INGENIEURSSTUDIO DCK

22020-008-R01

Constructieve ontwerpuitgangspunten en Hoofdberekening

Project	96 Tijdelijke woningen perceel 19 en 39, AZC Dalfsen Engelandweg
Opdrachtgever	Daiwa House Modular Europe
Architect	
Code	22020-008 rev 0
Status	Definitief
Datum	13-03-2025
Opgesteld	ir. [redacted] RC

Ingenieursstudio DCK, Henry Dunantlaan 1, 2992 KP Barendrecht
Tel +31 (0)180 890 120 – E-mail post@studio-dck.nl – www.studio-dck.nl
IBAN NL75 RABO 0103 7624 18 – KVK 24368567 – BTW nr NL001574318B98

Alle opdrachten worden, tenzij anders overeengekomen, aanvaard en uitgevoerd volgens de DNR 2011

Inhoud

1 REVISIEBEHEER 4
2 INLEIDING 5
3 UITGANGSPUNTEN 6
3.1 Classificatie en belastingfactoren 7
3.2 Belastingen 7
3.3 Opgelegde belastingen 7
3.4 Windbelasting 8
3.5 Scheefstand 8
3.6 Sneeuwbelasting 9
3.7 Hemelwateraccumulatie 10
3.8 Vervormingen en trillingen 12
3.9 Materialen 13
4 HET UNITSYSTEEM 14
4.1 De opbouw van een unit 14
4.2 Stabiliteitssysteem van de units 22
4.2.1 Windverbanden en portalen 22
4.3 Detaillering: windverbanden in units 25
4.3.1 Controle Lasverbinding A 26
4.3.2 Schijfwerking 28
4.3.3 Controle dookverbinding B 29
4.4 Koppeling tussen units en fundering 31
4.4.1 Lasverbinding tussen unit en voetplaat A 31
4.4.2 Ankerverbinding en voetplaat B 32
4.4.3 Dakbalklaag 35
5 STAAL GALERIJ EN TRAPPENHUIS 37
5.1 Staal Galerij 37
5.2 Hekwerk tpv galerij 41
5.3 Trappenhuis 43
5.4 Hekwerk trappenhuis 46
6 BRANDVEILIGHEID 47
6.1 Kolom unit 47
6.2 Ligger Galerij 49
6.3 Kolom galerij 50
7 OVERZICHT BELASTINGEN 51
8 GEWICHT- EN STABILITEITSBEREKENING 52
8.1 Locatie van de windverbanden 52

8.2 Werkwijze gewichts- en stabiliteitsberekening 53
8.3 Gewichtsberekening 55
8.3.1 Gewichtsberekening units 55
8.3.2 Verdeling windbelasting per windverband 57
8.3.3 Windbelasting per doorsnede 58
9 FUNDERING 59
BIJLAGE A Kolomlasten units 60
BIJLAGE C In- en uitvoer doorsnedemodellen 61
BIJLAGE D Puntlasten op fundering 62
BIJLAGE E Galerijvloer 63
BIJLAGE F Rapportage staalvezelbetonvloer 64
BIJLAGE H Trappenhuis 65
BIJLAGE I Ankerverbinding units aan fundering 66
Bijlage J HSB gevels 70

1 REVISIEBEHEER

Onderstaand overzicht toont de revisies die zijn uitgebracht van de rapportage: "R01 Constructieve ontwerpuitgangspunten en G&S berekening".

Rev.	Datum	Omschrijving	Opgesteld	Gecontr.
0				
A				
B				
C				
D				
E				

2 INLEIDING

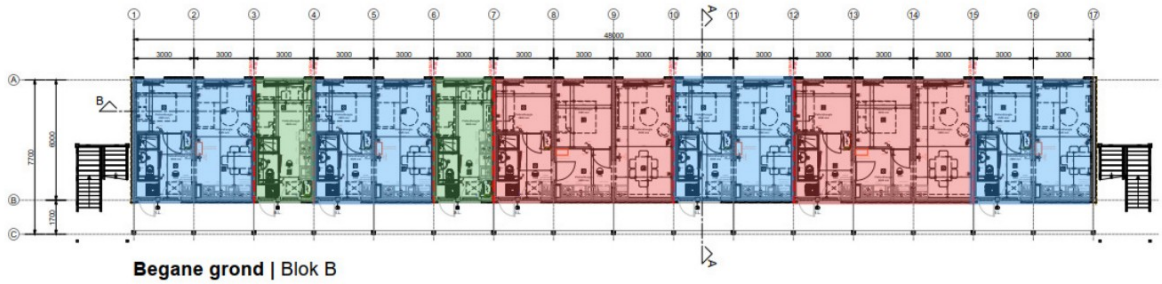
Dit rapport bevat de constructieve uitgangspunten en beschrijving van het constructief ontwerp voor het project 22020-004 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf perceel 19, Dalfsen. Het project omvat zes gebouwen van 2 bouwlagen met een woonfunctie. Gebouw A, B en C zijn identiek, net als gebouw D, E en F. Onderstaande figuur toont een gevel aanzicht van één van de gebouwen. De gebouwen hebben allemaal globaal dezelfde opzet. Wel is er variatie in de indeling van de appartementen.



Figuur 1 Gevel aanzichten Dalfsen

De gebouwen worden opgebouwd met geprefabriceerde bouwunits die worden geproduceerd door Daiwa House Modular Europe

Onderstaande afbeelding toont de plattegrond van de tweede verdieping. De oriëntatie van de units volgt het stramien. Zodoende is iedere unit 6 bij 3 meter, volgens de groene kaders zoals aangegeven Figuur 2. De units worden recht boven elkaar gestapeld, waardoor de constructie van iedere bouwlaag een identieke oriëntatie heeft.



Figuur 2 Plattegrond BG (opgebouwd met units)

De galerij bestaat uit Prefab beton platen van zes meter lang en 160mm dik. Deze worden geplaatst op een staalconstructie die gekoppeld wordt aan de units.

3 UITGANGSPUNTEN

Van toepassing zijnde normen en richtlijnen in dit document:

Algemeen:

NEN-EN 1990+A1+A1/C2	Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp incl. nationale bijlage	Nov.	2019
NEN-EN 1991-1-1+C1+C11	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-1: Algemene belastingen incl. nationale bijlage	Nov.	2019
NEN-EN 1991-1-2+C1	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-2: Algemene belastingen - Belasting bij brand incl. nationale bijlage	Dec.	2011
NEN-EN 1991-1-3+C1	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-4: Algemene belastingen - Windbelasting incl. nationale bijlage	Dec.	2011
NEN-EN 1991-1-4+A1+C2	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-4: Algemene belastingen - Windbelasting incl. nationale bijlage	Dec.	2011

Beton:

NEN-EN 1992-1-1+C2	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen incl. nationale bijlage	Nov.	2011

Staal:

NEN-EN 1993-1-1+C2	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen incl. nationale bijlage	Dec.	2011

3.1 Classificatie en belastingfactoren

Ontwerplevensduur: 15 (Tabel NB.1-2.1 NEN-EN 1990)

Gevolgklasse: CC2

Partiële factoren voor gevolgklasse CC2 (STR/GEO) (tabel NB. 4 en NB.5)

CC	Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
		Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
2	**(Vgl. 6.10a)**	**1.35 $G_{k,j,sup}$**	**0.9 $G_{k,j,inf}$**		**1.5 $\psi_{0,1}$ $Q_{k,1}$**	**1.5 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i>1)**
	(Vgl. 6.10b)	**1.2 $G_{k,j,sup}$**	**0.9 $G_{k,j,inf}$**	**1.5 $Q_{k,1}$**		**1.5 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ (i>1)**

3.2 Belastingen

Uitgangspunten en factoren

ψ-factoren volgens NEN-EN 1990 tabel N.B.2 – A.1.1

Belasting	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Klasse A: woon- en verblijfsruimten	0.4	0.5	0.3
Klasse B: Kantoorruimten	0.5	0.5	0.3
Klasse C5: Bijeenkomstruimten	0.4	0.7	0.6
Klasse E: Techniekruimte	1.0	0.9	0.8
Klasse H: daken	0	0	0
Sneeuwbelasting	0	0.2	0
Belasting door regenwater	0	0	0
Windbelasting	0	0.2	0
Temperatuur (geen brand)	0	0.5	0

Voor verticale, opgelegde belastingen wordt uitgegaan van twee extreem belaste vloeren, de overige momentaan (conform 6.3.1.2 (11) van NEN-EN 1991).

3.3 Opgelegde belastingen

Opgelegde belastingen op vloeren, balkons en trappen volgens NEN-EN 1991 tabel NB.1-6.2:

Belasting	q_k	Q_k
	kN/m²	kN
Klasse A:		
A-vloeren	1,75	3
A-trappen	3,00	3
A-balkons	2,50	3
Klasse B:		
Kantoorruimten	3	3
Klasse C:		
C5-Grote mensenmassa's	5,0	7
Klasse E:		
Installatieruimte	4,0	7
Klasse H:		
Daken	1,0	1,5

- verplaatsbare scheidingswanden in woon- en kantoorruimten: q_k = 0.5 kN/m²

3.4 Windbelasting

De windbelasting wordt bepaald volgens NEN-EN 1991-1-4

Windgebied:	II	
Terreincategorie:	III, onbebouwd	(tabel NB.3)
Hoogte boven maaiveld:	6,4m	
Extreme stuwdruk:	q_p (z =9,4) = 0,73 kN/m^2	(tabel NB.5)
Bouwwerkfactor C_sC_d:	0,85	(6.2)
Correlatie factor:	0,855	

Correlatiefactor berekening volgens NEN-EN 1991-1-4

Correlatie winddruk en windzuiging		h/B	
h/d1 =	h/B1	0,150	0,85 art 7.2.2
h/d2 =	h/B2	1,125	0,854688

Algemene windeffecten:	$F_w = C_sC_d * C_f * q_p * A_{ref}$	(5.3)
Gevels:		(7.2.2)
Drukcoëfficiënt $Cp_{,10}$, zone D:	+0,8	(tabel NB.6)
Drukcoëfficiënt $Cp_{,10}$, zone E:	-0,5	(tabel NB.6)
Lokale effecten:	zie normtekst	(5.2 en 7)

3.5 Scheefstand

Conform NEN-EN 1992-1-1 art. 5.2 is er rekening gehouden met ongunstige effecten van mogelijke afwijkingen in de geometrie van de constructie en het aangrijpingspunt van de belastingen t.b.v. de uiterste grenstoestand.

$\Theta_i = \Theta_0 * \alpha_h * \alpha_m$ (In deze situatie $\alpha_h = \alpha_m = 1{,}0$ & $\Theta_0 = 1/300$)

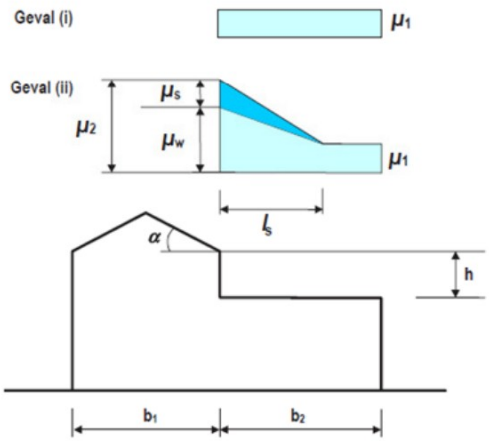
$F_{scheefstand} = \Theta_i * (F_{eg} + F_{var})$

3.6 Sneeuwbelasting

Berekening sneeuwbelasting volgens eurocode 1991-1-3:2011

Overzicht

Sneeuwlast door afglijden en opwaaien



Gegevens

$s = \mu_i * C_e * C_t * s_k$

$C_e = 1$
$C_t = 1$
$s_k = 0{,}7$ kN/m²

De hoek α van het dak = 0°
Het hoogteverschil in de daken: h = 3 m
De breedte van deel 1: b1 = 10,8 m
De breedte van deel 2: b2 = 21,6 m

$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$
$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2\ h \leq \gamma * h / s_k$

Geval (I)

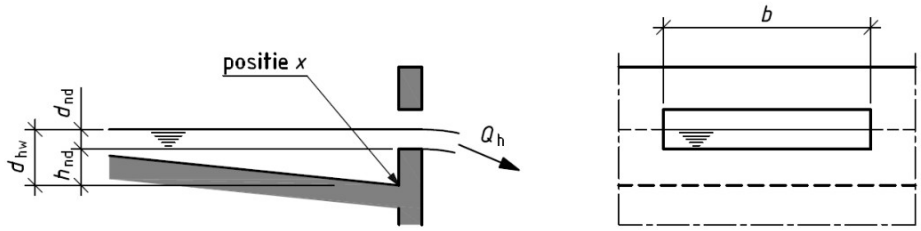
μ_1 =	0,80	**S = 0,8 * 0,7 = 0,56 kN/m²**

Geval (II)

μ_s =	0	
μ_w =	4	
μ_2 =	4	**S-begin = 4 * 0,7 = 2,8 kN/m²**

Ls = 6,0 m

3.7 Hemelwateraccumulatie



Om onnodig hoge waterbelasting op het dak te voorkomen worden de overstorten zo gedimensioneerd dat de totale waterhoogte nooit hoger dan 100mm wordt. Op deze belasting wordt het dak berekend en/of gecontroleerd. Per 2 units is een noodoverstort aanwezig. Het bijbehorende dakoppervlakte is dus 2 x 3 x 6 = 36m2. In het ontwerp zijn overstorten h.o.h 6m aan de galerijzijde met een breedte van 0,08m opgenomen.

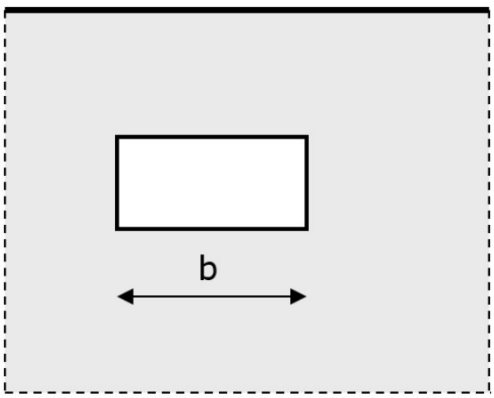
De overzichten op de volgende pagina tonen de posities van de noodoverstorten (in blauw gemarkeerd).

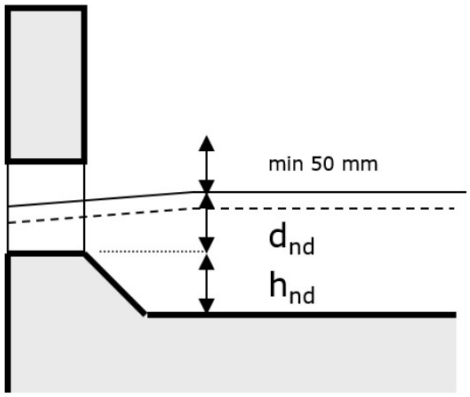
Berekening noodoverstort NEN-EN 1991-1-3 art. 7.2

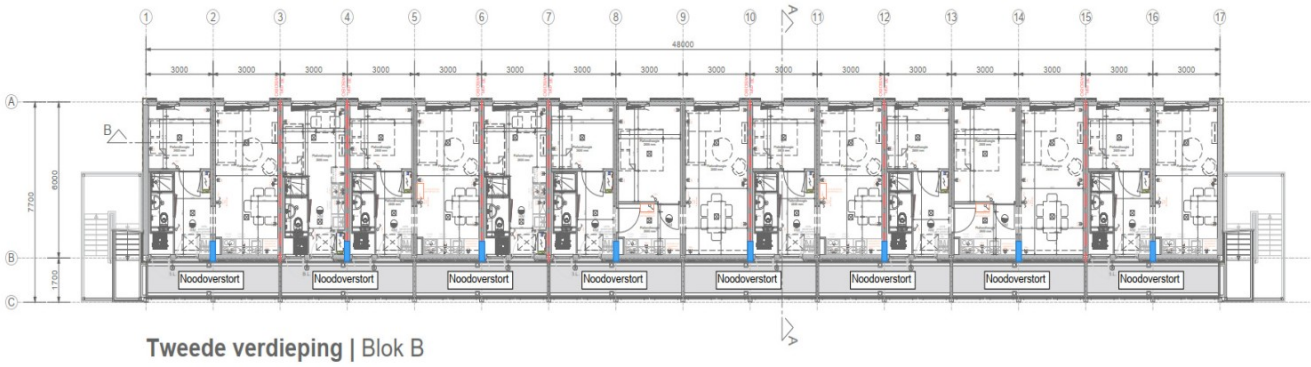
Project nr.: 22020
Omschrijving: 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Mozartlaan 664, Delft

Ref. Per	Referentie Periode	15 jr
A	Oppervlakte dakdeel (voor niet rechthoekige velden	36

dnd	waterhoogte boven de afvoer in m	0,050 m
hnd	hoogte van de noodafvoer	0,050 m
b	breedte noodoverstort	0,08 m
i	regenintensiteit	4,06E-05





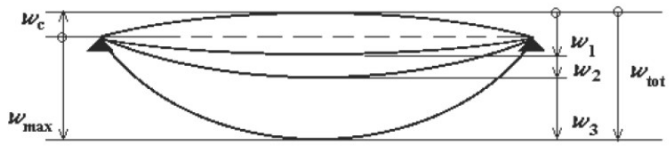


Figuur 3 Principe locatie noodoverstorten

3.8 Vervormingen en trillingen

Verticale doorbuigingen

Voor de vervormingseisen wordt NEN-EN 1990 bijlage A1.4.3 gehanteerd.



Verklaring

w_c zeeg van het onbelaste constructief element;
w_1 aanvangsdeel van de doorbuiging onder de blijvende belastingen uit de van toepassing zijnde belastingscombinatie overeenkomstig de formules (6.14a) tot en met (6.16b) bepaald met de korte-duur eigenschappen;
w_2 lange-termijn deel van de doorbuiging onder de blijvende belastingen volgens de quasi-blijvende belastingscombinatie (formule 6.16a en 6.16b), gelijk aan de doorbuiging bij de quasi-blijvende belastingscombinatie bepaald met lange-duur eigenschappen verminderd met de doorbuiging bij de quasi-blijvende belastingscombinatie bepaald met korte-duur eigenschappen;
w_3 bijkomend deel van de doorbuiging ten gevolge van de veranderlijke belastingen uit de van toepassing zijnde belastingscombinatie overeenkomstig de formules (6.14a) tot en met (6.16b) bepaald met de korte-duur eigenschappen;
w_{tot} totale doorbuiging als de som van w1, w2 en w3
w_{max} blijvende totale doorbuiging rekening houdend met de zeeg.

De doorbuigingseisen voor vloeren bedragen:

- Bij vloeren die scheurgevoelige scheidingswanden dragen, mag de som van de vervorming w_2 en w_3 bij de frequente belastingcombinatie (uitdrukking 6.15b) niet groter zijn dan 1/500 van l_{rep}. Steenachtige scheidingswanden zijn te beschouwen als scheurgevoelig.
- Bij overige vloeren en daken die intensief door personen worden gebruikt, mag de som van de vervorming w_2 en w_3 bij de frequente belastingcombinatie (uitdrukking 6.15b) niet groter zijn dan 3/1000 van l_{rep}.
- Bij overige daken mag de som van de vervorming w_2 en w_3 bij de karakteristieke belastingcombinatie (uitdrukking 6.14b) met afzonderlijk de opgelegde belasting, de windbelasting en de sneeuwbelasting als extreme veranderlijke belasting niet groter zijn dan 1/250 van l_{rep}.
- De doorbuiging w_{max} mag niet groter zijn dan 1/250 van l_{rep}, aangezien het uiterlijk van de constructie van belang wordt geacht (esthetisch aspect).

De horizontale doorbuiging van gevelstijlen wordt beperkt tot 1/300 van l_{rep}.

Waarin: l_{rep} de lengte van een overspanning of tweemaal de lengte van de uitkraging.

Horizontale verplaatsingen

De horizontale doorbuiging bij de karakteristieke belastingcombinatie is begrensd tot:
h/300 voor andere gebouwen met één bouwlaag
De horizontale doorbuiging bij de karakteristieke belastingcombinatie is begrensd tot:
h/300 per bouwlaag en 1/500 voor het hele gebouw

3.9 Materialen

Kwaliteiten
(Minimaal)

Beton:

Prefab beton	C53/65

Betonstaal:

Wapeningstaal netten	B500A
Wapeningstaal losse staven	B500B

Constructiestaal:

Walsprofielen	S235JR
Buisprofielen (CHS)	S235JRH
Kokerprofielen (RHS)	S275
Bouten	8.8 / A4-70/80
Ankers	8.8
Moeren	8.8

Hout:

Constructiehout	C18

4 HET UNITSYSTEEM

4.1 De opbouw van een unit

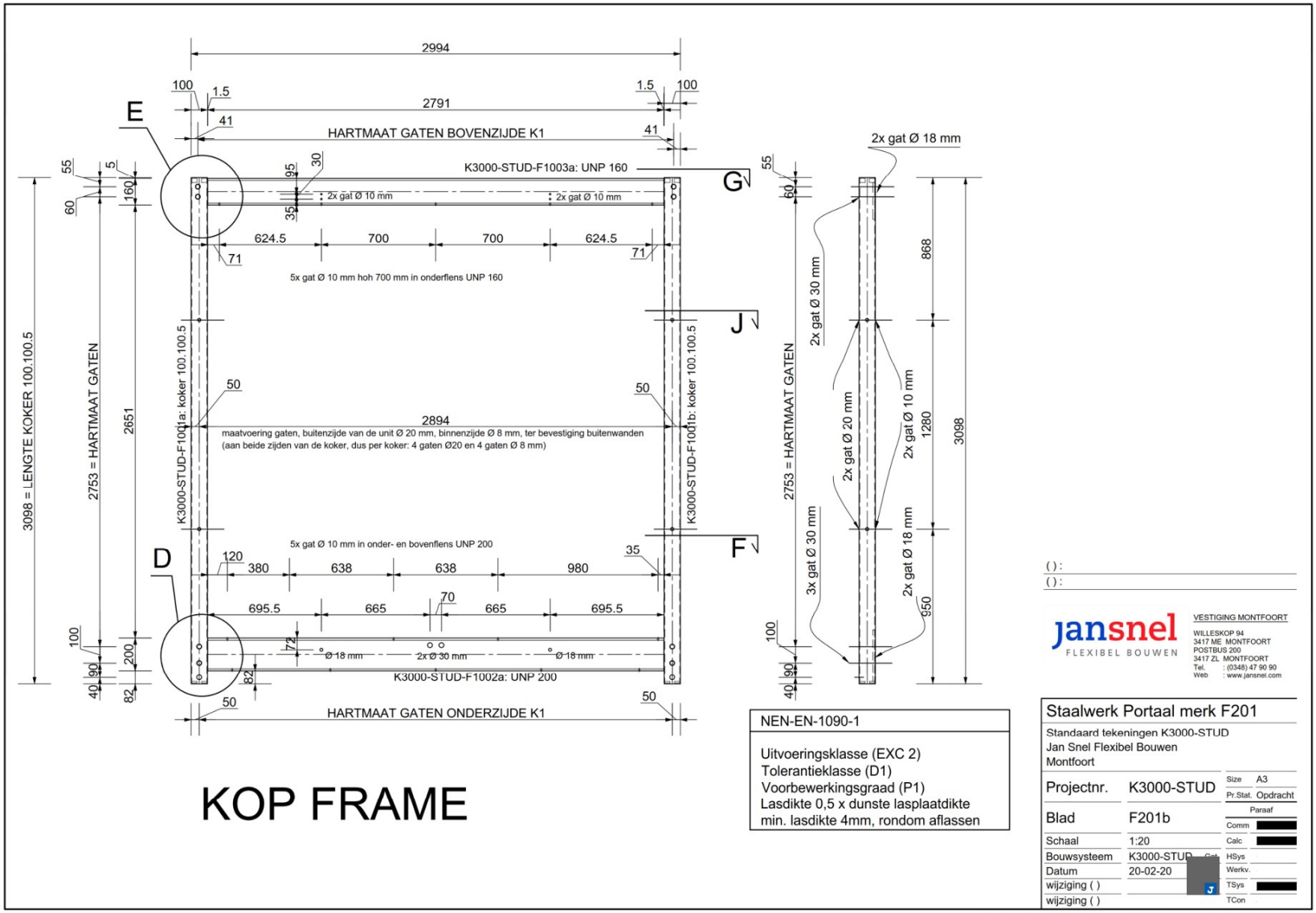
De standaard unit van dit bouwsysteem bestaat uit een staalvezelbetonvloer met op de kop een staalplaat die met stekken en ankers aan de vloer verankerd is. Tegen de koppen van deze vloer wordt een portaal gebout. Op plafondniveau worden de portalen gekoppeld met een UNP160. Hierin komt een balklaag t.b.v. het plafond en/of dak. De staalvezelbetonvloer is beproefd in samenwerking met de TU Delft (Dr.ir.drs. [redacted] In de bijlage is het rapport toegevoegd met de testresultaten.

Het bouwsysteem is stapelbaar en wordt hier in 3 bouwlagen toegepast. Zoals Figuur 2 laat zien worden op iedere verdieping één rij units geplaatst. Daarvoor komt een galerij die zijn belasting enerzijds afdraagt via een koppeling met de kolommen van de units en anderzijds op een staalconstructie met kolommen hart-op-hart 3m. Van deze vloer is ook een tekening toegevoegd in het hier volgende overzicht.

De units worden afgewerkt met HSB wandelementen en op locatie worden gevelelementen aangebracht waar dit van toepassing is.

Op de volgende pagina's zijn tekeningen en aanzichten van een enkele unit gegeven. Achtereenvolgens zijn hier te zien:

- Het kopportaal (Afwijkende afmetingen, maar juist principe)
- Een windverband zoals dat waar nodig in de unit wordt gelast (Afwijkende afmetingen, maar juist principe)
- Een UNP-ligger in het dak van de unit (Afwijkende afmetingen, maar juist principe)
- Een boven- en zijaanzicht van de unit (Afwijkende afmetingen, maar juist principe)
- staalvezelbetonvloer van de unit
- Een tekening van de kopplaat
- Een 3D overzicht van de unit/ boven- en zijaanzicht van de unit
- Een tekening van de gangvloer inclusief stalen liggers die tussen de rijen units wordt geplaatst



KOP FRAME

NEN-EN-1090-1

Uitvoeringsklasse (EXC 2)
Tolerantieklasse (D1)
Voorbewerkingsgraad (P1)
Lasdikte 0,5 x dunste lasplaatdikte
min. lasdikte 4mm, rondom aflassen

( ) :
( ) :

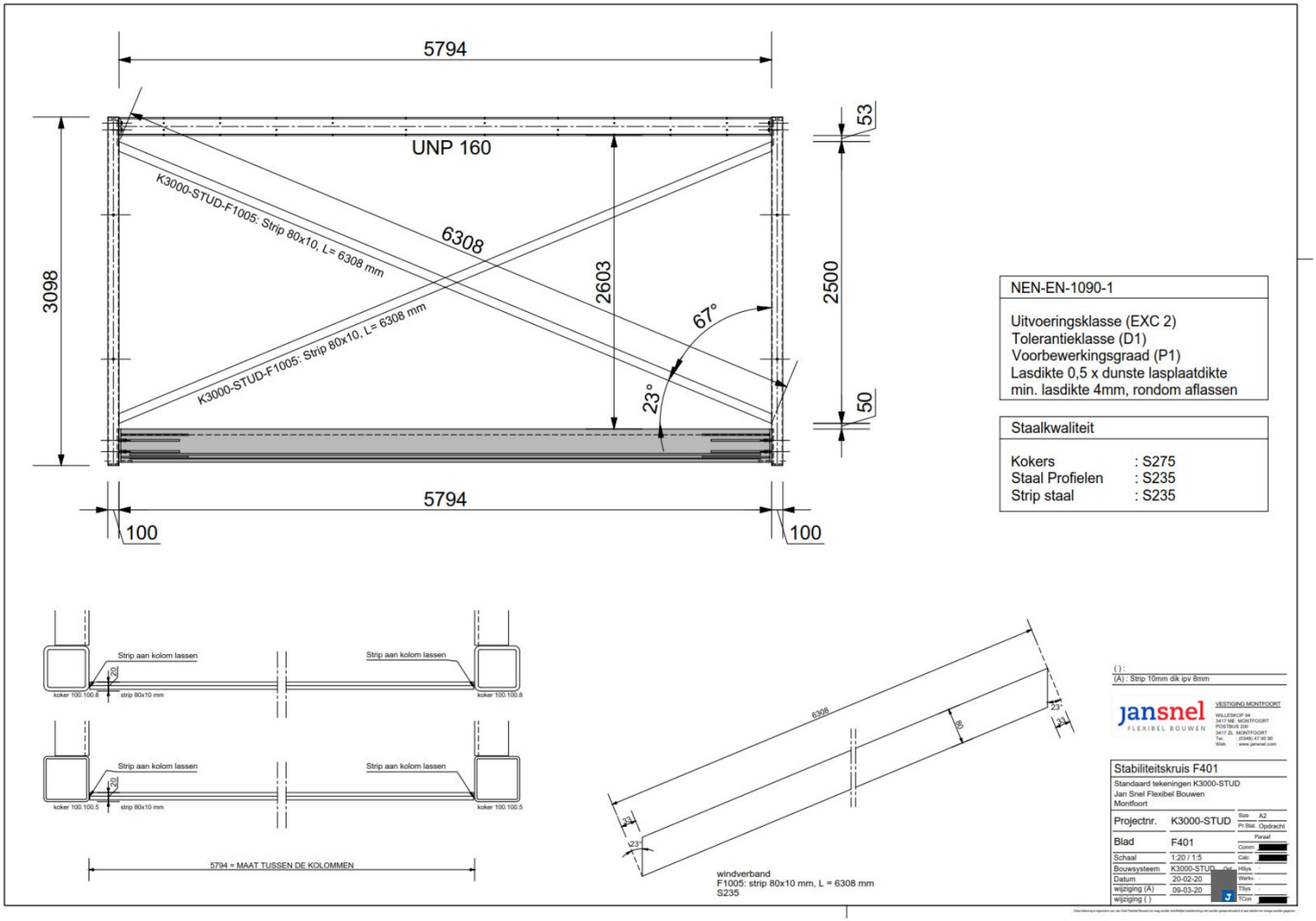
jansnel FLEXIBEL BOUWEN

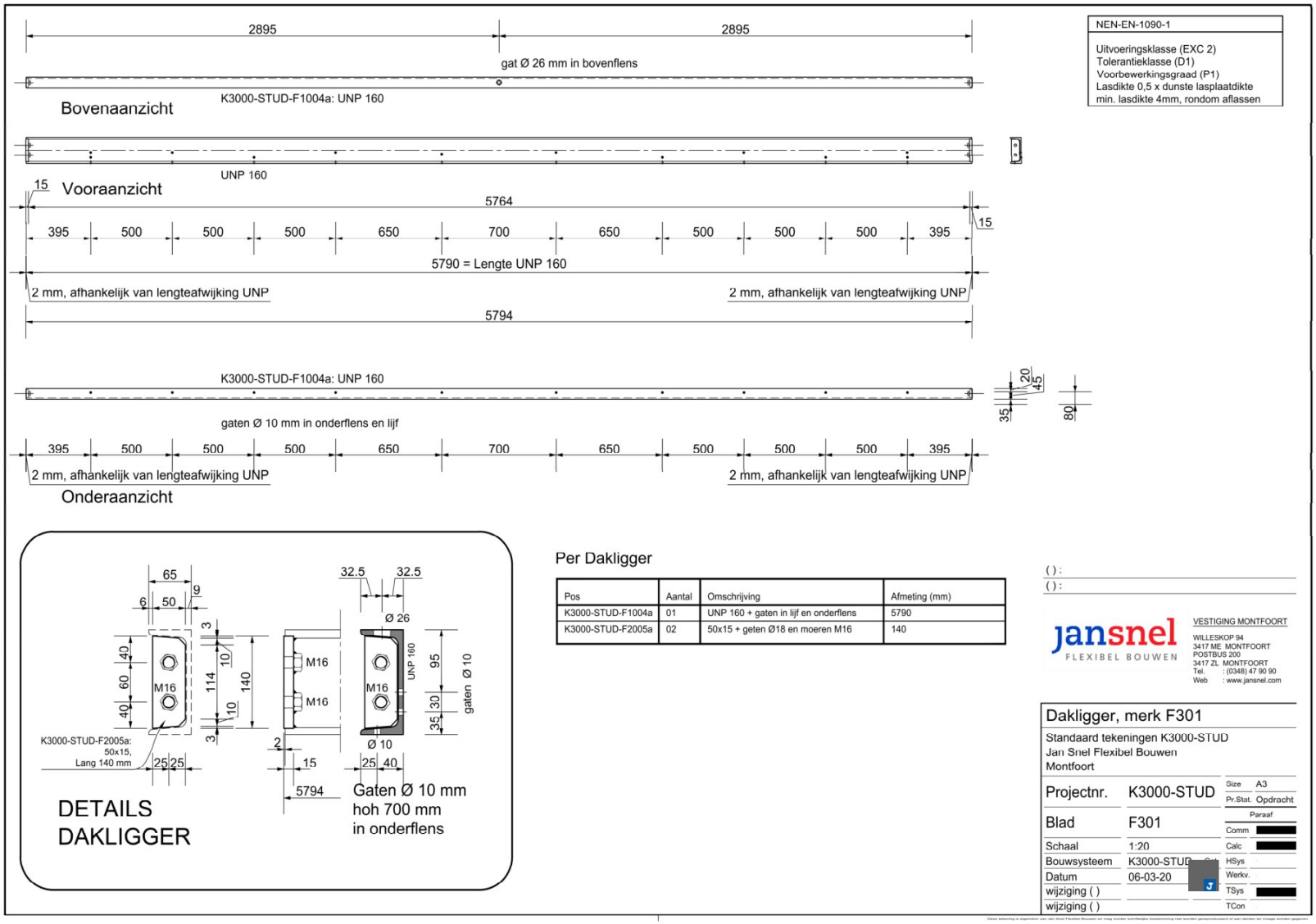
VESTIGING MONTFOORT
WILLESKOP 94
3417 ME MONTFOORT
POSTBUS 200
3417 ZL MONTFOORT
Tel. : (0348) 47 90 90
Web : www.jansnel.com

Staalwerk Portaal merk F201		
Standaard tekeningen K3000-STUD Jan Snel Flexibel Bouwen Montfoort		
Projectnr.	K3000-STUD	Size A3
Blad	F201b	Pr.Stat. Opdracht
Schaal	1:20	Paraaf
Bouwsysteem	K3000-STUD	Comm
Datum	20-02-20	Calc
wijziging ( )		HSys
wijziging ( )		Werkv.
		TSys
		TCon

Deze tekening is eigendom van Jan Snel Flexibel Bouwen en mag zonder schriftelijke toestemming niet worden gereproduceerd of aan derden ter inzage worden gegeven.

Aanzicht windverband





Per Dakligger

Pos	Aantal	Omschrijving	Afmeting (mm)
K3000-STUD-F1004a	01	UNP 160 + gaten in lijf en onderflens	5790
K3000-STUD-F2005a	02	50x15 + geten Ø18 en moeren M16	140

( ) :
( ) :

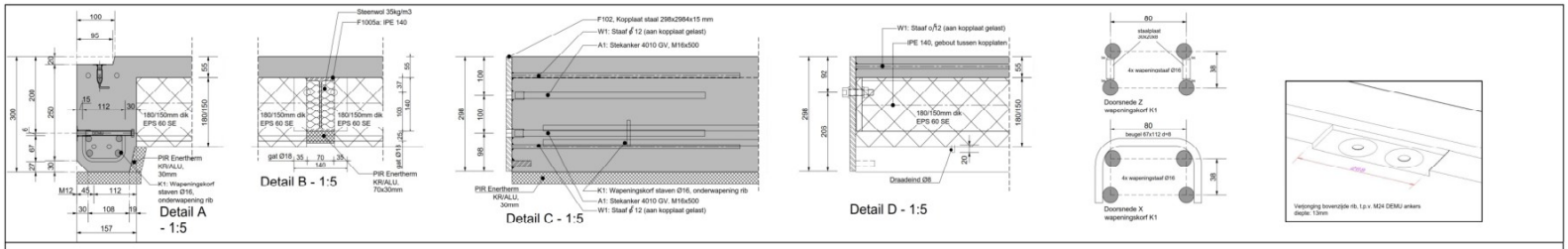
jansnel FLEXIBEL BOUWEN

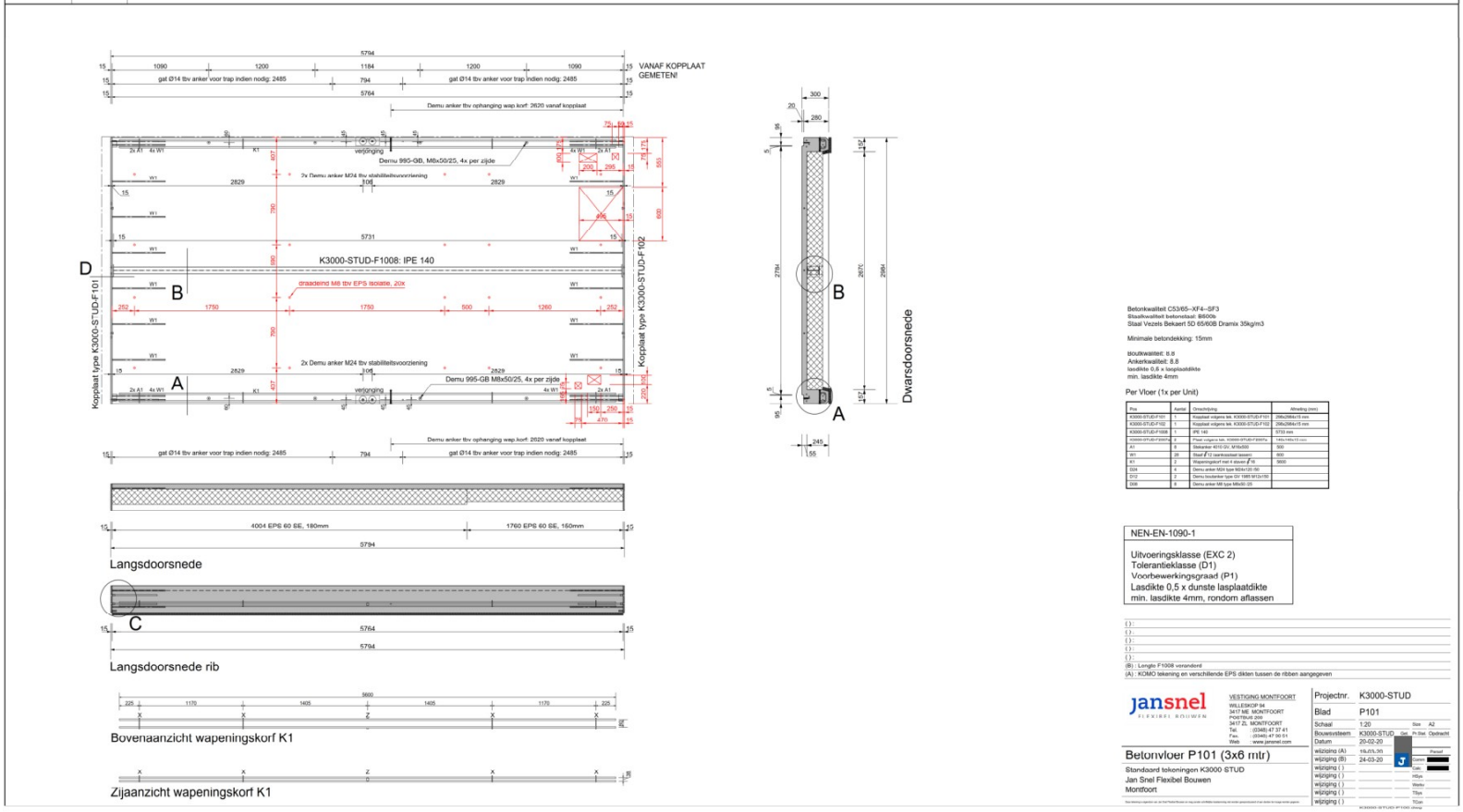
VESTIGING MONTFOORT
WILLESKOP 94
3417 ME MONTFOORT
POSTBUS 200
3417 ZL MONTFOORT
Tel. : (0348) 47 90 90
Web : www.jansnel.com

Dakligger, merk F301

Standaard tekeningen K3000-STUD
Jan Snel Flexibel Bouwen
Montfoort

Projectnr.	K3000-STUD	Size	A3
		Pr.Stat.	Opdracht
Blad	F301	Paraaf	
		Comm	
Schaal	1:20	Calc	
Bouwsysteem	K3000-STUD	HSys	
Datum	06-03-20	Werkv.	
wijziging ( )		TSys	
wijziging ( )		TCon	





Betonkwaliteit C53/65--XF4--SF3
Staalkwaliteit betonstaal: B500b
Staal Vezels Bekaert 5D 65/60B Dramix 35kg/m3

Minimale betondekking: 15mm

Boutkwaliteit: 8.8
Ankerkwaliteit: 8.8
lasdikte 0,8 x laagste plaatdikte
min. lasdikte 4mm

Per Vloer (1x per Unit)

Pos	Aantal	Omschrijving	Afmeting (mm)
K3000-STUD-F101	1	Koppilaat volgens tek. K3000-STUD-F101	296x2984x15 mm
K3000-STUD-F102	1	Koppilaat volgens tek. K3000-STUD-F102	296x2984x15 mm
K3000-STUD-F1008	1	IPE 140	5733 mm
K3000-STUD-F200?A	2	Plaat volgens tek. K3000-STUD-F200?A	140x140x15 mm
A1	8	Stekanker 4010 GV, M16x500	500
W1	28	Staaf ∅12 (aankoopstaaf gelast)	600
K1	2	Wapeningskorf met 4 staven ∅16	9900
D24	4	Demu anker M24 type M24x120 /50	
D12	2	Demu bodemkier type DV 1985 M10x150	
D08	8	Demu anker M8 type M8x80 /35	

NEN-EN-1090-1

Uitvoeringsklasse (EXC 2)
Toleratieklasse (D1)
Voorbewerkingsgraad (P1)
Lasdikte 0,5 x dunste lasplaatdikte
min. lasdikte 4mm, rondom aflassen

