zuiderflat
Onderdeel....: Tussenligger balkon

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	-0.1*h	boven: 6.60 onder: 3*2.2	3*2.2

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)	0.424	100

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	6.60	N	N	0.0	11	1 Eind	-7.9	±26.4	0.004
		db					9	1 Bijk	-4.2	±19.8	0.003

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 31 van 66



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 18

Technosoft Liggers release 6.80b

7 okt 2024

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Bestaande betonconsole tbv balkons

Constructeur.: 5.1.2e

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

Datum.....: 30/05/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\23155 Controle bestaande
betonconsole tbv balkons.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.

Belastingfactoren zijn bepaald conform NEN 8700:2011+A1:2020
Tabel A1.2(B) en (C): Factoren bij verbouw.
Factoren ten behoeve van Bouwbesluit 2003 of daarvoor.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

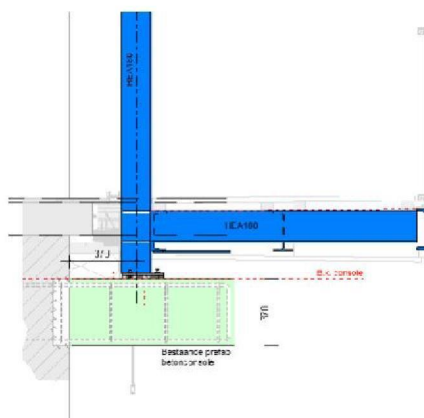
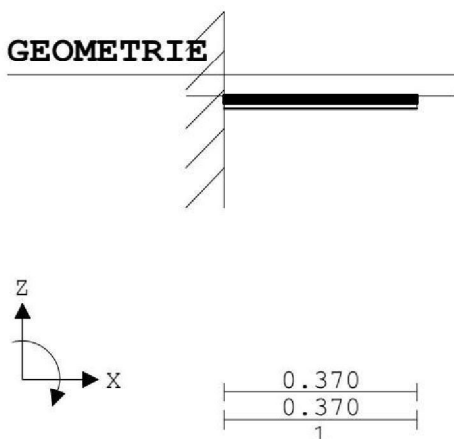
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
	NEN 8700:2011	A1:2020	
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Toevallige inklemmingen begin	: geen	Toevallige inklemming eind	: 15%
Toevallige inklemmingen	: 15%	op tussensteunpunten met een scharnier.	



K82509

GEOMETRIE

Ligger:1



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 19

Technosoft Liggers release 6.80b

7 okt 2024

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat
Onderdeel.....: Bestaande betonconsole tbv balkons

VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.370	0.370

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C20/25	N	3.01

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 170*370	1:C20/25	6.2900e+04	7.1758e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	170	370	185.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 170*370

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 20

Technosoft Liggers release 6.80b

7 okt 2024

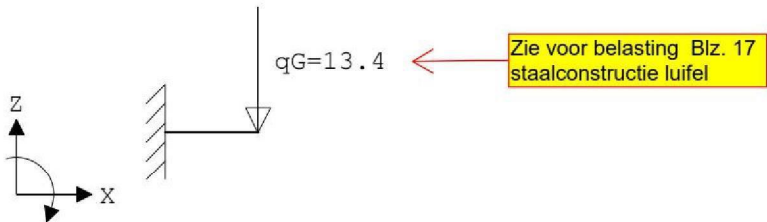
Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat
Onderdeel.....: Bestaande betonconsole tbv balkons

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



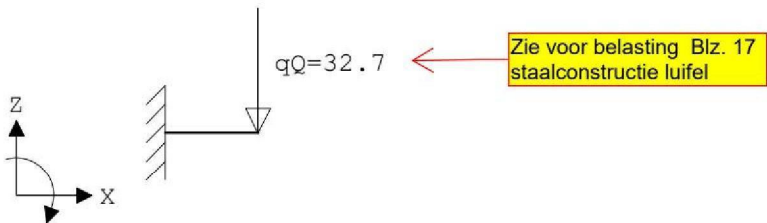
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	qG	-13.400			0.370	

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	8:Puntlast	qQ	-32.700			0.370	

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 21

Technosoft Liggers release 6.80b

7 okt 2024

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat
Onderdeel.....: Bestaande betonconsole tbv balkons

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.20									
2 Fund.	1	Perm	1.20	2	psi0	1.30						
3 Fund.	1	Perm	1.15	2	Extr	1.30						
4 Fund.	1	Perm	0.90									
5 Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.30						
6 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.30						
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									

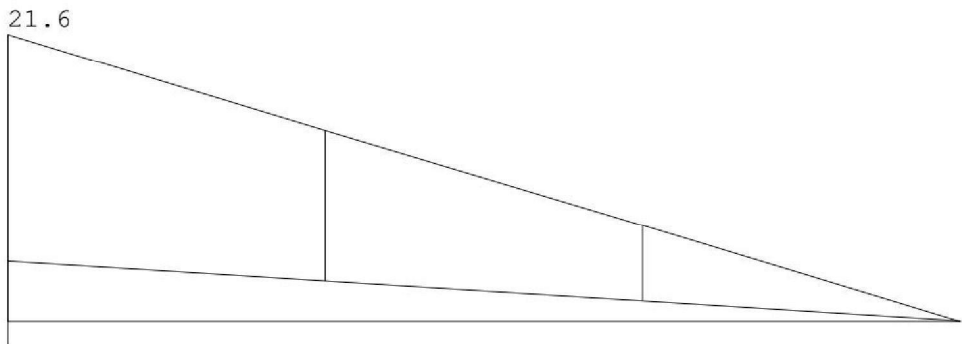
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

MOMENTENFysisch lineair

Ligger:1Fundamentele combinatie



Ingenieursbureau Dijkhuis BV

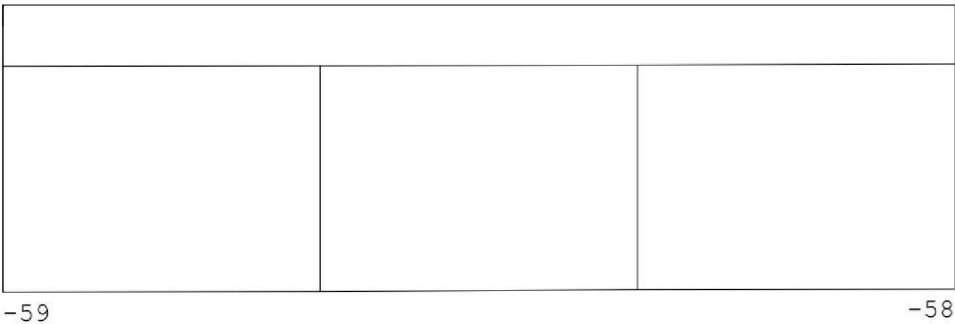
Blad: 22

Technosoft Liggers release 6.80b

7 okt 2024

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat
Onderdeel.....: Bestaande betonconsole tbv balkons

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:12.6
Fmax:59

REACTIES Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	12.58	58.59	-21.55	-4.56

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 170*370

Algemeen

Materiaal : C20/25

Doorsnede

breedte : 170 hoogte : 370 zwaartepunt tov onderkant : 185
Fictieve dikte : 116.5

Betonkwaliteit element	: C20/25	Kruipcoëf.	: 3.010
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 400	ϵ_{uk}	: 2.50
Staalkwaliteit beugels	: 500		

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu	: XC1	: XC1
Hoofdwapening	: 2de laag	: 2de laag
Nominale dekking	: 21	: 20
Toegepaste dekking	: 26	: 26
Toegepaste zijdekking	: 26	

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 23

Technosoft Liggers release 6.80b

7 okt 2024

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Bestaande betonconsole tbv balkons

Betondekking		Boven	Onder
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	20	20
Toegepaste dekking	:	20	20
Toegepaste zijdekking	:	20	

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	2x16	2x10
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0

Beugels		
Beugeldiameter	:	6
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	21.55	31.05	222 Bov	280	403	2x16	2,110

Opmerkingen

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

[110] **Art. 9.7 (1),(2): Een orthogonaal wapeningsnet dient toegepast te worden aan iedere zijde van de gedrongen liggers:**

Profiel 1 - B*H 170*370: 170 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+0	Bov	11.12	186	0.270	0.050	1.00	0.400	0.13	
1	S1+370	Bov	11.12	186	0.270	0.050	1.00	0.400	0.13	

Verloop hoofdwapening

Ligger:1

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd,begin}$ [mm]	$L_{bd,eind}$ [mm]
a	Boven	2x16	S1-544	S1+914	1459	544	544
b	Onder	2x10	S1-100	S1+470	570	100	100

Opmerkingen

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

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 24

Technosoft Liggers release 6.80b

7 okt 2024

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat
Onderdeel.....: Bestaande betonconsole tbv balkons

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	S1+370	Ø6-150	370	243	59		6,59,109

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+0	S1+370	21.8	58.58	0.51	1.59	1.03 1.59	1.68 6,59,109

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 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 38 van 66

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat
Onderdeel.....: Staalconstructie luifel
Constructeur.: 5.1. 5.1.2e
Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 15/11/2024
Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\23155 Staalconstructie luifel wind
14112024.rww

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

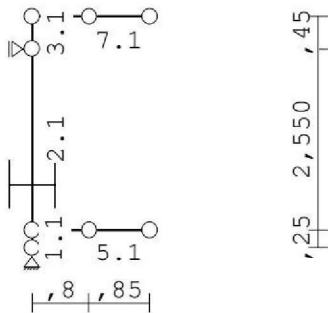
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

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



GEOMETRIE



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	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 39 van 66

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Staalconstructie luifel

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	171	85.5					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	-0.250	6	0.000	3.000
2	0.000	0.000	7	0.800	3.000
3	1.650	0.000	8	1.650	3.000
4	0.800	0.000			
5	0.000	2.550			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA180	NDM	NDM	0.250	
2	2	5	1:HEA180	NDM	NDM	2.550	
3	5	6	1:HEA180	NDM	NDM	0.450	
4	2	4	1:HEA180	NDM	NDM	0.800	
5	4	3	1:HEA180	NDM	NDM	0.850	
6	6	7	1:HEA180	NDM	NDM	0.800	
7	7	8	1:HEA180	NDM	NDM	0.850	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Wind opwaarts	17 Wind op overkapping opwaarts
4	Wind neerwaarts	18 Wind op overkapping neerwaarts
5	Water	21 Regenwater
6	Knik	0 Onbekend

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 40 van 66

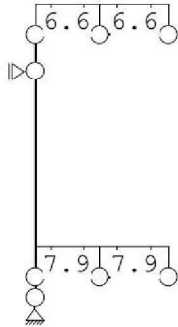
Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Staalconstructie luifel

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



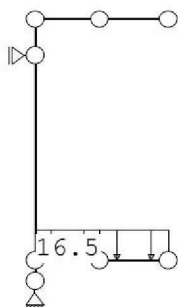
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	1:QZLokaal	-7.90	-7.90	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-7.90	-7.90	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-6.60	-6.60	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-6.60	-6.60	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	1:QZLokaal	-16.50	-16.50	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
5	1:QZLokaal	-16.50	-16.50	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

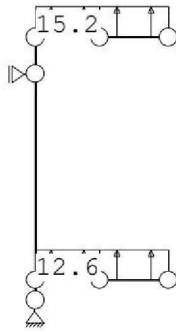
Blad 41 van 66

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel....: Staalconstructie luifel

BELASTINGEN

B.G:3 Wind opwaarts



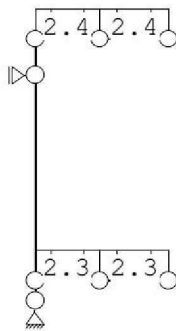
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind opwaarts

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4 1:QZLokaal	12.60	12.60	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5 1:QZLokaal	12.60	12.60	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6 1:QZLokaal	15.20	15.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7 1:QZLokaal	15.20	15.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind neerwaarts



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind neerwaarts

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4 1:QZLokaal	-2.30	-2.30	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5 1:QZLokaal	-2.30	-2.30	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6 1:QZLokaal	-2.40	-2.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7 1:QZLokaal	-2.40	-2.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

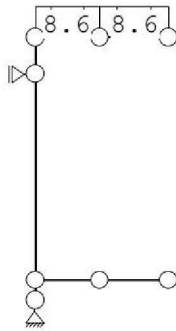
Blad 42 van 66

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Staalconstructie luifel

BELASTINGEN

B.G:5 Water



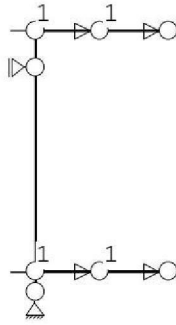
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Water

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
6 1:QZLokaal	-8.60	-8.60	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
7 1:QZLokaal	-8.60	-8.60	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

BELASTINGEN

B.G:6 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:6 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	1.000			
2	4	X	1.000			
3	7	X	1.000			
4	8	X	1.000			

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	7.40	26.25	
1	2	8.02	27.22	
1	3	-13.52	-45.87	
1	4	2.28	7.76	
1	5	4.18	14.19	
1	6	-1.50	0.00	

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 43 van 66

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Staalconstructie luifel

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
5	1	-7.40		
5	2	-8.02		
5	3	13.52		
5	4	-2.28		
5	5	-4.18		
5	6	-2.50		

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type					
1 Fund.	1.35	$G_{k,1}$			
2 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
3 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,3}$
4 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,4}$
5 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$
6 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$
7 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
8 Kar.	1.00	$G_{k,1}$			+
9 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
10 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
11 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$
12 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$
13 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 44 van 66

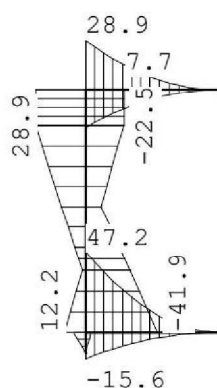
Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Staalconstructie luifel

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

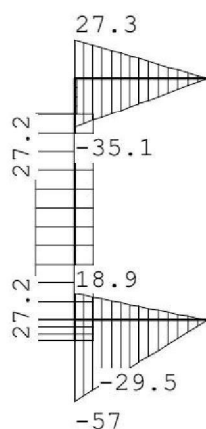
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