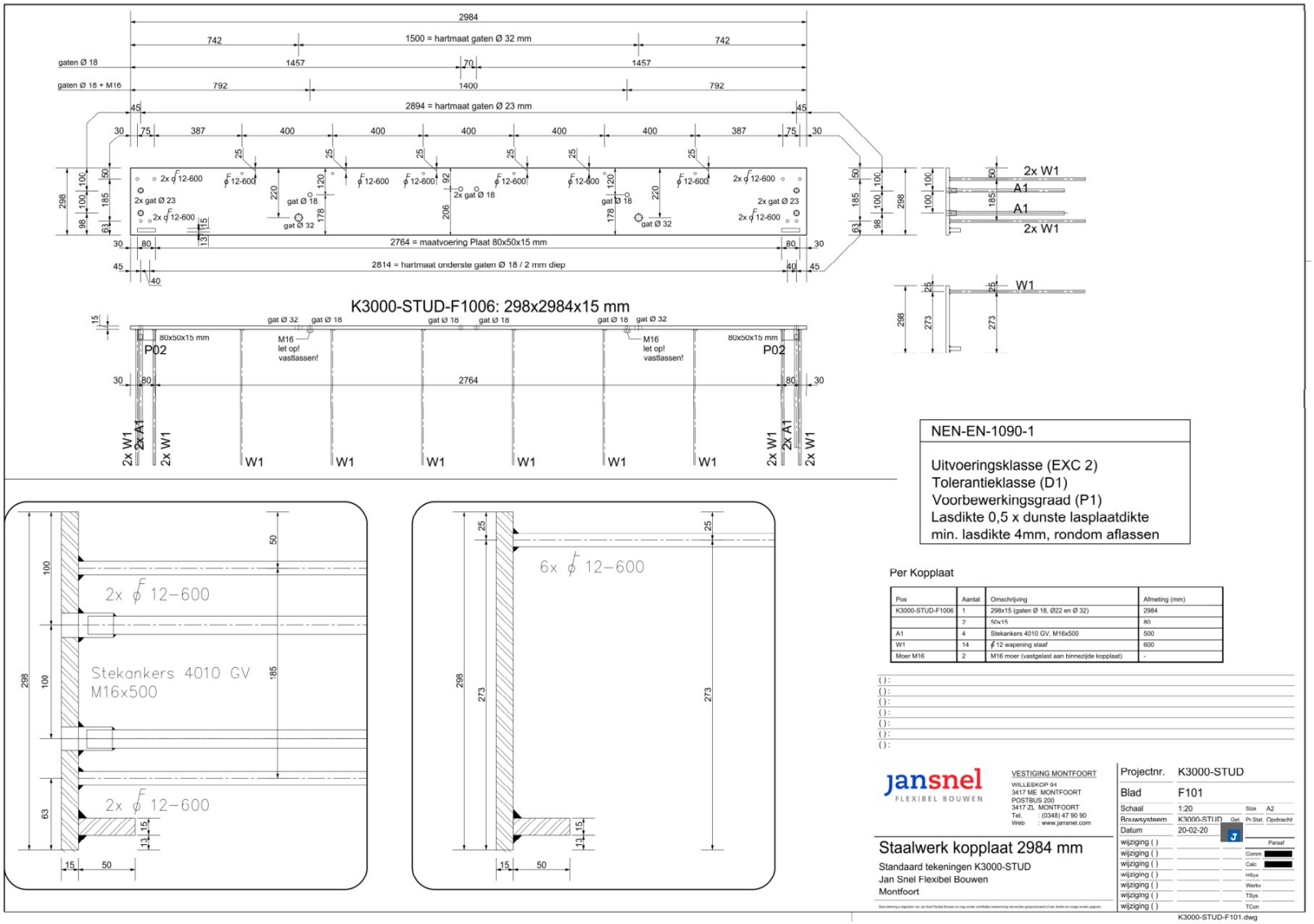
( ) :
( ) :
( ) :
( ) :
( ) :
(B) : Lengte F1008 verandert
(A) : KOMO tekening en verschillende EPS dikten tussen de ribben aangegeven

jansnel FLEXIBEL BOUWEN

VESTIGING MONTFOORT
WILLEMKOP 94
3417 ME MONTFOORT
POSTBUS 200
3417 ZL MONTFOORT
Tel. (0348) 47 37 41
Fax. (0348) 47 90 51
Web www.jansnel.com

Betonvloer P101 (3x6 mtr)
Standaard tekeningen K3000 STUD
Jan Snel Flexibel Bouwen
Montfoort

Projectnr.	K3000-STUD
Blad	P101
Schaal	1:20
Bouwsysteem	K3000-STUD
Datum	20-02-20
wijziging (A)	18-05-(M)
wijziging (B)	24-03-20



NEN-EN-1090-1

Uitvoeringsklasse (EXC 2)
Tolerantieklasse (D1)
Voorbewerkingsgraad (P1)
Lasdikte 0,5 x dunste lasplaatdikte
min. lasdikte 4mm, rondom aflassen

Per Kopplaat

Pos	Aantal	Omschrijving	Afmeting (mm)
K3000-STUD-F1006	1	298x15 (gaten Ø 18, Ø22 en Ø 32)	2984
	2	50x15	80
A1	4	Stekankers 4010 GV, M16x500	500
W1	14	ϕ 12 wapening staaf	600
Moer M16	2	M16 moer (vastgelast aan binnezijde kopplaat)	-

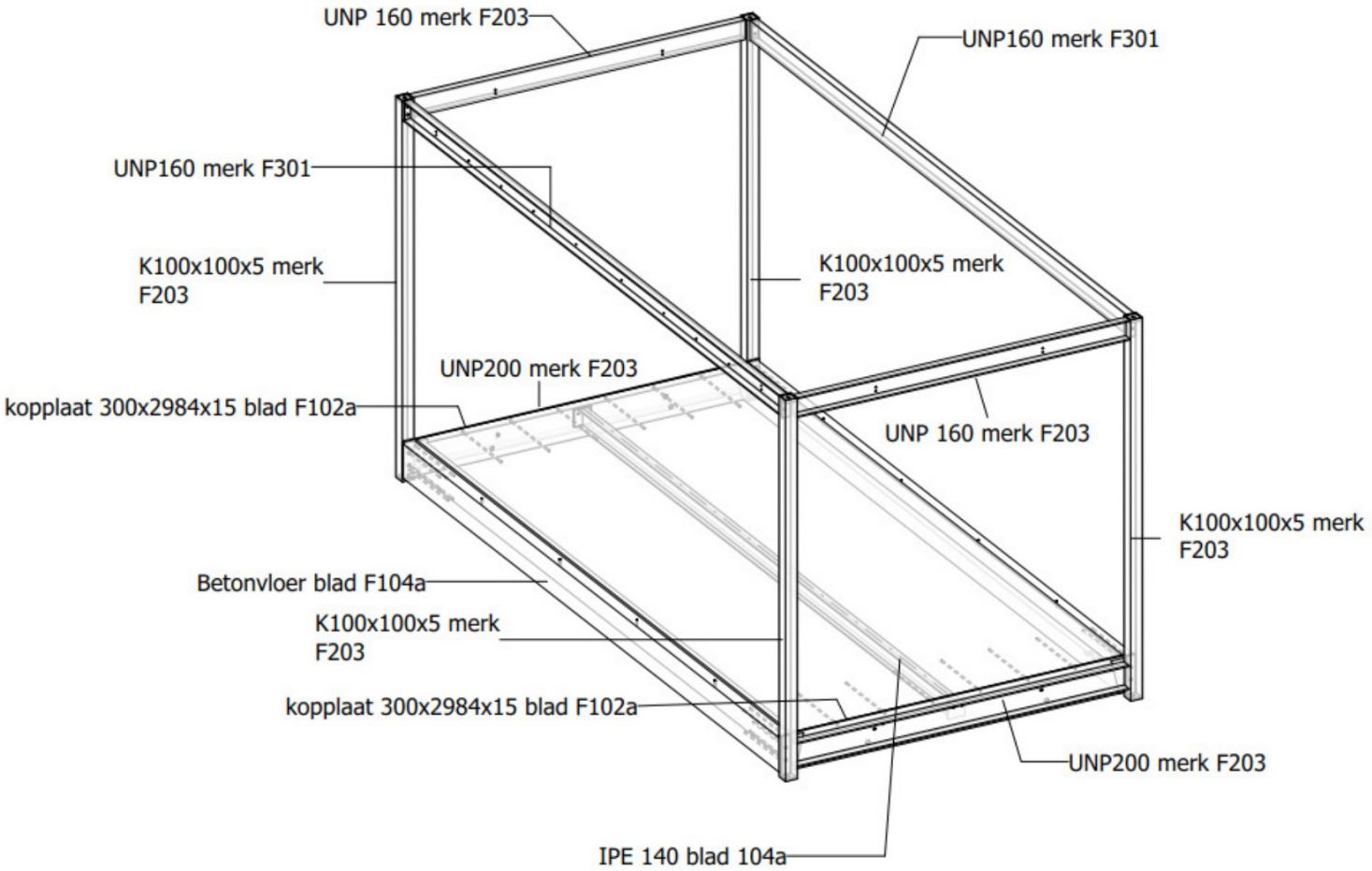
( ) :
( ) :
( ) :
( ) :
( ) :
( ) :
( ) :

jansnel FLEXIBEL BOUWEN
VESTIGING MONTFOORT
WILLESKOP 94
3417 ME MONTFOORT
POSTBUS 200
3417 ZL MONTFOORT
Tel. : (0348) 47 90 90
Web : www.jansnel.com

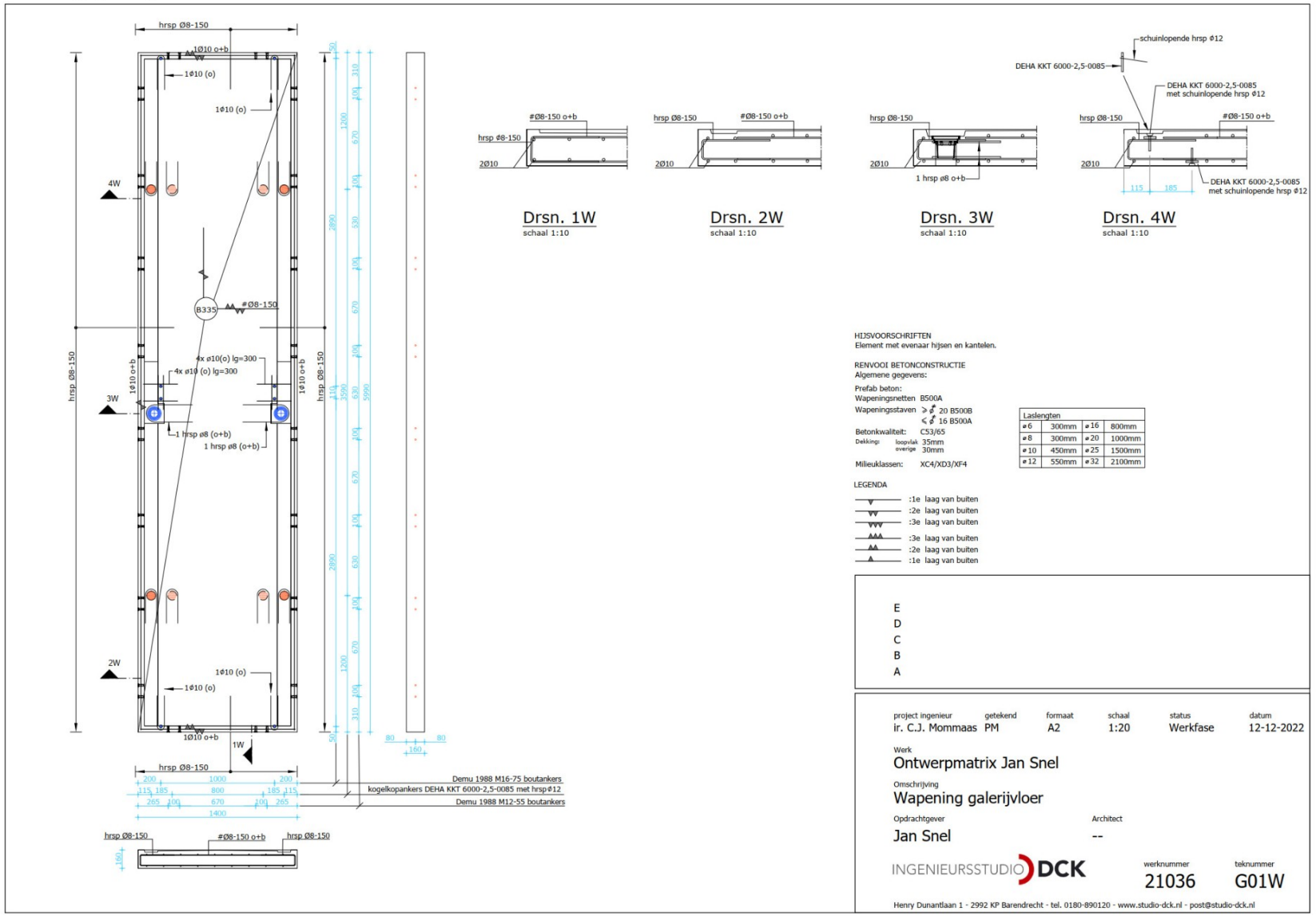
Staalwerk kopplaat 2984 mm
Standaard tekeningen K3000-STUD
Jan Snel Flexibel Bouwen
Montfoort

Projectnr.	K3000-STUD
Blad	F101
Schaal	1:20
Size	A2
Rouwsysteem	K3000-STUD
Gef.	Pr.Stat. Opdracht
Datum	20-02-20
wijziging ( )	Paraaf
wijziging ( )	Comm
wijziging ( )	Calc
wijziging ( )	HSys
wijziging ( )	Werkv
wijziging ( )	TSys
wijziging ( )	TCon

K3000-STUD-F101.dwg


UNP 160 merk F203
UNP160 merk F301
UNP160 merk F301
K100x100x5 merk F203
K100x100x5 merk F203
UNP200 merk F203
kopplaat 300x2984x15 blad F102a
UNP 160 merk F203
K100x100x5 merk F203
Betonvloer blad F104a
K100x100x5 merk F203
kopplaat 300x2984x15 blad F102a
UNP200 merk F203
IPE 140 blad 104a

Tekening galerijvloer



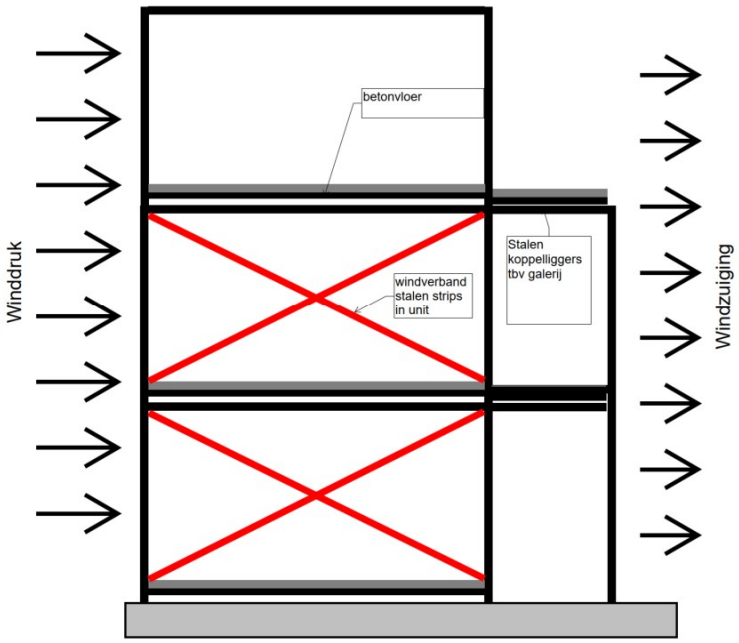
Laslengten			
ø6	300mm	ø16	800mm
ø8	300mm	ø20	1000mm
ø10	450mm	ø25	1500mm
ø12	550mm	ø32	2100mm

4.2 Stabiliteitssysteem van de units

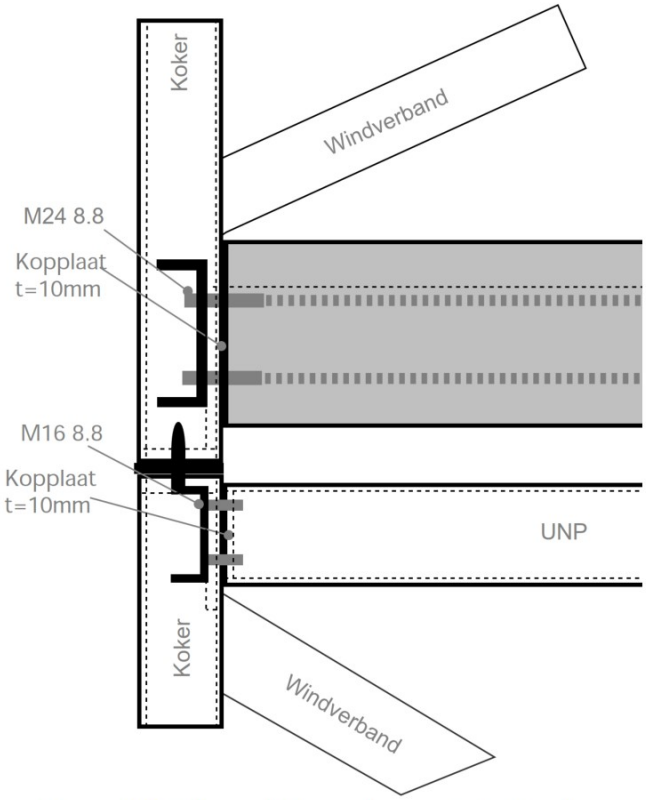
4.2.1 Windverbanden en portalen

De units hebben in de dwarsrichting portalen die voldoende sterk en stijf zijn om de stabiliteit in die richting te regelen.

In de lengterichting zijn de units niet voldoende stijf en moeten diagonalen worden toegevoegd. Deze diagonalen worden in de zijkant van de unit gelast. Een principetekening is hieronder ingevoegd. De bovenste bouwlaag heeft geen windverbanden. De stijfheid van de kooi samen met de betonvloer zorgt hier voor voldoende stijfheid.

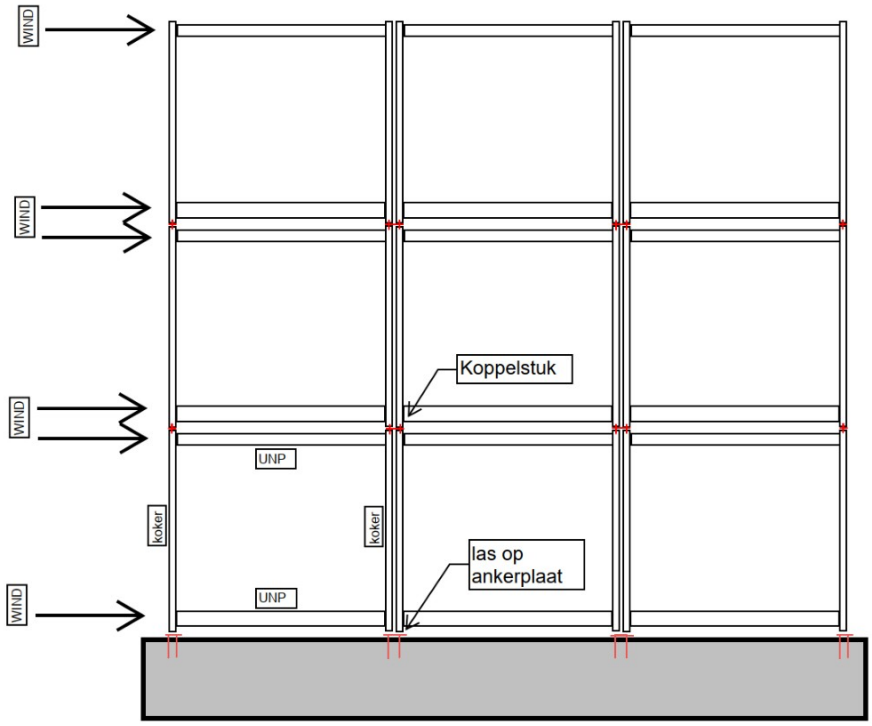


Figuur 4 Stabiliteitsprincipe in lengterichting (Hier 3 laags getekend, dit project heeft 2 bouwlagen)



Figuur 5 Detail aansluiting units en windverbanden

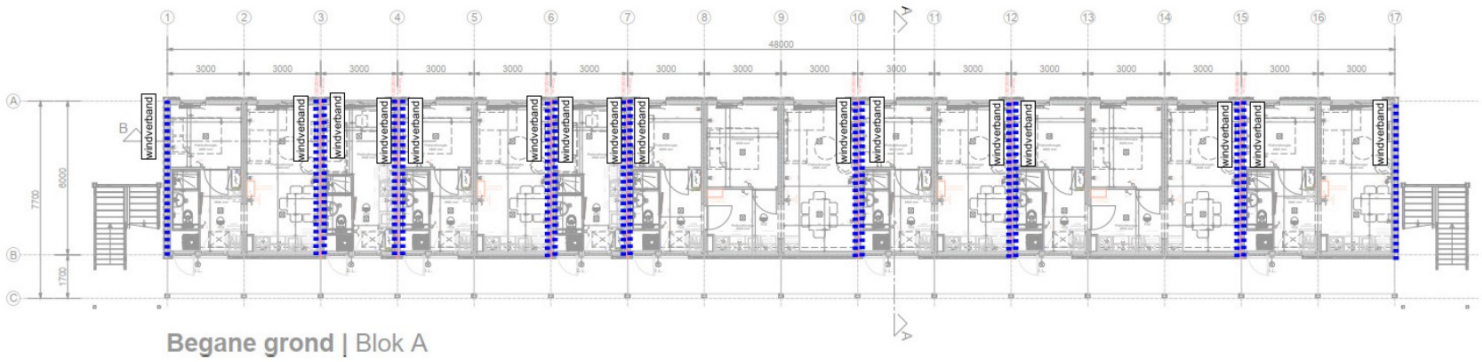
koppeling tussen kopportalen



Figuur 6 Stabiliteitsprincipe in dwarsrichting

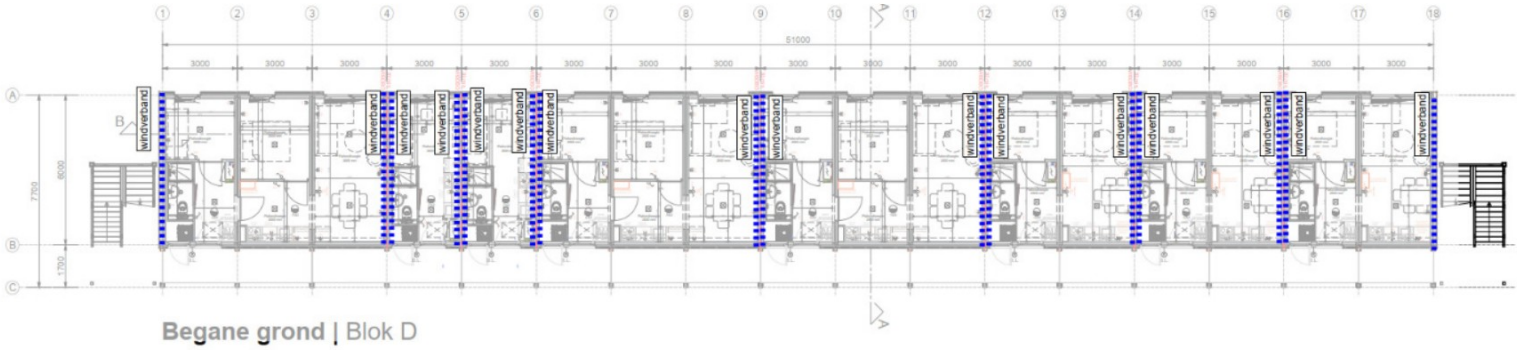
De posities van de windverbanden zijn te zien in onderstaande afbeelding. Alle windverbanden zijn identiek en dus even stijf. Er wordt aangehouden dat de windverbanden telkens de stabiliteit voorzien van de direct naastgelegen units.

BLOK ABC:



Begane grond | Blok A

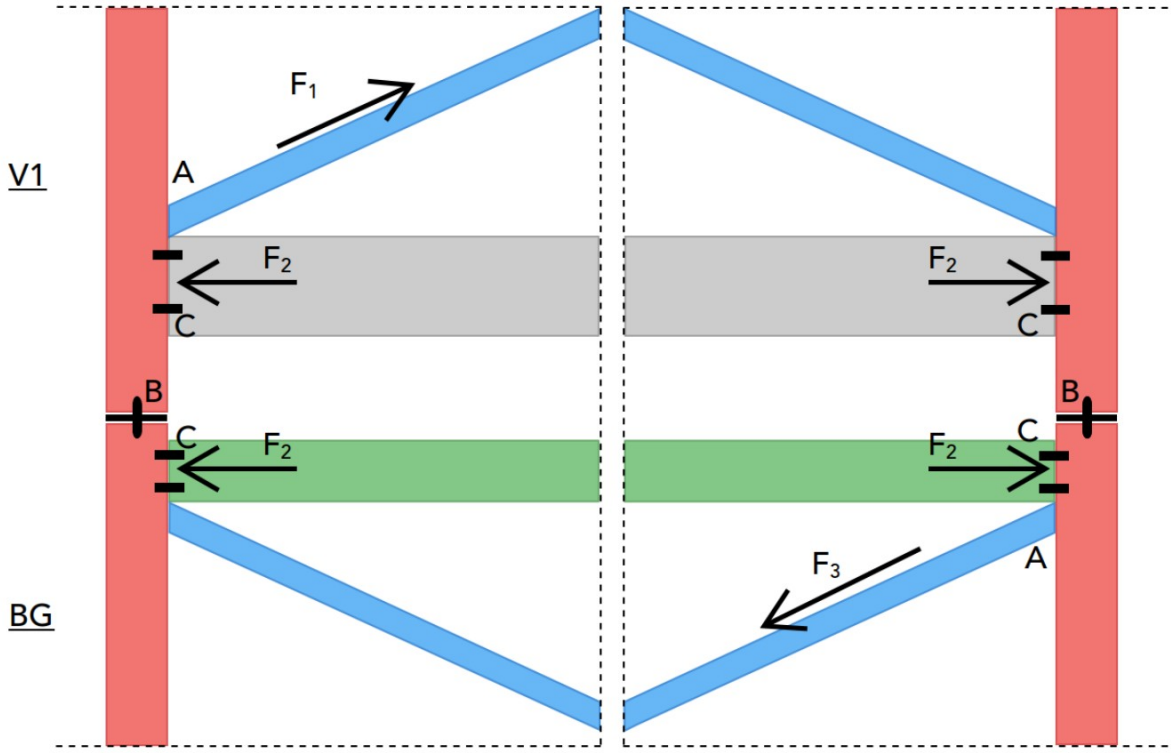
BLOK DEF:



Begane grond | Blok D

4.3 Detaillering: windverbanden in units

Figuur 7 toont het krachtsverloop in de windverbanden. In het windverband op de tweede verdieping is trekkracht F_1 aanwezig. Deze trekkracht wordt via een lasverbinding (A) overgedragen op de hoekkolommen van de units. Vervolgens zal de horizontale krachtscomponent van F_1 en de windbelasting op verdieping 1 (F_{w1}) als een drukkracht ($2xF_2$) via de eerste verdiepingsvloer en via de UNP in het plafond van de begane grond worden overgebracht naar het windverband op de begane grond. Hierbij wordt door de beide dookkoppelingen (B) een schuifkracht F_2 overgedragen. In het windverband op de begane grond bevindt zich de trekkracht F_3, welke groter is dan F_1, omdat deze is vermeerderd met F_{w1}. De maximale rekenwaarde van F_3 is kleiner dan 64 kN. Omdat dit een conservatieve waarde is houden we dit aan.

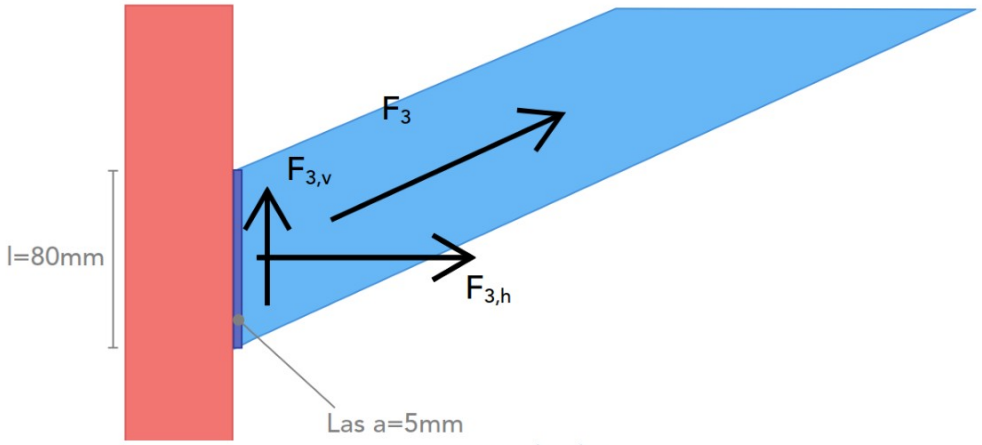


Figuur 7 Krachtsverloop in de windverbanden

Op basis van de trekkracht F_3 is vastgesteld dat stalen strips 80x10 S235 benodigd zijn voor de windverbanden.

4.3.1 Controle Lasverbinding A

Figuur 8 toont de lasverbinding tussen het windverband en de kolom. Vanuit de vorige sectie zijn de krachten in de las bekend. Deze sectie bevat de toets van de dubbele las met een keeldoorsnede van 5mm en een lengte van 80mm.



Figuur 8 Lasverbinding

$$F_{3h} = \frac{64kN}{6{,}5m} * 6m = 59\ kN\ ; F_{3v} = \frac{64kN}{6.5m} * 2{,}5m = 24{,}6\ kN\ ; a = 5mm\ l = 80mm$$

$$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = \frac{1}{4} * \sqrt{2} * \frac{F_{3h}}{a * l} = \frac{1}{4} * \sqrt{2} * \frac{59000}{5 * 80} = 52 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{\parallel} = \frac{1}{2} * \frac{F_{3v}}{a * l} = \frac{1}{2} * \frac{24600}{5 * 80} = 31 \frac{N}{mm^2}$$

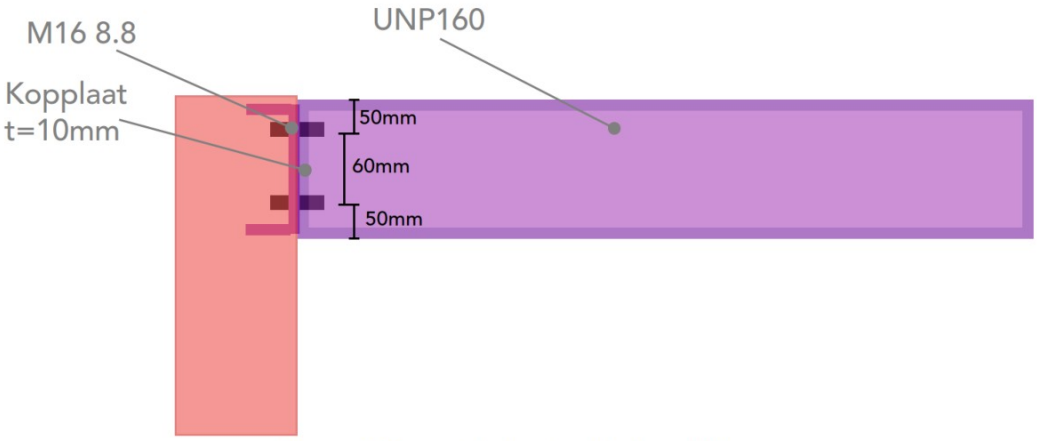
$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 * \tau_{\perp}^2 + 3 * \tau_{\parallel}^2} = 117 \frac{N}{mm^2} < \frac{f_u}{\beta_w * \gamma_{M2}} = 358.7 \frac{N}{mm^2}$$

De las voldoet met een unitycheck gelijk aan 0,32.

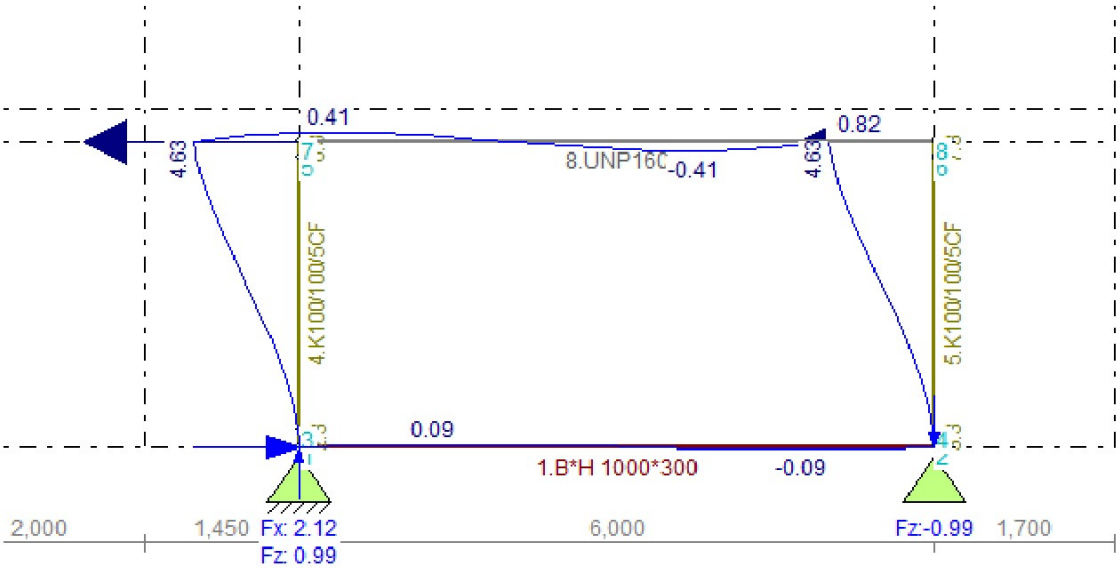
Dakliggers aan kolommen

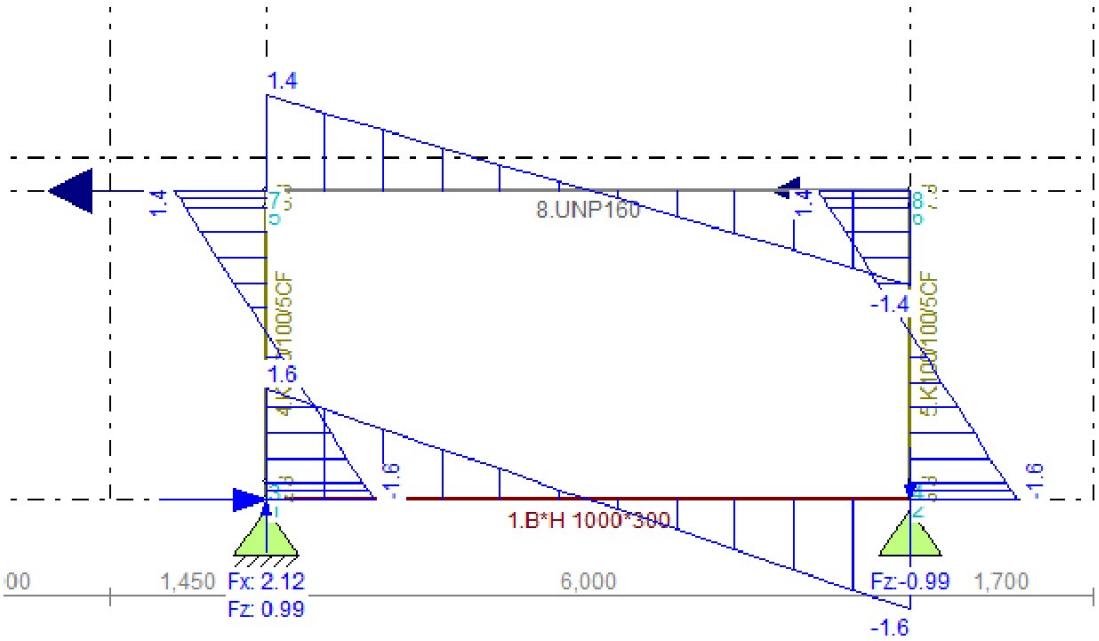
Op de bovenste bouwlaag zijn geen windverbanden toegevoegd. De windbelasting wordt door de portalen in lengterichting vanaf het dakniveau naar beneden gebracht. Hierbij wordt in de koppeling van de dakligger aan de kolom en van de vloer aan de kolom een moment overgebracht.

De windbelasting per zijde van de unit tpv de bovenste laag is kleiner dan 2.6 kN, dit is een conservatieve waarde en wordt voor deze berekening aangehouden. De optredende momenten en vervormingen zijn beperkt. De verbindingen tussen kolom en dak, en tussen kolom en vloer voldoen praktisch.



Figuur 9 Geometrie boutverbinding dakligger

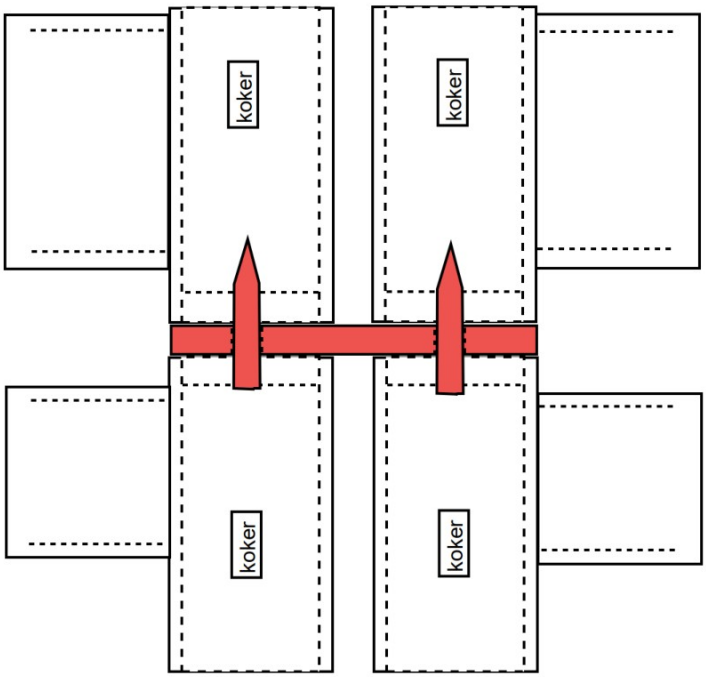




4.3.2 Schijfwerking

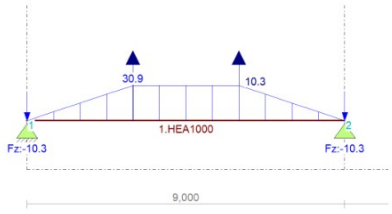
Schijfwerking van de vloeren wordt verzorgd door de koppelstukken tussen de units. Deze elementen verdelen de horizontale windbelasting over de windverbanden. Er wordt aangehouden dat de windverbanden telkens de stabiliteit voorzien van de direct naastgelegen units. WVB1 vangt het oppervlakte van één unit aan windbelasting op. WVB2 vangt het oppervlakte van anderhalve unit aan windbelasting op. WVB3 vangt 2 units aan windbelasting op.

Figuur 10 toont een dwarsaanzicht van koppelstuk KP01. Bestaande uit twee doken en een staalplaat die een koppeling vormen tussen twee naastgelegen units. De koppeling brengt horizontale schuifkrachten over van de ene naar de andere unit, maar kan ook een horizontale trekkracht ten gevolge van de schijfwerking overbrengen. Zodoende is ook de trekband in de vloer door middel van deze koppelstukken voorzien. De positie van de koppelstukken in een verticaal aanzicht is ook aangegeven in Figuur 6. In dit verticale vlak dienen deze koppelstukken als koppeling tussen de verschillende portalen.



Figuur 10 Schets aanzicht koppelstuk voor schijfwerking

De vloeren dienen als schijf tussen twee dichtst bij gelegen windverbanden. In dit plan gaat het om 3 units tussen twee windverbanden. De belasting wordt iedere bouwlaag door de unitvloeren en koppelingen naar de windverbanden.
Er ontstaat een ligger van 9m lang en 5,9m hoog met drie puntlasten uit wind er op.
De windbelasting is 0,73kN/m2 x 0,85 x 1,3 x 3m x 3,1m = 7,5 kN (10,3 kN aangehouden)

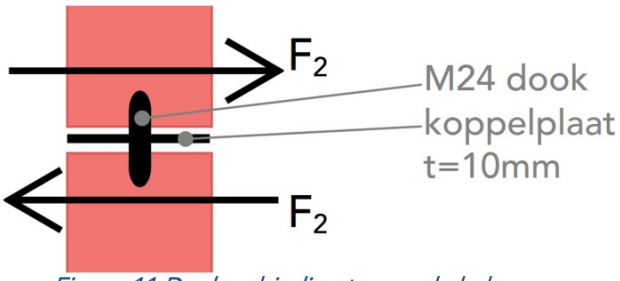


Dit geeft een moment van 31kNm x 1,5 = 46,5 kNm. De terkkracht in de doken is 46,5/5,9 = 8kN
De capaciteit van de dook is 67,8 kN >> 8 kN

De tolerantie op de koppelplaat en de stift is 1 mm rondom de stift. Bij een opzet met 4 units tussen twee windverbanden moet de windkracht die op de middelste twee units staat dus 1 keer via deze verbinding doorgegeven worden. De vervorming die hieruit kan ontstaan zal dus naar verwachting niet veel groter zijn dan deze millimeter.

4.3.3 Controle dookverbinding B

Onderstaande afbeelding toont de dookverbinding tussen de kolommen. De verbinding is puur bedoeld om de schuifkracht F_2 van 38x1,5/2 = 29kN over te brengen. Het onderstaande overzicht toont aan dat de M24 dook in combinatie met de 10mm dikke platen waar de dook doorheen steekt deze schuifkracht kunnen overbrengen. De capaciteit van de dookverbinding is 67,8 kN > 29 kN dus akkoord



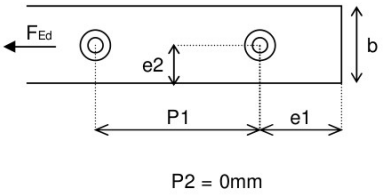
Figuur 11 Dookverbinding tussen de kolommen

Controle strip op trek NEN-EN 1993-1-8; 3.4.1 cat. A

Stripstaal als trekstaven (enkelsnedige verbinding) tot t=40mm, enkele boutrij
afschuifvlak door draad van de bout, gerolde draad, bouten niet op trek belast

Belasting

F_{Ed} 37,3 kN



P2 = 0mm

Staal

Stripstaal;			fy= 235 N/mm2
Staalkwaliteit	S235		fu= 360 N/mm2
breedte	100		Abr= 1000 mm2
dikte (t)	10		Anet= 730 mm2
aantal boutrijen	1		
randafstanden volgens tabel 3.3			
e1	50	mm	
p1	70	mm	
e2;min	32,4	mm	
p2	0	mm	
d0	27	mm	
Bouten			
afmeting	M24		As= 353 mm2
kwaliteit	4.6		fub= 400 N/mm2
Aantal (n)	1		d= 24 mm

Controle

Maatgevend is Grensafschuifkracht u.c.= 0,55

Berekening vlgs tabel 3.4

a_b	1	γ_{m0}	1,00	1993-1-1;6.1	k_1	3,49
a_{d1}	0,62	γ_{m2}	1,25	1993-1-8;2.2	k_1	2,50
					$k_{1;min}$	**2,50**
a_b	1,11	a_v	0,6			
$a_{b;min1}$	**0,62**					

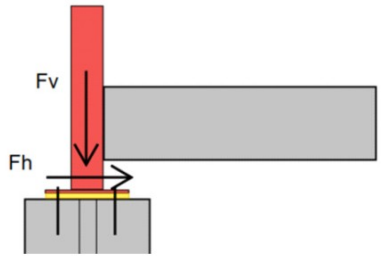
$N_{u,Rd}$	Netto Grenstreknormaalkracht		189,2 kN	
	$N_{u,Rd}=0,9*A_{net}*f_u/\gamma_{m2}$	1993-1-1, 6.2.3, (6.7)		
$N_{pl,Rd}$	Bruto Grenstreknormaalkracht		235,0 kN	
	$N_{pl,Rd}=A*f_y/\gamma_{mo}$	1993-1-1, 6.2.3, (6.6)		
$F_{b,Rd}$	Grensstuikkracht		106,7 kN	
	$F_{b,Rd}=k_1*\alpha_b*f_u*d*t/\gamma_{m2}$	tabel 3.4, 1993-1-8		
$F_{v,Rd}$	Grensafschuifkracht		67,8 kN	
	$F_{v,Rd}=\alpha_v*f_{ub}*A_s/\gamma_{m2}$	tabel 3.4, 1993-1-8		
			Rd=	**67,8 kN**

De doken van koppeling B bevinden zich tussen alle boven elkaar gelegen units. In de doorsneden zonder windverband dragen deze bij aan de schijfwerking van de vloeren. Dit levert echter geen maatgevende belasting op de doken op ten opzichte van de situatie die hierboven is beschouwd.