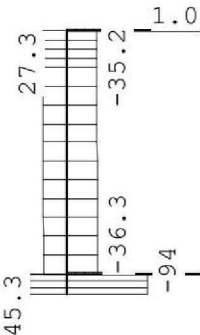
Blad 45 van 66

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Staalconstructie luifel

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

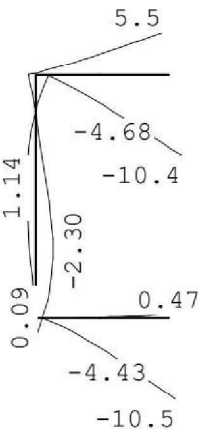
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-13.62	27.18	-45.18	93.63		
5	-27.18	13.62				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 46 van 66

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel....: Staalconstructie luifel

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord
Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 6=Knik
Aanpassing inkl. parameter C : Steunpunten
Tweede-orde-effect:
Aan te houden verhouding $n/(n-1)$
voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.10
Doorbuiging en verplaatsing:
Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: $h/300$
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

PROFIEL/MATERIAAL

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

1	HEA180	235	Gewalst	1
---	--------	-----	---------	---

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	Extra		$l_{knik,z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	0.250	Ongeschoord	0.702	0.0	Geschoord	0.250	0.0	
2	2.550	Ongeschoord	3.312	0.0	Geschoord	2.550	0.0	
3	0.450	Ongeschoord	1.901	0.0	Geschoord	0.450	0.0	
4	0.800	Geschoord	0.800	0.0	Geschoord	0.800	0.0	
5	0.850	Geschoord	0.850	0.0	Geschoord	0.850	0.0	
6	0.800	Geschoord	0.800	0.0	Geschoord	0.800	0.0	
7	0.850	Geschoord	0.850	0.0	Geschoord	0.850	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
			boven:	onder:
1	1.0*h	0.25	0.250	0.250
			0.250	0.250
2	1.0*h	2.55	2.550	2.550
			2.550	2.550
3	1.0*h	0.45	0.450	0.450
			0.450	0.450
4	1.0*h	0.80	0.800	0.800
			0.800	0.800
5	1.0*h	0.85	0.850	0.850
			0.850	0.850
6	1.0*h	0.80	0.800	0.800
			0.800	0.800

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 47 van 66


Dijkhuis
ingenieurs

Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Staalconstructie luifel

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
7	1.0*h	boven:	0.85	0.850
		onder:		0.850

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]		
1	1	7	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1 (6)	N+D	0.226	53	8,4
2	1	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.605	142	47
3	1	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.435	102	8,4
4	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.713	167	8,4
5	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.189	44	8,4
6	1	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.437	103	8,4
7	1	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.116	27	8,4

Opmerkingen:

[4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wringing.

[8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm] *1
4	Vloer	ss	0.80	N	N	0.0	-4.9	9 1 Eind	-4.9	±6.4 2*0.004
5	Vloer	ss	0.85	N	J	0.0	-6.6	9 1 Eind	-6.6	±6.8 2*0.004
6	Dak	ss	0.80	N	N	0.0	-5.0	12 1 Eind	-5.0	-6.4 2*0.004
7	Dak	ss	0.85	N	J	2.0	3.3	10 1 Eind	5.3	-6.8 2*0.004
							-6.3	12 1 Eind	-4.3	

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte	u _{eind}	Toelaatbaar	Maatgevend
			[m]	[mm]	[mm]	[h/]
1	9	1	0.250	-1.0	0.8	300 scheefstand
2	9	1	2.550	-1.9	8.5	300 doorbuiging
3	12	1	0.450	-1.8	1.5	300 scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0018 [m] gevonden bij knoop 6 en combinatie 12; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).

Bij een hoogte van 3.250 [m] levert dit h /1783 (toel.: h / 300).

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 48 van 66

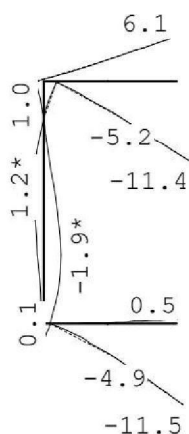
Project.....: 23155 - Renovatie Zuiderflat

Onderdeel.....: Staalconstructie luifel

VERVORMINGEN W_{tot}

Karakteristieke combinatie

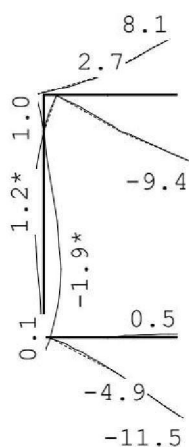
* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie

* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 49 van 66

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 40

Technosoft Liggers release 6.80b

18 nov 2024

Project.....: 23155 - Zuiderflat

Onderdeel.....: Randligger luifel

Constructeur.: 5. 512e

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

Datum.....: 30/05/2024

Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\23155 Randligger luifel.dlw

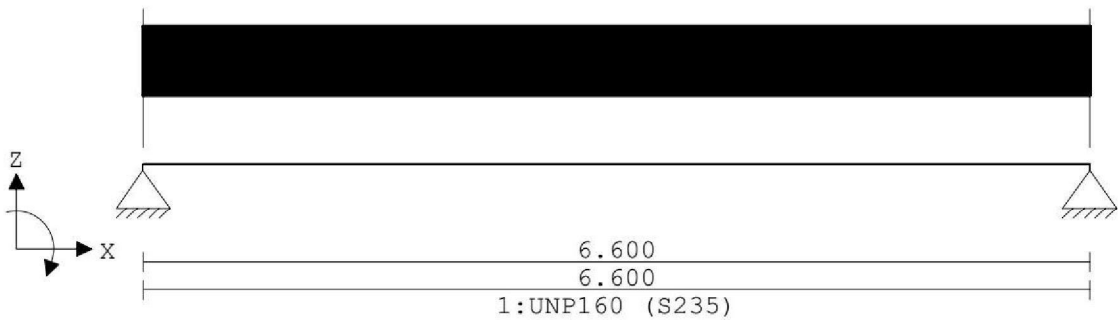
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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

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	UNP160	1:S235	2.4010e+03	9.2500e+06	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 41

Technosoft Liggers release 6.80b

18 nov 2024

Project.....: 23155 - Zuiderflat
Onderdeel.....: Randligger luifel

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	65	160	80.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP160



BELASTINGGEVALLEN

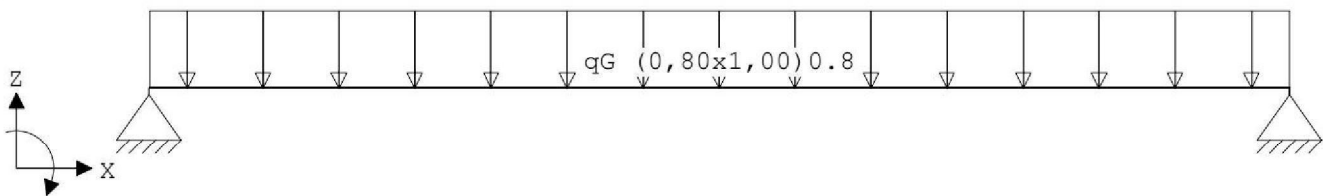
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Wind	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Water	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Wind	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Water	21 Regenwater

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



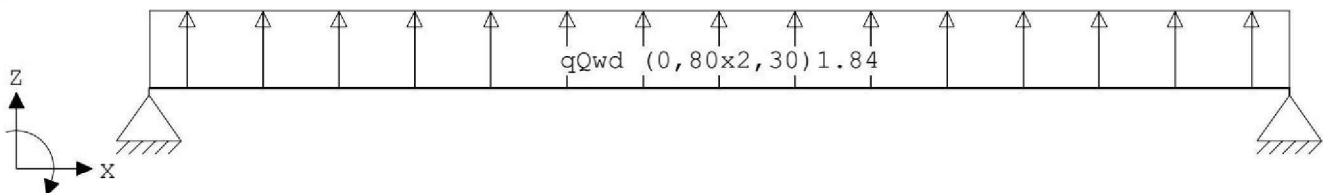
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q1/p/m$	$q2$	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	$qG (0,80 \times 1,00)$	-0.800	-0.800		0.000	0.000

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Wind



Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 51 van 66



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 42

Technosoft Liggers release 6.80b

18 nov 2024

Project.....: 23155 - Zuiderflat

Onderdeel.....: Randligger luifel

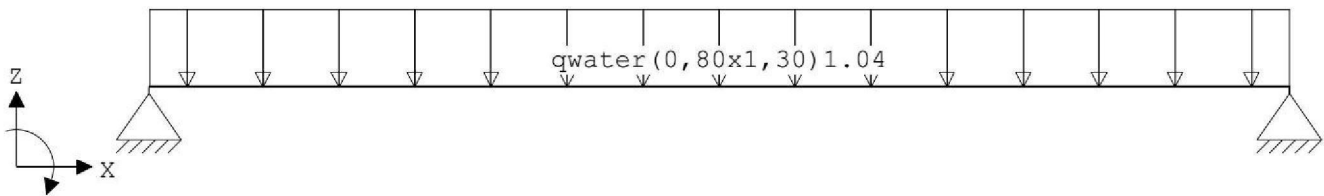
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQwd (0,80x2,30	1.840	1.840		0.000	0.000

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Water



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Water

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qwater(0,80x1,3	-1.040	-1.040		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	1.20	2	Extr	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.50						
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
9	Freq.	1	Perm	1.00									
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	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 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 52 van 66



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 43

Technosoft Liggers release 6.80b

18 nov 2024

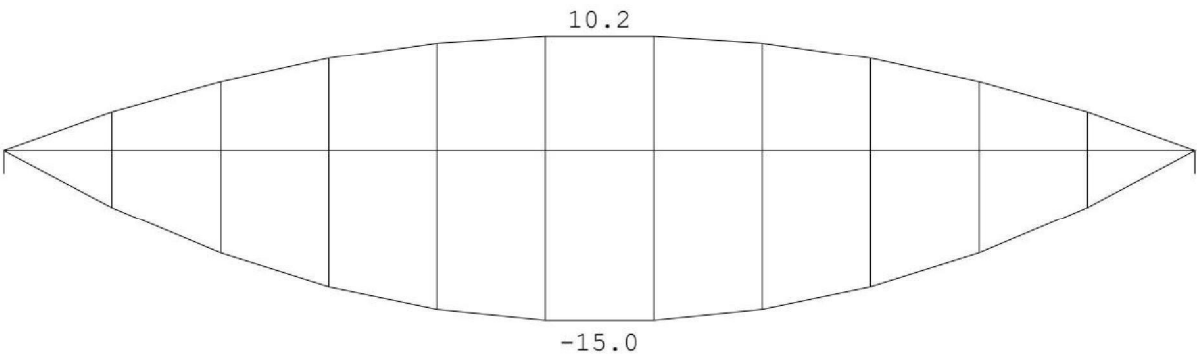
Project.....: 23155 - Zuiderflat

Onderdeel....: Randligger luifel

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

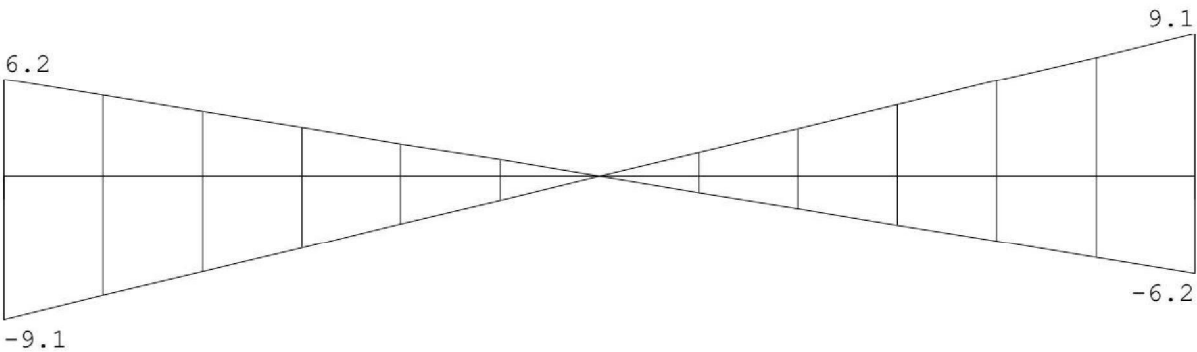
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:-6.2
Fmax:9.1

-6.2
9.1

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-6.17	9.06	0.00	0.00
2	-6.17	9.06	0.00	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 44

Technosoft Liggers release 6.80b

18 nov 2024

Project.....: 23155 - Zuiderflat
Onderdeel....: Randligger luifel

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	UNP160	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	-0.1*h	boven:	6.60	11*0.60
		onder:		11*0.60

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	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.462 109	76

Opmerkingen:

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

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	6.60	N	N	0.0 -12.6	10	1 Eind	-12.6	±26.4	0.004

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 45

Technosoft Liggers release 6.80b
Project.....: 23155 - Zuiderflat
Onderdeel.....: Tussen-randligger luifel
Constructeur.: 5.1.2e
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: 15/11/2024
Bestand.....: K:\23155 - Renovatie en verduurzaming Zuiderflat -
Groningen\Berekeningen\23155 Tussen-randligger luifel.dlw

18 nov 2024

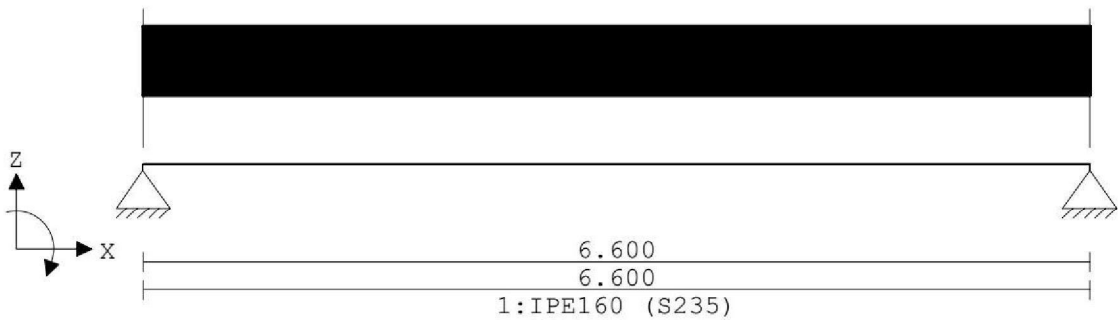
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