4.4 Koppeling tussen units en fundering

Figuur 12 toont de koppeling tussen de units en de fundering. De gehele koppeling wordt getoetst voor maatgevende doorsnede en bevat drie kritieke aansluitingen die hier worden getoetst:

A De lasverbinding tussen de unit en de voetplaat
B De ankerverbinding tussen de voetplaat en de funderingsbalk inclusief voetplaat



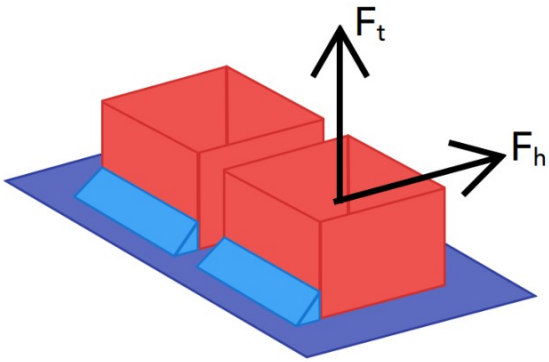
Figuur 12 Koppeling tussen de units en de fundering

4.4.1 Lasverbinding tussen unit en voetplaat A

De lasverbinding is een verbinding tussen de voetplaat en de hoekkolom van de unit waarin het windverband is gelast.

De maatgevende rekenwaarde van de belasting in de lasverbinding volgt uit het doorsnedemodel van bijlage:

- F_t = 0 kN
- F_h = 35 kN



Figuur 13 Lasverbinding tussen kolom en voetplaat

Zoals te zien in Figuur 13 is de kolom aan één zijde aan de voetplaat gelast. Dit leidt tot de volgende spanningen in de las met een keeldoorsnede van 5mm en een lengte van 80 mm.

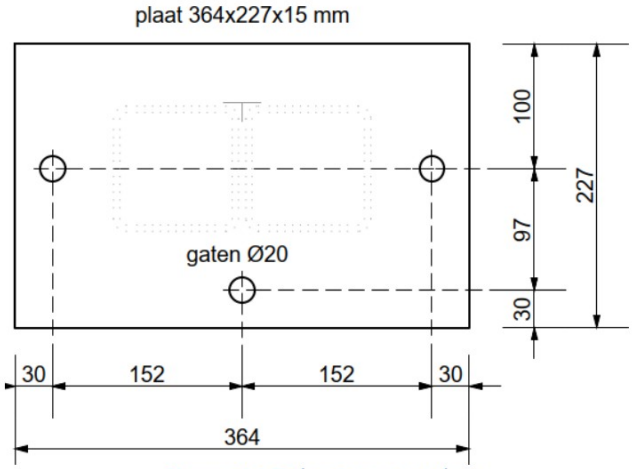
Las loodrecht op F_h

$$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = \frac{1}{2} * \sqrt{2} * \frac{(F_t + F_h)}{a * l} = \frac{1}{2} * \sqrt{2} * \frac{35000}{5 * 80} = 62 \frac{N}{mm^2}$$

De las l=80 mm a=5 mm voldoet.

4.4.2 Ankerverbinding en voetplaat B

Onderstaande afbeelding toont de voetplaat met de posities van de drie ankers en de twee kolommen. In de maatgevende situatie waarbij windbelasting in combinatie met gunstige werking van de permanente belasting wordt beschouwd, oefent de ene kolom een drukkracht uit op de voetplaat en de andere waaraan het windverband gelast is een trekkracht.



Figuur 14 Tekening voetplaat

Op de voetplaat staan 2 unithoeken. Naast een appartement uit drie units staat er altijd één met maximaal 2 units. Elke unit zit op 3 voetplaten gelast op de fundering. De ankers tussen de vier voetplaten en de funderingsbalk brengen dus in totaal een horizontale kracht van (70 + 2/3 x 70)/4 = 30 kN over. Er zijn drie ankers per voetplaat.

3 Ankers M20 (8.8), minimaal 160 mm inlijmen bij de windverbanden
3 Ankers M20 (8.8), minimaal 160 mm inlijmen bij de overige voetplaten

Hilti PROFIS Engineering 3.0.85

www.hilti.nl

Firma:		Bladzijde:	1
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 17 apr. 2023	Datum:	25-04-2023
Sub-Project I Pos. Nr.:	48 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf perceel 19 Amersfoort		

Opmerkingen van de constructeur:

1 Invoergegevens

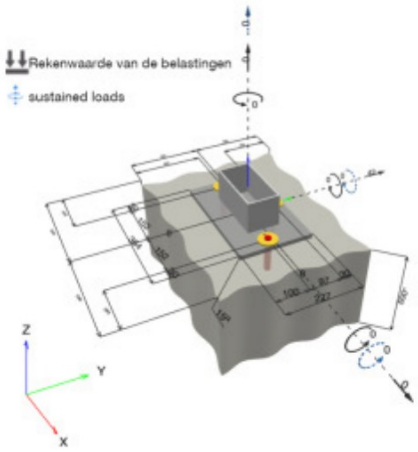


Ankertype en -afmeting:	**HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 M20**
Retourperiode (levensduur in jaren):	50
Artikelnummer:	2223886 HAS-U 8.8 M20x180 (insert) / 2022696 HIT-HY 200-A (mortel)
Seismische/Uitvul set of elke andere oplossing om de ruimte tussen het voetplaat en anker op te vullen	
Effectieve verankeringsdiepte:	$h_{ef,opt}$ = 90,0 mm ($h_{ef,limit}$ = 400,0 mm)
Materiaal:	8.8
Goedkeuring nr.:	ETA 11/0493
Uitgegeven I Geldig:	10-12-2021 | -
Aantoning:	Toetsing naar constructief inzicht SOFA voor Lijmankers - op basis van ETAG testen voor lijmankers
Afstandsmontage:	e_b = 0,0 mm (geen afstandsmontage); t = 15,0 mm
Voetplaat[R]:	l_x x l_y x t = 364,0 mm x 227,0 mm x 15,0 mm; (Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend)
Staalprofiel:	Rechthoekig kokerprofiel, 200 x 100 x5; (L x B x D) = 200,0 mm x 100,0 mm x 5,0 mm
Ondergrond:	gescheurd beton, C30/37, $f_{c,cube}$ = 37,00 N/mm²; h = 500,0 mm, Temp. kort/lang: 40/24 °C
Plaatsing:	**hamergeboord gat, plaatsingsconditie: droog**
Wapening:	staafafstand wapening < 150 mm (elke Ø) of <100 (Ø <= 10mm) met rechte randwapening d>= 12,0 [mm] Wapening tegen splijten volgens EOTA, TR 029, 5.2.2.6 is aanwezig.

Toepassing ook mogelijk met HVU2 + HAS-U 8.8 M20 onder de geselecteerde randvoorwaarden.
Meer informatie in sectie Alternatieve bevestiging gegevens van dit verslag.

[R] - De ankerberekening wordt gebaseerd op de aanname van een rigide voetplaat.

Geometrie [mm] & Belastingen [kN, kNm]



Hilti PROFIS Engineering 3.0.85

www.hilti.nl

Firma:		Bladzijde:	2
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 17 apr. 2023	Datum:	25-04-2023
Sub-Project I Pos. Nr.:	48 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf perceel 19 Amersfoort		

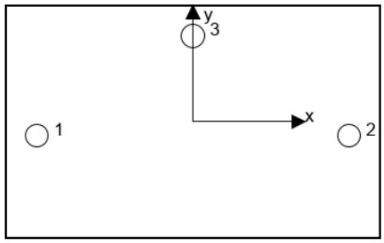
1.1 Belastingscombinatie

Geval	Omschrijving	Lasten [kN] / Momenten [kNm]	Seismisch	Brand	Max. uitnutting Anker [%]
1	Combinatie 1	N = 0,000; V_x = 0,000; V_y = 42,000; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;	Nee	nee	37

2 Belastingsituatie/Resulterende ankerlasten

Ankerreacties [kN]
Trekkracht: (+ Trek, - Druk)

Anker	Trekkracht	Afschuifkracht	Afschuifkracht x	Afschuifkracht y
1	0,000	14,000	0,000	14,000
2	0,000	14,000	0,000	14,000
3	0,000	14,000	0,000	14,000



max. stuik van het beton: - [‰]
max. betondrukspanning: - [N/mm^2]
resulterende trekkracht in (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]
resulterende drukkracht in (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]

Ankerkrachten worden berekend op basis van de aanname van een rigide voetplaat.

Zie bijlage voor volledige ankerberekening

4.4.3 Dakbalklaag

Ingenieursstudio DCK BIJLAGE: 56
Technosoft Construct release 6.72 24 mei 2023

Project : Delft
Datum : 24/05/2023
Eenheden : kN/m/rad

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

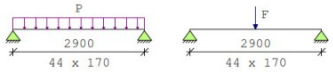
B x H	[mm] :	44 x 170	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] :	2900	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] :	50	Referentie periode [j]:		50
H.o.h. afstand	[mm] :	400	Min. eigenfreq. [Hz] :		3
Beschot sterkteklasse:		C18			
Dikte beschot	[mm] :	18	$E_{0,mean}$ x I [Nm²/m] :		4374

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	1.15
Extra belasting	:	0.00+
Totaal [kN/m²]	:	1.15

Veranderlijke belastingen

q_k +P_{wanden}	[kN/m²] :	1.00 =	1.00 +	0.00	
Ψ_0	[-] :	0.00			
Ψ_2	[-] :	0.30			
Q_k	[kN] :	2.00			
Q_k oppervlak	[m²] :	0.05 x 0.05			
Reductiefactor	:	0.60			



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)
Formule 6.10a: γ_G : 1.35 γ_Q : 1.50
Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.20 γ_Q : 1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_M[-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod}[-]	b_{ef}[mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Permanent	(G_{rep})	0.60	44		
* Perm. + q-last (6.10a)	(G_{rep} + q_k)	0.60	44	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	(G_{rep} + q_k)	0.90	44	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	(G_{rep} + Q_k)	0.60	44	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	(G_{rep} + Q_k)	1.10	44	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)			**eis**		**u.c.**
Perm + plast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	= 8.87 <	20.31	[N/mm²]	0.44
Perm + plast(6.10b) frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	= 0.72 <	3.38	[N/mm²]	0.21
Perm + plast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d})$ + $\sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d})$ < 1.00 = 0.36/ 2.12+ 1.34/ 2.12 = 0.81				
Geconc. belasting	u_{bij}	= 4.93 <	8.70	[mm]	0.57
Geconc. belasting	$u_{net,fin}$	= 7.07 <	11.60	[mm]	0.61

Langs de UNP van de unit wordt een houten balk bevestigd. Deze zit hoh 500 mm vast met houtdraadbouten.

Project: **Blad:**
Betreft: **Doss. Nr:**

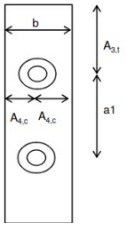
Controle afschuifweerstand houtdraadbout volgens NEN-EN 1995-1-1

verbinding van een staalplaat op gezaagd en gelamineerd hout
enkelsnedig belast, ronde doorsnede

Belasting

$F_{vsd=}$	1,5	kN
α =	90	º

hoek tussen krachtsvector en vezelrichting



Materialen

Hout			
houtdikte t	170	t>12*d	(8.7.2)
onbel.randafstand $A_{4,c}$	24	3*d	tabel 8.4
bel. eindafstand $A_{3,t}$	80	min =max. van (7*d of 80mm)	
tussenafstand a1	70	min = d*(4+|cosα|)= 32	
ρk	380	kg/m³	
klimaatklasse	I		2.3.1.3
belastingduurklasse	blijvend		tabel 2.2 NB
kmod	0,6		tabel 3.1
fabricage	gezaagd		
ym	1,3		(tabel2.3)
staal			
plaatdikte t1	7 mm	0,5*d < t1 < d	
Houtdraadbout			
d	8	6<d<30	(12.7.1-a)
kwaliteit	4.6	$f_{u,k=}$ 400 N/mm2	
l_{eff} (hechtlengte)	40	l_{eff} > 4xd	(8.7.1)
steellengte	10		
boordiameter	6 mm	0,7*d	(10.4.5)
aantal bouten, n=	1		

Stuiksterkte volgens 8.5.1.1

$f_{0,hk}$	28,67 N/mm²	0,082*(1-0,001*d)*ρk	(8.32)
k_{90}	1,36		(8.33)
f90;h,k	21,05 N/mm²	stuiksterkte onder hoek α aan vezelrichting	(8.31)

Plastisch moment houtdraadbout volgens 8.5.1.1

My,Rk	26743 Nmm	$0,3* f_{u,k}*d^{(2,6)}$	(8.30)

Uitttrekweerstand volgens 8.7.2

Fax,Rk	4712 N	$f_{ax,k} * d*l_{eff}*k_{dl}(1,2\cos^2\alpha+\sin^2\alpha)$	(8.38)
Fax;k	15 N	$0,52d^{-0,5}*l_{eff}^{-0,1}*\rho k^{0,8}$	(8.39)
kd	1	minimum van: d/8 of 1	(8.40)

Controle volgens 8.2.3 en 2.4.3

Fv;u:rep =	4,33 kN		
nef	1,00	minimum van: n of $n0,9*(a1/13d)^{0.25}$ en n >1	(8.34)
Fv;u:d =	**2,0 kN**	$n_{ef}*k_{mod}*R_k/y_M$	(2.17)
u.c.=	**0,75**		

Installaties moeten individueel beoordeeld worden op locatie, gewicht, en gewichtsverdeling

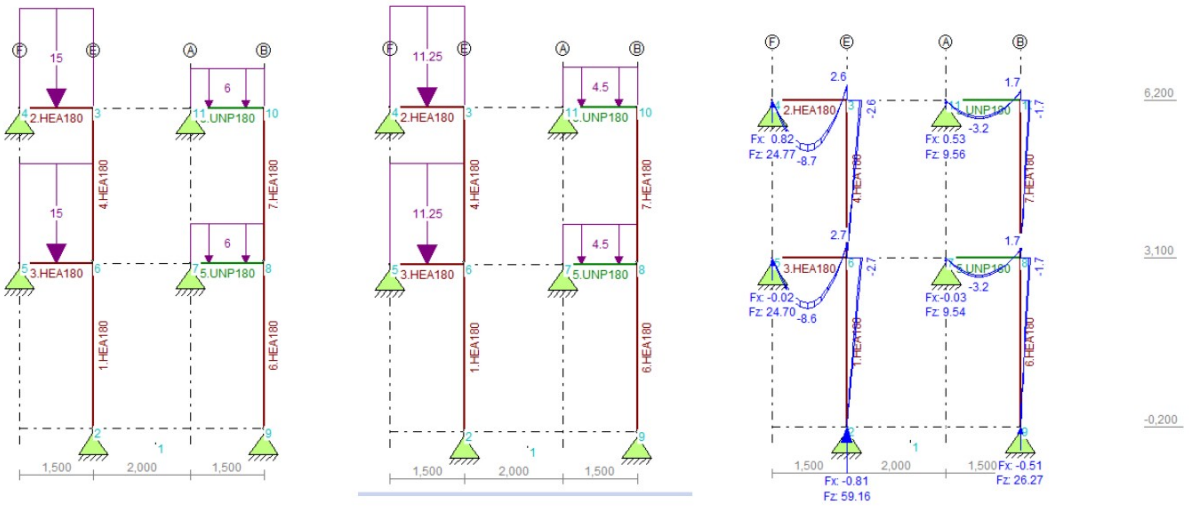
5 STAAL GALERIJ EN TRAPPENHUIS

5.1 Staal Galerij

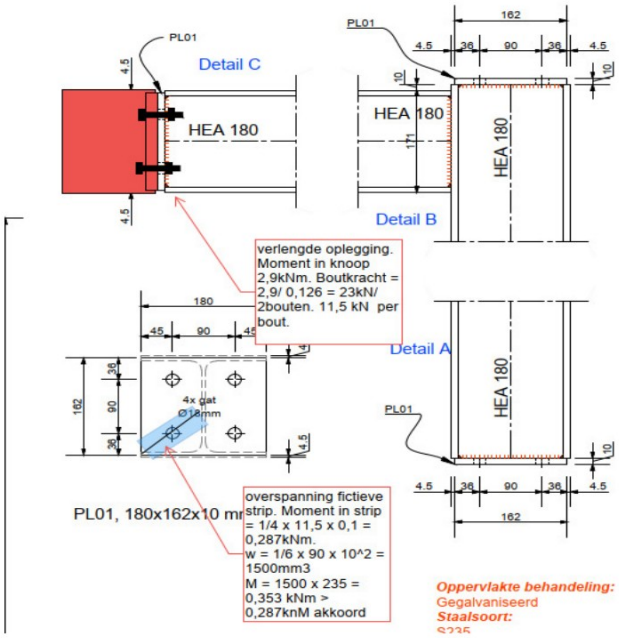
Belasting op liggers:

Deze berekening is opgezet voor een drie laags gebouw. Er zijn hier maar twee lagen aanwezig. De profielen blijven hetzelfde maar dus met minder belasting er op.

Permanent
HEA180 0,16m x 25kN/m3 x 3m x 1,25 = 15 kN/m1
UNP180 0,16 x 25 x 3 x ½ = 6 kN/m1
Variabel
HEA180 3kN/m2 x 3m x 1,25 = 11,25 kN/m1
UNP180 3 x 3 x ½ = 4,5 kN/m1



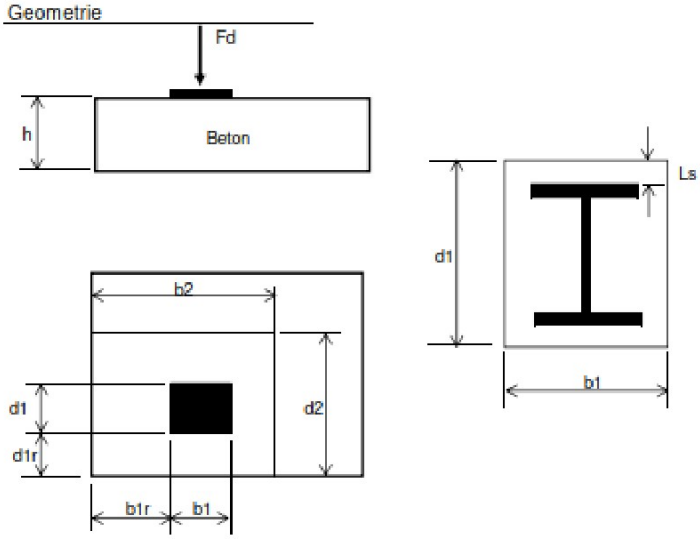
Controle verlengde oplegging:



Controle voetplaat:

Controle afmeting voetplaat NEN-EN 1993-1-8

Geometrie



Invoergegevens

profiel		HEA180	op te nemen kracht	60 kN
staalkwaliteit voetplaat		S235		
hoogte	H =	500 mm		
rand afst. b1	b1r =	100 mm		
rand afst. d1	d1r =	100 mm		
spreiding	Ls =	1 mm		
beton		C35/45	fcd=	23,33 N/mm2

Resultaten

b1 =	182	mm	b2=	382	mm
d1 =	173	mm	d2=	373	mm
Ac0=	31486	mm2	Ac1=	142486	mm2

kd =	2,13	(maximaal 3)
β=	0,67	
fj;d =	33,09 N/mm2	(rekenwaarde druksterkte onderliggende materiaal)
fe;d	11,14 N/mm2	(optredende druk)
ls =	1,0 mm	(spreidingsmaat)
Ab =	5386 mm2	Oppervlakte inclusief spreiding
t benodigd =	**0,4** mm	(druk kan opgenomen onder het staalprofiel)

Controle staalprofielen zie uitvoer in bijlage

Stabiliteit galerij:

De galerijplaten liggen met ankers vast op de staalconstructie tbv de galerij. Deze staalconstructie zit vast aan de stabiele units. Omdat de galerijplaten vormvast zijn en via de staalconstructie gekoppeld aan de units ontstaat er een stabiel geheel. De krachten die hiervoor door de koppelingen moeten zijn erg klein.

Wind: druk en zuiging
1,6m x 3,1m x 1,0kN/m2 x 0,85 x 1,3 x 0,2 /20 = 0,06 kN

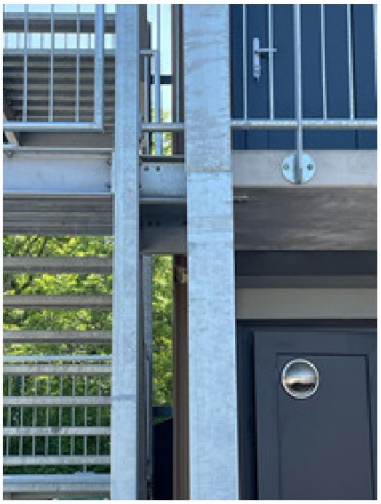
Wrijving
1,6 x 3 x 0,04 x 1,00 = 0,19 kN

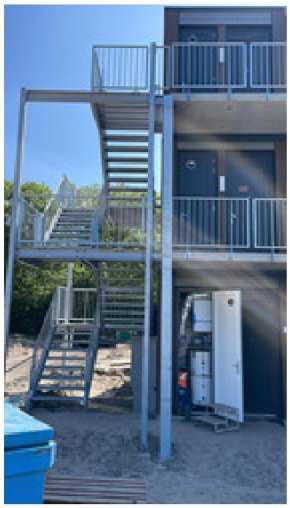
Scheefstand
1/300 x 3m x 1,6m x 0,16 x 25 = 0,06kN

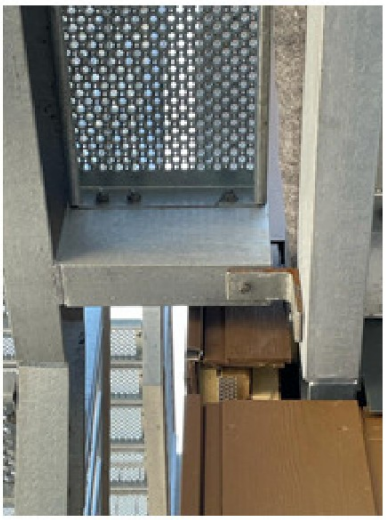
Totaal 0,4 kN (incl veiligheid) Dit moet opgenomen worden door twee ankers waarmee de galerij vast ligt.

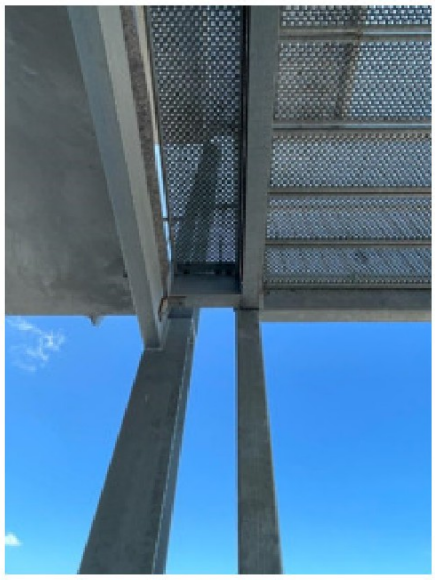
De galerij zit met M10 bouten vast aan de galerijconstructie

Onderstaande foto's als verduidelijking:









5.2 Hekwerk tpv galerij



Veranderlijke belasting
gemeenschappelijke ruimten : 0,80 kN/m1
vrije belasting : 1,00 kN

Lengte hekwerk 1,4m
hoogte railing tov aansluiting met beton 1,06m

Belasting op baluster uit lijnlast: 1,4 x 0,8x 1/2 x 1,5 = 0,84kN
Moment tpv aansluiting met beton
0,84 x 1,06 = 0,89 kNm

Belasting op baluster uit puntlast: 1,0 x 1,5 = 1,5kN
Moment tpv aansluiting met beton
70% x 1,5 x 1,06 = 1,1 kNm

hefboomsarm tbv inklemming: 50mm

Trek op boutankers in betonschil
Ft anker = (1,56/0,05)/2 = 11,1 kN < 14,4 kN akkoord

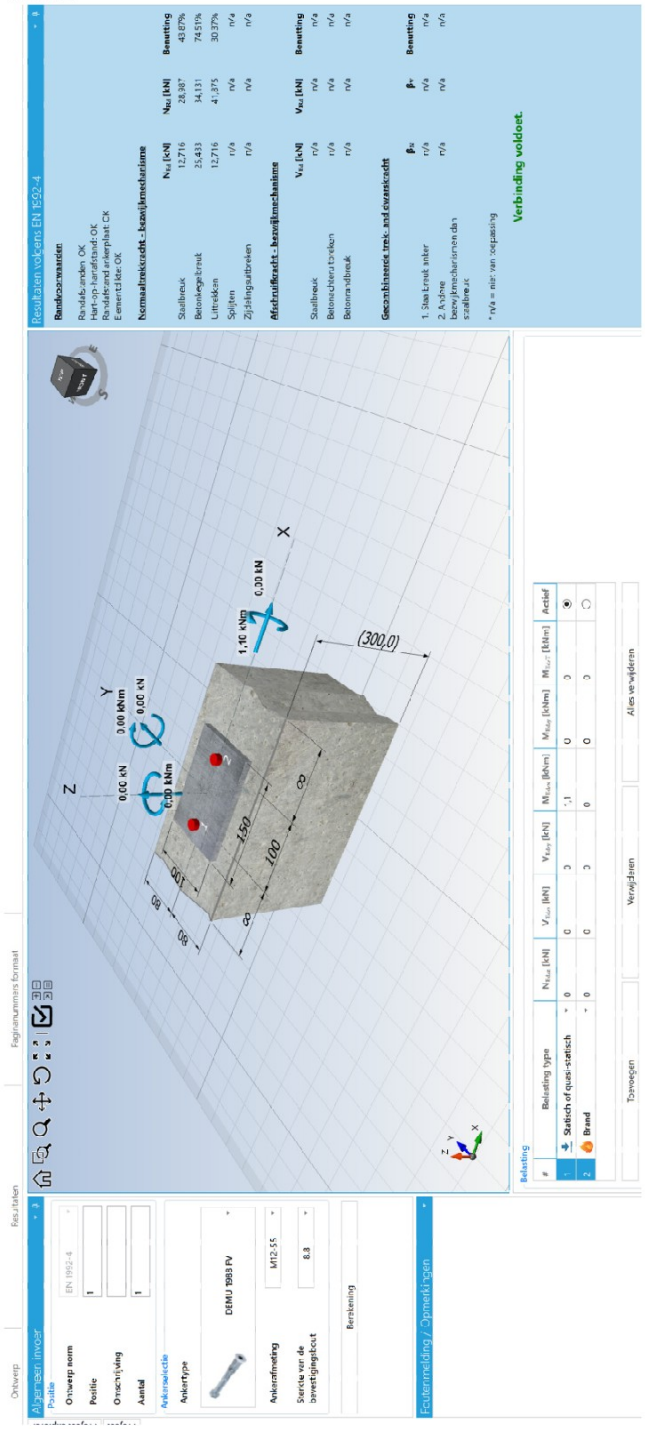
Boutanker 1988 FV incl. dataclip (grijs)

Bestelnummer	Afmetingen					Trekbelastingen ①		Dwarskrachtbelastingen ①	
	d_{nom} × L [mm]	h_{ef} [mm]	a [mm]	b [mm]	l [mm]	$N_{Rd,c}$ [kN] C20/25	$N_{Rd,c}$ [kN] C45/55	$V_{Rd,c}$ [kN] C20/25	$V_{Rd,c}$ [kN] C45/55
0020.010-00071	M12 x 55	49,0	25	15,5	35	9,7	14,4	9,7	14,4
0020.010-00032	M12 x 100	94,0	25	15,5	35	16,7	28,9	17,3	17,3
0020.010-00033	M12 x 150	144,0	25	15,5	35	16,7	28,9	17,3	17,3

Controle baluster
Profiel 12x90 mm
W= 1/6 x 12 x 90^2 = 16200mm3
M = 16200 x 235 = 3,8 kNm > 0,56 kNm akkoord

De unity checks van de unp's van het trappenhuis zijn erg laag (max ongveer 0,2) Er is dus marge genoeg voor wat wringing van het profiel.

Hieronder een screenshot van de berekeningssoftware tbv de verbinding hekwerk/galerij. In de bijlage de uitvoer



5.3 Trappenhuis

Deze trappenhuizen zijn opgezet voor een gebouw met drie bouwlagen. In deze variant zijn het er slechts 2. De bovenste laag is dus in werkelijkheid niet aanwezig wat enkel de belasting zal verlagen.

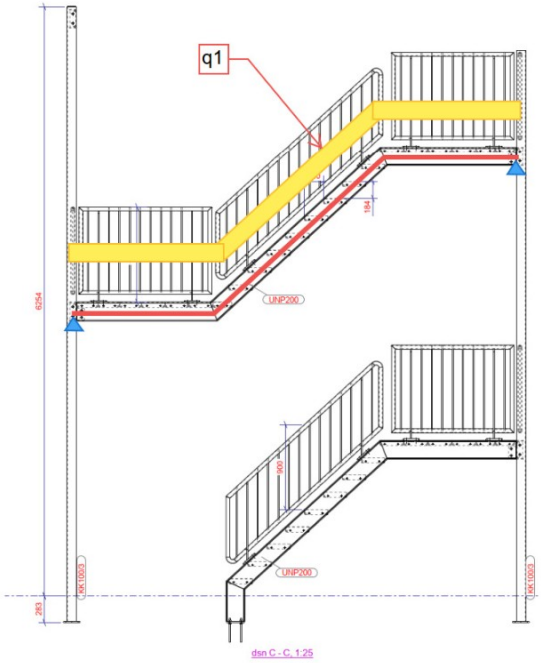
Veranderlijke belasting
trappenhuizen : 3,0 kN/m2

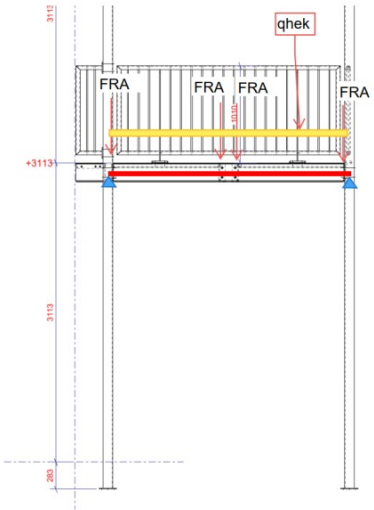
gewicht traptreden 0,2 kN/m2
gewicht hekwerken 0,5 kN/m1

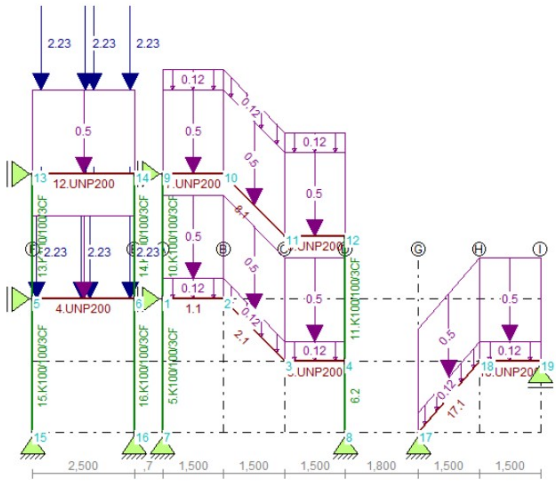
Belastingen op trapboom:

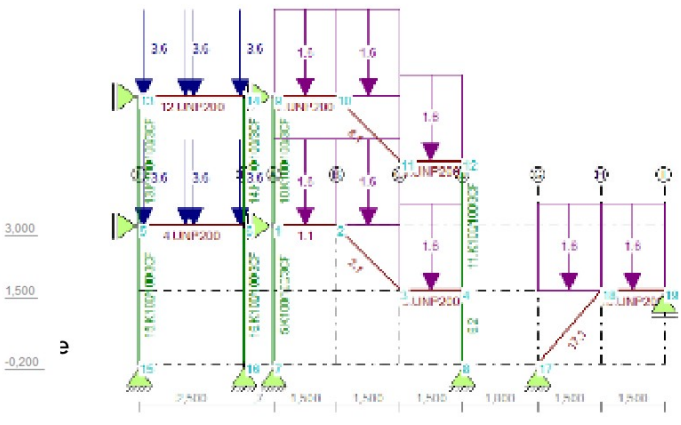
q1per: 1/2 x 1,2 x 0,2 = 0,12 kN/m2
+ hekwerk 0,5 kN/m1

q1var = 1/2 x 1,2 x 3 = 1,6 kN/m1

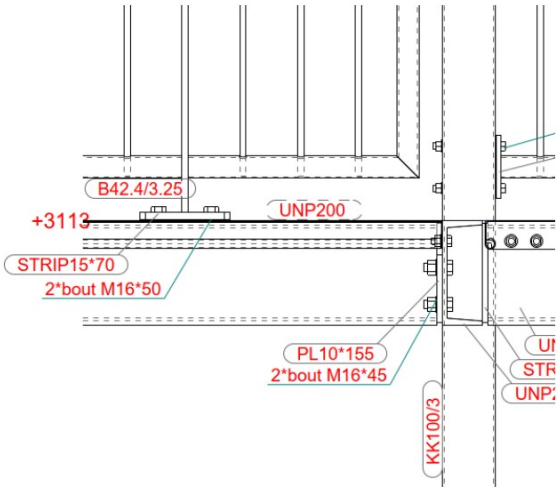


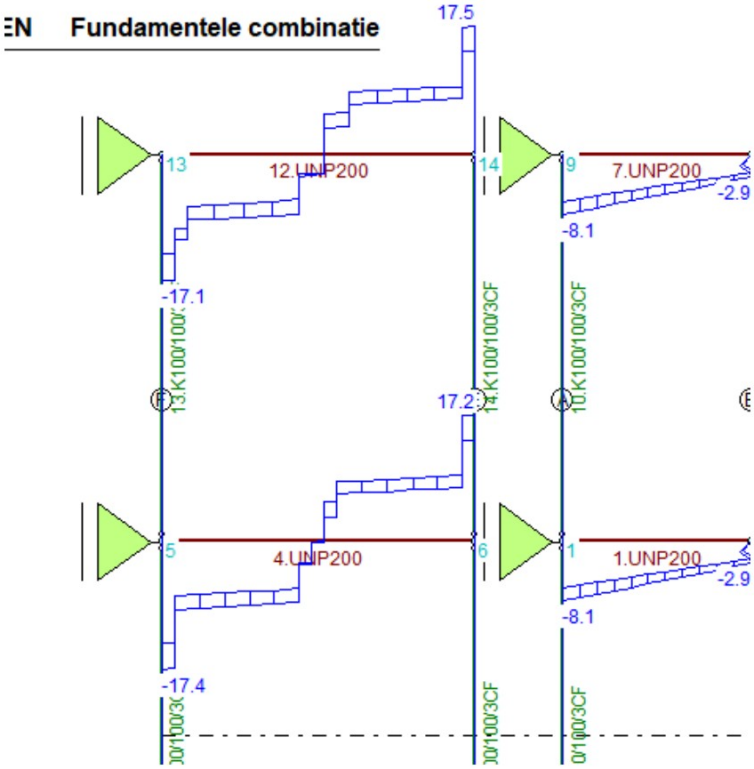






Controle verbinding bordes met kolom





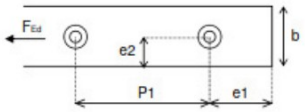
INGENIEURSSTUDIO DCK

Staal: Controle strip op trek

Uitgangspunten

NEN-EN 1993-1-8; 3.4.1 cat. A
Enkelsnedige doorsnede
Stripstaal als trekstaven maximaal t=40mm, met een enkele boutrij
Afschuifvlak door draad van de bout, gerolde draad
Bouten niet op trek belast

Geometrie



Staal

Stripstaal;			
Staalkwaliteit	S235	f_y	235 N/mm2
breedte (mm)	70	f_u	360 N/mm2
dikte (t) (mm)	3	A_{br}	210 mm2
		A_{net}	156 mm2

Randafstanden volgens tabel 3.3	
e_1	50 mm
p_1	100 mm
$e_{2;min}$	21,6 mm
p_2	0 mm
d_0	18 mm

Bouten			
afmeting	M16	A_s	157 mm2
kwaliteit	8.8	f_{ub}	800 N/mm2
Aantal (n)	2	d	16 mm

Belasting

F_{Ed}	17,5 kN

Berekening vlgs tabel 3.4

α_{d1}	1	γ_{M0}	1,00 1993-1-1; 6.1	k_1	3,74
α_{d2}	2,22	γ_{M2}	1,25 1993-1-8; 2.2	k_1	2,50
α_{deind} (e1)	0,93			$k_{1;min}$	**2,50**
$\alpha_{dbinnen}$ (p1	1,60	α_v	0,6		
$\alpha_{d;keuze}$	**0,93**				

$N_{u,Rd}$	Netto Grenstreknormaalkrac	$N_{u,Rd}=0,9*A_{net}*f_u/\gamma_{M2}$	40,4 kN	1993-1-1, 6.2.3, (6
$N_{pl,Rd}$	Bruto Grenstreknormaalkrac	$N_{pl,Rd}=A*f_y/\gamma_{M0}$	49,4 kN	1993-1-1, 6.2.3, (6
$F_{b,Rd}$	Grensstuikkracht	$F_{b,Rd}=k_1*\alpha_b*f_u*d*t/\gamma_{M2}$	64,0 kN	tabel 3.4, 1993-1-8
$F_{v,Rd}$	Grensafschuifkracht	$F_{v,Rd}=\alpha_v*f_{ub}*A_s/\gamma_{M2}$	120,6 kN	tabel 3.4, 1993-1-8
		Rd	**40,4 kN**	

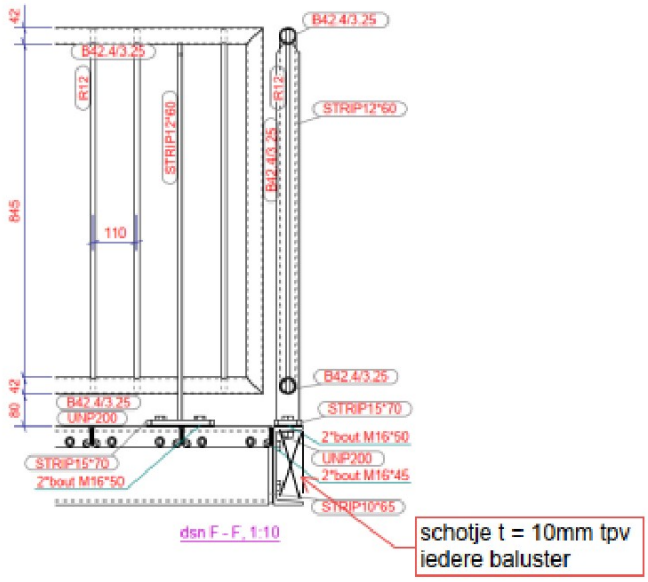
Controle

Maatgevend is Netto Grenstreknormaalkracu.c. => 0,43

Controle staalprofielen zie uitvoer in bijlage

De unity checks van de unp's van het trappenhuis zijn erg laag (max ongeveer 0,2) Er is dus marge genoeg voor wat wringing van het profiel. De treden zijn niet gerekend als kipsteun, maar zullen dat uiteraard deels wel geven.

5.4 Hekwerk trappenhuis



Veranderlijke belasting
gemeenschappelijke ruimten : 0,80 kN/m1
vrije belasting : 1,00 kN

Lengte hekwerk 2,4m
hoogte railing tov aansluiting 1,06m

Belasting op baluster uit lijnlast: 2,3 x 0,8x 1/2 x 1,5 =1,38kN
Moment tpv aansluiting met UNP
1,38 x 1,01 = 1,39 kNm

Belasting op baluster uit puntlast: 1,0 x 1,5 = 1,5kN
Moment tpv aansluiting met UNP
70% x 1,5 x 1,01 = 1,06 kNm

Controle baluster
Profiel 12x60 mm
W= 1/6 x 12 x 60^2 = 7200mm3
M = 7200 x 235 = 1,7 kNm > 1,38 kNm akkoord

controle bouten:

1,38/0,03 = 46 kN/ bouten = 23 kN/bout -> M16-8.8 akkoord

controle voetplaat:

W = 1/6 x 170 x 15^2 = 6375mm3
M - 6375 x 235 = 1,5kNm > 1,38 kNm akkoord

6 BRANDVEILIGHEID

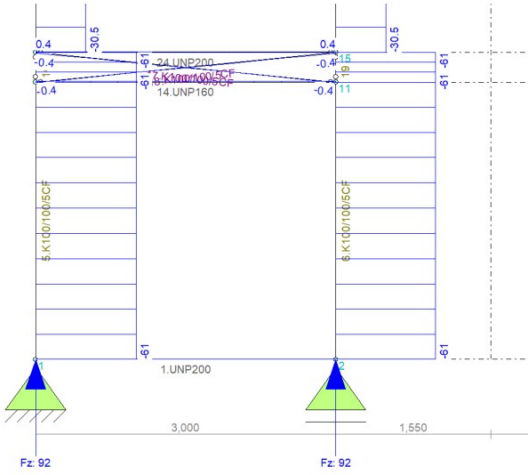
Ten behoeve van de brandveiligheid van de constructie is volgens NEN-EN 1993-1-2 + NB de kritieke staaltemperatuur van de dragende constructie-elementen bepaald. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de fundamentele belastingcombinatie voor buitengewone ontwerpsituaties om de maatgevende normaalkracht en buigend moment in de kolom tijdens brand te bepalen (NEN-EN 1990 art. 6.4.3.3).

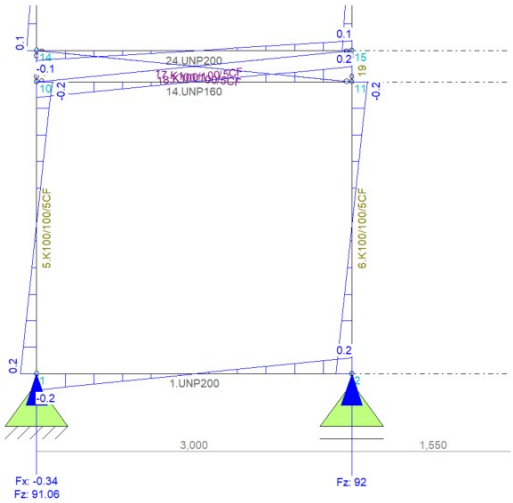
$$E_d = \sum_{i>1} G_{k,i} + \psi_{1,1} * Q_{k,1} + \sum_{j>1} \psi_{2,j} * Q_{k,j}$$

*Factor ψ_1 alleen toepassen bij windbelasting. Overige belastingen ψ_2.

Op basis van deze kritieke staaltemperatuur wordt de benodigde brandwerende bekleding van de constructie zodanig ontworpen dat binnen de vereiste duur van de brandwerendheid (**20min**) de kritieke staaltemperatuur niet wordt bereikt. Dit wordt door externe partijen verder uitgewerkt.

6.1 Kolom unit





Bepaling kritieke staaltemperatuur bij normaalkracht bij (dubbele) buiging



Berekening volgens NEN-EN 1993-1-2 + NB (druk+buiging).

Uitgangspunt is buiging in het vlak (parabolisch momentenverloop) zonder eindmomenten. Er gelden de volgende equivalente uniforme momentfactoren (figuur 4.2): $\beta_{M.y} = \beta_{M.z} = \beta_{M.LT} = 1{,}3$.

Invoervelden zijn in blauw weergegeven.