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

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	IPE160	1:S235	2.0090e+03	8.6900e+06	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 46

Technosoft Liggers release 6.80b

18 nov 2024

Project.....: 23155 - Zuiderflat
Onderdeel....: Tussen-randligger luifel

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	82	160	80.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE160



BELASTINGGEVALLEN

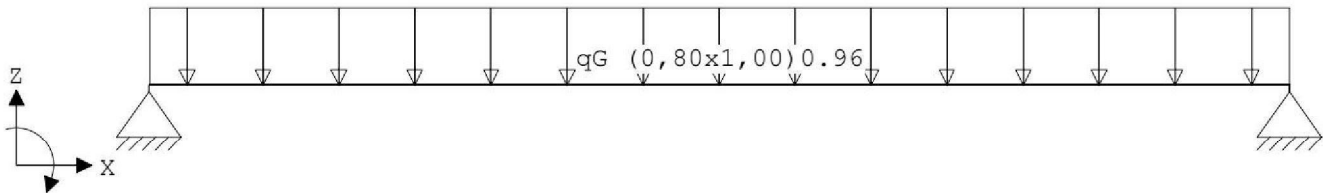
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Wind	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Water	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Wind	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Water	21 Regenwater

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



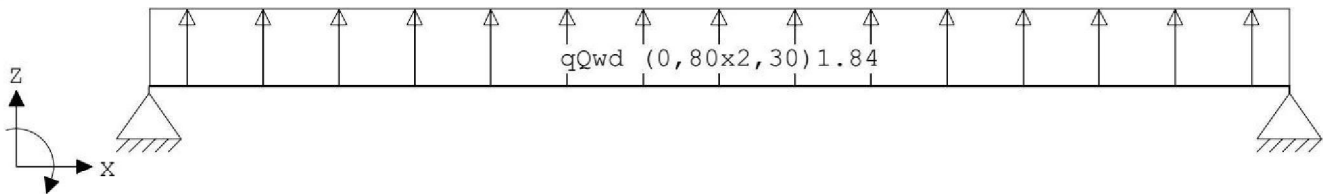
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qG (0,80x1,00)	-0.960	-0.960		0.000	0.000

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Wind



Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 56 van 66



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 47

Technosoft Liggers release 6.80b

18 nov 2024

Project.....: 23155 - Zuiderflat

Onderdeel.....: Tussen-randligger luifel

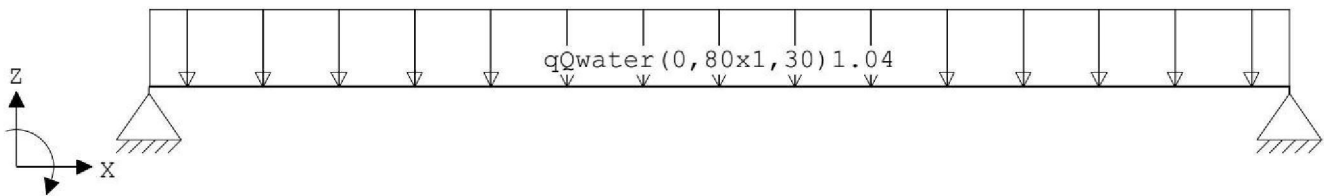
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQwd (0,80x2,30	1.840	1.840		0.000	0.000

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Water



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Water

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	qQwater(0,80x1,	-1.040	-1.040		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	1.20	2	Extr	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.50						
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
9	Freq.	1	Perm	1.00									
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	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 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 57 van 66



Dijkhuis
ingenieurs

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 48

Technosoft Liggers release 6.80b

18 nov 2024

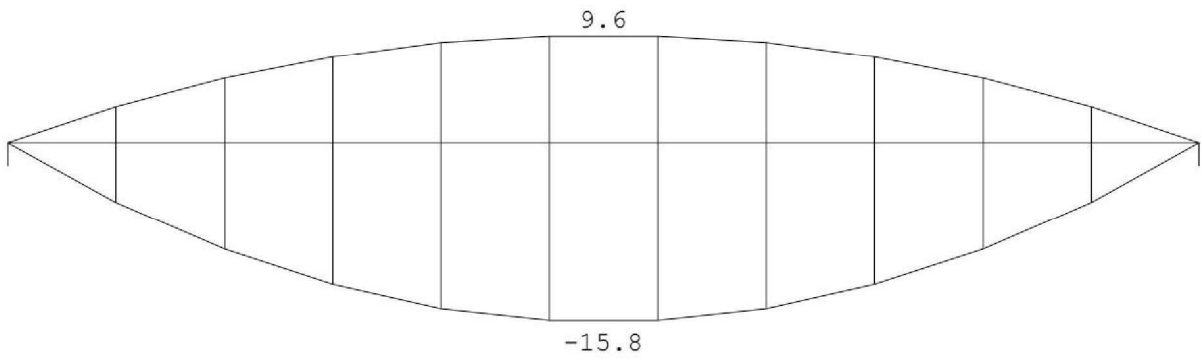
Project.....: 23155 - Zuiderflat

Onderdeel....: Tussen-randligger luifel

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

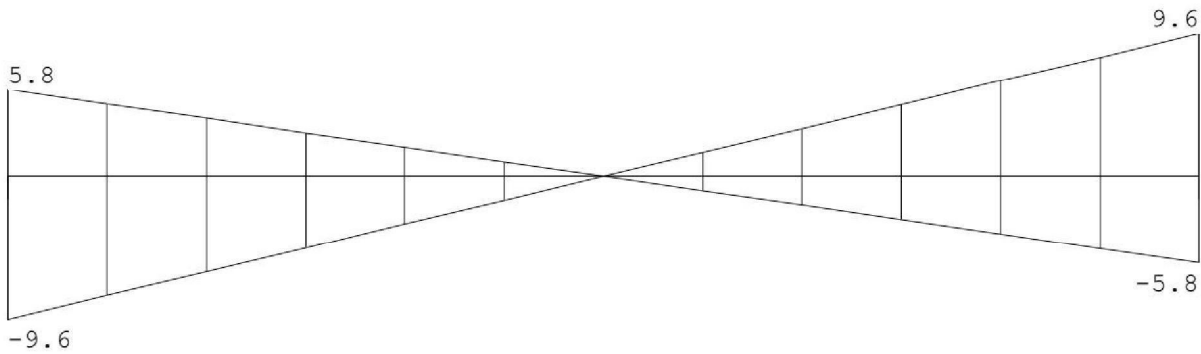
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:-5.8
Fmax:9.6

-5.8
9.6

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-5.79	9.57	0.00	0.00
2	-5.79	9.57	0.00	0.00

Ingenieursbureau Dijkhuis BV

Blad: 49

Technosoft Liggers release 6.80b

18 nov 2024

Project.....: 23155 - Zuiderflat
Onderdeel....: Tussen-randligger luifel

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	IPE160	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	-0.1*h	boven:	6.60	3*2.2
		onder:		3*2.2