Belastingen

Belastinggegevens buitengewoon belastinggeval brand volgens NEN-EN 1990, 1991-1-2 + NB.

rekenwaarde axiale belasting (druk), $E_{fi,d1} = N_\theta$ =	61,0 kN
rekenwaarde buigend moment om sterke as, $E_{fi,d2} = M_{y,\theta}$ =	0,2 kNm
rekenwaarde buigend moment om zwakke as, $E_{fi,d3} = M_{z,\theta}$ =	0,0 kNm

Knik- en kiplengte

systeemlengte, ℓ =	3,00 m
ongesteunde kiplengte, ℓ_{LT} =	3,00 m
Kniklengte om sterke as:	
- bij fundamentele belastingen $\ell_{buc,y,20}$ =	3,00 m
- reductiefactor bij brand:	0,7
- bij brand, $\ell_{buc,y,\theta}$ =	2,10 m
Kniklengte om zwakke as:	
- bij fundamentele belastingen $\ell_{buc,z,20}$ =	3,00 m
- reductiefactor bij brand:	0,7
- bij brand $\ell_{buc,z,\theta}$ =	2,10 m

Staalsoort en profiel

staalsoort:	S235
$\varepsilon = \sqrt{(235/f_y)}$ =	1,00
profieltype:	vierkante buis, koud
profielkeuze:	CF SHS 100 x 5
doorsnedeklasse bij brand:	1

A =	1836 mm^2
i_y =	38,4 mm
i_z =	38,4 mm
W_y =	6,46E+04 mm^3
W_z =	6,46E+04 mm^3

Resultaat

kritieke staaltemperatuur, $\theta_{a;cr}$ = **683** °C

6.2 Ligger Galerij

Gewicht:

Per 0,16 x 25 = 6,5 kN/m2 +0,3 kN/m2 uit hekwerk

Var 3 kN/m2

Lijnlast op HEA180:

3 x 1,25 x (6,8 x 1,0 + 3 x 1,0) = 37 kN/m1

Moment in ligger bij brand

1/8 x 37 x 1,4^2 =9,3 kNm

HEA180			
max moment bij brand	9,3	kNm	
opneembaarmoment bij kamertemp	69	kNm	vanuit Wel (conservatief)
benuttingsgraad (n)	0,134783		
K1	0,85		omkleed
K2	1		statisch bepaald (conservatief)
$\Theta_{a,cr} = 39{,}19\ln\left[\frac{1}{0{,}9674(\kappa_1\kappa_2\eta)^{3{,}833}} - 1\right] + 482$			
kritieke staaltemp	809	graden	

6.3 Kolom galerij

Belasting op kolom in brandsituatie ½ x 36,75 x 1,3 x 2 = 46 kN

Bepaling kritieke staaltemperatuur bij normaalkracht bij (dubbele) buiging



Berekening volgens NEN-EN 1993-1-2 + NB (druk+buiging).

Uitgangspunt is buiging in het vlak (parabolisch momentenverloop) zonder eindmomenten. Er gelden de volgende equivalente uniforme momentfactoren (figuur 4.2): $\beta_{M,y} = \beta_{M,z} = \beta_{M,LT} = 1{,}3$.

Invoervelden zijn in blauw weergegeven.

Belastingen

Belastinggegevens buitengewoon belastinggeval brand volgens NEN-EN 1990, 1991-1-2 + NB.

rekenwaarde axiale belasting (druk), $E_{fi,d1} = N_\theta$ =	46,0 kN
rekenwaarde buigend moment om sterke as, $E_{fi,d2} = M_{y,\theta}$ =	0,0 kNm
rekenwaarde buigend moment om zwakke as, $E_{fi,d3} = M_{z,\theta}$ =	0,0 kNm

Knik- en kiplengte

systeemlengte, ℓ =	2,90 m
ongesteunde kiplengte, ℓ_{LT} =	2,90 m
Kniklengte om sterke as:	
- bij fundamentele belastingen $\ell_{buc,y,20}$ =	2,90 m
- reductiefactor bij brand:	0,7
- bij brand, $\ell_{buc,y,\theta}$ =	2,03 m
Kniklengte om zwakke as:	
- bij fundamentele belastingen $\ell_{buc,z,20}$ =	2,90 m
- reductiefactor bij brand:	0,7
- bij brand $\ell_{buc,z,\theta}$ =	2,03 m

Staalsoort en profiel

staalsoort:	S235
$\varepsilon = \sqrt{(235/f_y)}$ =	1,00
profieltype:	HEA
profielkeuze:	HEA 180
doorsnedeklasse bij brand:	1

A =	4525 mm^2
i_y =	74,5 mm
i_z =	45,2 mm
W_y =	3,25E+05 mm^3
W_z =	1,56E+05 mm^3

Resultaat

kritieke staaltemperatuur, $\theta_{a,cr}$ = **909** °C

Kritieke temperatuur bepaald met iteratieve berekening, zie hieronder.

7 OVERZICHT BELASTINGEN

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de belastingpakketten die voorkomen in het gebouw. De belastingoverzichten uit Bijlage geven aan waar in het gebouw de verschillende belastingen uit onderstaande tabel optreden. De gewichtsberekening uit hoofdstuk 8 is opgezet vanuit het gewicht per unit, maar aan de hand van onderstaande belastingpakketten kunnen dezelfde kolomkrachten worden bepaald.

Dak A				
Blijvend	HSB Plafond incl. staal (Rand UNP's 200)		0,60	kN/m²
	Zonnepanelen		0,40	kN/m²
	Dakbedekking + isolatie		0,15	kN/m²
		g_k	**1,15**	**kN/m²**
Opgelegd	Klasse H- Daken	q_k	**1,00**	**kN/m²**
Unitvloeren				
Blijvend	Staalvezelbetonvloer (Betonschil, ribben, kopplaten)		2,00	kN/m²
	HSB Plafond (incl. staal en isolatie)		0,60	kN/m²
		g_k	**2,60**	**kN/m²**
Opgelegd	Klasse A- Wonen		1,75	kN/m²
	Lichte scheidingswanden		0,50	kN/m²
		g_k	**2,25**	**kN/m²**
Galerijvloer				
Blijvend	Betonvloer dikte 160mm		4,00	kN/m²
	Stalen liggers		0,25	kN/m²
	Hekwerk		0,30	kN/m²
		g_k	**4,55**	**kN/m²**
Opgelegd	Klasse A- Woonruimte (ontsluitingsweg)	q_k	**3,00**	**kN/m²**
Trappenhuisvloer				
Blijvend	Betonvloer dikte 70mm		1,75	kN/m²
	Stalen liggers		1,00	kN/m²
		g_k	**2,75**	**kN/m²**
Opgelegd	Klasse A- Woonruimten (ontsluitingsweg)	q_k	**3,00**	kN/m²
HSB binnenwanden in units		g_k	**0,50**	**kN/m²**
Gevels (HSB met houten beplating)		g_k	**0,80**	**kN/m²**

Er is in de belastingopgave uitgegaan van 40 kg/m2 voor zonnepanelen. Hierdoor heeft het dak marge om zonnepanelen toe te voegen. Het dak moet altijd nog gecontroleerd worden op het specifieke legplan van een installateur.

Andere installaties moeten slim geplaatst worden. (dicht bij opleggingen) en altijd nog gecontroleerd door een constructeur.

8 GEWICHT- EN STABILITEITSBEREKENING

Dit hoofdstuk beschrijft in stappen de gewichts- en stabiliteitsberekening. De volgende onderdelen worden in volgorde toegelicht:

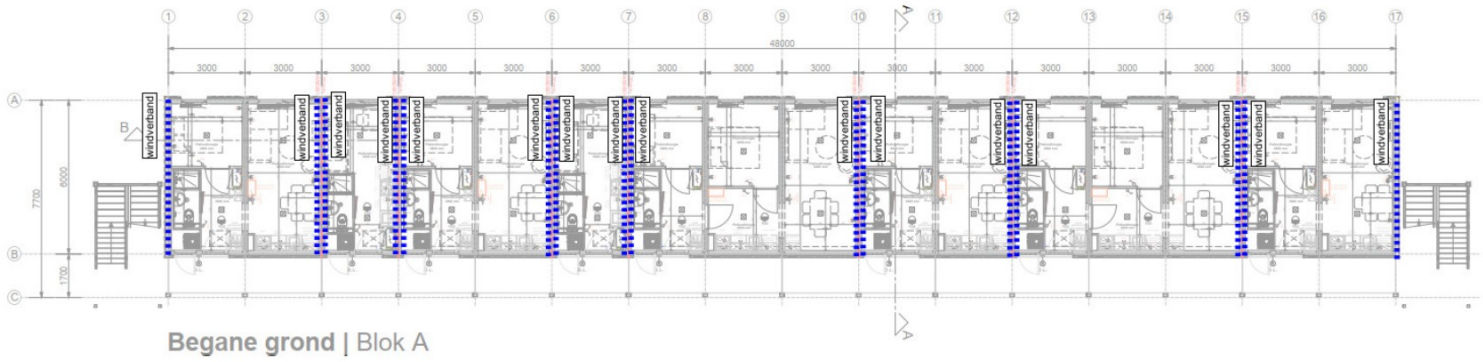
1. Locatie windverbanden
2. Werkwijze gewichts- en stabiliteitsberekening door middel van doorsnedemodellen
3. Gewichtsberekening: Van belastingpakketten naar puntlasten per verdieping op kolommen
4. Spreiding van de wind- en scheefstandsbelasting
5. Puntlasten op de fundering

8.1 Locatie van de windverbanden

Onderstaande plattegronden geven een overzicht van de stabiliteitsverbanden in het gebouw. Op iedere verdieping wordt dezelfde indeling aangehouden. De stabiliteitsverbanden zijn aangeduid met blauwe lijnen.

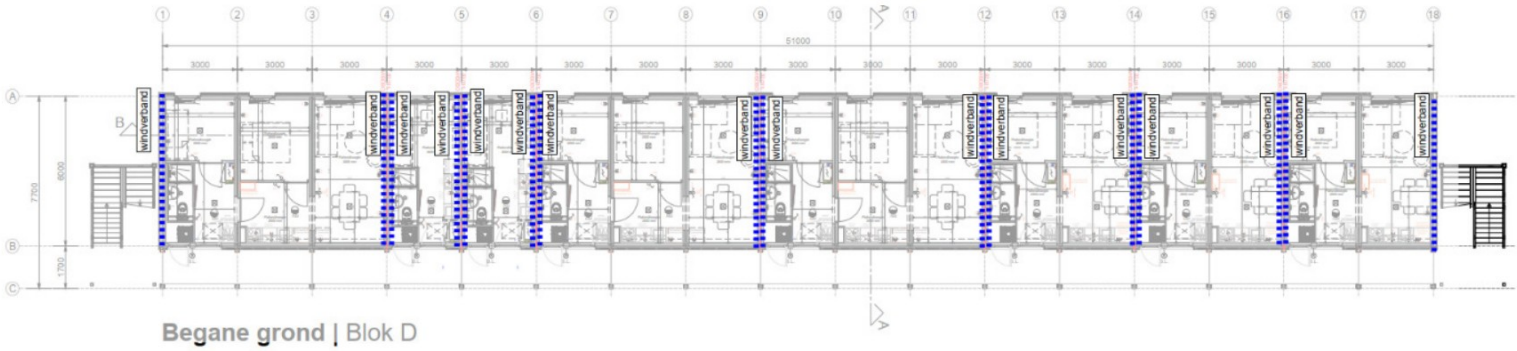
Alle stabiliteitsverbanden zijn identiek en dus even stijf.

BLOK ABC:



Begane grond | Blok A

BLOK DEF:



Begane grond | Blok D

8.2 Werkwijze gewichts- en stabiliteitsberekening

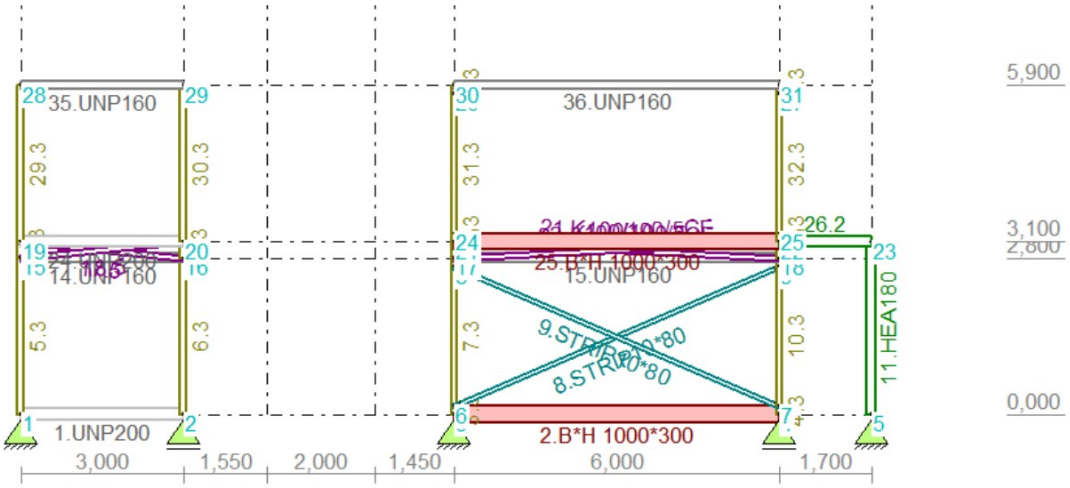
Ten behoeve van de gewichts- en stabiliteitsberekening worden twee doorsnedemodellen gemaakt. De dwarsdoorsnede is gekozen bij het zwaarst belaste windverband. Deze belastingen worden op alle windverbandlocaties aangehouden. Onderstaande afbeelding toont de locaties van de doorsneden. Vanwege het repeterende ontwerp van het gebouw met allemaal identieke units is dit aantal doorsneden genoeg.



Figuur 15 Locatie doorsnedemodellen

Deze doorsnedemodellen worden gebruikt om het staal in de units te controleren, om de verticale gewichtsbelasting te sommeren en om te controleren of de gestapelde units voldoende gewicht hebben ter voorkoming van kantelen door wind en scheefstand.
De uit deze doorsnedemodellen resulterende verticale oplegreacties dienen als input voor het funderingsmodel t.b.v. het bepalen van de paalreacties.

Onderstaande afbeeldingen tonen de doorsnedemodellen in langs- en dwarsrichting van de bovenbouw.



Figuur 16 Doorsnedemodellen 1 en 1A

Het doorsnedemodel beschouwt het gewicht van de halve unit, en de horizontale windbelasting die op de doorsnede aangrijpt. Slechts het halve gewicht van de unit wordt beschouwd, omdat de kolommen in het model alleen de helft van het gewicht van die unit afdragen, waar ze zelf onderdeel van zijn. Op iedere funderingspaal staan echter twee hoekkolommen. Onderstaande figuur geeft inzicht in deze belastingafdracht.



Figuur 17 Belastingafdracht van unitkolommen naar staalkolommen onderbouw/funderingspalen

De paragrafen 8.3 en 8.4 geven een overzicht van de belastingen die zijn ingevoerd in de raamwerkmodellen. De in- en uitvoer van de raamwerkmodellen kan worden gevonden in bijlage. Hier wordt met hetzelfde doorsnedemodel aangetoond dat de ingevoerde staalprofielen voldoen voor de optredende belasting. Voor nu wordt volstaan met het benoemen van het benodigde kolomprofiel: **K100x100x5 S275**.

8.3 Gewichtsberekening

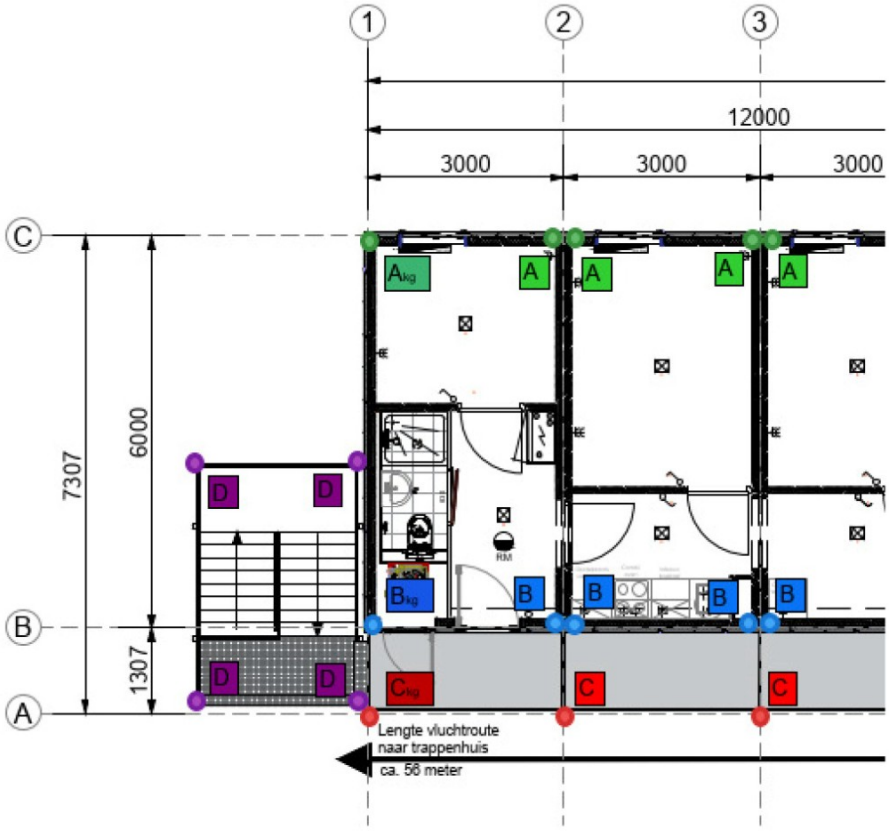
De gewichtsberekening is gemaakt aan de hand van de stabiliteitsberekening en de gewichtsberekening van de unit in bijlage

In hoofdstuk 7 is een overzicht gegeven van de verschillende belastingpakketten en de locatie waarop deze aanwezig zijn binnen het gebouw. Aangezien de constructie is opgebouwd uit allemaal losse units is het logischer om voor de gewichtsberekening uit te gaan van het gewicht per unit.

Iedere hoekkolom draagt ¼ van het totale gewicht van de unit en ¼ van de opgelegde belasting op de vloer/dak van de unit. De enige uitzondering is het onderscheidt tussen het gewicht van de gevel en de binnenwand aan de gangzijde.

8.3.1 Gewichtsberekening units

Onderstaande tabel geeft het overzicht van de puntlasten die aangrijpen op de unitkolom.



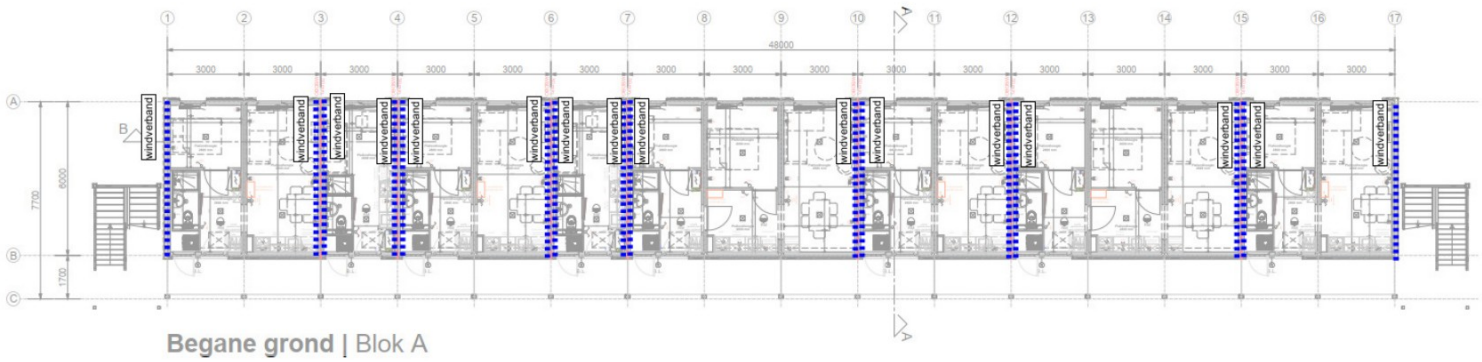
Plattegrond | **Begane grond**
Galerij variant

Belastingen per punt in kN								
	per	var0	var1	var2	var dak	portalen (+/-)	wvb vert (+/-)	totale hor. windbel. op bovenkant fund in richting windverband
A	50	10,2	10,2	0	4,5	10		
Akg	60	10,2	10,2	0	4,5	10		
B	60	10,2	14,2	0	4,5	10		
Bkg	70	10,2	14,2	0	4,5	10		
C	20	0	8	0				
Ckg	10	0	3	0				
D	8	6	6	0		10		
WVB1							15	20
WVB2							15	20
WVB3							20	25

8.3.2 Verdeling windbelasting per windverband

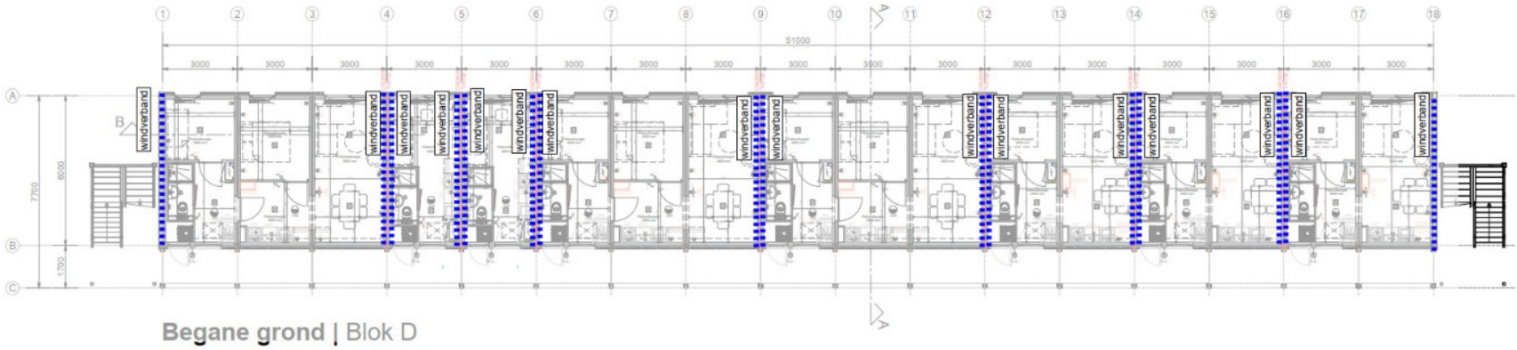
Uitgangspunt is dat elk windverband de wind en scheefstandbelasting van de direct naastgelegen units opvangt.

BLOK ABC:



Begane grond | Blok A

BLOK DEF:



Begane grond | Blok D

8.3.3 Windbelasting per doorsnede

Berekening wind- en scheefstandbelasting:

Tabel windbelasting onbebouwd per bouwlaaghoogte en windgebied

hoogte (m)	n	I	II	III	
3,1	1	0,71	0,6	0,49	kN/m2
6,2	2	0,85	0,72	0,55	kN/m2
9,3	3	**1**	0,83	0,69	kN/m2
12,4	4	1,09	0,91	0,75	kN/m2
15,5	5	1,17	0,99	0,85	kN/m2

aantal bouwlagen **3**
windgebied **I**

qp = 1 kN/m2

Unitmaat Tijdelijk 6.00 x 3.00
breedte 3 m
lengte 6 m
aantal units in rij 16 stuks
gewicht 79,5444 kN
variable belasting 40,5 kN

Windbelasting op kop van units:

Fwdruk = 1/4 x b x h x Cstuw x qp x CsCd = 1,58 kN
Fwzuig = 1/4 x b x h x Czuig x qp x CsCd = 0,99 kN

Windbelasting op zijkant van units:

Fwdruk = 1/4 x l x h x Cstuw x qp x CsCd = 3,16 kN
Fwzuig = 1/4 x l x h x Czuig x qp x CsCd = 1,98 kN

extra uit gang/galerij

Fwdruk = 1/4 x b x h x Cstuw x qp x CsCd = 1,05 kN
Fwzuig = 1/4 x b x h x Czuig x qp x CsCd = 0,66 kN

Scheefstand:

Gewicht unit 79,5444 kN
variabel 40,5 kN

Fscheefstand = 1/300 x (Fper + Fvar;mom) = 0,32 kN/unit
tbv Gang/Galerij (schatting 0,1 kN/unit) 0,1 kN/unit

Wind en scheefstandbelastingen op raamwerk per configuratie:

	Fwind druk (kN)	**Fwind** zuig (kN)	**Fscheef** unit (kN)	**gang/galerij** (kN)
1U	1,58	0,99	0,16	0,05
2U	3,16	1,98	0,32	0,10
3U	4,74	2,96	0,48	0,15

Wind en scheefstand op portalen (enkele stapel):

	Fwind (kN)	**Fwind** (kN)	**Fscheef** (kN)	**gang/galerij** (kN)
portalen	0,26	0,16	0,16	0,05

9 FUNDERING

De funderingsberekening wordt door derden bepaald.

BIJLAGE A Kolomlasten units

Gewicht K3000 unit 3x6m				
Kopportaal				
Kolommen	K100x100x5	L=3m 2stuks	2x 3m x 0,152 kN/m	0,92 kN
UNP onder	UNP200	L=2,8m	2,8m x 0,253 kN/m	0,71 kN
UNP boven	UNP160	L=2,8m	2,8m x 0,188 kN/m	0,53 kN
				2,16 kN
Stalen kopplaten aan vloer				1,06 kN
Plafondregel	UNP160	L=5,8m	5,8m x 0,188 kN/m	1,09 kN
Plafond (regelwerk met isolatie)			6m x 3m x 0,4 kN/m^2	7,2 kN
Vloer	Betonvloer	L=5,8m B=2,8m	5,8mx2,8mx0,05mx25kN/m^3	20,3 kN
Vloerribben		L=5,8m B=0,15m	5,8mx0,28mx0,15mx25kN/m^3	6,1 kN
Wand Langsrichting		L=6m H=3m	6m x 3m x 0,5 kN/m^2	9,0 kN
Wand Dwarsrichting		L=3m H=3m	3m x 3m x 0,5 kN/m^2	4,5 kN
Totaal unitgewicht				
Kopportalen		2 stuks	2 x 2,16kN	4,32 kN
Kopplaten		2 stuks	2 x 1,06kN	2,12 kN
Plafondregels		2 stuks	2 x 1,09kN	2,18 kN
Plafond		1 stuk		7,2 kN
Vloer		1 stuk		20,3 kN
Vloerribben		2 stuks	2 x 6,1kN	12,2 kN
Wanden Langsrichting		2 stuks	2 x 9,0kN	18,0 kN
Wanden Dwarsrichting		2 stuks	2 x 4,5kN	9,0 kN
				75,3 kN
Puntlast per hoekkolom:		**18,8 kN**		

Variabele belasting per K3000 unit			
Klasse A (woon- en verblijfsruimten)			
Opgelegde belasting	L=6m B=3m	6m x 3m x 1,75 kN/m^2	31,5 kN
Lichte scheidingswanden	L=6m B=3m	6m x 3m x 0,5 kN/m^2	9,0 kN
			42 kN
Puntlast per hoekkolom:	**11 kN**		
Klasse H (daken)			
Opgelegde belasting	L=6m B=3m	6m x 3m x 1,0 kN/m^2	18,0 kN
			18,0 kN
Puntlast per hoekkolom:	**4,5 kN**		

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen
Constructeur.: J
Opdrachtgever: Jan Snel
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 30-03-2023
Bestand.....: G:\Projecten\22020 Woningen tbv rijksvastgoedbedrijf\gebouwen te realiseren\Dalfsen\gewichts en stabiliteitsberekening (3bouwlagen).rww

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

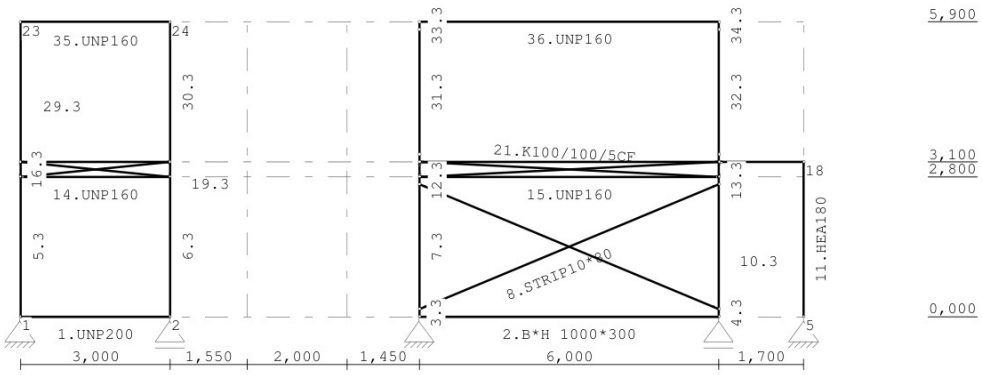
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

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 1991-1-2:2002	C1:2011	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	-0.000	5.900
2		3.000	-0.000	5.900
3		4.550	-0.000	5.900
4		6.550	-0.000	5.900
5		8.000	-0.000	5.900
6		14.000	-0.000	5.900
7		15.700	-0.000	5.900

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	15.700
2	2.800	0.000	15.700
3	3.100	0.000	15.700
4	5.900	0.000	15.700

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	C53/65	14780	25.0	0.20	1.0000e-05
3	S275	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
2	C53/65	N	1.56	Normaal	2400

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*300	2:C53/65	8.7500e+04	6.6081e+08	0.00
2	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00
3	K100/100/5CF	3:S275	1.8356e+03	2.7110e+06	0.00
4	K100/100/8CF	3:S275	2.7242e+03	3.6594e+06	0.00
5	K100/100/5CF	1:S235	1.8356e+03	2.7110e+06	0.00
6	STRIP10*80	1:S235	8.0000e+02	4.2667e+05	0.00
7	UNP200	1:S235	3.2200e+03	1.9110e+07	0.00
8	UNP160	1:S235	2.4010e+03	9.2500e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	300	212.5	22:B1	30	250	835	
2	0:Normaal	180	171	85.5					
3	0:Normaal	100	100	50.0					
4	0:Normaal	100	100	50.0					
5	0:Normaal	100	100	50.0					
6	1:Trek	10	80	40.0					
7	0:Normaal	75	200	100.0					
8	0:Normaal	65	160	80.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	8.000	0.150
2	3.000	0.000	7	14.000	0.150
3	8.000	-0.000	8	8.000	2.650
4	14.000	-0.000	9	14.000	2.650
5	15.700	-0.000	10	0.000	2.800
11	3.000	2.800	16	8.000	3.100
12	8.000	2.800	17	14.000	3.100

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
13	14.000	2.800	18	15.700	3.100
14	0.000	3.100	19	8.000	3.250
15	3.000	3.100	20	14.000	3.250
21	8.000	5.750	26	14.000	5.900
22	14.000	5.750			
23	0.000	5.900			
24	3.000	5.900			
25	8.000	5.900			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	7:UNP200	NDM	NDM	3.000	
2	3	4	1:B*H 1000*300	NDM	NDM	6.000	
3	3	6	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	0.150	
4	4	7	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	0.150	
5	1	10	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	2.800	
6	2	11	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	2.800	
7	6	8	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	2.500	
8	6	9	6:STRIP10*80	NDM	NDM	6.500	
9	8	7	6:STRIP10*80	NDM	NDM	6.500	
10	7	9	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	2.500	
11	5	18	2:HEA180	NDM	ND-	3.100	
12	8	12	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	0.150	
13	9	13	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	0.150	
14	10	11	8:UNP160	NDM	NDM	3.000	
15	12	13	8:UNP160	NDM	NDM	6.000	
16	10	14	3:K100/100/5CF	ND	ND	0.300	
17	14	11	5:K100/100/5CF	ND-	ND	3.015	
18	10	15	5:K100/100/5CF	ND	ND-	3.015	
19	11	15	3:K100/100/5CF	ND	ND	0.300	
20	12	16	3:K100/100/5CF	ND	ND	0.300	
21	13	16	5:K100/100/5CF	ND	ND-	6.007	
22	17	12	5:K100/100/5CF	ND-	ND	6.007	
23	13	17	3:K100/100/5CF	ND	ND	0.300	
24	14	15	7:UNP200	NDM	NDM	3.000	
25	16	17	1:B*H 1000*300	NDM	NDM	6.000	
26	18	17	2:HEA180	NDM	ND-	1.700	
27	16	19	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	0.150	
28	17	20	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	0.150	
29	14	23	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	2.800	
30	15	24	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	2.800	
31	19	21	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	2.500	
32	20	22	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	2.500	
33	21	25	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	0.150	
34	22	26	3:K100/100/5CF	NDM	NDM	0.150	
35	23	24	8:UNP160	NDM	NDM	3.000	

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
36	25	26	8:UNP160	NDM	NDM	6.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	2	010	0.00
3	3	110	0.00
4	4	010	0.00
5	5	110	0.00

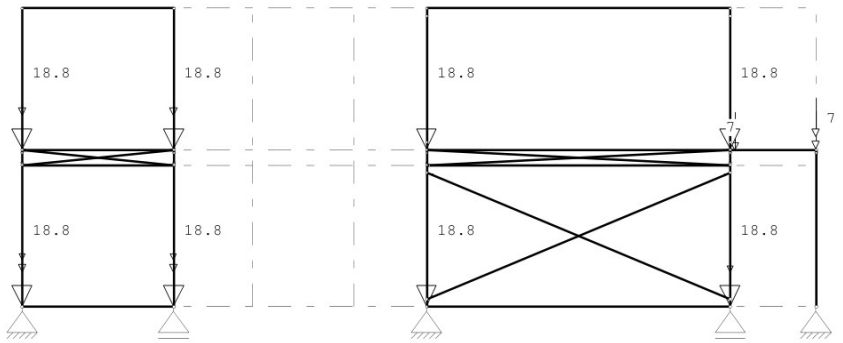
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00	1
2	var 0		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	var 1		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Dak		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
5	wind		8 Wind van links overdruk A
6	wind2		12 Wind van rechts overdruk A
7	Knik		0 Onbekend
8	Scheefstand		8 Wind van links overdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1	Z	-18.800			
2	2	Z	-18.800			
3	14	Z	-18.800			
4	15	Z	-18.800			
5	3	Z	-18.800			
6	4	Z	-18.800			
7	16	Z	-18.800			
8	17	Z	-18.800			
9	14	Z	-7.000			

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
10	15	Z	-7.000			
11	1	Z	-7.000			
12	2	Z	-7.000			
13	4	Z	-1.500			
14	1	Z	-1.500			
15	2	Z	-1.500			
16	18	Z	-7.000			
17	18	Z	-7.000			

STAAFBELASTINGEN

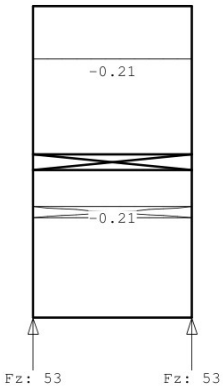
B.G:1 Permanente belasting

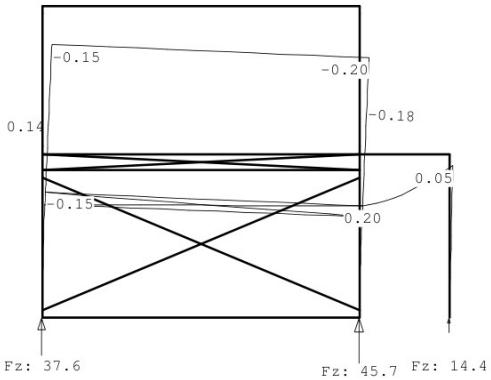
Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
26	8:PZLokaal	7.00		1.600				

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:1 Permanente belasting

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900

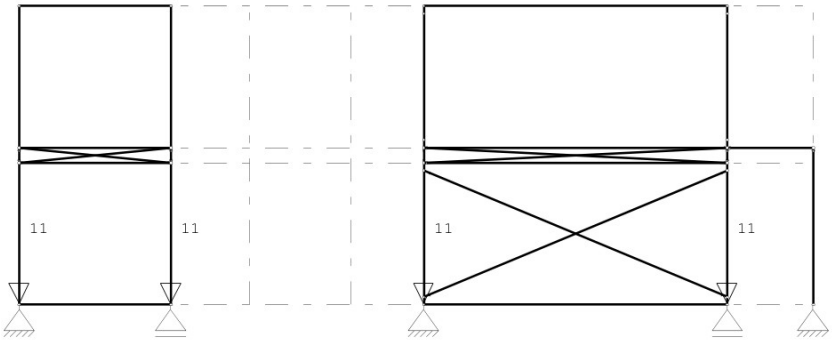




BELASTINGEN

B.G:2 var 0

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

KNOOPBELASTINGEN

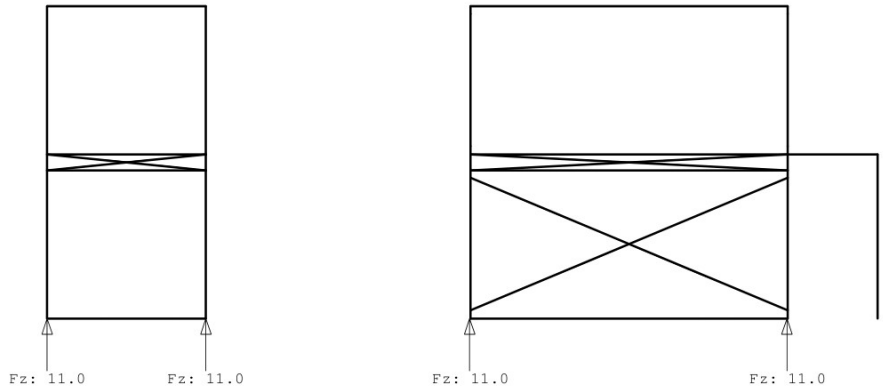
B.G:2 var 0

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-11.000	0.40	0.50	0.30
2	3	Z	-11.000	0.40	0.50	0.30
3	1	Z	-11.000	0.40	0.50	0.30
4	2	Z	-11.000	0.40	0.50	0.30

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 var 0

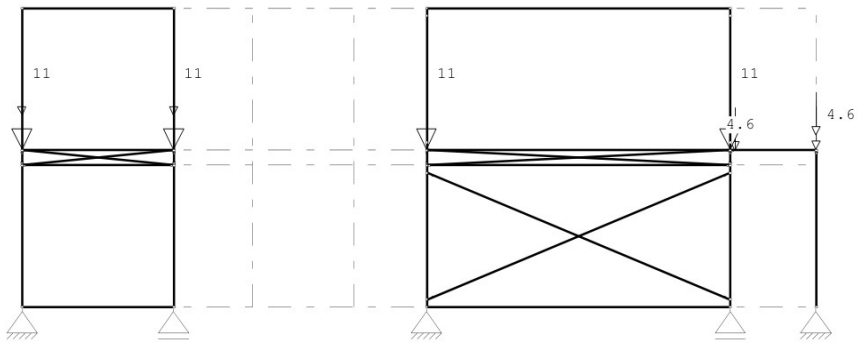
Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



BELASTINGEN

B.G:3 var 1

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 var 1

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	16	Z	-11.000	0.40	0.50	0.30
2	17	Z	-11.000	0.40	0.50	0.30
3	14	Z	-11.000	0.40	0.50	0.30
4	15	Z	-11.000	0.40	0.50	0.30
5	14	Z	-4.600	0.40	0.50	0.30
6	15	Z	-4.600	0.40	0.50	0.30
7	18	Z	-4.600	0.40	0.50	0.30
8	18	Z	-4.600	0.40	0.50	0.30

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

STAAFBELASTINGEN

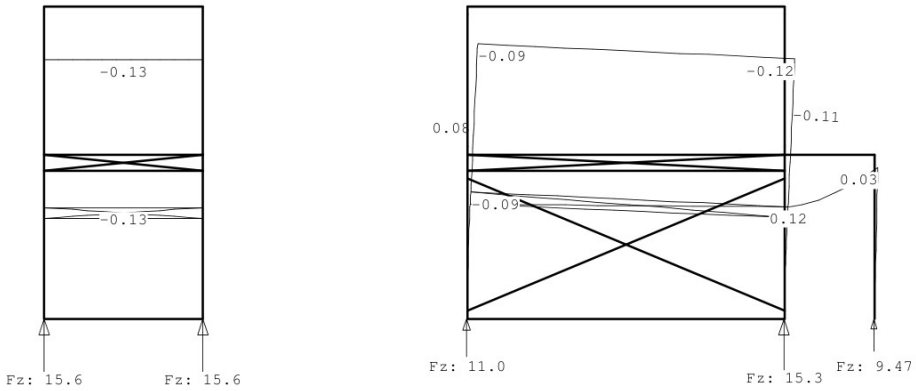
B.G:3 var 1

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
26	8:PZLokaal	4.60		1.600		0.40	0.50	0.30

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:3 var 1

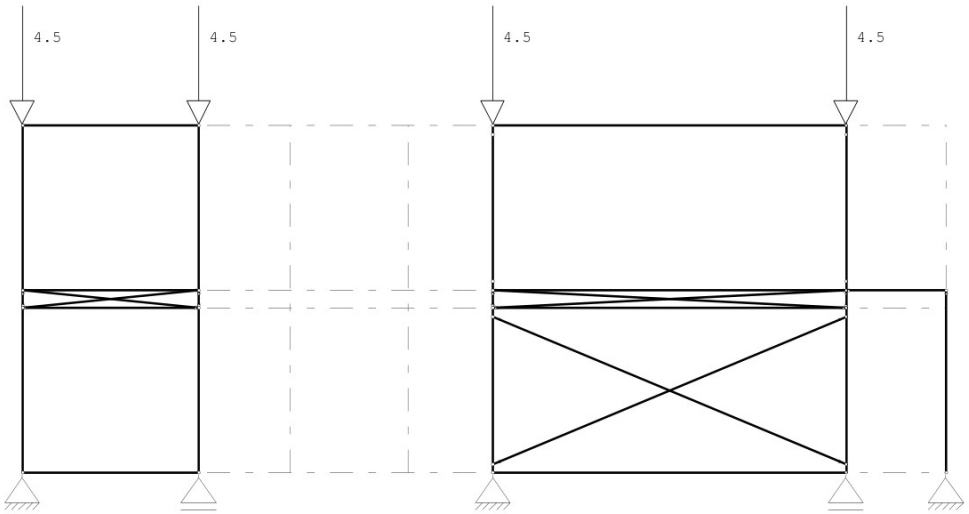
Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



BELASTINGEN

B.G:4 Dak

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Dak

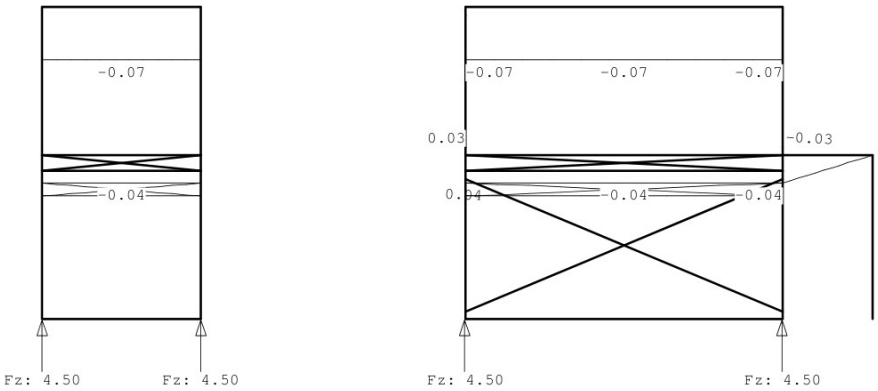
Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	26	Z	-4.500	0.00	0.00	0.00
2	25	Z	-4.500	0.00	0.00	0.00
3	23	Z	-4.500	0.00	0.00	0.00
4	24	Z	-4.500	0.00	0.00	0.00