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)	0.694	163

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u _{tot}	BC Sit		u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1
1	Vloer	db	6.60	N	N	0.0	-15.1	10	1 Eind	-15.1	±26.4	0.004

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

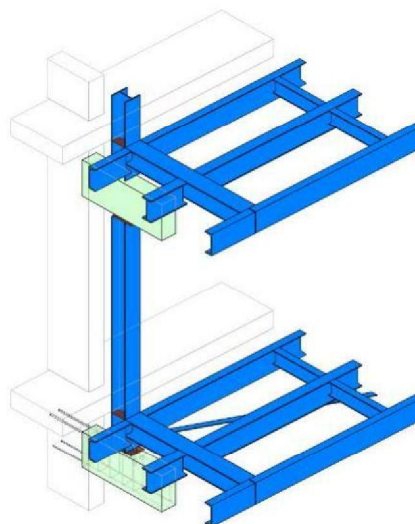
Blad 59 van 66



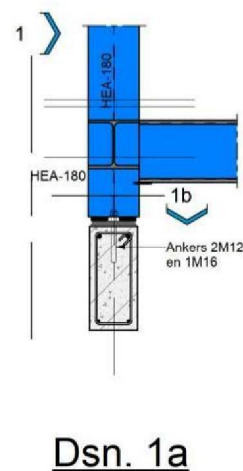
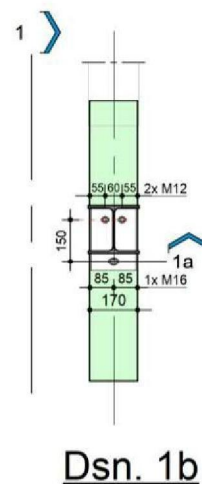
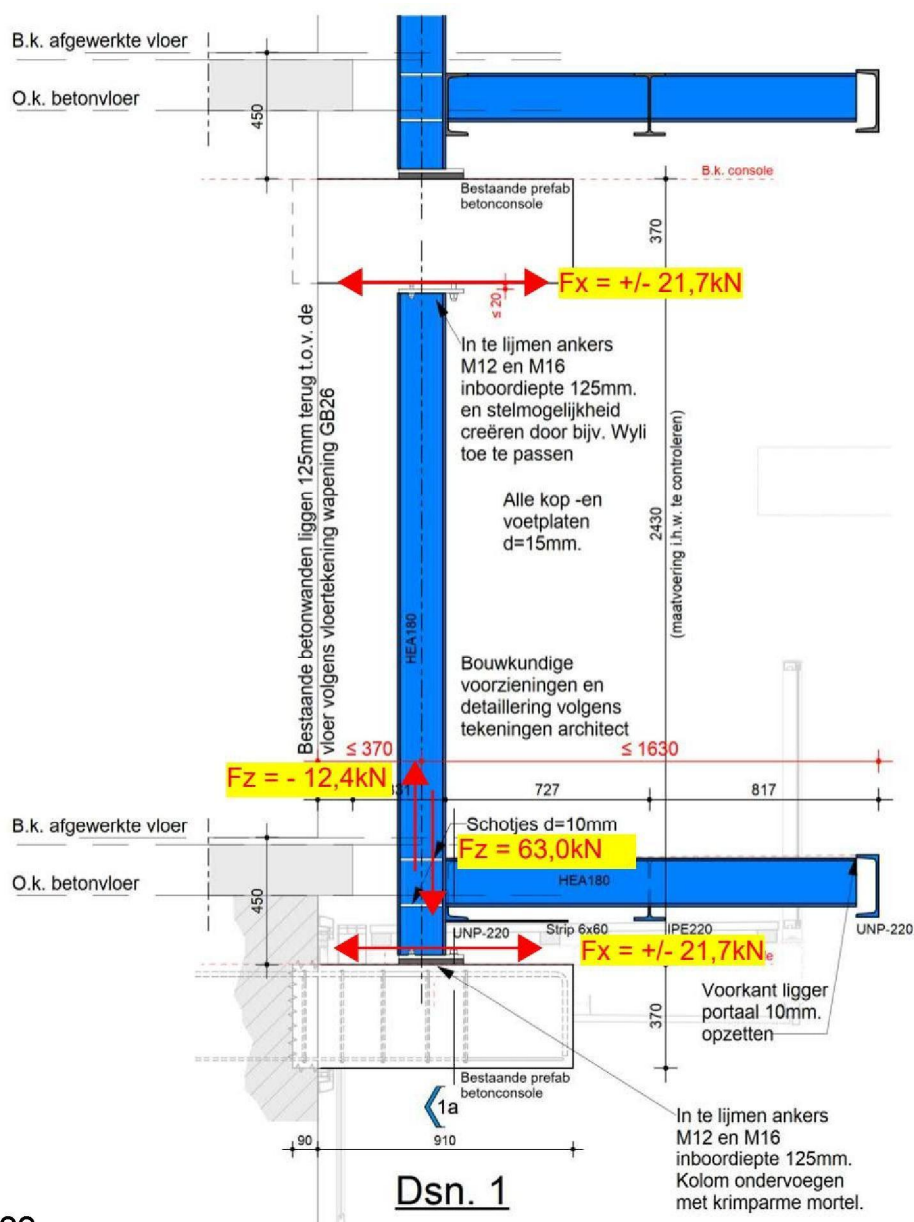
Dijkhuis
ingenieurs

Overzicht Balkon

(t.b.v. detailberekening)