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:4 Dak

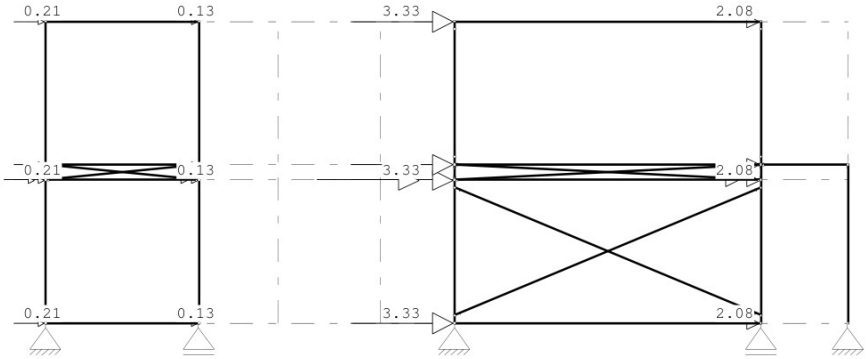
Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



BELASTINGEN

B.G:5 wind

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 wind

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	3.330	0.00	0.20	0.00
2	1	X	0.210	0.00	0.20	0.00
3	12	X	3.330	0.00	0.20	0.00
4	12	X	3.330	0.00	0.20	0.00
5	16	X	3.330	0.00	0.20	0.00
6	25	X	3.330	0.00	0.20	0.00
7	26	X	2.080	0.00	0.20	0.00
8	17	X	2.080	0.00	0.20	0.00
9	13	X	2.080	0.00	0.20	0.00
10	13	X	2.080	0.00	0.20	0.00
11	4	X	2.080	0.00	0.20	0.00
12	10	X	0.210	0.00	0.20	0.00
13	10	X	0.210	0.00	0.20	0.00
14	14	X	0.210	0.00	0.20	0.00
15	23	X	0.210	0.00	0.20	0.00
16	24	X	0.130	0.00	0.20	0.00
17	15	X	0.130	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

KNOOPBELASTINGEN

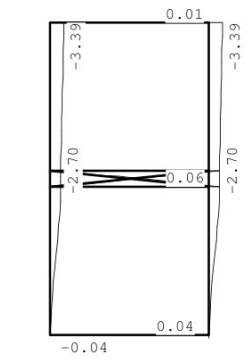
B.G:5 wind

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
18	11	X	0.130	0.00	0.20	0.00
19	11	X	0.130	0.00	0.20	0.00
20	2	X	0.130	0.00	0.20	0.00

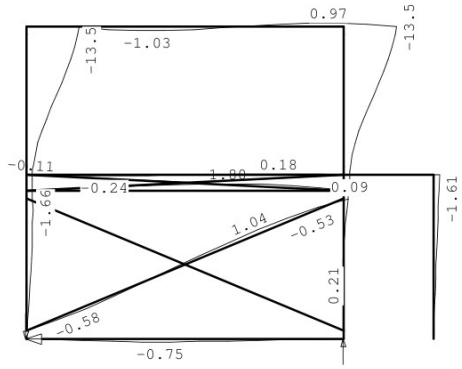
VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:5 wind

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



Fx:-1.70 Fz: 1.65
Fz:-1.65

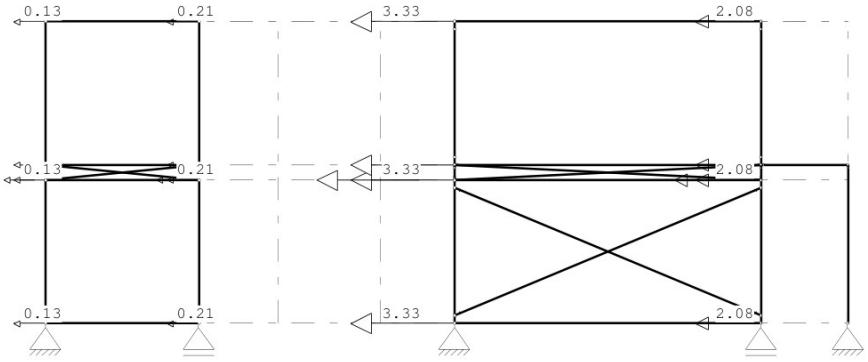


Fx:-27.0 Fz: 13.2
Fz:-13.2

BELASTINGEN

B.G:6 wind2

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



KNOOPBELASTINGEN

B.G:6 wind2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-0.210	0.00	0.20	0.00
2	11	X	-0.210	0.00	0.20	0.00
3	11	X	-0.210	0.00	0.20	0.00
4	15	X	-0.210	0.00	0.20	0.00
5	24	X	-0.210	0.00	0.20	0.00
6	23	X	-0.130	0.00	0.20	0.00
7	14	X	-0.130	0.00	0.20	0.00
8	10	X	-0.130	0.00	0.20	0.00
9	10	X	-0.130	0.00	0.20	0.00
10	1	X	-0.130	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

KNOOPBELASTINGEN

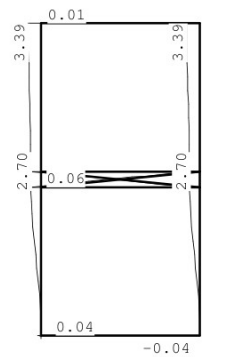
B.G:6 wind2

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
11	3	X	-3.330	0.00	0.20	0.00
12	12	X	-3.330	0.00	0.20	0.00
13	12	X	-3.330	0.00	0.20	0.00
14	16	X	-3.330	0.00	0.20	0.00
15	25	X	-3.330	0.00	0.20	0.00
16	26	X	-2.080	0.00	0.20	0.00
17	17	X	-2.080	0.00	0.20	0.00
18	13	X	-2.080	0.00	0.20	0.00
19	13	X	-2.080	0.00	0.20	0.00
20	4	X	-2.080	0.00	0.20	0.00

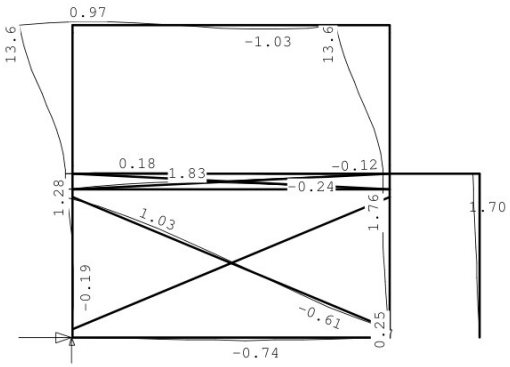
VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:6 wind2

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



Fx: 1.70 Fz:-1.65
Fz: 1.65

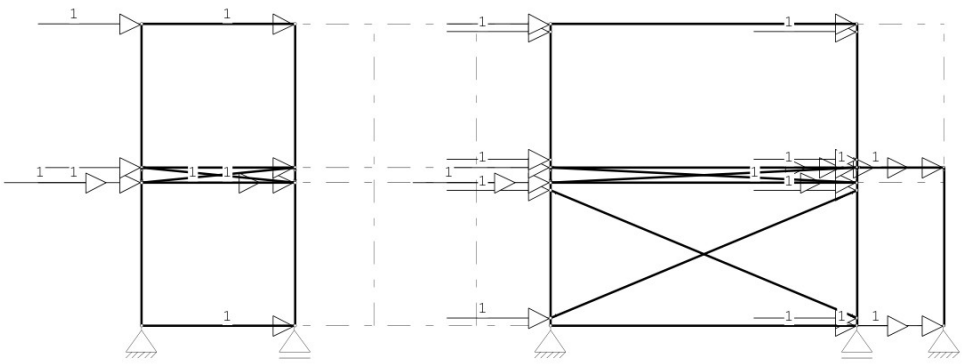


Fx: 27.0 Fz:-13.2
Fz: 13.2

BELASTINGEN

B.G:7 Knik

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

KNOOPBELASTINGEN

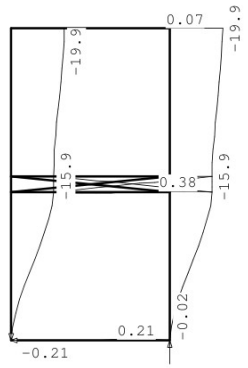
B.G:7 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	10	X	1.000			
3	11	X	1.000			
4	10	X	1.000			
5	11	X	1.000			
6	14	X	1.000			
7	15	X	1.000			
8	23	X	1.000			
9	24	X	1.000			
10	4	X	1.000			
11	12	X	1.000			
12	13	X	1.000			
13	12	X	1.000			
14	13	X	1.000			
15	16	X	1.000			
16	17	X	1.000			
17	25	X	1.000			
18	26	X	1.000			
19	5	X	1.000			
20	18	X	1.000			
21	18	X	1.000			
22	6	X	1.000			
23	7	X	1.000			
24	9	X	1.000			
25	8	X	1.000			
26	19	X	1.000			
27	20	X	1.000			
28	22	X	1.000			
29	21	X	1.000			
30	5	X	1.000			
31	18	X	1.000			
32	18	X	1.000			
33	18	X	1.000			

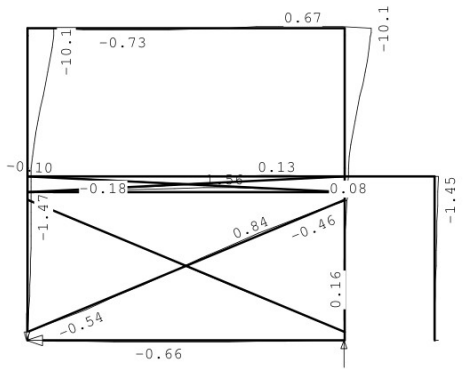
VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:7 Knik

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



Fx:-9.00 Fz: 9.73
Fz:-9.73



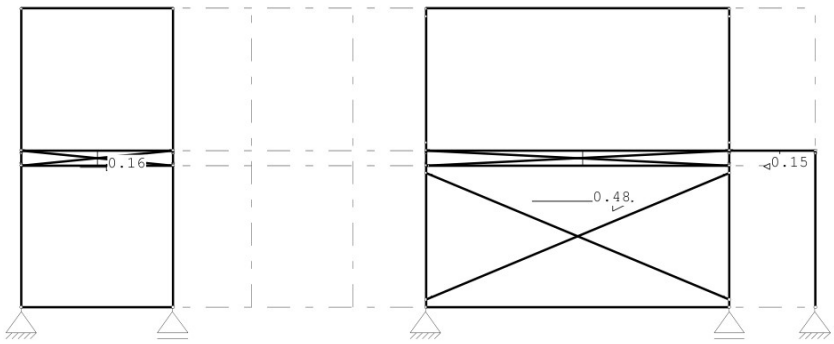
Fx:-22.0 Fz: 11.4 Fx:-2.00
Fz:-11.4

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

BELASTINGEN

B.G:8 Scheefstand

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



STAAFBELASTINGEN

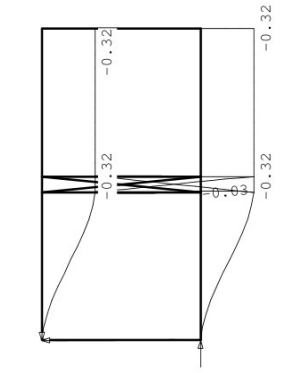
B.G:8 Scheefstand

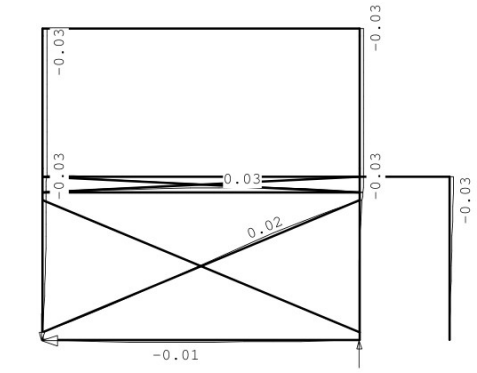
Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
26	9:PXLokaal	0.15		0.700		0.00	0.20	0.00
24	9:PXLokaal	0.16		1.500		0.00	0.20	0.00
25	9:PXLokaal	0.48		3.100		0.00	0.20	0.00

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:8 Scheefstand

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900





REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.00	53.10	
1	2	0.00	11.00	
1	3	0.00	15.60	
1	4	0.00	4.50	
1	5	-1.70	-1.65	
1	6	1.70	1.65	
1	7	-9.00	-9.73	
1	8	-0.16	-0.17	

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
2	1		53.10	
2	2		11.00	
2	3		15.60	
2	4		4.50	
2	5		1.65	
2	6		-1.65	
2	7		9.73	
2	8		0.17	
3	1	0.00	37.60	
3	2	0.00	11.00	
3	3	0.00	11.00	
3	4	0.00	4.50	
3	5	-27.05	-13.16	
3	6	27.05	13.16	
3	7	-22.00	-11.38	
3	8	-0.33	-0.17	
4	1		45.69	
4	2		11.00	
4	3		15.33	
4	4		4.50	
4	5		13.16	
4	6		-13.16	
4	7		11.38	
4	8		0.17	
5	1	0.00	14.41	
5	2	0.00	0.00	
5	3	0.00	9.47	
5	4	0.00	0.00	
5	5	0.00	0.00	
5	6	0.00	0.00	
5	7	-2.00	0.00	
5	8	0.00	0.00	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type												
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,3}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,4}$		
2	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$	+	1.50	$Q_{k,3}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,4}$		
3	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,3}$	+	1.50	$Q_{k,4}$		
4	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,3}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,4}$		
5	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,3}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,4}$		
			+	1.50 ψ_0	$Q_{k,5}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,8}$					
6	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,3}$	+	1.50 ψ_0	$Q_{k,4}$		
			+	1.50 ψ_0	$Q_{k,6}$	+	-1.50 ψ_0	$Q_{k,8}$					
7	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,5}$	+	1.50	$Q_{k,8}$					
8	Fund.	0.90 $G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,6}$	+	-1.50	$Q_{k,8}$					
9	Brand	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 ψ_2	$Q_{k,2}$	+	1.00 ψ_2	$Q_{k,3}$	+	0.20 ψ_2	$Q_{k,5}$		

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

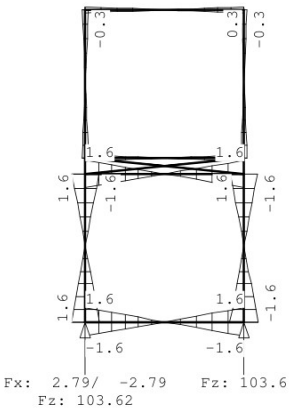
Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

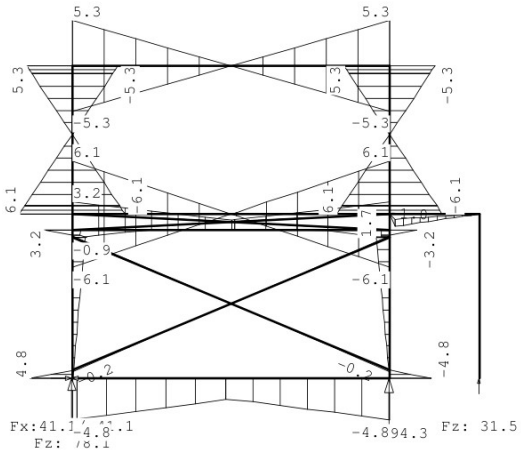
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900

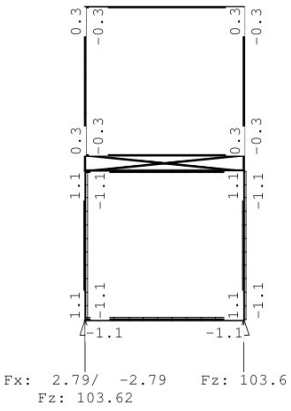


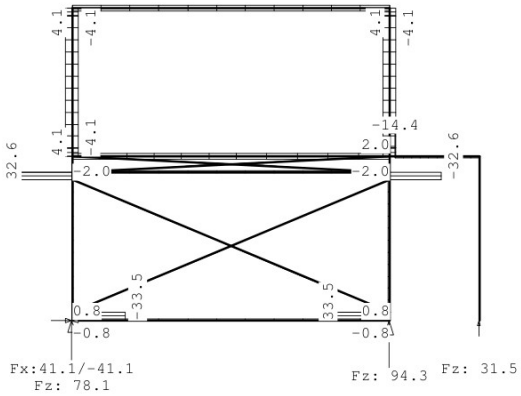


DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900



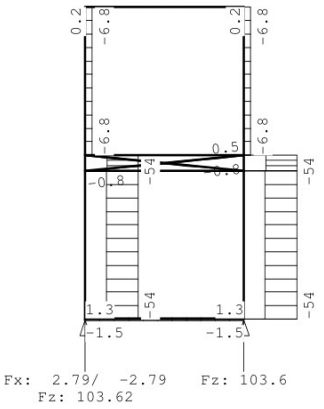


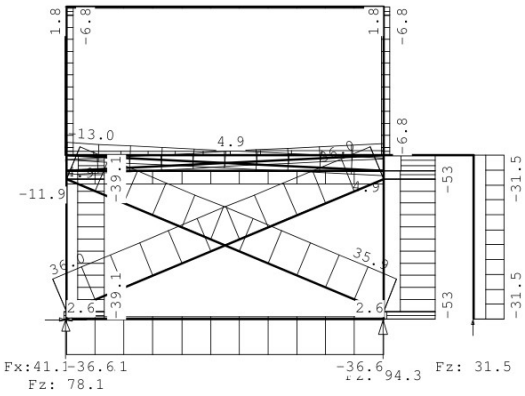
Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

Deel 1.1 X: 0.000 - 15.700 Z: -0.000 - 5.900





VERPLAATSINGEN [mm;rad]

Fundamentele combinatie

Kn.	X-verpl. Min	X-verpl. Max	Z-verpl. Min	Z-verpl. Max	Rotatie Min	Rotatie Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00020	0.00020
2	-0.01	0.01	0.00	0.00	-0.00020	0.00020
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00000	0.00099
4	-0.17	0.01	0.00	0.00	-0.00098	0.00000
5	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00085	0.00081
6	0.00	0.21	-0.02	0.00	0.00000	0.00161
7	-0.38	0.00	-0.02	-0.00	-0.00160	0.00000
8	-1.99	2.53	-0.27	-0.07	-0.00306	0.00001
9	-2.66	1.84	-0.37	-0.12	0.00001	0.00303
10	-4.52	4.52	-0.39	-0.16	-0.00041	0.00041
11	-4.52	4.52	-0.39	-0.16	-0.00041	0.00041
12	-2.45	2.45	-0.28	-0.08	-0.00286	0.00002
13	-2.58	2.30	-0.39	-0.12	0.00001	0.00283
14	-4.53	4.53	-0.44	-0.17	-0.00005	0.00005
15	-4.53	4.53	-0.44	-0.17	-0.00005	0.00005
16	-2.66	2.51	-0.31	-0.09	-0.00065	0.00066
17	-2.64	2.53	-0.43	-0.14	-0.00065	0.00066
18	-2.64	2.52	-0.10	-0.04	-0.00027	-0.00009
19	-2.87	2.72	-0.31	-0.09	-0.00218	0.00219
20	-2.85	2.74	-0.43	-0.14	-0.00218	0.00219
21	-19.92	19.82	-0.34	-0.08	-0.00404	0.00406
22	-19.91	19.82	-0.43	-0.12	-0.00404	0.00405
23	-5.56	5.56	-0.44	-0.17	-0.00010	0.00010
24	-5.56	5.56	-0.44	-0.17	-0.00010	0.00010
25	-20.43	20.34	-0.34	-0.08	-0.00273	0.00275
26	-20.42	20.33	-0.43	-0.12	-0.00273	0.00275

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-1.45	8	1.33	7	-1.09	8	1.09	7	-1.64	7	1.64	8
1		1.501	-1.45	8	1.33	7	-1.09	8	1.09	7	0.00	7	0.00	8
1	2		-1.45	8	1.33	7	-1.09	8	1.09	7	-1.64	8	1.64	7
2	3		-36.60	8	2.56	7	-0.82	8	0.81	7	-4.85	7	0.06	8
2		0.079	-36.60	8	2.56	7	-0.82	8	0.81	7	-4.78	7	0.00	8
2		0.082	-36.60	8	2.56	7	-0.82	8	0.81	7	-4.78	7	-0.00	8
2		2.899	-36.60	8	2.56	7	-0.82	8	0.81	7	-2.50	7	0.00	3
2		3.019	-36.60	8	2.56	7	-0.82	8	0.81	7	-2.40	7	0.00	2
2	4		-36.60	8	2.56	7	-0.82	8	0.81	7	-4.84	8	0.01	7
3	3		-39.06	2	2.27	7	-33.52	7	0.00	2	-0.06	8	4.85	7
3		0.145	-39.06	2	2.27	7	-33.52	7	0.00	2	-0.14	8	0.00	7
3	6		-39.06	2	2.27	7	-33.52	7	0.00	2	-0.18	7	0.00	2
4	4		-53.46	2	-3.66	8	-0.00	2	33.48	8	-4.84	8	0.01	7
4		0.145	-53.46	2	-3.66	8	-0.00	2	33.48	8	0.00	8	0.09	7
4	7		-53.46	2	-3.66	8	-0.00	2	33.48	8	0.00	4	0.18	8
5	1		-54.36	2	-21.58	7	-1.14	7	1.14	8	-1.64	8	1.64	7
5		1.436	-54.36	2	-21.58	7	-1.14	7	1.14	8	0.00	8	-0.00	7
5	10		-54.36	2	-21.58	7	-1.14	7	1.14	8	-1.56	7	1.56	8
6	2		-54.36	2	-21.58	8	-1.14	7	1.14	8	-1.64	8	1.64	7
6		1.436	-54.36	2	-21.58	8	-1.14	7	1.14	8	-0.00	8	0.00	7
6	11		-54.36	2	-21.58	8	-1.14	7	1.14	8	-1.55	7	1.55	8
7	6		-39.06	2	-11.61	7	-0.53	8	0.00	2	-0.14	8	0.00	2
7	8		-39.06	2	-11.61	7	-0.53	8	0.00	2	-1.46	8	0.00	2
8	6		0.00	1	35.96	7	0.00	1	0.06	7	-0.16	7	0.00	1
8		2.897	0.00	1	35.96	7	0.00	1	0.06	7	0.00	7	0.00	1
8	9		0.00	1	35.96	7	0.00	1	0.06	7	0.00	1	0.20	7
9	8		0.00	1	35.91	8	-0.06	8	0.00	1	0.00	1	0.20	8
9		3.611	0.00	1	35.91	8	-0.06	8	0.00	1	0.00	1	0.00	8
9	7		0.00	1	35.91	8	-0.06	8	0.00	1	-0.16	8	0.00	1
10	7		-53.46	2	-17.53	8	-0.00	2	0.56	7	0.00	4	0.10	7
10	9		-53.46	2	-17.53	8	-0.00	2	0.56	7	0.00	4	1.50	7
11	5		-31.50	2	-12.97	7	0.00	8	0.00	7	0.00	8	0.00	7
11	18		-31.50	2	-12.97	7	0.00	8	0.00	7	0.00	8	0.00	7
12	8		-39.06	2	-11.61	7	-0.35	7	32.60	8	-1.66	8	0.00	2
12		0.023	-39.06	2	-11.61	7	-0.35	7	32.60	8	-0.90	8	0.00	2
12		0.051	-39.06	2	-11.61	7	-0.35	7	32.60	8	-0.91	7	0.00	2
12	12		-39.06	2	-11.61	7	-0.35	7	32.60	8	-0.94	7	3.23	8
13	9		-53.46	2	-17.53	8	-32.61	7	0.35	8	0.00	3	1.70	7
13		0.024	-53.46	2	-17.53	8	-32.61	7	0.35	8	0.00	3	0.91	7
13		0.052	-53.46	2	-17.53	8	-32.61	7	0.35	8	0.00	3	0.92	8
13	13		-53.46	2	-17.53	8	-32.61	7	0.35	8	-3.19	7	0.95	8

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
14	10		0.05	8	0.32	2	-1.04	8	1.04	7	-1.56	7	1.56	8
14		1.501	0.05	8	0.32	2	-1.04	8	1.04	7	0.00	7	-0.00	8
14	11		0.05	8	0.32	2	-1.04	8	1.04	7	-1.55	8	1.55	7
15	12		-13.39	7	0.08	2	-0.70	8	0.69	7	-0.94	7	3.23	8
15		1.371	-13.39	7	0.08	2	-0.70	8	0.69	7	0.00	7	2.27	8
15		3.012	-13.39	7	0.08	2	-0.70	8	0.69	7	0.00	4	1.13	8
15		3.070	-13.39	7	0.08	2	-0.70	8	0.69	7	0.00	4	1.17	7
15	13		-13.39	7	0.08	2	-0.70	8	0.69	7	-0.95	8	3.19	7
16	10		-54.33	2	-22.66	7	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
16	14		-54.33	2	-22.66	7	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
17	14		-0.81	7	0.46	8	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
17	11		-0.81	7	0.46	8	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
18	10		-0.81	8	0.46	7	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
18	15		-0.81	8	0.46	7	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
19	11		-54.33	2	-22.66	8	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
19	15		-54.33	2	-22.66	8	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
20	12		-39.06	2	-12.48	7	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
20	16		-39.06	2	-12.48	7	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
21	13		-12.99	7	4.89	8	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
21	16		-12.99	7	4.89	8	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
22	17		-11.86	8	3.75	7	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
22	12		-11.86	8	3.75	7	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
23	13		-53.46	2	-18.47	8	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
23	17		-53.46	2	-18.47	8	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
24	14		-0.00	8	0.32	2	-0.24	8	0.24	7	-0.37	7	0.37	8
24		1.500	-0.00	8	0.32	2	-0.24	8	0.24	7	-0.00	7	0.00	8
24	15		-0.00	7	0.32	2	-0.24	8	0.24	7	-0.37	8	0.37	7
25	16		0.06	4	4.17	8	-2.03	8	2.03	7	-6.11	7	6.10	8
25		2.999	0.06	4	4.17	8	-2.03	8	2.03	7	-0.00	7	-0.00	8
25		3.002	0.06	4	4.17	8	-2.03	8	2.03	7	-0.00	8	-0.00	4
25	17		0.06	4	4.89	8	-2.03	8	2.03	7	-6.11	8	6.10	7
26	18		0.00	1	0.00	8	0.37	7	0.90	2	0.00	7	0.00	2
26		1.600	-0.23	7	0.23	8	0.37	7	0.90	2	0.59	7	1.44	2
26		1.600	-0.23	7	0.23	8	-14.40	7	-5.93	2	0.59	7	1.44	2
26	17		-0.23	7	0.23	8	-14.40	2	-5.93	7	0.00	7	0.00	2
27	16		-6.75	3	1.75	7	-4.06	7	4.06	8	-6.10	8	6.11	7
27	19		-6.75	3	1.75	7	-4.06	7	4.06	8	-5.49	8	5.50	7
28	17		-6.75	3	1.75	8	-4.06	7	4.06	8	-6.11	8	6.10	7
28	20		-6.75	3	1.75	8	-4.06	7	4.06	8	-5.50	8	5.49	7

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
29	14		-6.75	3	0.23	7	-0.26	7	0.25	8	-0.37	8	0.37	7
29		1.436	-6.75	3	0.23	7	-0.26	7	0.25	8	0.00	8	0.00	7
29	23		-6.75	3	0.23	7	-0.26	7	0.25	8	-0.35	7	0.35	8
30	15		-6.75	3	0.23	8	-0.25	7	0.26	8	-0.37	8	0.37	7
30		1.436	-6.75	3	0.23	8	-0.25	7	0.26	8	-0.00	8	-0.00	7
30	24		-6.75	3	0.23	8	-0.25	7	0.26	8	-0.35	7	0.35	8
31	19		-6.75	3	1.75	7	-4.06	7	4.06	8	-5.49	8	5.50	7
31		1.355	-6.75	3	1.75	7	-4.06	7	4.06	8	0.00	8	0.00	7
31	21		-6.75	3	1.75	7	-4.06	7	4.06	8	-4.65	7	4.65	8
32	20		-6.75	3	1.75	8	-4.06	7	4.06	8	-5.50	8	5.49	7
32		1.354	-6.75	3	1.75	8	-4.06	7	4.06	8	-0.00	8	-0.00	7
32	22		-6.75	3	1.75	8	-4.06	7	4.06	8	-4.65	7	4.65	8
33	21		-6.75	3	1.75	7	-4.06	7	4.06	8	-4.65	7	4.65	8
33	25		-6.75	3	1.75	7	-4.06	7	4.06	8	-5.26	7	5.26	8
34	22		-6.75	3	1.75	8	-4.06	7	4.06	8	-4.65	7	4.65	8
34	26		-6.75	3	1.75	8	-4.06	7	4.06	8	-5.25	7	5.26	8
35	23		-0.06	7	0.00	2	-0.23	8	0.23	7	-0.35	7	0.35	8
35		1.500	-0.06	7	0.00	2	-0.23	8	0.23	7	-0.00	7	-0.00	8
35	24		-0.06	7	0.00	2	-0.23	8	0.23	7	-0.35	8	0.35	7
36	25		-0.94	7	0.94	8	-1.75	8	1.75	7	-5.26	7	5.26	8
36		3.000	-0.94	7	0.94	8	-1.75	8	1.75	7	-0.00	7	-0.00	8
36	26		-0.94	7	0.94	8	-1.75	8	1.75	7	-5.26	8	5.25	7

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-2.79	2.79	45.06	103.62		
2			45.06	103.62		
3	-41.07	41.07	13.84	78.12		
4			21.12	94.32		
5	0.00	0.00	12.97	31.50		

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	7=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Nee
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding n/(n-1) voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	4
	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
2	HEA180	235	Gewalst	1
3	K100/100/5CF	275	Koudgevormd	1
4	K100/100/8CF	275	Koudgevormd	1
5	K100/100/5CF	235	Koudgevormd	1
6	STRIP10*80	235	Gewalst	1
7	UNP200	235	Gewalst	1
8	UNP160	235	Gewalst	1

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

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
3-12	2.800	Geschoord	2.800	0.0	Ongeschoord	3.300*	0.0
4-13	2.800	Geschoord	2.800	0.0	Ongeschoord	3.300*	0.0
5	2.800	Ongeschoord	3.019	0.0	Ongeschoord	2.800	0.0
6	2.800	Ongeschoord	3.019	0.0	Geschoord	2.800	0.0
8	6.500	Geschoord	6.500	0.0	Geschoord	6.500	0.0
9	6.500	Geschoord	6.500	0.0	Geschoord	6.500	0.0
11	3.100	Geschoord	3.100	0.0	Ongeschoord	3.300*	0.0
14	3.000	Ongeschoord	3.970	0.0	Geschoord	3.000	0.0
15	6.000	Geschoord	6.000	0.0	Geschoord	6.000	0.0
16	0.300	Geschoord	0.300	0.0	Geschoord	0.300	0.0
17	3.015	Geschoord	3.015	0.0	Geschoord	3.015	0.0
18	3.015	Geschoord	3.015	0.0	Geschoord	3.015	0.0
19	0.300	Geschoord	0.300	0.0	Geschoord	0.300	0.0
20	0.300	Geschoord	0.300	0.0	Geschoord	0.300	0.0
21	6.007	Geschoord	6.007	0.0	Geschoord	6.007	0.0
22	6.007	Geschoord	6.007	0.0	Geschoord	6.007	0.0
23	0.300	Geschoord	0.300	0.0	Geschoord	0.300	0.0
24	3.000	Ongeschoord	4.096	0.0	Geschoord	3.000	0.0
26	1.700	Geschoord	1.700	0.0	Geschoord	1.700	0.0
27-33	2.800	Ongeschoord	3.151	0.0	Ongeschoord	3.300*	0.0

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
28-34	2.800	Ongeschoord	3.150	0.0	Ongeschoord	3.300*	0.0
29	2.800	Ongeschoord	3.042	0.0	Geschoord	2.800	0.0
30	2.800	Ongeschoord	3.042	0.0	Geschoord	2.800	0.0
35	3.000	Ongeschoord	4.037	0.0	Geschoord	3.000	0.0
36	6.000	Ongeschoord	7.930	0.0	Geschoord	6.000	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:		3.000
3-12	1.0*h	boven:	2.80	2,8
		onder:		2,8
4-13	1.0*h	boven:	2.80	2,8
		onder:		2,8
5	1.0*h	boven:	2.80	2,8
		onder:		2,8
6	0.0*h	boven:	2.80	2,8
		onder:		2,8
8	1.0*h	boven:	6.50	6,5
		onder:		6,5
9	1.0*h	boven:	6.50	6,5
		onder:		6,5
11	0.0*h	boven:	3.10	3,1
		onder:		3,1
14	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:		3.000
15	1.0*h	boven:	6.00	6.000
		onder:		6.000
16	1.0*h	boven:	0.30	0.300
		onder:		0.300
17	1.0*h	boven:	3.01	3.015
		onder:		3.015
18	1.0*h	boven:	3.01	3.015
		onder:		3.015
19	0.0*h	boven:	0.30	0.300
		onder:		0.300
20	1.0*h	boven:	0.30	0.300
		onder:		0.300
21	1.0*h	boven:	6.01	6.007
		onder:		6.007
22	1.0*h	boven:	6.01	6.007
		onder:		6.007
23	1.0*h	boven:	0.30	0.300
		onder:		0.300
24	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:		3.000

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Dalfsen
Onderdeel....: Doorsnede modellen

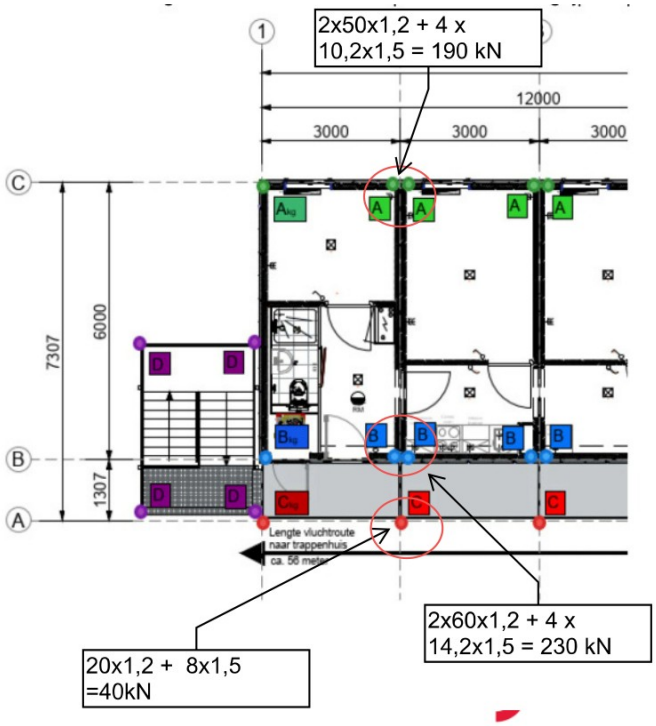
KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
26	1.0*h	boven:	1.70	1,7
		onder:		1,7
27-33	1.0*h	boven:	2.80	2,8
		onder:		2,8
28-34	1.0*h	boven:	2.80	2,8
		onder:		2,8
29	1.0*h	boven:	2.80	2,8
		onder:		2,8
30	0.0*h	boven:	2.80	2,8
		onder:		2,8
35	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:		3.000
36	1.0*h	boven:	6.00	6.000
		onder:		6.000

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	7	8	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.036	8	
3-12	3	7	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.300	83	
4-13	3	7	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.307	84	
5	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.180	50	
6	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.180	50	
8	6	7	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.192	45	
9	6	8	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.192	45	
11	2	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.044	10	
14	8	8	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.053	12	
15	8	7	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.343	81	
16	3	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.108	30	
17	5				Staaf is onbelast						
18	5				Staaf is onbelast						
19	3	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.108	30	
20	3	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.077	21	
21	5	7	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.113	27	
22	5	8	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.103	24	
23	3	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.106	29	
24	7				Staaf is onbelast						
26	2	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.080	11	
27-33	3	7	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.378	104	
28-34	3	8	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.378	104	
29	3	7	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.023	6	
30	3	8	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.023	6	
35	8	8	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.012	3	
36	8	7	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.181	42	

BIJLAGE D Puntlasten op fundering



Belastingen per punt in kN								
	per	var0	var1	var2	var dak	portalen (+/-)	wvb vert (+/-)	totale hor. windbel. op bovenkant fund in richting windverband
A	50	10,2	10,2	0	4,5	10		
Akg	60	10,2	10,2	0	4,5	10		
B	60	10,2	14,2	0	4,5	10		
Bkg	70	10,2	14,2	0	4,5	10		
C	20	0	8	0				
Ckg	10	0	3	0				
D	8	6	6	0		10		
WVB1							15	20
WVB2							15	20
WVB3							20	25

BIJLAGE E Galerijvloer

Technosoft Liggers release 6.72 27 jan 2023
Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf

Onderdeel....: Galerijplaat
Constructeur.: Studio-DCK
Opdrachtgever: Jan Snel
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 09/12/2022
Bestand.....: G:\Projecten\21036 Ontwerpmatrix Jan Snel\Gegevens DCK\Galerijplaat.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)

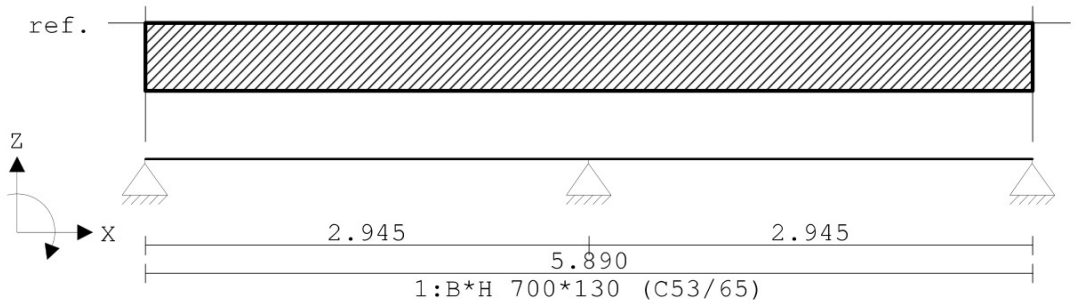
K82509

LIGGER:Eindsituatie

Profiel : B*H 700*130

GEOMETRIE

Ligger:Eindsituatie



VELDLENGTEN

Ligger:Eindsituatie

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.945	2.945
2	2.945	5.890	2.945

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C53/65	14780	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C53/65	N	1.56

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 700*130	1:C53/65	9.1000e+04	1.2816e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	700	130	65.0	0:RH				

BELASTINGGEVALLEN

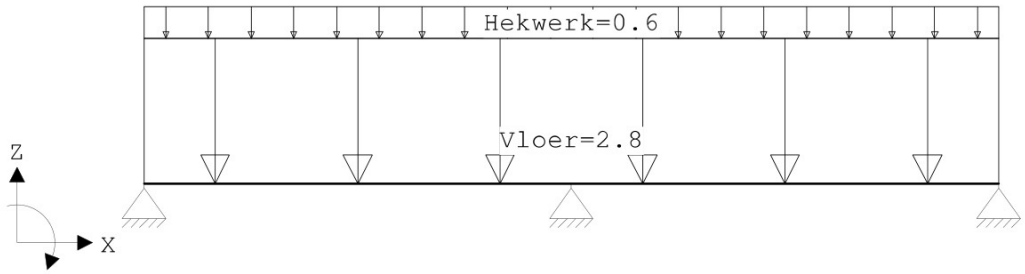
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Ontkisten	2:Permanent EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00
4	Hijsen	2:Permanent EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:Eindsituatie B.G:1 Permanent



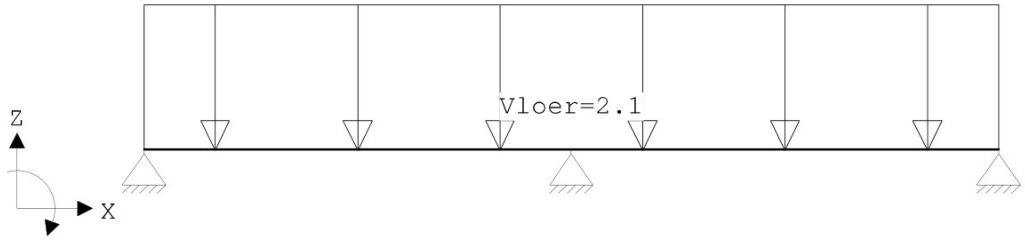
VELDBELASTINGEN

Ligger:Eindsituatie B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	Vloer	-2.800	-2.800		0.000	5.890
2		1:q-last	Hekwerk	-0.600	-0.600		0.000	5.890

VELDBELASTINGEN

Ligger:Eindsituatie B.G:2 Veranderlijk



Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

VELDBELASTINGEN

Ligger:Eindsituatie B.G:2 Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	Vloer	-2.100	-2.100		0.000	5.890

VELDBELASTINGEN

Ligger:Eindsituatie B.G:3 Ontkisten



VELDBELASTINGEN

Ligger:Eindsituatie B.G:4 Hijsen



BELASTINGCOMBINATIES

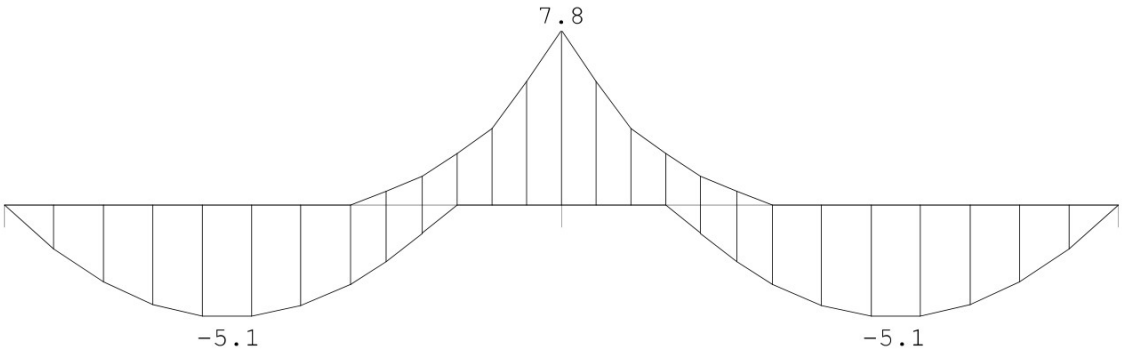
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35	2	Extr	0.60						
2	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4	Fund.	3	Extr	1.00									
5	Fund.	4	Extr	1.30									
6	Kar.	1	Perm	1.00									
7	Brand	1	Perm	1.00	2	Extr	0.30						
8	Freq.	1	Perm	1.00	2	Extr	0.40						
9	Quas.	1	Perm	1.00	2	Extr	0.30						
10	Blij.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

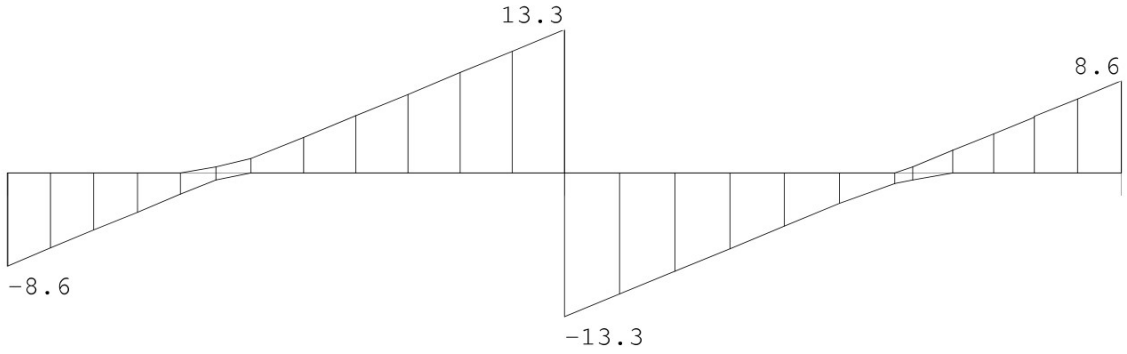
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:Eindsituatie Fundamentele combinatie



Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:Eindsituatie Fundamentele combinatie

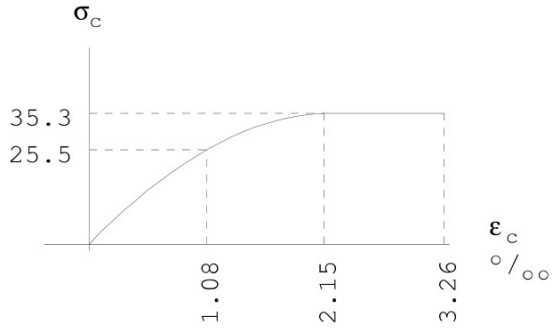


Fmin:0.00	0.00	0.00
Fmax:8.6	26.6	8.6

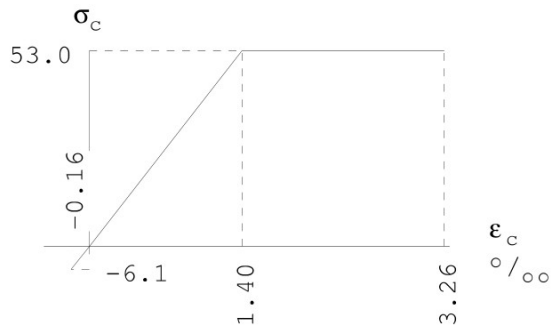
MATERIAALGEGEVENS [N][mm]

t.b.v. materiaal:1 C53/65

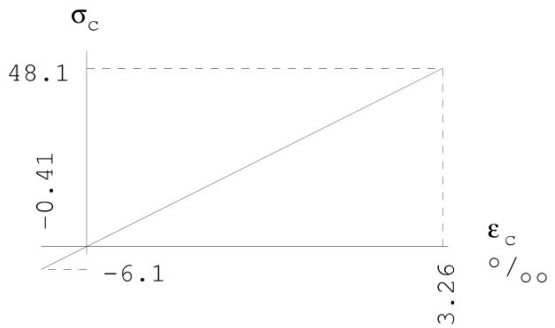
Spanning-rek diagrammen
T.b.v sterkte
E-modulus: 19726



T.b.v korte-duur
E-modulus: 37846



lange-duur
E-modulus: 14784



PROFIELGEGEVENS Vloer [N][mm]

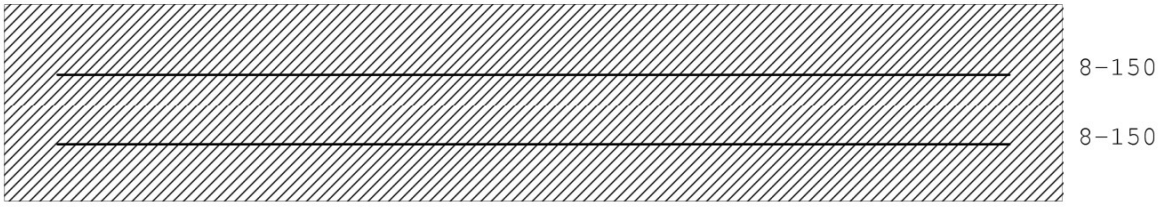
t.b.v. profiel:1 B*H 700*130

Algemeen

Materiaal	: C53/65		
Oppervlak	: 9.100000e+04	Traagheid	: 1.2816e+08
Staaftype	: 0:normaal	Vormfactor	: 0.00

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

Doorsnede
breedte : 700 hoogte : 130 zwaartepunt tov onderkant : 65
Referentie : Boven



Fictieve dikte	:	109.6
Gedrongen inwendige hefboomsarm	:	Automatisch berekend
Breedte lastvlak a_b 6.1(10)	:	0

Betonkwaliteit element	:	C53/65	Kruipcoëf. :	1.560
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2)	:	$f_{ctm,fl}$ (6.11 N/mm²)		
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram		
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)	:	Ja		
Langeduur scheurmoment begrensd	:	Ja		
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk} :	2.50
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak		
Geprefabriceerd element	:	Nee		

Betondekking

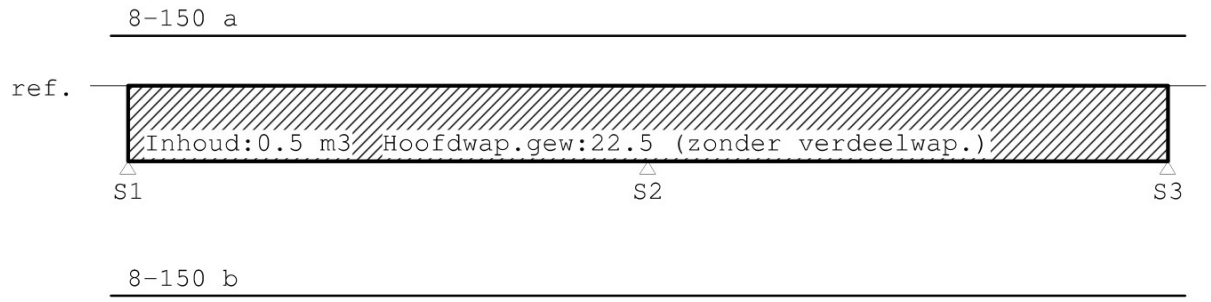
		Boven	Onder
Milieu	:	XD3	XC4
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Ja	Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Ja	Ja
Oneffen beton oppervlak	:	Nee	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S1	S2
Grootste korrel	:	16.0	
Hoofdwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	30	25
Toegepaste dekking	:	35	25
Gelijkwaardige diameter	:	8	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8 25 0	8 20 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	25 5 30	20 5 25
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	30	25
Toegepaste dekking	:	43	33
Gelijkwaardige diameter	:	6	6
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	6 25 0	6 20 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	25 5 30	20 5 25

Wapening

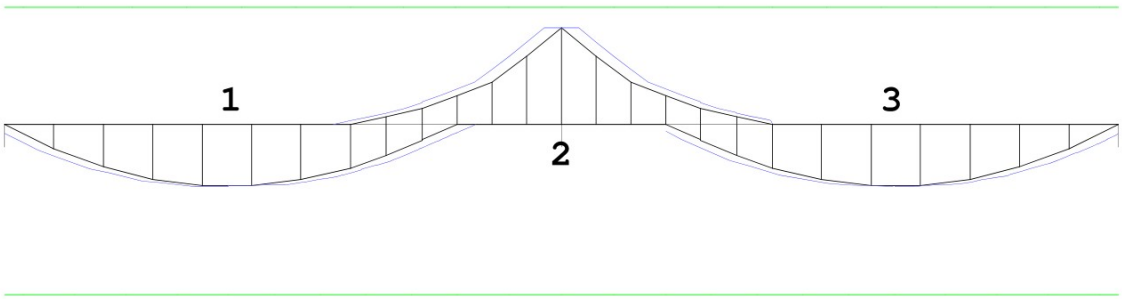
		Boven	Onder
Basiswapening	:	8-150	8-150
Hoofdwapening laag	:	1	1
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	8;10;12	8;10;12
Diameter nuttige hoogte	:	8.0	8.0
Diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:Eindsituatie Fundamentele combinatie



MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:Eindsituatie Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:Eindsituatie

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+1185	-5.07	-13.84	66	Ond	152*	235	8-150	54
2	S2+0	7.84	9.53	56	Bov	245*	235	8-150	1,28
3	S3-1185	-5.07	-13.84	66	Ond	152*	235	8-150	54

Opmerkingen
[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
[28] Berekening van Ab houdt geen rekening met wapening gedrukte zijde.
[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:Eindsituatie

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S2-836	Bov	0.32	120	1.512	0.181	1.17	0.233	0.78	
1	S2-558	Bov	1.53	120	1.512	0.181	1.17	0.233	0.78	
1	S2-279	Bov	3.23	120	1.512	0.181	1.17	0.233	0.78	
1	S2+0	Bov	4.60	120	1.512	0.181	1.17	0.233	0.78	
2	S2+0	Bov	4.60	120	1.512	0.181	1.17	0.233	0.78	
2	S2+279	Bov	3.18	120	1.512	0.181	1.17	0.233	0.78	
2	S2+558	Bov	1.50	120	1.512	0.181	1.17	0.233	0.78	
2	S2+836	Bov	0.29	120	1.512	0.181	1.17	0.233	0.78	
1	S1+0	Ond	-0.48	144	0.060	0.009	1.00	0.300	0.03	
1	S1+99	Ond	-0.90	144	0.112	0.016	1.00	0.300	0.05	
1	S1+371	Ond	-1.82	144	0.227	0.033	1.00	0.300	0.11	
1	S1+642	Ond	-2.43	144	0.303	0.044	1.00	0.300	0.15	
1	S1+913	Ond	-2.73	144	0.340	0.049	1.00	0.300	0.16	
1	S1+1185	Ond	-2.76	144	0.343	0.050	1.00	0.300	0.17	

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:Eindsituatie

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1+1427	Ond	-2.69	144	0.335	0.048	1.00	0.300	0.16	
1	S2-1276	Ond	-2.38	144	0.296	0.043	1.00	0.300	0.14	
1	S2-1034	Ond	-1.82	144	0.227	0.033	1.00	0.300	0.11	
1	S2-792	Ond	-1.01	144	0.126	0.018	1.00	0.300	0.06	
2	S2+792	Ond	-1.01	144	0.126	0.018	1.00	0.300	0.06	
2	S2+1034	Ond	-1.82	144	0.227	0.033	1.00	0.300	0.11	
2	S2+1276	Ond	-2.38	144	0.296	0.043	1.00	0.300	0.14	
2	S3-1427	Ond	-2.69	144	0.335	0.048	1.00	0.300	0.16	
2	S3-1185	Ond	-2.76	144	0.343	0.050	1.00	0.300	0.17	
2	S3-913	Ond	-2.73	144	0.340	0.049	1.00	0.300	0.16	
2	S3-642	Ond	-2.43	144	0.303	0.044	1.00	0.300	0.15	
2	S3-371	Ond	-1.82	144	0.227	0.033	1.00	0.300	0.11	
2	S3-99	Ond	-0.90	144	0.112	0.016	1.00	0.300	0.05	
2	S3+0	Ond	-0.48	144	0.060	0.009	1.00	0.300	0.03	

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4 (tussenresultaten)

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	Frm.	σ_s [N/mm²]	k_t	$\rho_{p,eff}$	A_s [mm²]	$A_{c,eff}$ [mm²]	k_1	k_2	α_e
1	S2-836	Bov	7.11	504	0.40	0.00859	234	27300	0.8	0.5	5.285
1	S2-558	Bov	7.11	504	0.40	0.00859	234	27300	0.8	0.5	5.285
1	S2-279	Bov	7.11	504	0.40	0.00859	234	27300	0.8	0.5	5.285
1	S2+0	Bov	7.11	504	0.40	0.00859	234	27300	0.8	0.5	5.285
2	S2+0	Bov	7.11	504	0.40	0.00859	234	27300	0.8	0.5	5.285
2	S2+279	Bov	7.11	504	0.40	0.00859	234	27300	0.8	0.5	5.285
2	S2+558	Bov	7.11	504	0.40	0.00859	234	27300	0.8	0.5	5.285
2	S2+836	Bov	7.11	504	0.40	0.00859	234	27300	0.8	0.5	5.285
1	S1+0	Ond	7.14	19	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
1	S1+99	Ond	7.14	37	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
1	S1+371	Ond	7.14	75	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
1	S1+642	Ond	7.14	100	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
1	S1+913	Ond	7.14	113	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
1	S1+1185	Ond	7.14	114	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
1	S1+1427	Ond	7.14	111	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
1	S2-1276	Ond	7.14	98	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
1	S2-1034	Ond	7.14	75	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
1	S2-792	Ond	7.14	41	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
2	S2+792	Ond	7.14	41	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
2	S2+1034	Ond	7.14	75	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
2	S2+1276	Ond	7.14	98	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
2	S3-1427	Ond	7.14	111	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
2	S3-1185	Ond	7.14	114	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
2	S3-913	Ond	7.14	113	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
2	S3-642	Ond	7.14	100	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
2	S3-371	Ond	7.14	75	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
2	S3-99	Ond	7.14	37	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285
2	S3+0	Ond	7.14	19	0.40	0.00906	234	25898	0.8	0.5	5.285

Verloop hoofdwapening

Ligger:Eindsituatie

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	8-150	S1-100	S3+100	6090	100	100
b	Onder	8-150	S1-100	S3+100	6090	100	100

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

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

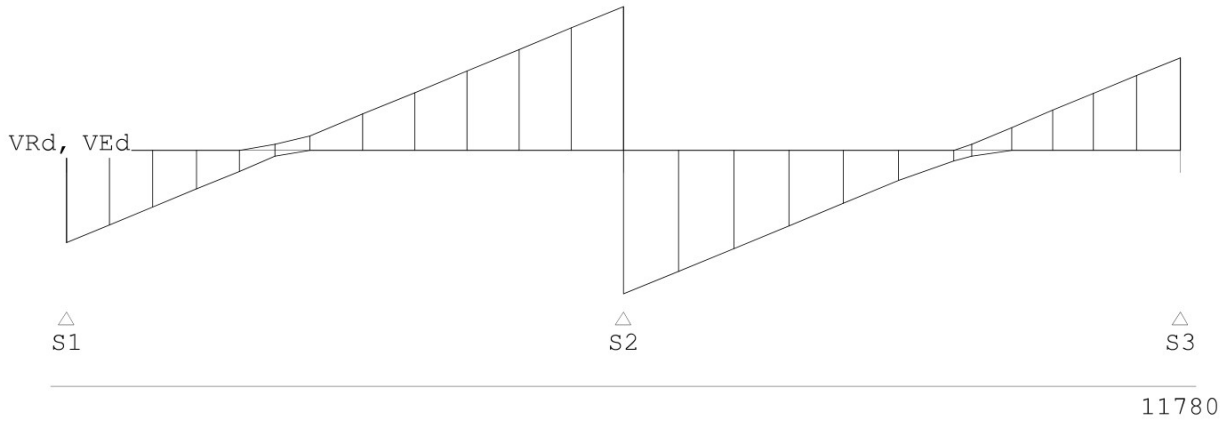
Tussenresultaten hoofdwapening

Ligger:Eindsituatie

Positie [mm]	B/O	Basiswapening +Bijlegwapening	M_{EdV} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	$M_{R;freq}$ [kNm]	Opm.
S1+0	B	8-150	0.00	9.53	0.00	12.82	
S2+0	B	8-150	7.84	9.53	4.60	12.82	
S3+0	B	8-150	0.00	9.53	0.00	12.82	
S1+0	O	8-150	-0.84	-13.84	-0.47	-15.61	
S1+1185	O	8-150	-5.07	-13.84	-2.76	-15.61	
S2+0	O	8-150	0.00	-13.84	0.00	-15.61	
S3-1185	O	8-150	-5.07	-13.84	-2.76	-15.61	
S3+0	O	8-150	-0.84	-13.84	-0.47	-15.61	

DWARSKRACHTEN

Fysisch lineair Ligger:Eindsituatie Fundamentele combinatie



Stijfheden (blijvend en quasi-blijvend)

Ligger:Eindsituatie

Veld	Pos [mm]	A_{boven} [mm^2]	A_{onder} [mm^2]	M_{Eg} [kNm]	E_{Eg}* [N/mm^2]	M_{Qb} [kNm]	$E_{Qb;on}$* [N/mm^2]	$E_{Qb;\infty}$* [N/mm^2]
1	294	235	235	-1.7	38568	-1.2	38568	15504
1	589	235	235	-2.9	38568	-2.0	38568	15504
1	884	235	235	-3.6	38568	-2.5	38568	15504
1	1104	235	235	-3.8	38568	-2.6	38568	15504
1	1178	235	235	-3.8	38568	-2.6	38568	15504
1	1472	235	235	-3.6	38568	-2.4	38568	15504
1	1767	235	235	-2.8	38568	-1.8	38568	15504
1	2356	235	235	1.5	38568	0.9	38568	15504
1	2650	235	235	3.2	38568	2.4	38568	15504
1	2945	235	235	6.0	38568	4.4	38568	15504
2	0	235	235	6.0	38568	4.4	38568	15504
2	294	235	235	3.2	38568	2.4	38568	15504
2	589	235	235	1.5	38568	0.9	38568	15504
2	1178	235	235	-2.8	38568	-1.8	38568	15504
2	1472	235	235	-3.6	38568	-2.4	38568	15504
2	1767	235	235	-3.8	38568	-2.6	38568	15504
2	1841	235	235	-3.8	38568	-2.6	38568	15504
2	2062	235	235	-3.6	38568	-2.5	38568	15504
2	2356	235	235	-2.9	38568	-2.0	38568	15504
2	2650	235	235	-1.7	38568	-1.2	38568	15504

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

Stijfheden (frequent en karakteristiek)

Ligger:Eindsituatie

Veld	Pos [mm]	A_{boven} [mm²]	A_{onder} [mm²]	M_{Ef} [kNm]	$E_{Ef,on}^{*}$ [N/mm²]	$E_{Ef,\infty}^{*}$ [N/mm²]	M_{Ek} [kNm]	$E_{Ek;on}^{*}$ [N/mm²]	$E_{Ek;\infty}^{*}$ [N/mm²]
1	294	235	235	-1.2	38568	16050	-1.0	38568	13695
1	589	235	235	-2.1	38568	16063	-1.6	38568	13648
1	884	235	235	-2.6	38568	16081	-2.0	38568	13581
1	1104	235	235	-2.8	38568	16101	-2.1	38568	13509
1	1178	235	235	-2.8	38568	16109	-2.1	38568	13478
1	1472	235	235	-2.5	38568	16157	-1.8	38568	13295
1	1767	235	235	-1.9	38568	16262	-1.3	38568	12887
1	2356	235	235	1.0	38568	16443	0.6	38568	12141
1	2650	235	235	2.5	38568	15978	2.0	38568	13958
1	2945	235	235	4.6	38568	15978	3.7	38568	13958
2	0	235	235	4.6	38568	15978	3.7	38568	13958
2	294	235	235	2.5	38568	15978	2.0	38568	13958
2	589	235	235	1.0	38568	16443	0.6	38568	12141
2	1178	235	235	-1.9	38568	16262	-1.3	38568	12887
2	1472	235	235	-2.5	38568	16157	-1.8	38568	13295
2	1767	235	235	-2.8	38568	16109	-2.1	38568	13478
2	1841	235	235	-2.8	38568	16101	-2.1	38568	13509
2	2062	235	235	-2.6	38568	16081	-2.0	38568	13581
2	2356	235	235	-2.1	38568	16063	-1.6	38568	13648
2	2650	235	235	-1.2	38568	16050	-1.0	38568	13695

Doorbuiging (frequent) 7.4.3(3)

Ligger:Eindsituatie

Veld	Pos [mm]	$M_{E;f}$ [kNm]	σ_s [N/mm²]	M_{cr} [kNm]	σ_{sr} [N/mm²]	β	α_I *10⁻⁶ [1/mm]	α_{II} *10⁻⁶ [1/mm]	ζ	κ *10⁻⁶ [1/mm]
1	294	-1	51.5	-12.3	510.9	1.0	-0.251	-3.143	0.00	-0.251
1	589	-2	87.8	-12.3	510.9	1.0	-0.428	-5.354	0.00	-0.428
1	884	-3	108.8	-12.3	510.9	1.0	-0.530	-6.633	0.00	-0.530
1	1104	-3	114.5	-12.3	510.9	1.0	-0.558	-6.982	0.00	-0.558
1	1178	-3	114.5	-12.3	510.9	1.0	-0.558	-6.982	0.00	-0.558
1	1472	-3	104.9	-12.3	510.9	1.0	-0.511	-6.398	0.00	-0.511
1	1767	-2	80.1	-12.3	510.9	1.0	-0.390	-4.884	0.00	-0.390
1	2356	1	45.8	12.2	587.5	1.0	0.193	3.108	0.00	0.193
1	2650	2	119.1	12.2	587.5	1.0	0.502	8.086	0.00	0.502
1	2945	5	220.5	12.2	587.5	1.0	0.930	14.975	0.00	0.930
2	0	5	220.5	12.2	587.5	1.0	0.930	14.975	0.00	0.930
2	294	2	119.1	12.2	587.5	1.0	0.502	8.086	0.00	0.502
2	589	1	45.8	12.2	587.5	1.0	0.193	3.108	0.00	0.193
2	1178	-2	80.1	-12.3	510.9	1.0	-0.390	-4.884	0.00	-0.390
2	1472	-3	104.9	-12.3	510.9	1.0	-0.511	-6.398	0.00	-0.511
2	1767	-3	114.5	-12.3	510.9	1.0	-0.558	-6.982	0.00	-0.558
2	1841	-3	114.5	-12.3	510.9	1.0	-0.558	-6.982	0.00	-0.558
2	2062	-3	108.8	-12.3	510.9	1.0	-0.530	-6.633	0.00	-0.530
2	2356	-2	87.8	-12.3	510.9	1.0	-0.428	-5.354	0.00	-0.428
2	2650	-1	51.5	-12.3	510.9	1.0	-0.251	-3.143	0.00	-0.251

Doorbuiging (quasi-blijvend ($E_{Qb,on}^{*}$)) 7.4.3(3)

Ligger:Eindsituatie

Veld	Pos [mm]	M_{Eqb} [kNm]	σ_s [N/mm²]	M_{cr} [kNm]	σ_{sr} [N/mm²]	β	α_I *10⁻⁶ [1/mm]	α_{II} *10⁻⁶ [1/mm]	ζ	κ *10⁻⁶ [1/mm]
1	294	-1	48.6	-12.3	510.9	1.0	-0.237	-2.964	0.00	-0.237
1	589	-2	82.7	-12.3	510.9	1.0	-0.403	-5.042	0.00	-0.403

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

Doorbuiging (quasi-blijvend ($E_{Qb,on}$*)) 7.4.3(3)

Ligger:Eindsituatie

Veld	Pos	M_{Eqb}	σ_s	M_{cr}	σ_{sr}	β	α_I *10^{-6}	α_{II} *10^{-6}	ζ	κ *10^{-6}
	[mm]	[kNm]	[N/mm^2]	[kNm]	[N/mm^2]		[1/mm]	[1/mm]		[1/mm]
1	884	-2	102.3	-12.3	510.9	1.0	-0.498	-6.236	0.00	-0.498
1	1104	-3	107.4	-12.3	510.9	1.0	-0.523	-6.549	0.00	-0.523
1	1178	-3	107.3	-12.3	510.9	1.0	-0.523	-6.543	0.00	-0.523
1	1472	-2	97.8	-12.3	510.9	1.0	-0.477	-5.966	0.00	-0.477
1	1767	-2	73.8	-12.3	510.9	1.0	-0.360	-4.503	0.00	-0.360
1	2356	1	41.4	12.2	587.5	1.0	0.175	2.811	0.00	0.175
1	2650	2	113.2	12.2	587.5	1.0	0.477	7.686	0.00	0.477
1	2945	4	209.6	12.2	587.5	1.0	0.884	14.233	0.00	0.884
2	0	4	209.6	12.2	587.5	1.0	0.884	14.233	0.00	0.884
2	294	2	113.2	12.2	587.5	1.0	0.477	7.686	0.00	0.477
2	589	1	41.4	12.2	587.5	1.0	0.175	2.811	0.00	0.175
2	1178	-2	73.8	-12.3	510.9	1.0	-0.360	-4.503	0.00	-0.360
2	1472	-2	97.8	-12.3	510.9	1.0	-0.477	-5.966	0.00	-0.477
2	1767	-3	107.3	-12.3	510.9	1.0	-0.523	-6.543	0.00	-0.523
2	1841	-3	107.4	-12.3	510.9	1.0	-0.523	-6.549	0.00	-0.523
2	2062	-2	102.3	-12.3	510.9	1.0	-0.498	-6.236	0.00	-0.498
2	2356	-2	82.7	-12.3	510.9	1.0	-0.403	-5.042	0.00	-0.403
2	2650	-1	48.6	-12.3	510.9	1.0	-0.237	-2.964	0.00	-0.237

Doorbuiging (quasi-blijvend ($E_{Qb,\infty}$*)) 7.4.3(3)

Ligger:Eindsituatie

Veld	Pos	M_{Eqb}	σ_s	M_{cr}	σ_{sr}	β	α_I *10^{-6}	α_{II} *10^{-6}	ζ	κ *10^{-6}
	[mm]	[kNm]	[N/mm^2]	[kNm]	[N/mm^2]		[1/mm]	[1/mm]		[1/mm]
1	294	-1	51.8	-12.3	544.1	0.5	-0.589	-3.531	0.00	-0.589
1	589	-2	88.1	-12.3	544.1	0.5	-1.002	-6.007	0.00	-1.002
1	884	-2	108.9	-12.3	544.1	0.5	-1.239	-7.429	0.00	-1.239
1	1104	-3	114.4	-12.3	544.1	0.5	-1.301	-7.803	0.00	-1.301
1	1178	-3	114.3	-12.3	544.1	0.5	-1.300	-7.796	0.00	-1.300
1	1472	-2	104.2	-12.3	544.1	0.5	-1.185	-7.108	0.00	-1.185
1	1767	-2	78.7	-12.3	544.1	0.5	-0.895	-5.365	0.00	-0.895
1	2356	1	43.9	12.2	622.9	0.5	0.434	3.332	0.00	0.434
1	2650	2	120.0	12.2	622.9	0.5	1.187	9.109	0.00	1.187
1	2945	4	222.2	12.2	622.9	0.5	2.199	16.869	0.00	2.199
2	0	4	222.2	12.2	622.9	0.5	2.199	16.869	0.00	2.199
2	294	2	120.0	12.2	622.9	0.5	1.187	9.109	0.00	1.187
2	589	1	43.9	12.2	622.9	0.5	0.434	3.332	0.00	0.434
2	1178	-2	78.7	-12.3	544.1	0.5	-0.895	-5.365	0.00	-0.895
2	1472	-2	104.2	-12.3	544.1	0.5	-1.185	-7.108	0.00	-1.185
2	1767	-3	114.3	-12.3	544.1	0.5	-1.300	-7.796	0.00	-1.300
2	1841	-3	114.4	-12.3	544.1	0.5	-1.301	-7.803	0.00	-1.301
2	2062	-2	108.9	-12.3	544.1	0.5	-1.239	-7.429	0.00	-1.239
2	2356	-2	88.1	-12.3	544.1	0.5	-1.002	-6.007	0.00	-1.002
2	2650	-1	51.8	-12.3	544.1	0.5	-0.589	-3.531	0.00	-0.589

Doorbuiging (blijvend) 7.4.3(3)

Ligger:Eindsituatie

Veld	Pos	$M_{E;g}$	σ_s	M_{cr}	σ_{sr}	β	α_I *10^{-6}	α_{II} *10^{-6}	ζ	κ *10^{-6}
	[mm]	[kNm]	[N/mm^2]	[kNm]	[N/mm^2]		[1/mm]	[1/mm]		[1/mm]
1	294	-2	69.1	-12.3	510.9	1.0	-0.337	-4.215	0.00	-0.337
1	589	-3	118.4	-12.3	510.9	1.0	-0.577	-7.222	0.00	-0.577
1	884	-4	147.9	-12.3	510.9	1.0	-0.721	-9.021	0.00	-0.721

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

Doorbuiging (blijvend) 7.4.3(3)

Ligger:Eindsituatie

Veld	Pos	$M_{E;g}$	σ_s	M_{cr}	σ_{sr}	β	α_I	α_{II}	ζ	κ
	[mm]	[kNm]	[N/mm^2]	[kNm]	[N/mm^2]		*10^{-6} [1/mm]	*10^{-6} [1/mm]		*10^{-6} [1/mm]
1	1104	-4	157.1	-12.3	510.9	1.0	-0.765	-9.577	0.00	-0.765
1	1178	-4	157.6	-12.3	510.9	1.0	-0.768	-9.611	0.00	-0.768
1	1472	-4	147.5	-12.3	510.9	1.0	-0.718	-8.993	0.00	-0.718
1	1767	-3	117.5	-12.3	510.9	1.0	-0.572	-7.167	0.00	-0.572
1	2356	2	72.0	12.2	587.5	1.0	0.304	4.888	0.00	0.304
1	2650	3	154.5	12.2	587.5	1.0	0.651	10.489	0.00	0.651
1	2945	6	286.0	12.2	587.5	1.0	1.206	19.425	0.00	1.206
2	0	6	286.0	12.2	587.5	1.0	1.206	19.425	0.00	1.206
2	294	3	154.5	12.2	587.5	1.0	0.651	10.489	0.00	0.651
2	589	2	72.0	12.2	587.5	1.0	0.304	4.888	0.00	0.304
2	1178	-3	117.5	-12.3	510.9	1.0	-0.572	-7.167	0.00	-0.572
2	1472	-4	147.5	-12.3	510.9	1.0	-0.718	-8.993	0.00	-0.718
2	1767	-4	157.6	-12.3	510.9	1.0	-0.768	-9.611	0.00	-0.768
2	1841	-4	157.1	-12.3	510.9	1.0	-0.765	-9.577	0.00	-0.765
2	2062	-4	147.9	-12.3	510.9	1.0	-0.721	-9.021	0.00	-0.721
2	2356	-3	118.4	-12.3	510.9	1.0	-0.577	-7.222	0.00	-0.577
2	2650	-2	69.1	-12.3	510.9	1.0	-0.337	-4.215	0.00	-0.337

Toetsing doorbuiging

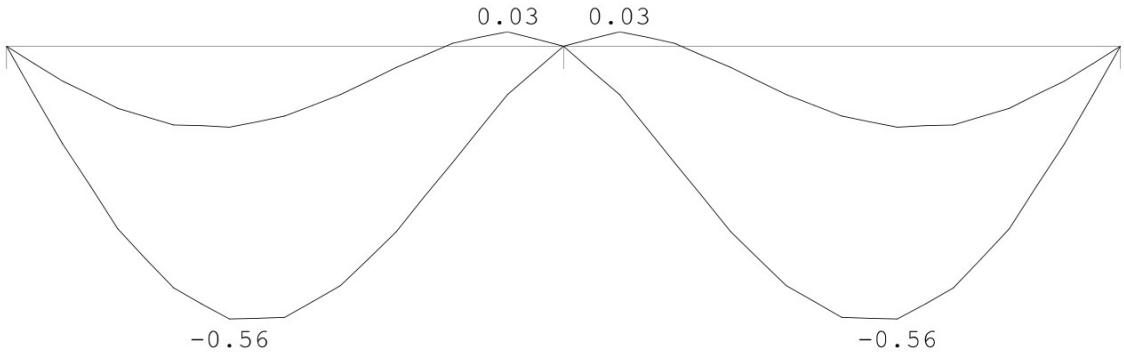
Veld	Mtg	Lengte [m]	Type	wtot [mm]	Zeeg [mm]	w [mm]	|--Toel.1--| [mm]	*L	Toel.2 [mm]	u.c.
1	db	2.94	Quasi-Blijvend Eind	-0.9	0	-0.9	11.8	0.004	20.0	0.08
	db		Frequent Bijk			-0.4	5.9	0.002	15.0	0.07
2	db	2.94	Quasi-Blijvend Eind	-0.9	0	-0.9	11.8	0.004	20.0	0.08
	db		Frequent Bijk			-0.4	5.9	0.002	15.0	0.07

Wapeningsgewicht

Inhoud:0.5 m3 Hoofdwap.gewicht:22.5 kg, 41.9 kg/m3 (zonder verdeelwap.)

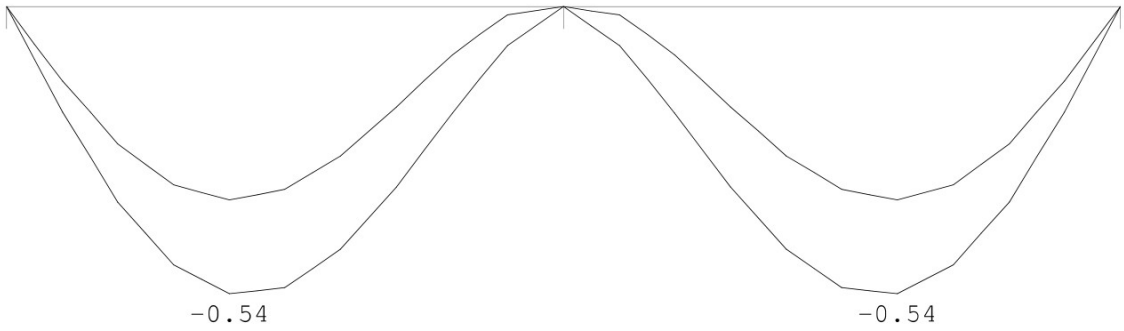
DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:Eindsituatie Blijvende combinatie

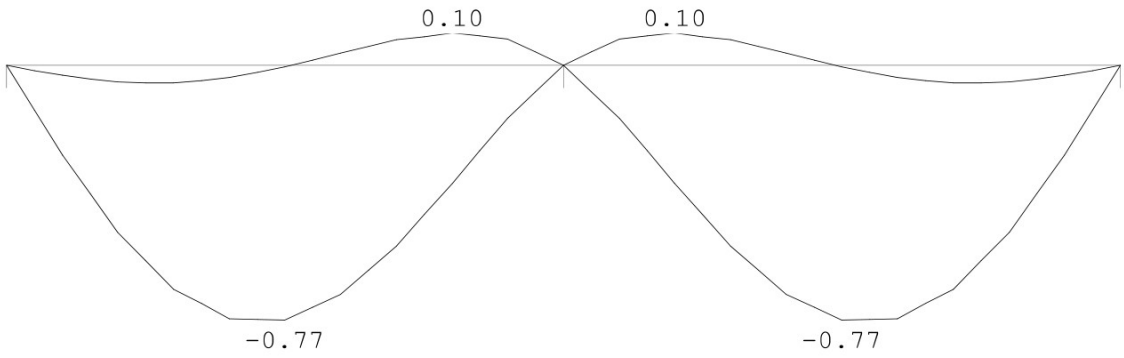


Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

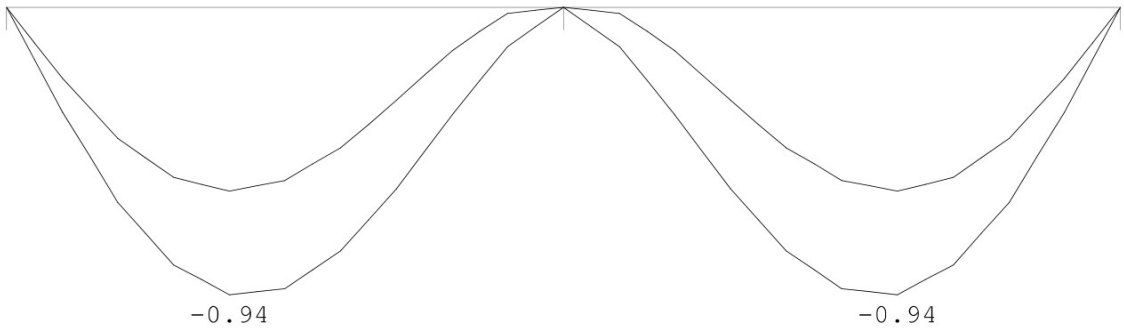
DOORBUIGINGEN w2 [mm] Ligger:Eindsituatie Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:Eindsituatie Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:Eindsituatie Frequente combinatie



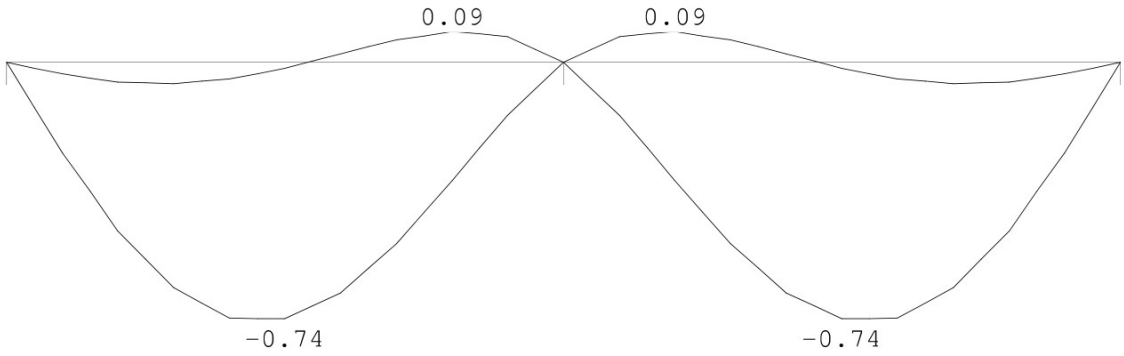
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

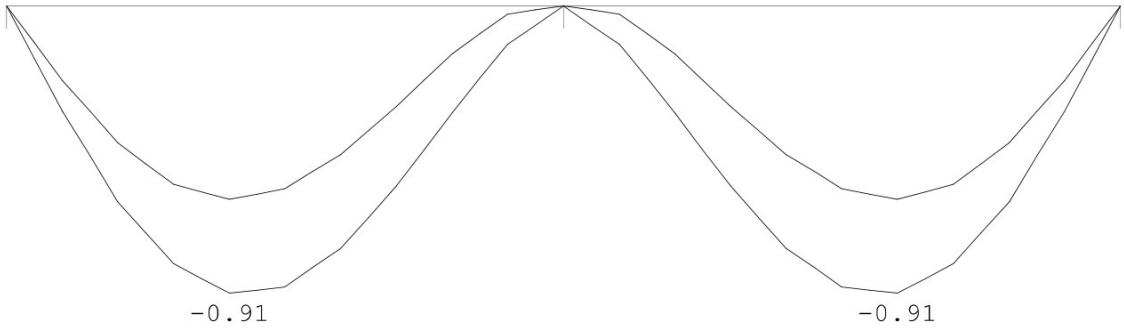
Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	|-- w_{bij} --| [mm]	[lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	|-- w_{max} --| [mm]	[lrep/]
1	Neg.	1.472	2945	-0.6	-0.5	-0.8	3814	-0.9		-0.9	3212
2	Neg.	1.472	2945	-0.6	-0.5	-0.8	3814	-0.9		-0.9	3212

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:Eindsituatie Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:Eindsituatie Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

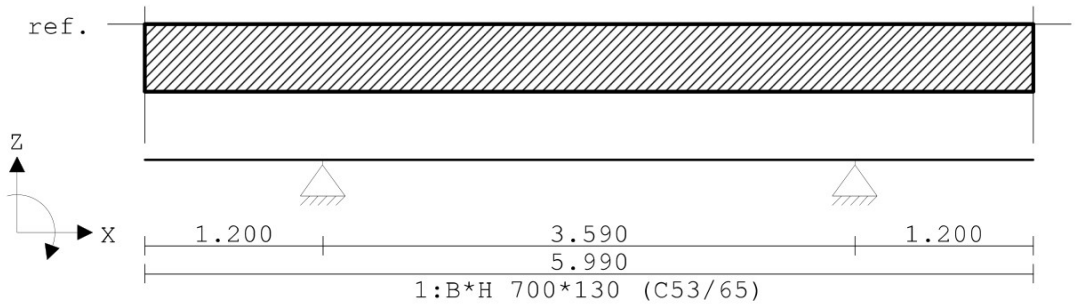
Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	Neg.	1.472	2945	-0.6	-0.5	-0.7	3963	-0.9		-0.9	3317
2	Neg.	1.472	2945	-0.6	-0.5	-0.7	3963	-0.9		-0.9	3317

LIGGER:Hijsen/Ontkisten

Profiel : B*H 700*130

GEOMETRIE

Ligger:Hijsen/Ontkisten



Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

VELDLENGTEN

Ligger:Hijsen/Ontkisten

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.200	1.200
2	1.200	4.790	3.590
3	4.790	5.990	1.200

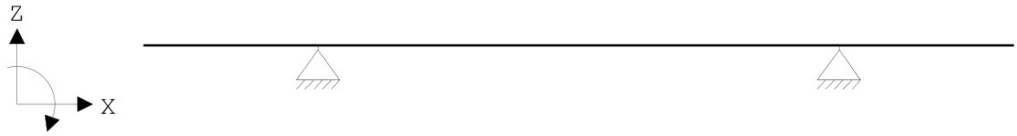
VELDBELASTINGEN

Ligger:Hijsen/Ontkisten B.G:1 Permanent



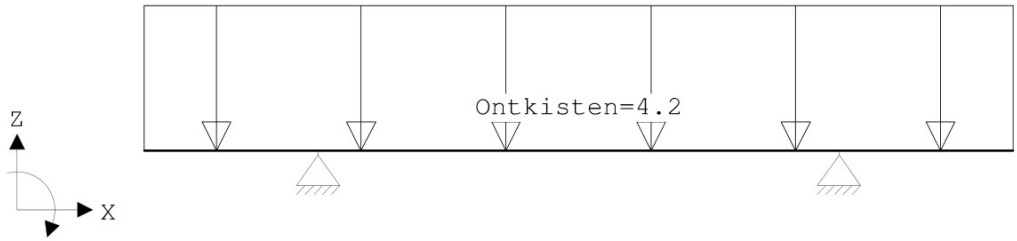
VELDBELASTINGEN

Ligger:Hijsen/Ontkisten B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:Hijsen/Ontkisten B.G:3 Ontkisten



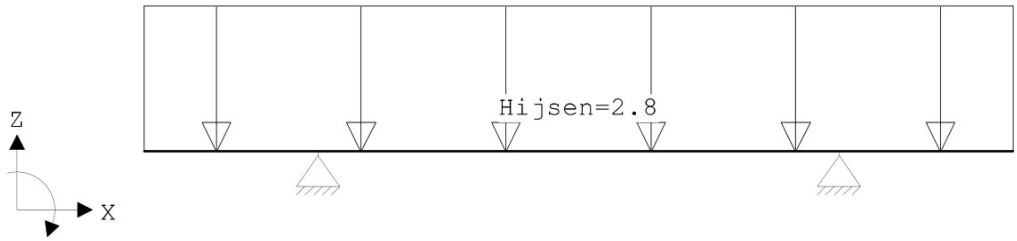
VELDBELASTINGEN

Ligger:Hijsen/Ontkisten B.G:3 Ontkisten

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	Ontkisten	-4.200	-4.200		0.000	5.990

VELDBELASTINGEN

Ligger:Hijsen/Ontkisten B.G:4 Hijsen



VELDBELASTINGEN

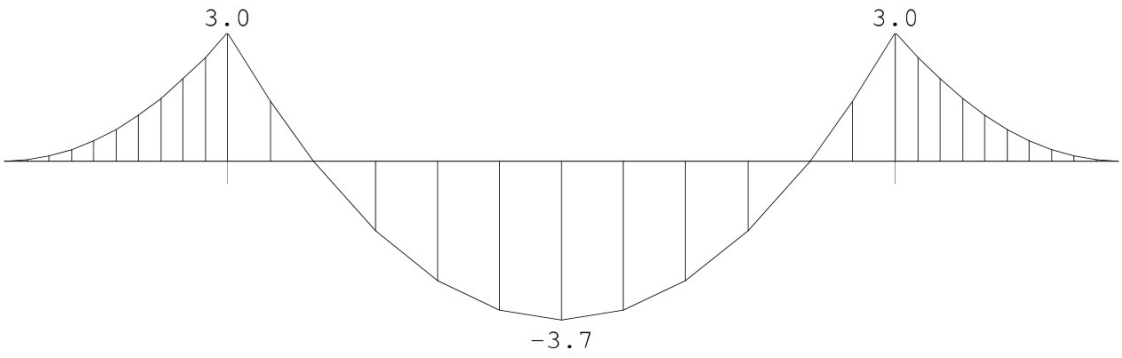
Ligger:Hijsen/Ontkisten B.G:4 Hijsen

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last	Hijsen	-2.800	-2.800		0.000	5.990