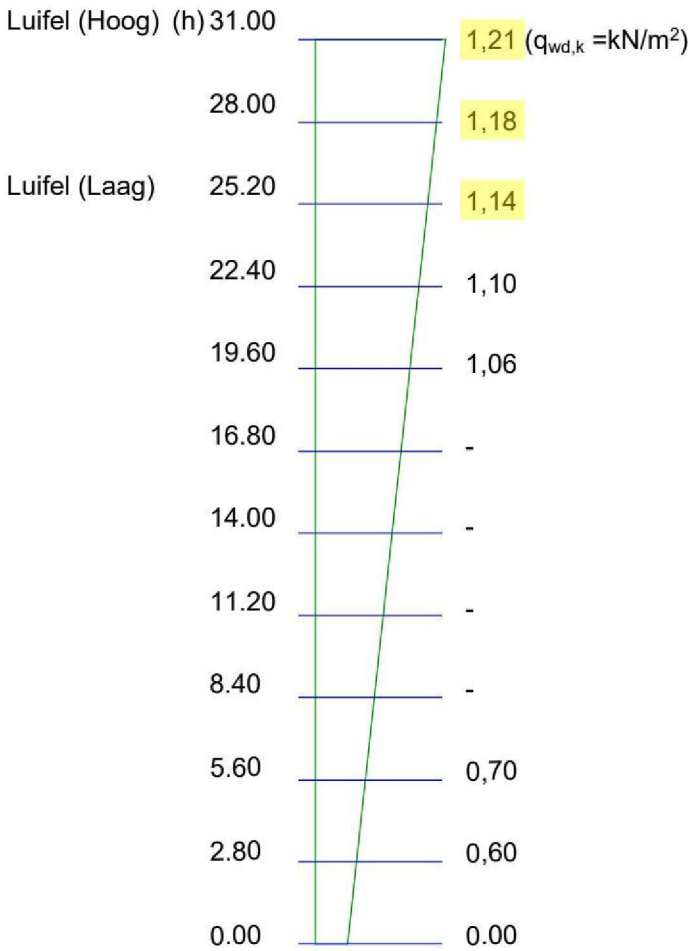


3D Constructie aansluiting tussen prefabconsole's



■ 2. Belastingaannames

2.3 Windbelasting voor luifels en balkons



NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2019+C2:2023

Tabel NB.18 – 8 — Definitie van nettodrukcoëfficiënt voor luifels

Verhouding h_1/h	Nettodrukcoëfficiënt					
	Zone A			Zone B		
	Neerwaarts gericht	Opwaarts gericht		Neerwaarts gericht	Opwaarts gericht	
		$h_1/d_1 \leq 1,0$	$h_1/d_1 \geq 3,5$		$h_1/d_1 \leq 1,0$	$h_1/d_1 \geq 3,5$
$\leq 0,1$	1,1	-0,9	-1,4	0,9	-0,2	-0,5
0,2	0,8	-0,9	-1,4	0,5	-0,2	-0,5
0,3	0,7	-0,9	-1,4	0,4	-0,2	-0,5
0,4	0,7	-1,0	-1,5	0,3	-0,2	-0,5
0,5	0,7	-1,0	-1,5	0,3	-0,2	-0,5
0,6	0,7	-1,1	-1,6	0,3	-0,4	-0,7
0,7	0,7	-1,2	-1,7	0,3	-0,7	-1,0
0,8	0,7	-1,4	-1,9	0,3	-1,0	-1,3
0,9	0,7	-1,7	-2,2	0,3	-1,3	-1,6
1,0	0,7	-2,0	-2,5	0,3	-1,6	-1,9

- Maatgevende belastingcombinaties:

Balkons $q_{G,k} = 1,20 \text{ kN/m}^2$ (Permanent)
 $q_{Q,k} = 2,50 \text{ kN/m}^2$ (Veranderlijk)
 $q_{Q,k} = 1,00 \text{ kN/m}^2$ (Water, $\psi_0=0,4$)
 $q_{wd,k,opwaarts} = -1,3 \cdot 1,14 = -1,48 \text{ kN/m}^2$
 $q_{wd,k,opwaarts} = 0,3 \cdot 1,14 = 0,34 \text{ kN/m}^2$
 ($h_1/h = 25,2/31 = 0,8 \Rightarrow -1,3$ opwaarts; $0,3$ neerwaarts)

Maatgevende balkon: (9e-Verdieping)

$$\begin{aligned}
 \text{BC 1: } q_{G,k} \cdot 1,2 + q_{Q,k} \cdot 1,5 + q_{water,k} \cdot 1,5 \cdot \psi \\
 = \{(1,20 \cdot 6,60)1,2 + (2,50 \cdot 6,60) \cdot 1,5 + (1,00 \cdot 6,60) \cdot 1,5 \cdot 0,4\} \cdot 1,65 \\
 (9,50 + 24,75 + 3,95) \cdot 1,65 = \mathbf{63,0 \text{ kN} \downarrow}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BC 2: } q_{G,k} \cdot 0,9 + q_{Q,k,opwaarts} \cdot 1,5 \\
 = \{(1,20 \cdot 6,60)0,9 + (-1,48 \cdot 6,60) \cdot 1,5\} \cdot 1,65 = \mathbf{-12,4 \text{ kN} \uparrow}
 \end{aligned}$$

Horizontale belasting op de ankers:

$$\begin{aligned}
 F_x = [1/2 \cdot \{(1,20 \cdot 6,60)1,2 + (2,50 \cdot 6,60) \cdot 1,5 + (1,00 \cdot 6,60) \cdot 1,5 \cdot 0,4\} \cdot 1,65^2] / 2,40 \\
 \{1/2 \cdot (9,50 + 24,75 + 3,95) \cdot 1,65^2\} = \mathbf{\pm 21,7 \text{ kN} \leftarrow}
 \end{aligned}$$

Afschuiving ankers:

$$F_{vd,Rd} = \alpha_b f_{ub} A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\alpha_b = 0,44 - 0,0003 f_{yb} = 0,44 - 0,0003 \cdot 640 = 0,248 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_{Mb} = 1,25$$

$$\begin{aligned}
 F_{vd,Rd,M12} &= 0,248 \cdot 800 \cdot 84,3 \cdot 10^{-3} / 1,25 = 13,4 \text{ kN/anker, 2 ankers M12 voldoen al} \\
 &= 26,8 \text{ kN} > 21,7 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$F_{vd,Rd,M16} = 0,248 \cdot 800 \cdot 157 \cdot 10^{-3} / 1,25 = 24,9 \text{ kN, 1 anker M16 voldoet al } > 21,7 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} / F_{vd,Rd} = 21,7 / 26,8 = 0,81 \leq 1 \text{ Ok}$$

Aantal toe te passen ankers 2M12-8.8 Inboordiepte 110mm.
 en 1M16-8.8, Inboordiepte 125mm. (B.v. Hilti HAS-U(-P)/HVU2 o.g.)

- Maatgevende belastingcombinaties:

Luifels $q_{G,k} = 1,00 \text{ kN/m}^2$ (Permanent)

$q_{wd,k,opwaarts} = -1,9 \cdot 1,21 = -2,30 \text{ kN/m}^2$ (Wind opwaarts $h_1/h = 31/31 = 1,0 \Rightarrow -1,9$)

$q_{wd,k,neerwaarts} = 0,3 \cdot 1,21 = 0,36 \text{ kN/m}^2$ (Wind neerwaarts $h_1/h = 31/31 = 1,0 \Rightarrow 0,3$)

$q_{Q,k} = 1,30 \text{ kN/m}^2$ (Water, $\psi_0=0,4$)

Balkons $q_{G,k} = 1,20 \text{ kN/m}^2$ (Permanent)

$q_{Q,k} = 2,50 \text{ kN/m}^2$ (Veranderlijk)

$q_{wd,k,opwaarts} = -1,6 \cdot 1,18 = -1,90 \text{ kN/m}^2$ (Wind opwaarts $h_1/h = 28/31 = 0,9 \Rightarrow -1,6$)

$q_{wd,k,neerwaarts} = 0,3 \cdot 1,18 = 0,35 \text{ kN/m}^2$ (Wind neerwaarts $h_1/h = 28/31 = 0,9 \Rightarrow 0,3$)

$q_{Q,k} = 1,00 \text{ kN/m}^2$ (Water, $\psi_0=0,4$)

Maatgevende Luifel met balkon: (Dak + 10e-Verdieping)

BC 1: $q_{G,k} \cdot 1,2 + q_{water,k} \cdot 1,5 + q_{G,k} \cdot 1,2 + q_{Q,k} \cdot 1,5$

$$= \{(1,00 \cdot 6,60)1,2 + (1,30 \cdot 6,60)1,5 + (1,20 \cdot 6,60)1,2 + (2,50 \cdot 6,60)1,5\} \cdot 1,65$$

$$= (7,90 + 12,90 + 9,50 + 24,70) \cdot 1,65 = \mathbf{90,8 \text{ kN} \downarrow}$$

BC 2: $q_{G,k} \cdot 0,9 + q_{wd,k,opwaarts} \cdot 1,5 + q_{G,k} \cdot 0,9 + q_{wd,k,opwaarts} \cdot 1,5$

$$= \{(1,00 \cdot 6,60)0,9 + (-2,30 \cdot 6,60)1,5 + (1,20 \cdot 6,60)0,9 + (-1,9 \cdot 6,60)1,5\} \cdot 1,65$$

$$= (5,95 - 22,75 + 7,10 - 18,8) \cdot 1,65 = \mathbf{-47,0 \text{ kN} \uparrow}$$

Horizontale belasting op de ankers:

$$F_x = [1/2 \cdot \{(1,00 \cdot 6,60)1,2 + (1,30 \cdot 6,60)1,5 + (1,20 \cdot 6,60)1,2 + (2,50 \cdot 6,60)1,5\} \cdot 1,65^2] / 2,70$$

$$= \{1/2 \cdot (7,90 + 12,90 + 9,50 + 24,75) \cdot 1,65^2\} / 2,70 = \mathbf{\pm 27,8 \text{ kN} \leftarrow}$$

Afschuiving ankers:

$$F_{vd,Rd} = \alpha_b f_{ub} A_s / \gamma_{Mb}$$

$$\alpha_b = 0,44 - 0,0003 f_{yb} = 0,44 - 0,0003 \cdot 640 = 0,248 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_{Mb} = 1,25$$

$$F_{vd,Rd,M12} = 0,248 \cdot 800 \cdot 84,3 \cdot 10^{-3} / 1,25 = 13,4 \text{ kN/anker, 2 ankers M12 voldoen al bijna}$$

$$= 26,8 \text{ kN} < 27,8 \text{ kN}$$

$$F_{vd,Rd,M16} = 0,248 \cdot 800 \cdot 157 \cdot 10^{-3} / 1,25 = 24,9 \text{ kN} < 27,8 \text{ kN}$$

Gezamenlijk voldoen 2 ankers M12 met 1 anker M16.

$$V_{Ed} / F_{vd,Rd} = 27,8 / (26,8 + 24,9) = 0,54 \leq 1 \text{ Voldoet}$$

Controle bestaande betonconsole:

Controle bestaande betonconsole op drukkacht uit luifel en balkon $F_z = 90,8 \text{ kN}$

Betonkwaliteit: K300 is vergelijkbaar met C19/22

Aanwezige wapening 2Ø16, QR40: $f_{yd} = 349 \text{ N/mm}^2$ (vergelijkbaar met FeB 400)

Betonconsole BxH = 170x370mm.

(Druk) Momentcapaciteit = $d \cdot A_s \cdot f_{yd} \cdot 10^{-3} = (370-35) \cdot 2 \cdot 201 \cdot 349 \cdot 10^{-3} = 47,0 \text{ kNm}$

$F_{z,opneembaar(Druk)} = 47,0 / 0,37 = 127,0 \text{ kN} > 90,8 \text{ kN}$ Voldoet

Daarnaast hebben we nog een trekkracht omhoog is, zullen hier platen langs de bestaande betonconsole moeten worden aangebracht die gelast zijn aan de voetplaat van de portalen en verankerd worden met 2st. ankers M16 door en door om de trek -en afschuifkrachten te kunnen overbrengen.

Controle bestaande betonconsole op trekkacht uit luifel en balkon $F_z = -47,0 \text{ kN}$

Betonkwaliteit: K300 is vergelijkbaar met C19/22

Aanwezige wapening 2Ø8, QR40: $f_{yd} = 349 \text{ N/mm}^2$ (vergelijkbaar met FeB 400)

Betonconsole BxH = 170x370mm.

(Trek) Momentcapaciteit = $d \cdot A_s \cdot f_{yd} \cdot 10^{-3} = (370-45) \cdot 2 \cdot 50,8 \cdot 349 \cdot 10^{-3} = 11,5 \text{ kNm}$

$F_{z,opneembaar(Trek)} = 11,5 / 0,37 = 31,2 \text{ kN} < 47 \text{ kN}$

2 mogelijkheden:

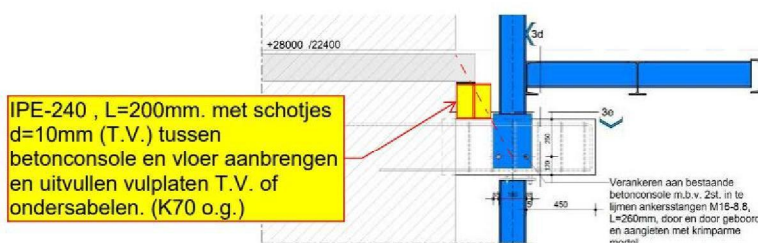
- Ballast toevoegen op luifel $(47-31,2) / 6,60 = 2,40 \text{ kN/m} / 0,9 = 2,66 \text{ kN/m}^1$

B.v. grind $2,66 / 16,0 = 0,17 \text{ m}^2$ bij een strookbreedte van 1,0m

- IPE 240, L=200mm. met schotjes (weerszijden) en vulplaten toevoegen of ondersabeling toepassen (K70 o.g.) tussen bovenkant betonconsole en onderkant vloer, hierdoor wordt de arm verkort van 0,37m -> 0,24m waardoor

$F_{z,opneembaar} 11,5 / 0,24 = 47,9 \text{ kN}$ wordt dit is groter dan 47,0 kN Voldoet.

Omdat ballast toevoegen een te dikke laag wordt en een ongunstig effect heeft op de staalconstructie, zal een IPE-240 t.p.v. de consoles moeten worden aangebracht. Belangrijk hierbij is dat de staalprofielen m.b.v. vulplaten of ondersabelen worden opgesloten tussen bovenkant bestaande betonconsole en onderkant bestaande betonvloer



Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 65 van 66

- Daar waar de kolom van de nieuwe luifel gaat aansluiten op de bestaande betonconsole zal de bestaande betonconsole worden ingekort en zullen er 2 draadeinden M12-4.6 moeten worden ingelijmd met een inboordiepte van 500mm. t.b.v. de verankering kolom luifel en balkon.

Aanwezige trekkracht $F_x = \pm 27,8 \text{ kN}$

Draadeinden M12-4.6

$$F_{\text{ankers}} = 27800 \text{ kN}$$

$$F_{t,Rd,M12} = (k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s) / \gamma_{M2} = (0,9 \cdot 400 \cdot 2 \cdot 84,3) / 1,25 = 48556 \text{ kN} \Rightarrow$$

$$\sigma_{sd} = 27800 / 48556 \cdot 400 = 229 \text{ N/mm}^2$$

Basisverankeringslengte: $l_{b,rqd} \approx \sigma_{sd} / 4 \cdot f_{bd} = 10,4 \cdot 229 / 4 \cdot 1,62 = 368 \text{ mm} < 550 \text{ mm}$. opgegeven. Voldoet

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 0,7 \cdot 1,0 \cdot 1,03 = 1,62 \text{ N/mm}^2$$

Datum 15 november 2024

Project 23155 -Renovatie en verduurzaming Zuiderflat - Groningen

Referentie 5.1.2e

Blad 66 van 66