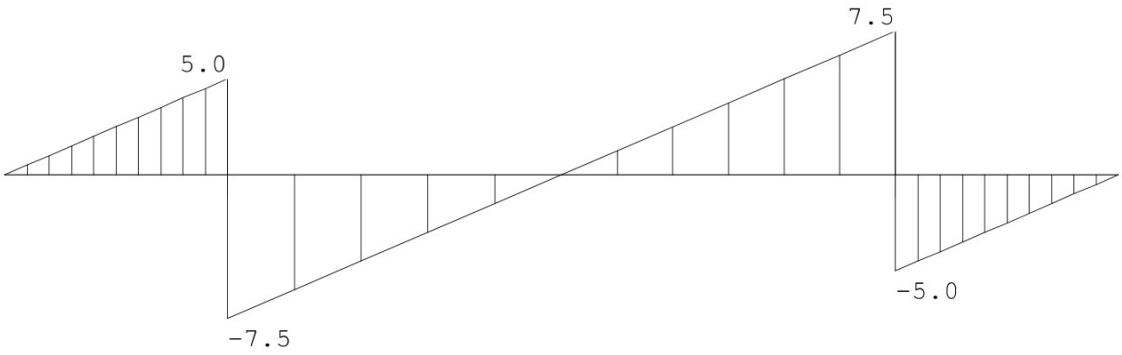
Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:Hijsen/Ontkisten Fundamentele combinatie

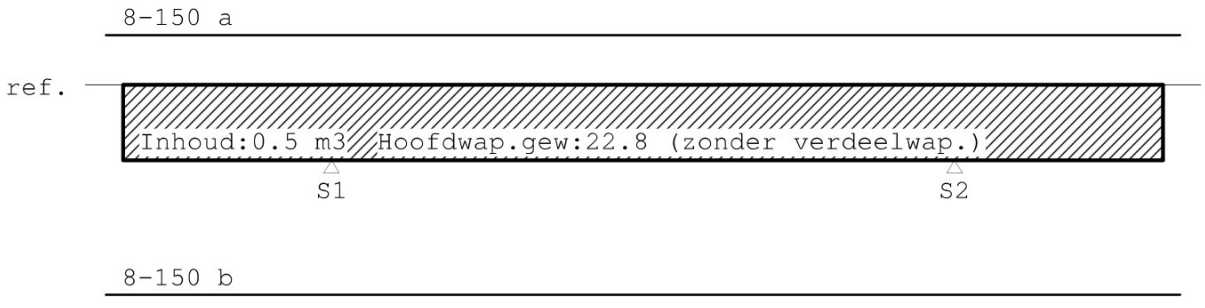


DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:Hijsen/Ontkisten Fundamentele combinatie



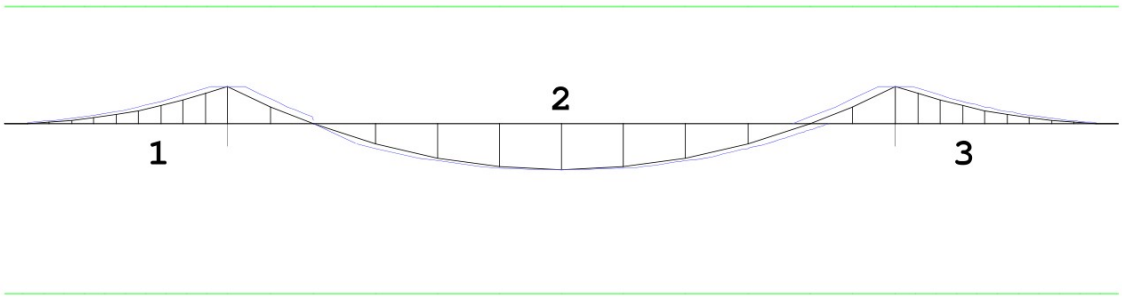
Fmin:0.00 0.00
Fmax:12.6 12.6

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:Hijsen/Ontkisten Fundamentele combinatie



Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:Hijsen/Ontkisten Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:Hijsen/Ontkisten

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm²]	A_a [mm²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	3.02	9.53	56	Bov	152*	235	8-150	54
2	S1+1795	-3.74	-13.84	66	Ond	152*	235	8-150	54
3	S2+0	3.02	9.53	56	Bov	152*	235	8-150	54

Opmerkingen
[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Verloop hoofdwapening

Ligger:Hijsen/Ontkisten

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	8-150	S1-1300	S2+1300	6190	100	100
b	Onder	8-150	S1-1300	S2+1300	6190	100	100

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

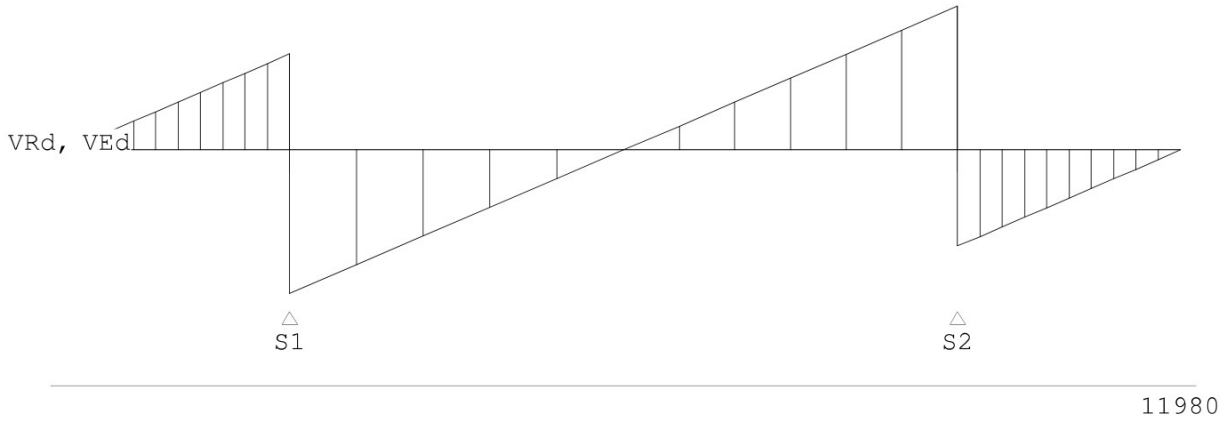
Tussenresultaten hoofdwapening

Ligger:Hijsen/Ontkisten

Positie [mm]	B/O	Basiswapening +Bijlegwapening	M_{EdV} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	$M_{R;freq}$ [kNm]	Opm.
S1-1200	B	8-150	0.02	9.53	0.00	12.82	
S1+0	B	8-150	3.02	9.53	0.00	12.82	
S2+0	B	8-150	3.02	9.53	0.00	12.82	
S2+1200	B	8-150	0.02	9.53	0.00	12.82	
S1-1200	O	8-150	0.00	-13.84	0.00	-15.61	
S1+0	O	8-150	0.00	-13.84	0.00	-15.61	
S1+1795	O	8-150	-3.74	-13.84	0.00	-15.61	
S2+0	O	8-150	0.00	-13.84	0.00	-15.61	
S2+1200	O	8-150	0.00	-13.84	0.00	-15.61	

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:Hijsen/Ontkisten Fundamentele combinatie



Stijfheden (blijvend en quasi-blijvend) Ligger:Hijsen/Ontkisten

Veld	Pos [mm]	A_{boven} [mm²]	A_{onder} [mm²]	M_{Eq} [kNm]	E_{Eq}* [N/mm²]	M_{Qb} [kNm]	$E_{Qb;on}$* [N/mm²]	$E_{Qb;\infty}$* [N/mm²]
1	0	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
1	120	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
1	240	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
1	360	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
1	480	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
1	600	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
1	720	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
1	840	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
1	960	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
1	1080	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
2	0	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
2	359	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
2	718	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
2	1077	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
2	1436	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
2	1795	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
2	2154	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
2	2513	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
2	2872	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
2	3231	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
3	0	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
3	120	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
3	240	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
3	360	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
3	480	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
3	600	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
3	720	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
3	840	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
3	960	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504
3	1080	235	235	-0.0	38568	-0.0	38568	15504

Stijfheden (frequent en karakteristiek) Ligger:Hijsen/Ontkisten

Veld	Pos [mm]	A_{boven} [mm²]	A_{onder} [mm²]	M_{Ef} [kNm]	$E_{Ef,on}$* [N/mm²]	$E_{Ef,\infty}$* [N/mm²]	M_{Ek} [kNm]	$E_{Ek;on}$* [N/mm²]	$E_{Ek;\infty}$* [N/mm²]
1	0	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
1	120	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
1	240	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
1	360	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

Stijfheden (blijvend en quasi-blijvend)

Ligger:Hijsen/Ontkisten

Veld	Pos [mm]	A_{boven} [mm^2]	A_{onder} [mm^2]	M_{Eg} [kNm]	E_{Eg}^* [N/mm^2]	M_{Qb} [kNm]	$E_{Qb;on}^*$ [N/mm^2]	$E_{Qb;\infty}^*$ [N/mm^2]	
1	480	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
1	600	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
1	720	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
1	840	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
1	960	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
1	1080	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
2	0	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
2	359	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
2	718	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
2	1077	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
2	1436	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
2	1795	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
2	2154	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
2	2513	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
2	2872	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
2	3231	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
3	0	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
3	120	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
3	240	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
3	360	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
3	480	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
3	600	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
3	720	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
3	840	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
3	960	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504
3	1080	235	235	-0.0	38568	15504	-0.0	38568	15504

Doorbuiging (frequent) 7.4.3(3)

Ligger:Hijsen/Ontkisten

Veld	Pos [mm]	$M_{E;f}$ [kNm]	σ_s [N/mm^2]	M_{cr} [kNm]	σ_{sr} [N/mm^2]	β	α_I $*10^{-6}$ [1/mm]	α_{II} $*10^{-6}$ [1/mm]	ζ	κ $*10^{-6}$ [1/mm]
1	0	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	120	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	240	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	360	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	480	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	600	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	720	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	840	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	960	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	1080	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	0	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	359	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	718	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	1077	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	1436	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	1795	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	2154	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	2513	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	2872	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	3231	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	0	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	120	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

Doorbuiging (frequent) 7.4.3(3)

Ligger:Hijsen/Ontkisten

Veld	Pos	$M_{E;f}$	σ_s	M_{cr}	σ_{sr}	β	α_I *10^{-6}	α_{II} *10^{-6}	ζ	κ *10^{-6}
	[mm]	[kNm]	[N/mm^2]	[kNm]	[N/mm^2]		[1/mm]	[1/mm]		[1/mm]
3	240	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	360	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	480	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	600	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	720	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	840	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	960	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	1080	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000

Doorbuiging (quasi-blijvend ($E_{Qb,on}$*)) 7.4.3(3)

Ligger:Hijsen/Ontkisten

Veld	Pos	M_{Eqb}	σ_s	M_{cr}	σ_{sr}	β	α_I *10^{-6}	α_{II} *10^{-6}	ζ	κ *10^{-6}
	[mm]	[kNm]	[N/mm^2]	[kNm]	[N/mm^2]		[1/mm]	[1/mm]		[1/mm]
1	0	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	120	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	240	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	360	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	480	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	600	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	720	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	840	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	960	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	1080	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	0	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	359	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	718	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	1077	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	1436	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	1795	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	2154	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	2513	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	2872	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	3231	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	0	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	120	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	240	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	360	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	480	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	600	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	720	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	840	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	960	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	1080	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000

Doorbuiging (quasi-blijvend ($E_{Qb,\infty}$*)) 7.4.3(3)

Ligger:Hijsen/Ontkisten

Veld	Pos	M_{Eqb}	σ_s	M_{cr}	σ_{sr}	β	α_I *10^{-6}	α_{II} *10^{-6}	ζ	κ *10^{-6}
	[mm]	[kNm]	[N/mm^2]	[kNm]	[N/mm^2]		[1/mm]	[1/mm]		[1/mm]
1	0	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	120	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	240	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

Doorbuiging (quasi-blijvend ($E_{Qb,\infty}^{*}$)) 7.4.3(3)

Ligger:Hijsen/Ontkisten

Veld	Pos	M_{Eqb}	σ_s	M_{cr}	σ_{sr}	β	α_I *10^{-6}	α_{II} *10^{-6}	ζ	κ *10^{-6}
	[mm]	[kNm]	[N/mm^2]	[kNm]	[N/mm^2]		[1/mm]	[1/mm]		[1/mm]
1	360	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	480	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	600	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	720	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	840	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	960	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	1080	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	0	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	359	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	718	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	1077	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	1436	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	1795	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	2154	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	2513	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	2872	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	3231	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	0	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	120	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	240	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	360	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	480	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	600	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	720	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	840	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	960	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	1080	-0	0.0	-12.3	544.1	0.5	-0.000	-0.000	0.00	-0.000

Doorbuiging (blijvend) 7.4.3(3)

Ligger:Hijsen/Ontkisten

Veld	Pos	$M_{E;g}$	σ_s	M_{cr}	σ_{sr}	β	α_I *10^{-6}	α_{II} *10^{-6}	ζ	κ *10^{-6}
	[mm]	[kNm]	[N/mm^2]	[kNm]	[N/mm^2]		[1/mm]	[1/mm]		[1/mm]
1	0	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	120	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	240	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	360	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	480	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	600	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	720	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	840	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	960	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
1	1080	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	0	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	359	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	718	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	1077	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	1436	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	1795	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	2154	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	2513	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	2872	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
2	3231	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

Doorbuiging (blijvend) 7.4.3(3)

Ligger:Hijsen/Ontkisten

Veld	Pos	$M_{E;g}$	σ_s	M_{cr}	σ_{sr}	β	α_I	α_{II}	ζ	κ
	[mm]	[kNm]	[N/mm^2]	[kNm]	[N/mm^2]		*10^{-6} [1/mm]	*10^{-6} [1/mm]		*10^{-6} [1/mm]
3	0	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	120	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	240	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	360	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	480	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	600	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	720	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	840	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	960	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000
3	1080	-0	0.0	-12.3	510.9	1.0	-0.000	-0.000	0.00	-0.000

Toetsing doorbuiging

Veld	Mtg	Lengte [m]	Type	wtot [mm]	Zeeg [mm]	w [mm]	|--Toel.1--| [mm]	*L	Toel.2 [mm]	u.c.
1	db	1.20	Quasi-Blijvend Eind	0.0	0	0.0	4.8	0.004	20.0	0.00
	db		Frequent Bijk			0.0	2.4	0.002	15.0	0.00
2	db	3.59	Quasi-Blijvend Eind	0.0	0	0.0	14.4	0.004	20.0	0.00
	db		Frequent Bijk			0.0	7.2	0.002	15.0	0.00
3	db	1.20	Quasi-Blijvend Eind	0.0	0	0.0	4.8	0.004	20.0	0.00
	db		Frequent Bijk			0.0	2.4	0.002	15.0	0.00

Wapeningsgewicht

Inhoud:0.5 m3 Hoofdwap.gewicht:22.8 kg, 41.9 kg/m3 (zonder verdeelwap.)

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

Ligger:Hijsen/Ontkisten Blijvende combinatie

DOORBUIGINGEN w2 [mm]

Ligger:Hijsen/Ontkisten Quasi-blijvende combinatie

Project.....: Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: Galerijplaat

DOORBUIGINGEN Wbij [mm] Ligger:Hijsen/Ontkisten Frequente combinatie

DOORBUIGINGEN Wmax [mm] Ligger:Hijsen/Ontkisten Frequente combinatie

DOORBUIGINGEN Frequente combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

DOORBUIGINGEN Wbij [mm]Ligger:Hijsen/Ontkisten Quasi-blijvende combinatie

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]Ligger:Hijsen/Ontkisten Quasi-blijvende combinatie

DOORBUIGINGEN Quasi-blijvende combinatie

Alle vervormingen zijn kleiner dan lrep/9999 of h/9999

Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij
Constructeur.: CM
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 23/02/2023
Bestand.....: G:\Projecten\22020 Woningen tbv rijksvastgoedbedrijf\gebouwen te realiseren\Delft\galerij.rww

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

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

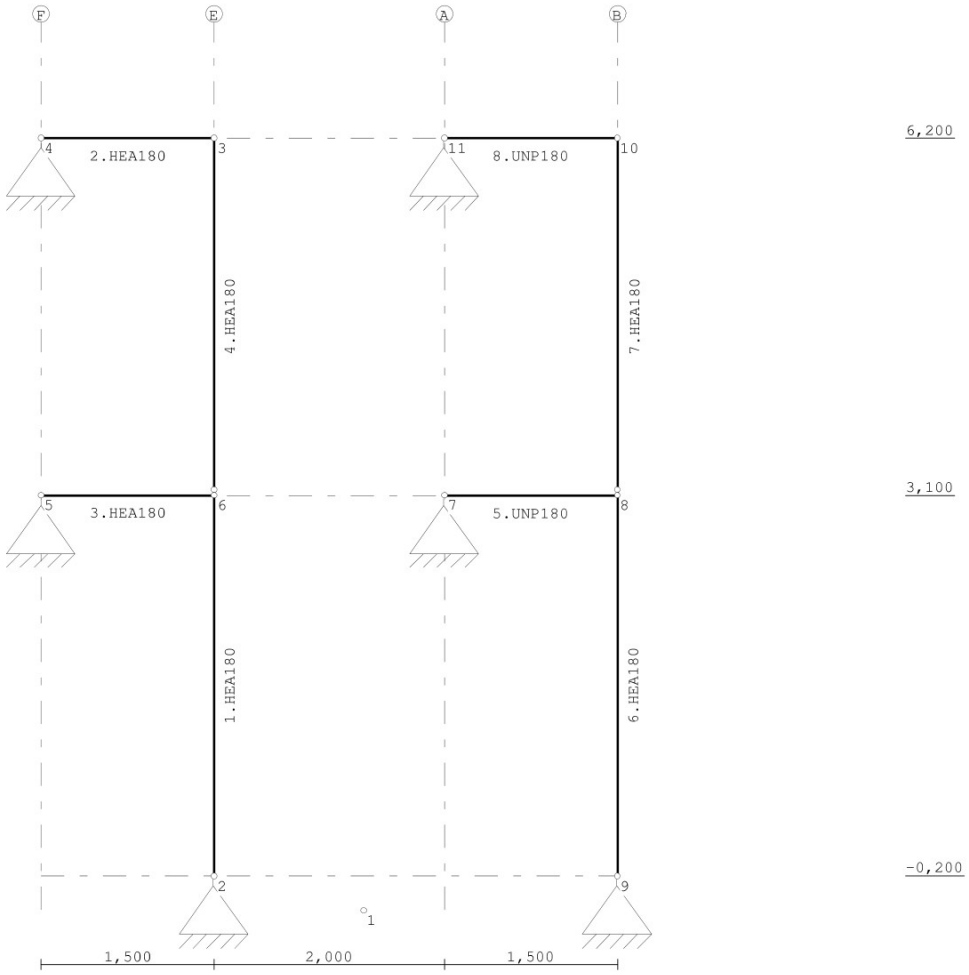
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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)

Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

GEOMETRIE

Deel 1.1 X: -3.000 - 2.000 Z: -0.500 - 6.200



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.500	-0.500	6.200
2	B	2.000	-0.500	6.200
3	E	-1.500	-0.500	6.200
4	F	-3.000	-0.500	6.200

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.200	-3.000	2.000
2	3.100	-3.000	2.000
3	6.200	-3.000	2.000

Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

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	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00
2	UNP180	1:S235	2.7960e+03	1.3540e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	171	85.5					
2	0:Normaal	70	180	90.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	-0.200	-0.500	6	-1.500	3.100
2	-1.500	-0.200	7	0.500	3.100
3	-1.500	6.200	8	2.000	3.100
4	-3.000	6.200	9	2.000	-0.200
5	-3.000	3.100	10	2.000	6.200
11	0.500	6.200			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	2	6	1:HEA180	NDM	NDM	3.300	
2	4	3	1:HEA180	NDM	NDM	1.500	
3	5	6	1:HEA180	NDM	NDM	1.500	
4	6	3	1:HEA180	ND-	NDM	3.100	
5	7	8	2:UNP180	NDM	NDM	1.500	
6	9	8	1:HEA180	NDM	NDM	3.300	
7	8	10	1:HEA180	ND-	NDM	3.100	
8	11	10	2:UNP180	NDM	NDM	1.500	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	2	110	0.00
2	4	110	0.00
3	5	110	0.00
4	7	110	0.00
5	9	110	0.00
6	11	110	0.00

Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

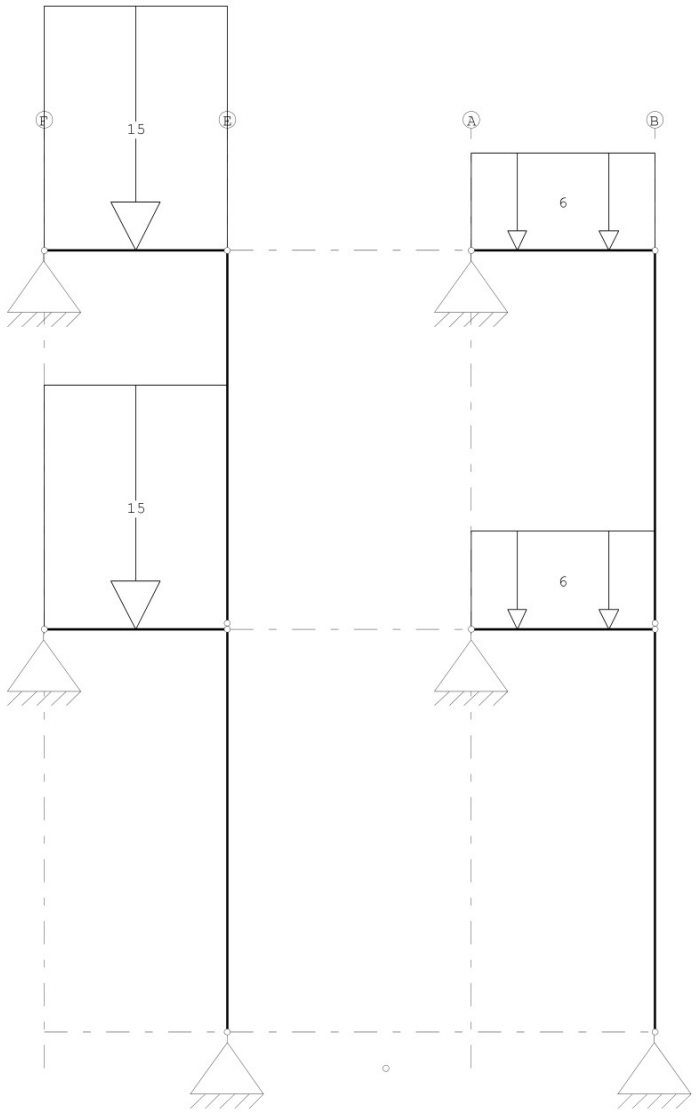
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	variabele belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓
Deel 1.1 X: -3.000 - 2.000 Z: -0.500 - 6.200



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

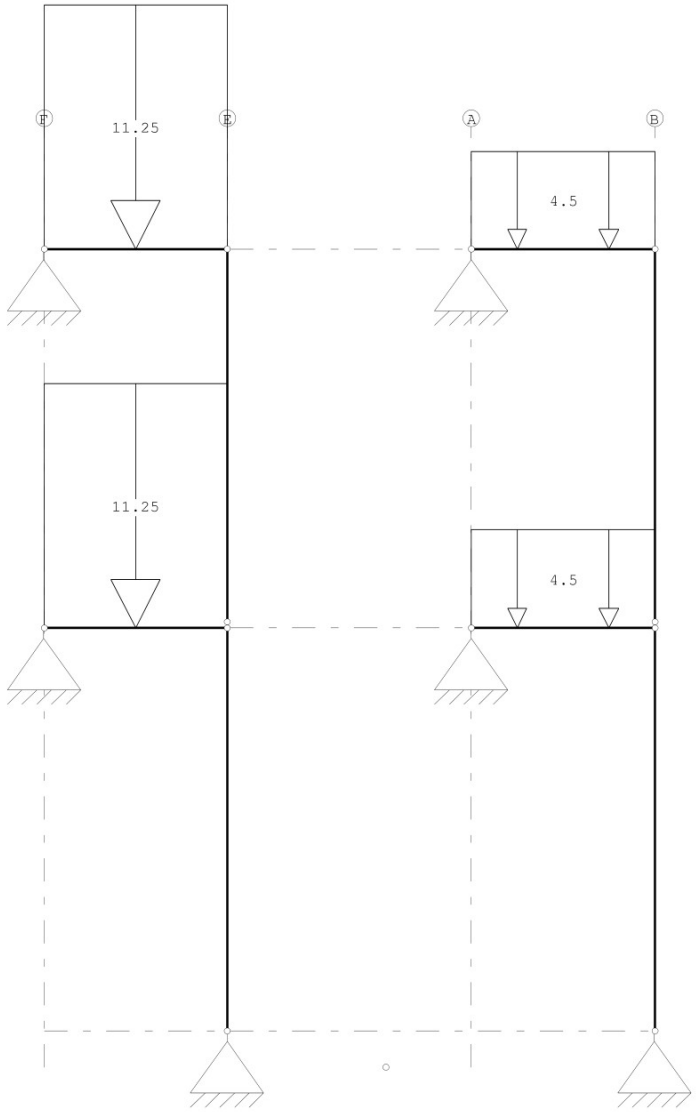
Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZLokaal	-15.00	-15.00	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-6.00	-6.00	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-6.00	-6.00	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-15.00	-15.00	0.000	0.000			

Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

BELASTINGEN

B.G:2 variabele belasting

Deel 1.1 X: -3.000 - 2.000 Z: -0.500 - 6.200



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 variabele belasting

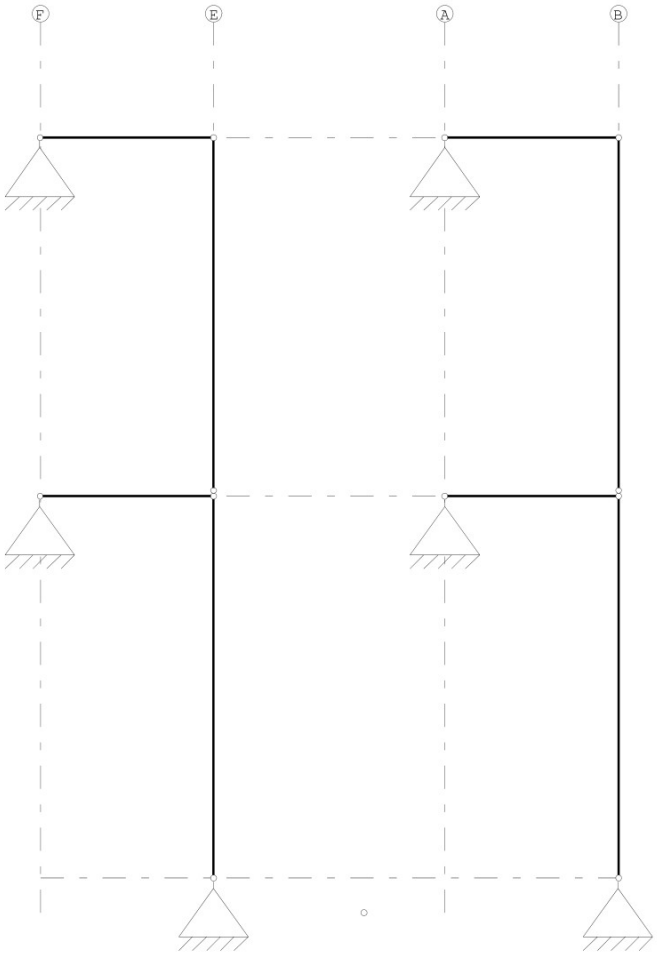
Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	1:QZLokaal	-11.25	-11.25	0.000	0.000	0.60	0.70	0.60
5	1:QZLokaal	-4.50	-4.50	0.000	0.000	0.60	0.70	0.60
8	1:QZLokaal	-4.50	-4.50	0.000	0.000	0.60	0.70	0.60
2	1:QZLokaal	-11.25	-11.25	0.000	0.000	0.60	0.70	0.60

Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

BELASTINGEN

B.G:3 Knik

Deel 1.1 X: -3.000 - 2.000 Z: -0.500 - 6.200



REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
2	1	-0.35	26.81	
2	2	-0.26	17.99	
2	3	0.00	0.00	
4	1	0.36	10.78	
4	2	0.26	7.89	
4	3	0.00	0.00	
5	1	-0.01	10.75	
5	2	-0.01	7.87	
5	3	0.00	0.00	
7	1	-0.01	4.18	
7	2	-0.01	3.02	
7	3	0.00	0.00	

Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
9	1	-0.22	12.57	
9	2	-0.16	7.46	
9	3	0.00	0.00	
11	1	0.23	4.19	
11	2	0.17	3.02	
11	3	0.00	0.00	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+ 1.50		$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+ 1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

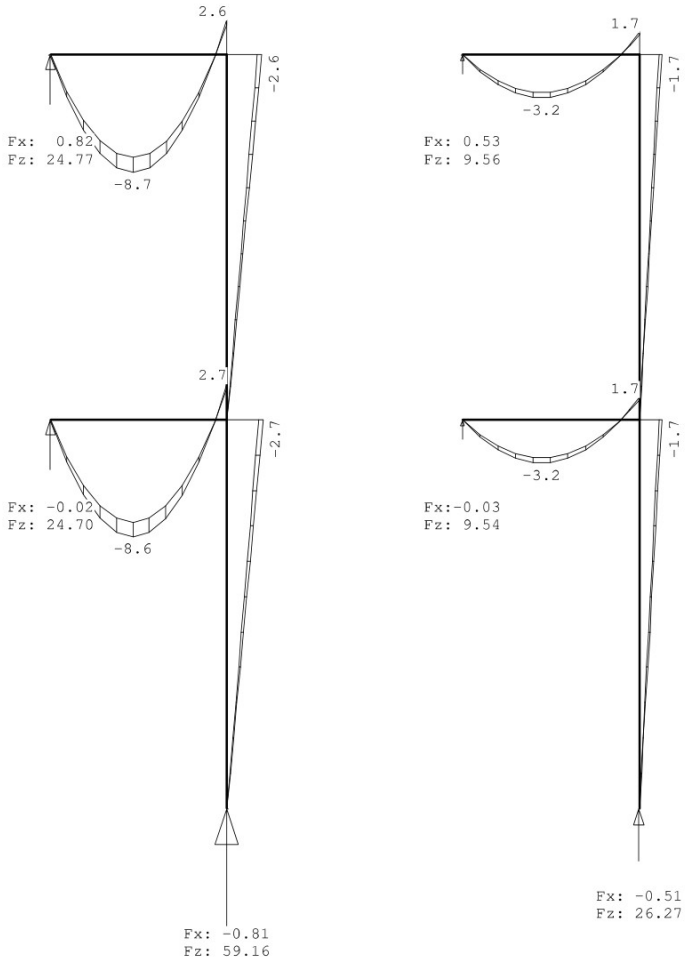
Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie

Deel 1.1 X: -3.000 - 2.000 Z: -0.500 - 6.200

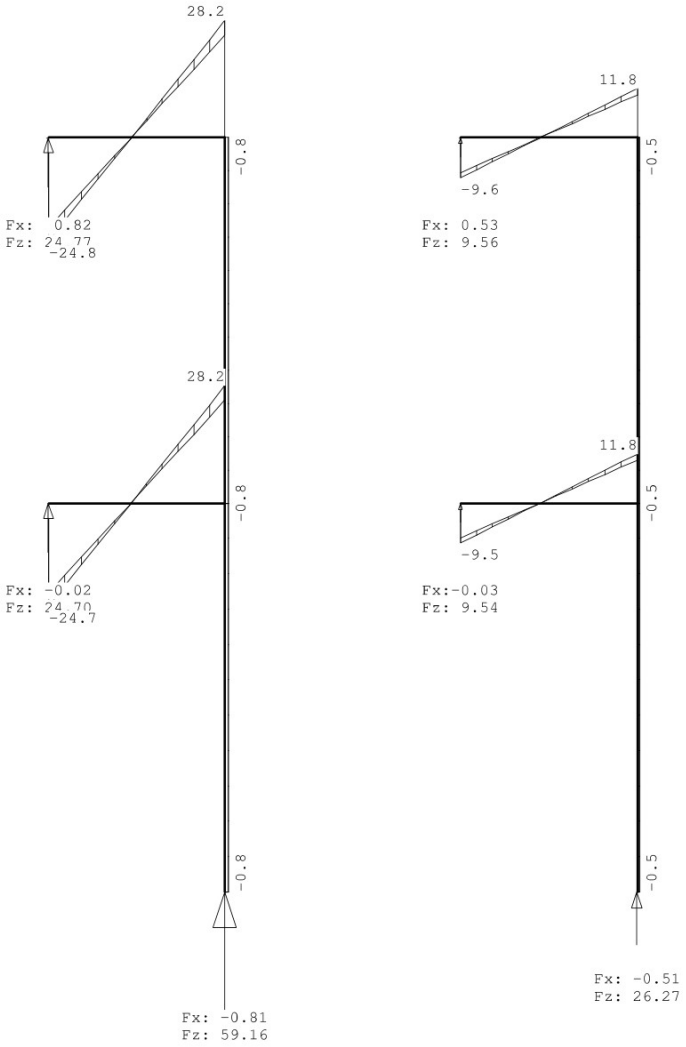


Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

Deel 1.1 X: -3.000 - 2.000 Z: -0.500 - 6.200

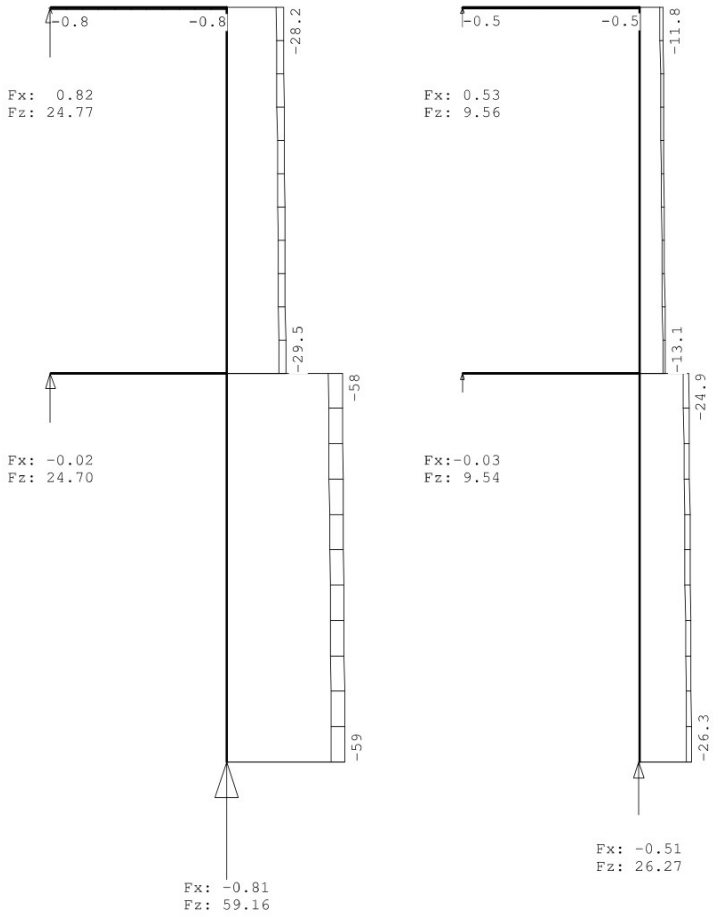


Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

Deel 1.1 X: -3.000 - 2.000 Z: -0.500 - 6.200



VERPLAATSINGEN [mm;rad]

Fundamentele combinatie

Kn.	X-verpl. Min	X-verpl. Max	Z-verpl. Min	Z-verpl. Max	Rotatie Min	Rotatie Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00000	0.00000
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00024	0.00028
3	-0.00	-0.00	-0.30	-0.26	-0.00050	-0.00044
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00089	0.00102
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00083	0.00095
6	0.00	0.00	-0.20	-0.18	-0.00055	-0.00048
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00054	0.00061
8	0.00	0.00	-0.09	-0.08	-0.00035	-0.00031
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00015	0.00017
10	-0.00	-0.00	-0.13	-0.12	-0.00033	-0.00028

Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

VERPLAATSINGEN [mm;rad] Fundamentele combinatie

Kn.	X-verpl. Min	X-verpl. Max	Z-verpl. Min	Z-verpl. Max	Rotatie Min	Rotatie Max
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00057	0.00064

STAAFKRACHTEN Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj Min	BC	NXi/NXj Max	BC	DZi/DZj Min	BC	DZi/DZj Max	BC	MYi/MYj Min	BC	MYi/MYj Max	BC
1	2		-59.16	1	-52.39	2	-0.81	1	-0.70	2	0.00	1	0.00	2
1	6		-57.75	1	-50.80	2	-0.81	1	-0.70	2	-2.66	1	-2.32	2
2	4		-0.82	1	-0.72	2	-24.77	1	-21.66	2	0.00	1	0.00	2
2		0.702	-0.82	1	-0.72	2	0.00	1	0.00	2	-8.69	1	-7.60	2
2		1.403	-0.82	1	-0.72	2	21.65	2	24.77	1	-0.00	2	-0.00	1
2	3		-0.82	1	-0.72	2	24.63	2	28.18	1	2.23	2	2.56	1
3	5		0.02	2	0.02	1	-24.70	1	-21.60	2	0.00	1	0.00	2
3		0.700	0.02	2	0.02	1	0.00	1	0.00	2	-8.64	1	-7.56	2
3		1.400	0.02	2	0.02	1	21.59	2	24.70	1	-0.00	2	-0.00	1
3	6		0.02	2	0.02	1	24.69	2	28.25	1	2.32	2	2.66	1
4	6		-29.50	1	-26.12	2	-0.82	1	-0.72	2	0.00	1	0.00	2
4	3		-28.18	1	-24.63	2	-0.82	1	-0.72	2	-2.56	1	-2.23	2
5	7		0.02	2	0.03	1	-9.54	1	-8.36	2	0.00	1	0.00	2
5		0.672	0.02	2	0.03	1	0.00	2	0.00	1	-3.20	1	-2.81	2
5		1.343	0.02	2	0.03	1	8.36	2	9.54	1	-0.00	2	-0.00	1
5	8		0.02	2	0.03	1	10.31	2	11.78	1	1.46	2	1.67	1
6	9		-26.27	1	-23.68	2	-0.51	1	-0.44	2	0.00	1	0.00	2
6	8		-24.86	1	-22.10	2	-0.51	1	-0.44	2	-1.67	1	-1.46	2
7	8		-13.09	1	-11.79	2	-0.53	1	-0.47	2	0.00	1	0.00	2
7	10		-11.76	1	-10.30	2	-0.53	1	-0.47	2	-1.66	1	-1.45	2
8	11		-0.53	1	-0.47	2	-9.56	1	-8.37	2	0.00	1	0.00	2
8		0.672	-0.53	1	-0.47	2	0.00	2	0.00	1	-3.21	1	-2.81	2
8		1.345	-0.53	1	-0.47	2	8.36	2	9.56	1	-0.00	2	-0.00	1
8	10		-0.53	1	-0.47	2	10.30	2	11.76	1	1.45	2	1.66	1

TUSSENPUNTEN VERPLAATSINGEN Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	Z-verpl Min	BC	Z-verpl Max	BC	[kN/m^2] Grondspan.
1	2		0.00	1	0.00	2	
1		0.330	-0.09	1	-0.08	2	
1		0.660	-0.18	1	-0.15	2	
1		0.990	-0.25	1	-0.22	2	
1		1.320	-0.31	1	-0.27	2	
1		1.650	-0.34	1	-0.30	2	
1		1.980	-0.35	1	-0.31	2	
1		2.310	-0.33	1	-0.29	2	
1		2.640	-0.26	1	-0.23	2	
1		2.970	-0.16	1	-0.14	2	
1	6		-0.00	1	-0.00	2	

Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

TUSSENPUNTEN VERPLAATSINGEN

Fundamentele combinatie

			Z-verpl [kN/m^2]				
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Grondspan.
2	4		0.00	1	0.00	2	
2		0.150	-0.15	1	-0.13	2	
2		0.300	-0.29	1	-0.25	2	
2		0.450	-0.40	1	-0.35	2	
2		0.600	-0.48	1	-0.42	2	
2		0.750	-0.52	1	-0.46	2	
2		0.900	-0.53	1	-0.46	2	
2		1.050	-0.50	1	-0.44	2	
2		1.200	-0.45	1	-0.39	2	
2		1.350	-0.37	1	-0.33	2	
2	3		-0.30	1	-0.26	2	
3	5		0.00	1	0.00	2	
3		0.150	-0.14	1	-0.12	2	
3		0.300	-0.27	1	-0.23	2	
3		0.450	-0.37	1	-0.32	2	
3		0.600	-0.44	1	-0.38	2	
3		0.750	-0.47	1	-0.41	2	
3		0.900	-0.47	1	-0.41	2	
3		1.050	-0.43	1	-0.38	2	
3		1.200	-0.37	1	-0.32	2	
3		1.350	-0.29	1	-0.25	2	
3	6		-0.20	1	-0.18	2	
4	6		-0.00	1	-0.00	2	
4		0.310	-0.08	1	-0.07	2	
4		0.620	-0.15	1	-0.13	2	
4		0.930	-0.21	1	-0.18	2	
4		1.240	-0.26	1	-0.23	2	
4		1.550	-0.29	1	-0.25	2	
4		1.860	-0.30	1	-0.26	2	
4		2.170	-0.28	1	-0.24	2	
4		2.480	-0.22	1	-0.19	2	
4		2.790	-0.13	1	-0.11	2	
4	3		0.00	2	0.00	1	
5	7		0.00	1	0.00	2	
5		0.150	-0.09	1	-0.08	2	
5		0.300	-0.17	1	-0.15	2	
5		0.450	-0.23	1	-0.21	2	
5		0.600	-0.28	1	-0.24	2	
5		0.750	-0.29	1	-0.26	2	
5		0.900	-0.28	1	-0.25	2	
5		1.050	-0.25	1	-0.22	2	
5		1.200	-0.20	1	-0.18	2	
5		1.350	-0.15	1	-0.13	2	
5	8		-0.09	1	-0.08	2	

Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

TUSSENPUNTEN VERPLAATSINGEN

Fundamentele combinatie

			Z-verpl [kN/m^2]				
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Grondspan.
6	9		0.00	1	0.00	2	
6		0.330	-0.06	1	-0.05	2	
6		0.660	-0.11	1	-0.10	2	
6		0.990	-0.16	1	-0.14	2	
6		1.320	-0.19	1	-0.17	2	
6		1.650	-0.22	1	-0.19	2	
6		1.980	-0.22	1	-0.19	2	
6		2.310	-0.21	1	-0.18	2	
6		2.640	-0.17	1	-0.15	2	
6		2.970	-0.10	1	-0.09	2	
6	8		-0.00	1	-0.00	2	
7	8		-0.00	1	-0.00	2	
7		0.310	-0.05	1	-0.04	2	
7		0.620	-0.10	1	-0.08	2	
7		0.930	-0.14	1	-0.12	2	
7		1.240	-0.17	1	-0.15	2	
7		1.550	-0.19	1	-0.16	2	
7		1.860	-0.19	1	-0.17	2	
7		2.170	-0.18	1	-0.16	2	
7		2.480	-0.14	1	-0.13	2	
7		2.790	-0.08	1	-0.07	2	
7	10		0.00	2	0.00	1	
8	11		0.00	1	0.00	2	
8		0.150	-0.09	1	-0.08	2	
8		0.300	-0.18	1	-0.16	2	
8		0.450	-0.25	1	-0.22	2	
8		0.600	-0.29	1	-0.26	2	
8		0.750	-0.31	1	-0.27	2	
8		0.900	-0.31	1	-0.27	2	
8		1.050	-0.28	1	-0.25	2	
8		1.200	-0.24	1	-0.21	2	
8		1.350	-0.18	1	-0.16	2	
8	10		-0.13	1	-0.12	2	

TUSSENPUNTEN KRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	2		-59.16	1	-52.39	2	-0.81	1	-0.70	2	0.00	1	0.00	2
1		0.330	-59.02	1	-52.23	2	-0.81	1	-0.70	2	-0.27	1	-0.23	2
1		0.660	-58.88	1	-52.07	2	-0.81	1	-0.70	2	-0.53	1	-0.46	2
1		0.990	-58.74	1	-51.91	2	-0.81	1	-0.70	2	-0.80	1	-0.70	2
1		1.320	-58.60	1	-51.75	2	-0.81	1	-0.70	2	-1.06	1	-0.93	2
1		1.650	-58.46	1	-51.59	2	-0.81	1	-0.70	2	-1.33	1	-1.16	2
1		1.980	-58.31	1	-51.44	2	-0.81	1	-0.70	2	-1.59	1	-1.39	2
1		2.310	-58.17	1	-51.28	2	-0.81	1	-0.70	2	-1.86	1	-1.62	2
1		2.640	-58.03	1	-51.12	2	-0.81	1	-0.70	2	-2.13	1	-1.86	2
1		2.970	-57.89	1	-50.96	2	-0.81	1	-0.70	2	-2.39	1	-2.09	2
1	6		-57.75	1	-50.80	2	-0.81	1	-0.70	2	-2.66	1	-2.32	2
2	4		-0.82	1	-0.72	2	-24.77	1	-21.66	2	0.00	1	0.00	2

Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

TUSSENPUNTEN KRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
2		0.150	-0.82	1	-0.72	2	-19.48	1	-17.03	2	-3.32	1	-2.90	2
2		0.300	-0.82	1	-0.72	2	-14.18	1	-12.40	2	-5.84	1	-5.11	2
2		0.450	-0.82	1	-0.72	2	-8.89	1	-7.77	2	-7.57	1	-6.62	2
2		0.600	-0.82	1	-0.72	2	-3.59	1	-3.14	2	-8.51	1	-7.44	2
2		0.750	-0.82	1	-0.72	2	1.49	2	1.70	1	-8.65	1	-7.56	2
2		0.900	-0.82	1	-0.72	2	6.11	2	7.00	1	-8.00	1	-6.99	2
2		1.050	-0.82	1	-0.72	2	10.74	2	12.29	1	-6.55	1	-5.73	2
2		1.200	-0.82	1	-0.72	2	15.37	2	17.59	1	-4.31	1	-3.77	2
2		1.350	-0.82	1	-0.72	2	20.00	2	22.89	1	-1.27	1	-1.12	2
2	3		-0.82	1	-0.72	2	24.63	2	28.18	1	2.23	2	2.56	1
3	5		0.02	2	0.02	1	-24.70	1	-21.60	2	0.00	1	0.00	2
3		0.150	0.02	2	0.02	1	-19.41	1	-16.97	2	-3.31	1	-2.89	2
3		0.300	0.02	2	0.02	1	-14.11	1	-12.34	2	-5.82	1	-5.09	2
3		0.450	0.02	2	0.02	1	-8.82	1	-7.71	2	-7.54	1	-6.59	2
3		0.600	0.02	2	0.02	1	-3.52	1	-3.08	2	-8.47	1	-7.40	2
3		0.750	0.02	2	0.02	1	1.55	2	1.77	1	-8.60	1	-7.52	2
3		0.900	0.02	2	0.02	1	6.17	2	7.07	1	-7.94	1	-6.94	2
3		1.050	0.02	2	0.02	1	10.80	2	12.36	1	-6.48	1	-5.67	2
3		1.200	0.02	2	0.02	1	15.43	2	17.66	1	-4.23	1	-3.70	2
3		1.350	0.02	2	0.02	1	20.06	2	22.95	1	-1.18	1	-1.04	2
3	6		0.02	2	0.02	1	24.69	2	28.25	1	2.32	2	2.66	1
4	6		-29.50	1	-26.12	2	-0.82	1	-0.72	2	0.00	1	0.00	2
4		0.310	-29.37	1	-25.97	2	-0.82	1	-0.72	2	-0.26	1	-0.22	2
4		0.620	-29.24	1	-25.82	2	-0.82	1	-0.72	2	-0.51	1	-0.45	2
4		0.930	-29.11	1	-25.67	2	-0.82	1	-0.72	2	-0.77	1	-0.67	2
4		1.240	-28.97	1	-25.52	2	-0.82	1	-0.72	2	-1.02	1	-0.89	2
4		1.550	-28.84	1	-25.37	2	-0.82	1	-0.72	2	-1.28	1	-1.11	2
4		1.860	-28.71	1	-25.22	2	-0.82	1	-0.72	2	-1.53	1	-1.34	2
4		2.170	-28.58	1	-25.07	2	-0.82	1	-0.72	2	-1.79	1	-1.56	2
4		2.480	-28.44	1	-24.92	2	-0.82	1	-0.72	2	-2.04	1	-1.78	2
4		2.790	-28.31	1	-24.78	2	-0.82	1	-0.72	2	-2.30	1	-2.01	2
4	3		-28.18	1	-24.63	2	-0.82	1	-0.72	2	-2.56	1	-2.23	2
5	7		0.02	2	0.03	1	-9.54	1	-8.36	2	0.00	1	0.00	2
5		0.150	0.02	2	0.03	1	-7.41	1	-6.49	2	-1.27	1	-1.11	2
5		0.300	0.02	2	0.03	1	-5.28	1	-4.63	2	-2.22	1	-1.95	2
5		0.450	0.02	2	0.03	1	-3.15	1	-2.76	2	-2.86	1	-2.50	2
5		0.600	0.02	2	0.03	1	-1.02	1	-0.89	2	-3.17	1	-2.78	2
5		0.750	0.02	2	0.03	1	0.98	2	1.12	1	-3.16	1	-2.77	2
5		0.900	0.02	2	0.03	1	2.84	2	3.25	1	-2.83	1	-2.48	2
5		1.050	0.02	2	0.03	1	4.71	2	5.38	1	-2.19	1	-1.92	2
5		1.200	0.02	2	0.03	1	6.58	2	7.51	1	-1.22	1	-1.07	2
5		1.350	0.02	2	0.03	1	8.44	2	9.64	1	0.06	2	0.07	1
5	8		0.02	2	0.03	1	10.31	2	11.78	1	1.46	2	1.67	1
6	9		-26.27	1	-23.68	2	-0.51	1	-0.44	2	0.00	1	0.00	2
6		0.330	-26.13	1	-23.52	2	-0.51	1	-0.44	2	-0.17	1	-0.15	2
6		0.660	-25.99	1	-23.37	2	-0.51	1	-0.44	2	-0.33	1	-0.29	2
6		0.990	-25.85	1	-23.21	2	-0.51	1	-0.44	2	-0.50	1	-0.44	2
6		1.320	-25.71	1	-23.05	2	-0.51	1	-0.44	2	-0.67	1	-0.59	2
6		1.650	-25.57	1	-22.89	2	-0.51	1	-0.44	2	-0.84	1	-0.73	2

Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

TUSSENPUNTEN KRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
6		1.980	-25.43	1	-22.73	2	-0.51	1	-0.44	2	-1.00	1	-0.88	2
6		2.310	-25.29	1	-22.57	2	-0.51	1	-0.44	2	-1.17	1	-1.02	2
6		2.640	-25.15	1	-22.41	2	-0.51	1	-0.44	2	-1.34	1	-1.17	2
6		2.970	-25.00	1	-22.26	2	-0.51	1	-0.44	2	-1.51	1	-1.32	2
6	8		-24.86	1	-22.10	2	-0.51	1	-0.44	2	-1.67	1	-1.46	2
7	8		-13.09	1	-11.79	2	-0.53	1	-0.47	2	0.00	1	0.00	2
7		0.310	-12.96	1	-11.64	2	-0.53	1	-0.47	2	-0.17	1	-0.14	2
7		0.620	-12.82	1	-11.49	2	-0.53	1	-0.47	2	-0.33	1	-0.29	2
7		0.930	-12.69	1	-11.34	2	-0.53	1	-0.47	2	-0.50	1	-0.43	2
7		1.240	-12.56	1	-11.19	2	-0.53	1	-0.47	2	-0.66	1	-0.58	2
7		1.550	-12.43	1	-11.04	2	-0.53	1	-0.47	2	-0.83	1	-0.72	2
7		1.860	-12.29	1	-10.89	2	-0.53	1	-0.47	2	-0.99	1	-0.87	2
7		2.170	-12.16	1	-10.75	2	-0.53	1	-0.47	2	-1.16	1	-1.01	2
7		2.480	-12.03	1	-10.60	2	-0.53	1	-0.47	2	-1.33	1	-1.16	2
7		2.790	-11.90	1	-10.45	2	-0.53	1	-0.47	2	-1.49	1	-1.30	2
7	10		-11.76	1	-10.30	2	-0.53	1	-0.47	2	-1.66	1	-1.45	2
8	11		-0.53	1	-0.47	2	-9.56	1	-8.37	2	0.00	1	0.00	2
8		0.150	-0.53	1	-0.47	2	-7.42	1	-6.50	2	-1.27	1	-1.12	2
8		0.300	-0.53	1	-0.47	2	-5.29	1	-4.64	2	-2.23	1	-1.95	2
8		0.450	-0.53	1	-0.47	2	-3.16	1	-2.77	2	-2.86	1	-2.51	2
8		0.600	-0.53	1	-0.47	2	-1.03	1	-0.90	2	-3.17	1	-2.78	2
8		0.750	-0.53	1	-0.47	2	0.96	2	1.10	1	-3.17	1	-2.78	2
8		0.900	-0.53	1	-0.47	2	2.83	2	3.24	1	-2.84	1	-2.49	2
8		1.050	-0.53	1	-0.47	2	4.70	2	5.37	1	-2.20	1	-1.93	2
8		1.200	-0.53	1	-0.47	2	6.57	2	7.50	1	-1.23	1	-1.08	2
8		1.350	-0.53	1	-0.47	2	8.43	2	9.63	1	0.04	2	0.05	1
8	10		-0.53	1	-0.47	2	10.30	2	11.76	1	1.45	2	1.66	1

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	-0.81	-0.70	52.39	59.16		
4	0.72	0.82	21.66	24.77		
5	-0.02	-0.02	21.60	24.70		
7	-0.03	-0.02	8.36	9.54		
9	-0.51	-0.44	23.68	26.27		
11	0.47	0.53	8.37	9.56		

Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

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	HEA180	235	Gewalst	1
2	UNP180	235	Gewalst	1

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

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	3.300	Geschoord	3.300	0.0	Geschoord	3.300	0.0
2	1.500	Geschoord	1.500	0.0	Geschoord	1.500	0.0
3	1.500	Geschoord	1.500	0.0	Geschoord	1.500	0.0
4	3.100	Geschoord	3.100	0.0	Geschoord	3.100	0.0
5	1.500	Geschoord	1.500	0.0	Geschoord	1.500	0.0
6	3.300	Geschoord	3.300	0.0	Geschoord	3.300	0.0
7	3.100	Geschoord	3.100	0.0	Geschoord	3.100	0.0
8	1.500	Geschoord	1.500	0.0	Geschoord	1.500	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.30	3.300
		onder:	3.30	3.300
2	1.0*h	boven:	1.50	1.500
		onder:	1.50	1.500
3	1.0*h	boven:	1.50	1.500
		onder:	1.50	1.500
4	1.0*h	boven:	3.10	3.100
		onder:	3.10	3.100
5	1.0*h	boven:	1.50	1.500
		onder:	1.50	1.500
6	0.0*h	boven:	3.30	3.300
		onder:	3.30	3.300
7	1.0*h	boven:	3.10	3.100
		onder:	3.10	3.100
8	1.0*h	boven:	1.50	1.500
		onder:	1.50	1.500

Project.....: - 84 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf
Onderdeel....: galerij

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.116	27	
2	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.1(6)	N+D	0.144	34	
3	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.6	(6.17)	0.143	19	
4	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.072	17	
5	2	1	1	1	My-max	EN3-1-1 6.2.5	(6.12y)	0.076	18	
6	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.058	14	
7	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.039	9	
8	2	1	1	1	My-max	EN3-1-1 6.2.1	(6.2)	0.077	18	

Ankerberekening volgens EN 1992-4

Productspecifieke waarden (ETA 13/0401):

Ankertype: Ingestorte bevestigingsankers



HALFEN

1988 FV M12x55

Afmeting		M12-55
Effectieve ankerlengte	h_{ef}	49.0 [mm]
Karakteristieke staalsterkte - normaaltrekkracht	$N_{Rk,s}$	45.80 [kN]
Karakteristieke staalsterkte - afschuifkracht	$V_{Rk,s}$	22.90 [kN]
Partiele veiligheidsfactoren voor staal:		
- Partiele veiligheidsfactoren voor normaaltrekkrachten	$\gamma_{Ms,Normaaltrekkracht}$	1.58
- Partiele veiligheidsfactoren voor afschuifkrachten	$\gamma_{Ms,Afschruifkracht}$	1.32
Bevestigingsbout (niet meegeleverd)		M12, Kwaliteit 8.8

Betongegevens / Wapening

Betonsterkteklasse		C50/60
Betondekking	c_{nom}	30.0 [mm]
Gescheurd beton		Ja
Partiele veiligheidsfactoren voor beton $\gamma_{Mc}= \gamma_{Mp}= \gamma_{Msp}= \gamma_c$	γ_c	1.50
Dichte wapening		Nee
Splijtwapening is aanwezig		Ja
Randwapening		Zonder randwapening

Belasting (Belastinggeval #1)

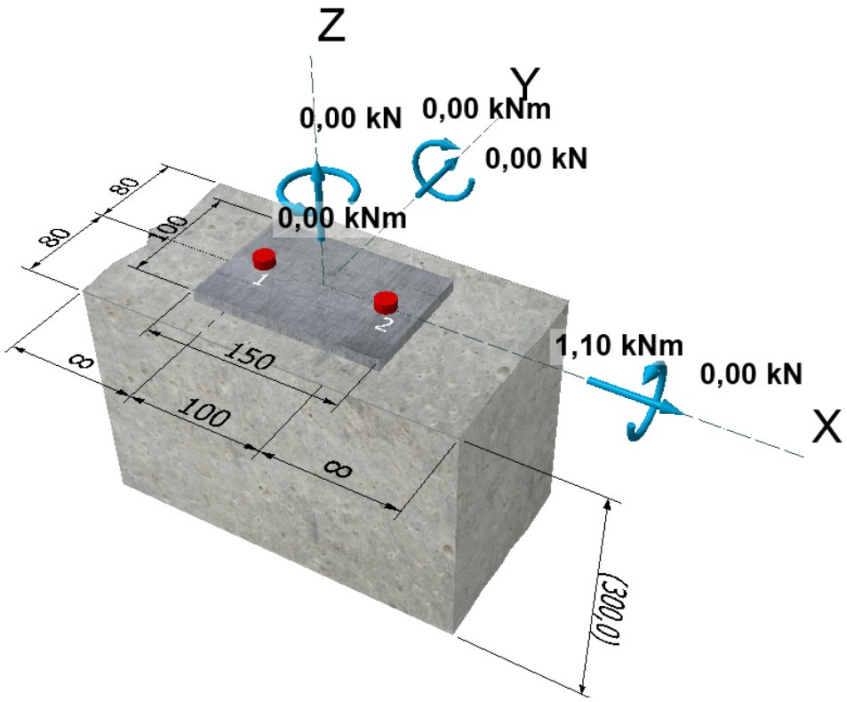
Belasting type		Statisch of quasi-statisch
Normaaltrekkracht	$N_{Ed,z}$	0.00 [kN]
Afschruifkracht in de richting x	$V_{Ed,x}$	0.00 [kN]
Afschruifkracht in de richting y	$V_{Ed,y}$	0.00 [kN]
Buigend moment om de x-as	$M_{Ed,x}$	1.10 [kNm]
Buigend moment om de y-as	$M_{Ed,y}$	0.00 [kNm]
Torsiemoment (om de z-as)	$M_{Ed,T}$	0.00 [kNm]
Afstandsmontage		Nee

Leviat GmbH, Liebigstraße 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970-0, Telefax: +49 2173 970-123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Ankerconfiguratie en belasting

System aannames:

- Ankerplaat vervormt niet significant ten gevolgen van de ontwerpbelastingen
- Diameter van klaring gat en het onderdeel (bijv. ankerplaat) folgens goedkeuring
- De stijfheid van alle ankers zijn gelijk
- Lineaire rekverdeling langs de ankerplaat
- Elastisch materiaalgedrag
- E_c = 30000 [N/mm²] (elasticiteitsmodulus beton), E_s = 210000 [N/mm²] (elasticiteitsmodulus staal)



Resulterende anker krachten en interne krachten:

Anker	$N_{Ed,i}$[kN]	$V_{Ed,i}$[kN]	$V_{Ed,ix}$[kN]	$V_{Ed,iy}$[kN]
1	12.716	0.000	0.000	0.000
2	12.716	0.000	0.000	0.000

Max. Betondeformatie:	ε_c = 0.558 [‰]
Max. Betondrukspanning:	σ_c = 16.749 [N/mm²]
Resulterende drukkracht (x=0.0, y=-43.3):	C_{Ed} = -25.43 [kN]
Resulterende normaaltrekkracht (x=0.0, y=0.0):	N_{Ed} = 25.43 [kN]
Resulterende afschuifkracht (x=0.0, y=0.0):	V_{Ed} = 0.00 [kN]

Leviat GmbH, Liebigstraße 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970-0, Telefax: +49 2173 970-123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

Berekening rekenwaarde van de sterkte voor mogelijke bezwijkmechanismen volgens EN 1992-4

A. Bezwijkmechnismen ten gevolge van normaaltrekkracht (EN 1992-4 artikel 7.2.1)

1. Staalbreuk anker (enkel anker) (EN 1992-4 artikel 7.2.1.3)

$N_{Rd,s}$	$= N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$	= 45.80 / 1.58	= 28.99 kN

2. Betonkegelbreuk (ankergroep) (EN 1992-4 artikel 7.2.1.4)

$N_{Rd,c}$	$= N°_{Rk,c} * A_{c,N} / A°_{c,N} * \psi_{s,N} * \psi_{re,N} * \psi_{ec,N} * \psi_{M,N} / \gamma_{Mc}$		= 34.13 kN
$N°_{Rk,c}$	$= k_1 * f_{ck}^{0.5} * h_{ef}^{1.5}$	$= 8.9 * 50.0^{0.5} * 49.0^{1.5}$	= 21.59 kN
h_{ef}			= 49.0 mm
$s_{cr,N}$			= 147.0 mm
$c_{cr,N}$			= 73.5 mm
$A_{c,N} / A°_{c,N}$		= 36309.00 / 21609.00	= 1.68
$\psi_{s,N}$	$= \min [1.0; 0.7 + 0.3 * c / c_{cr,N}]$	= 1.0 ($c > c_{cr,N}$=73.50)	= 1.00
$\psi_{re,N}$	= 1.0 (Normale wapening)		= 1.00
$\psi_{ec,N}$	$= \min [1.0; 1.0 / (1.0 + 2.0 * e_N / s_{cr,N})]$	= min [1.0; 1.0 / (1.0 + 2.0 * 0.0 / 147.00)]	= 1.00
$\psi_{M,N}$	$= 2 - z / (1.5 * h_{ef})$	= 2 - 43,3 / (1.5 * 49)	= 1.41

3. Uittrekken (enkel anker) (EN 1992-4 artikel 7.2.1.5)

$N_{Rd,p}$	$= N_{Rk,p} / \gamma_{Mc}$	= 62.81 / 1.50	= 41.88 kN
$N_{Rk,p}$	$= k_2 * A_h * f_{ck}$	= 7.5 * 167.50 * 50.0	= 62.81 kN

4. Splijten (ankergroep) (EN 1992-4 artikel 7.2.1.7)

4.1 Splijten ten gevolge van plaatsen van de ankers en monteren van de verbinding

Splijten t.g.v. plaatsen van het anker en monteren van de verbinding treedt niet op. De verbinding voldoet aan de minimum eisen gesteld aan de randafstand, onderlinge afstand van ankers en elementdikte.

4.2 Splijten ten gevolge van belasten

Het controleren op splijten ten gevolge van het belasten is niet relevant. Met speciale wapening volgens EN 1992-4, artikel 7.2.1.7 (2) b) 2) kan splijten worden voorkomen.

Benodigede doorsnede As van de splijtwapening:

A_s	$= 0.5 * \Sigma N_{Ed} / (f_{yk} / \gamma_{Ms,re})$	= 0.5 * 25433 / (500 / 1.15)	= 29 mm²

5. Zijdelingsuitbreken (ankerrij dichtst bij de rand) (EN 1992-4 artikel 7.2.1.8)

Controle van de randen aan de criterium $c_i > 0.5 * h_{ef}$:

Rand onder	c_2 = 80.0 mm	> 24.5 mm	Voldoende
Rand boven	c_4 = 80.0 mm	> 24.5 mm	Voldoende

In deze situatie zal zijdelingsuitbreken niet optreden omdat alle randen voldoen aan het gestelde criterium.

Leviat GmbH, Liebigstraße 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970-0, Telefax: +49 2173 970-123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

B. Bezwijkmechanismen ten gevolge van afschuifkracht (EN 1992-4 artikel 7.2.2)

Controle niet noodzakelijk, omdat $V_{Ed} = 0$

Leviat GmbH, Liebigstraße 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970-0, Telefax: +49 2173 970-123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

C. Gecombineerde trek- and dwarskracht (EN 1992-4 artikel 7.2.3)

1. Staalbreuk anker

n/a

2. Andere bezwijkmechanismen dan staalbreuk

n/a

D. Controle bezwijkmechanismen; benutting

Normaaltrekkracht - bezwijkmechanisme	**N_{Ed} [kN]**	**N_{Rd} [kN]**	**Benutting**
Staalbreuk	12.716	28.987	43.87 %
Betonkegelbreuk	25.433	34.131	74.51 %
Uittrekken	12.716	41.875	30.37 %
Splijten	n/a	n/a	n/a
Zijdelingsuitbreken	n/a	n/a	n/a
Afschruifkracht - bezwijkmechanisme	**V_{Ed} [kN]**	**V_{Rd} [kN]**	**Benutting**
Staalbreuk	n/a	n/a	n/a
Betonachteruitbreken	n/a	n/a	n/a
Betonrandbreuk	n/a	n/a	n/a
Gecombineerde trek- and dwarskracht	**β_N**	**β_V**	**Benutting**
Interactie	n/a	n/a	n/a

* n/a = niet van toepassing

Verbinding voldoet.

Belangrijke opmerkingen

Deze berekening is alleen van toepassing op de DEMU boutankers 1988 / 1985, plaatankers 1980-P en DEMU T-FIXX.

Configuratie van de splijtwapening:
Bij plaatvormige constructies is splijtwapening vereist in beide richtingen. Bij overwegend trekbelasting dient de wapening aan beide zijden te worden geplaatst en bij overwegend buigbelasting aan de zijde van de trekspanningen. De splijtwapening dient minimaal uit drie staven te bestaan met een staafafstand van <=150 en te worden verankerd volgens de nationale voorschriften. Voor lijnvormige constructies zoals bijv balken dient de splijtwapening in één richting te worden aangebracht. Bij verankeringen aan randen moet deze wapening tevens als randwapening aanwezig zijn met de benodigde ophangwapening.

Let op: voor de installatie volgens de instructies van de Montagehandleiding "INST_DEMU-FIX" (te finden onder www.halfen.nl).

Leviat GmbH, Liebigstraße 14, 40764 Langenfeld, Tel.: +49 2173 970-0, Telefax: +49 2173 970-123 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

BIJLAGE F Rapportage staalvezelbetonvloer

Datum 26 januari 2018
Contactpersoon [redacted]
Telefoon/fax +31 [redacted]/+31 [redacted]
E-mail [redacted]@tudelft.nl
Onderwerp Beproeven staalvezelbeton prefab vloerplaten

Technische Universiteit Delft

Civiele Techniek en Geowetenschappen
Gebouwen en Civieltechnische Constructies

Jan Snel
T.a.v. dhr. [redacted]
Willeskop 94
3417 ME Montfoort

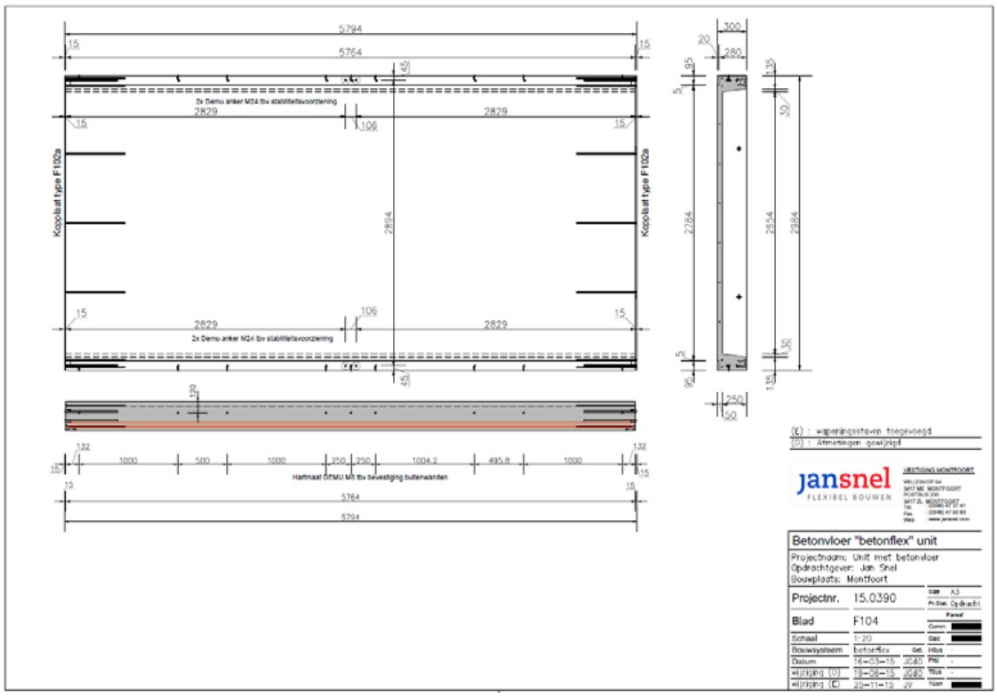
Bezoek
Stevinweg 1
2628 CN Delft
Correspondentie
Postbus 5048
2600 AG Delft

Geachte heer [redacted]

Naar aanleiding van uw opdracht tot het evalueren van de resultaten van proefbelastingen op geprefabriceerde staalvezelbeton vloerplaten, kan ik u, met betrekking tot de uitgevoerde analyse, het navolgende berichten.

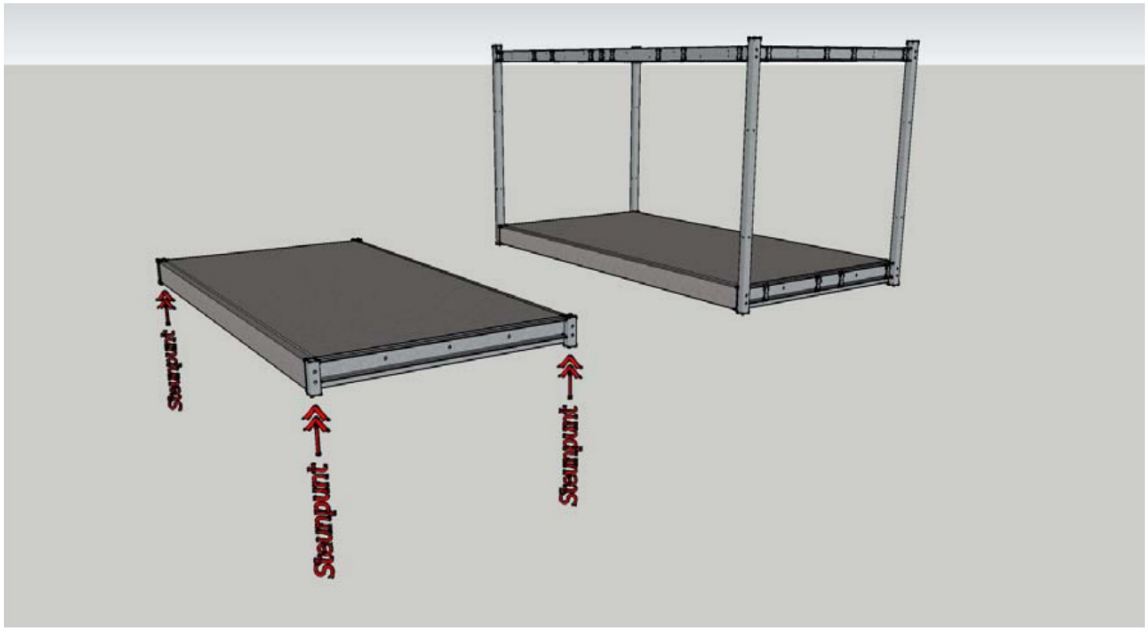
Inleiding

De firma Jan Snel te Montfoort realiseert internationaal tijdelijke huisvesting projecten. In samenwerking met NV Bekaert SA te Zwevegem (B) heeft Jan Snel hiervoor het in Figuur 1 getoonde betonvloerelement ontwikkeld. Meer en gedetailleerder figuren zijn in de bijlage opgenomen.



Figuur 1 Bovenaanzicht (links), zij-aanzicht (onder) en dwarsdoorsnede (rechts) van het vloerelement

Een vloerelement is beoogd te worden toegepast in een modulair, demontabel bouwsysteem. Aan de vloeren wordt een staalconstructie bevestigd waardoor een unit ontstaat. De kolommen op de hoeken zijn de punten waar de krachten op de fundering of onderstaande units worden afgedragen. Figuur 2 toont een vloerelement dat aan stalen kolommen wordt bevestigd.



Figuur 2 Bovenaanzicht en dwarsdoorsnede vloerelement

Jan Snel heeft een vloertype A voor woningbouwprojecten ontwikkeld.

Afmetingen van het vloerelement type A:
- Lengte: 5794mm
- Breedte: 2984mm
- Hoogte: 300mm

Gewicht: ca. 3.200 kg
Toegepaste materialen:
- Zelfverdichtend beton sterkteklasse C53/65 voorzien van staalvezels.
- In de twee ribben zijn, over de gehele lengte en per rib, vier wapeningsstaven Ø16 mm ingestort.
- Op de koppen van de vloer is een staalplaat met een dikte van 15 mm dikte bevestigd. Aan een staalplaat zijn wapeningsstaven en hulzen gelast, waardoor de staalplaat in het beton is verankerd.

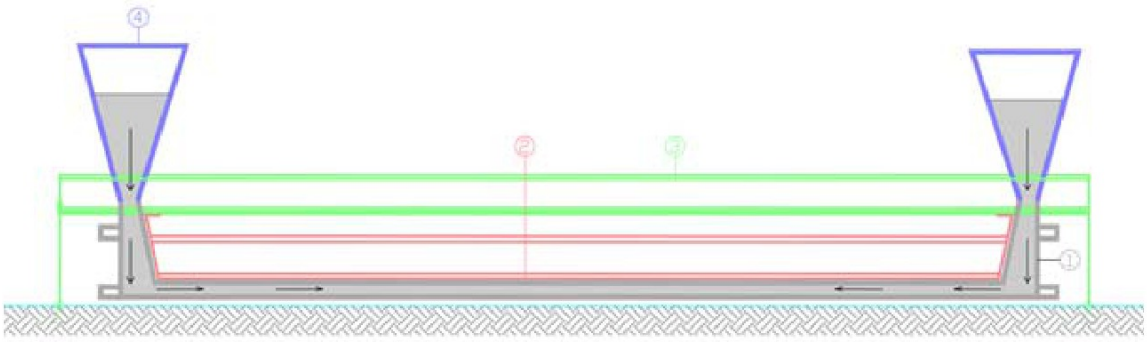
De dikte van de betonplaat is 50 mm. Een betonrib heeft een hoogte van 300 mm (250 mm onder de plaat plus 50 mm binnen de plaatdikte van 50 mm) en is aan de onderzijde 135 mm breed; aan de onderzijde van de betonplaat 165 mm breed.

Het staalvezel betonmengsel is door Bekaert ontwikkeld. Betonsterkteklasse C53/65, milieuklasse XF4 en staalvezels 65/60B Dramix 35 kg/m^3.

Productiewijze

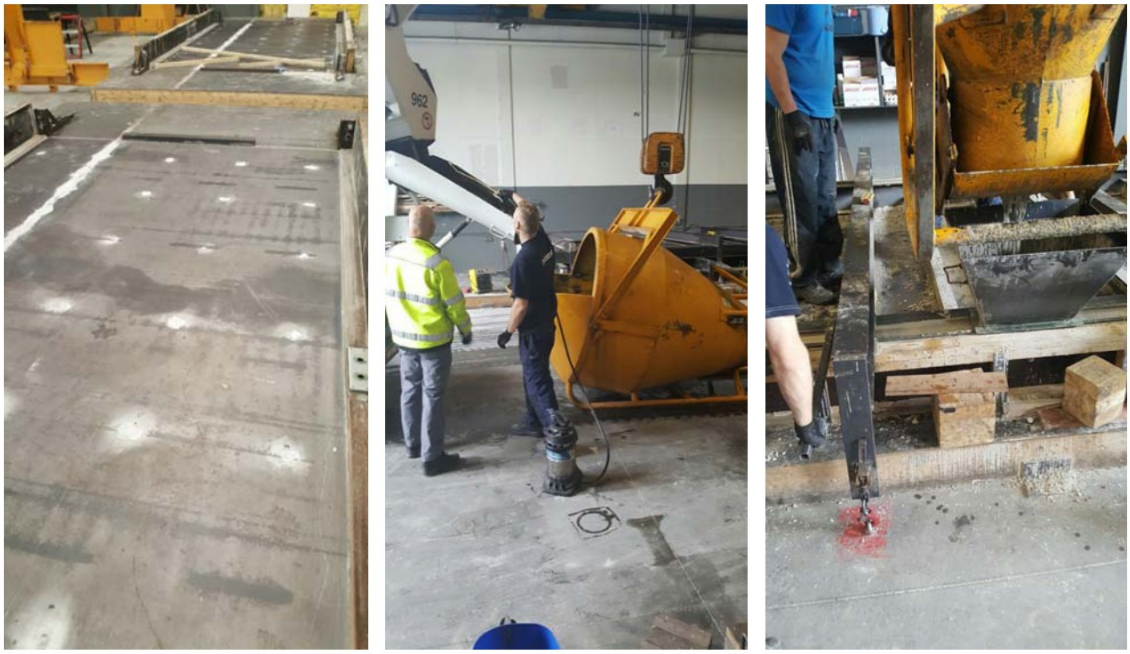
Een vloerelement wordt op de kop gestort op een vlakke tafel (1). Hierop komt een kist (2) die door middel van aan de bedrijfsvloer verankerde stalen balken op zijn plaats gehouden wordt (3). Het beton wordt met een kubel gestort in twee trechters (4) die op de rib worden gezet, zie Figuur 3. Een opening heeft afmetingen 200 mm x 400 mm. Vanuit deze openingen stroomt het

beton naar alle hoeken van het vloerelement. De kop van de kist is afgesloten door de staalplaat die aan het vloerelement wordt vastgestort middels aangelaste wapening en draadeinden. Natrillen is niet nodig omdat zelfverdichtend beton wordt toegepast. Na 18 uur verhardingsperiode wordt het vloerelement ontkist en gedraaid. Van het beton worden ook kubussen gestort en beproefd om te controleren of de benodigde materiaaleigenschappen gehaald worden.



Figuur 3 Met twee trechters met zelfverdichtend beton wordt de bekisting gevuld.

Vanuit deze openingen stroomt het beton naar alle hoeken van het vloerelement. De kop van de kist is afgesloten door de staalplaat die aan het vloerelement wordt vastgestort middels aangelaste wapening en draadeinden. Natrillen is niet nodig omdat zelfverdichtend beton wordt toegepast, zie Figuur 4. Na 18 uur verhardingsperiode wordt het vloerelement ontkist en gedraaid. Van het beton worden ook kubussen gestort en beproefd om te controleren of de benodigde materiaaleigenschappen gehaald worden.



Figuur 4 Enkele stappen in het productieproces.

Voor een vloerelement type A (woningen) is de karakteristieke waarde van de gelijkmatig verdeelde belasting q_k = 1,75 kN/m^2 (algeheel effect). Voor een plaatselijk effect is een puntlast Q_k = 3 kN (lastvlak 100 mm * 100 mm) voorgeschreven (zie: Nationale bijlage bij NEN-EN 1991-1-1+C1: 2011; klasse A – ruimten voor wonen en huishoudelijk gebruik). Additioneel wordt uitgegaan van separaties ad 0,5 kN/m^2.

Volgens NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011 mag de extreme waarde van de veranderlijke gelijkmatig verdeelde belasting worden gereduceerd als de referentieperiode korter dan de basisreferentieperiode is. De basisreferentieperiode is 50 jaar. Navolgend wordt deze mogelijke reductie niet gebruikt; de ontwerplevensduur wordt op 50 jaar gesteld.

Berekeningen door Bekaert hebben uitgewezen dat de maatgevende buigende momenten in de plaat optreden bij het belasten door een puntlast. Bij de navolgend beschreven experimenten staat daarom, op advies van Bekaert, het belasten met een puntlast centraal.

De doorbuiging van de vloer moet worden getoetst bij een ψ_1 = 0,5 (frequente belastingscombinatie) in combinatie met ψ_2 = 0,3 (quasi-blijvende belastingscombinatie), zie NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011, tabel NB.2 en A1.4.3). Met betrekking tot de doorbuiging mag zijn aangenomen dat aan de gestelde eisen is voldaan als de korte- en langeduur toename van de vervorming ten opzichte van de blijvende belastingen niet groter is dan 0,002L waarin L is de overspanning van de vloer.

Verkennend experiment

Op 23 februari 2016 heeft ondergetekende, in aanwezigheid van de heren [redacted] en [redacted] van de firma Bekaert, een verkennend experiment op lokatie (Jan Snel te Montfoort) bijgewoond.

Het experiment is aangevangen met het aanbrengen van een puntlast in het midden van een plaatelement. Het plaatelement was op de vier hoeken, onder de ribben, ondersteund. Over het plaatelement heen was een stalen lastframe geplaatst. De kracht op de plaat werd met een vijzel gerealiseerd, zie Figuur 5. De reactiekracht van de vijzel werd door het met betonplaten verzwaarde stalen frame geleverd.

Bij aanvang van het belasten was de zeeg van de plaat 7 mm in langsrichting (evenwijdig met de ribben) en 3 mm in dwarsrichting (loodrecht op de ribben).



Figuur 5 Puntlast (gele vijzel) in het midden van de plaat

Bij een puntlast van 1400 kg (14 kN) was de zeeg overlangs nog circa 3 mm. Bij een kracht van 21 kN trad scheurvorming in de plaat op. Scheurvorming aan de bovenzijde van de plaat, nabij de inklemming van de spiegel van de plaat in een rib van de plaat, werd waargenomen. De zeeg overlangs was toen tot 0 mm afgenomen.

Na het verder verhogen van de belasting, werd een maximale kracht van 28 kN bereikt. De doorbuiging overdwars was 12 mm.

Na het wegnemen van de belasting werd in de richting overlangs weer een zeeg (opbuiging) van 3 mm waargenomen; in de richting overdwars was de doorbuiging 1 mm.

Navolgend is de vijzel aan de nog niet aan de bovenzijde gescheurde rand van de plaat geplaatst, 125 mm uit een langsrib, zie Figuur 6. Tot een kracht van 28 kN kon geen bijkomende scheurvorming worden vastgesteld.



Figuur 6 Puntlast (gele vijzel) aan de rand van de plaat

Daarna is de vijzel in het midden van de overspanning van de plaat, nabij een dwarsrand van het vloerelement geplaatst. Bij een kracht van 56 kN ontstond scheurvorming vanuit de hoek van het vloerelement.

Als vierde en laatste last-stap is de vijzel in het midden van de overspanning van een rib geplaatst, op de plaat en weer 125 mm uit de binnenzijde van de rib. Op deze positie was bij de eerste test (dat is: de puntlast in het midden van het vloerelement, zie Figuur 5) scheurvorming aan de bovenzijde van het plaatelement waargenomen. Bij een kracht van 42 kN kon visueel geen toename van de wijdte van de eerder gevormde scheuren worden geconstateerd.

Experimenten

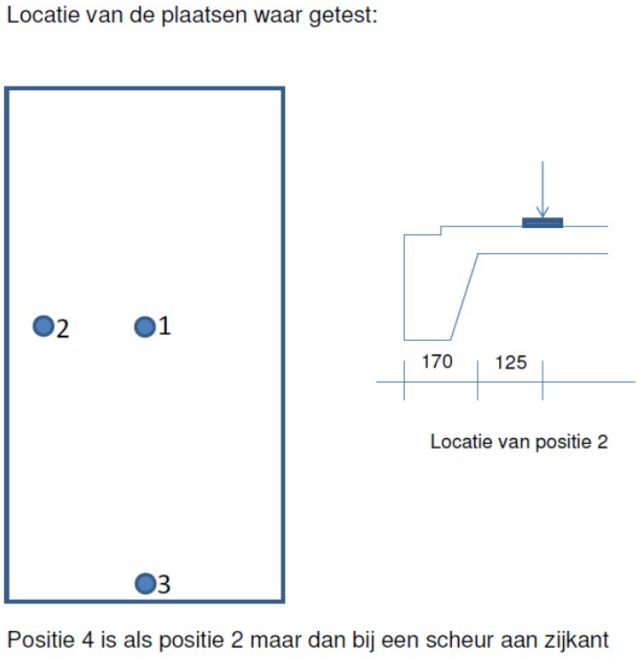
Op 15 april 2016 zijn 6 vloerelementen beproefd. Tijdens het uitvoeren van de experimenten was de heer [redacted] aanwezig. De proefresultaten zijn door de heer [redacted] vastgelegd in het rapport "Rapportage van testen Jan Snel vloerplaten". Navolgend worden de opzet en resultaten van deze experimenten beschreven.

Figuur 7 toont de opzet van de experimenten. De figuur toont een bovenaanzicht van een op de vier hoekpunten ondersteund vloerelement. De gemarkeerde en genummerde posities op de platen tonen de volgorde waarin de proefbelastingen zijn aangebracht. Positie 1 is het midden

van het plaatelement. Positie 2 bevindt zich nabij de plaatrand en halverwege de overspanning van een rib. Het is, waar mogelijk, de positie waar dan nog *geen* scheurvorming is opgetreden.

Echter, als langs beide ribben eerder *wel* scheurvorming ten gevolge van het belasten van positie 1 is opgetreden, heeft het belasten van positie 2 betrekking op het belasten van een eerder gescheurde zone. Als daarvan sprake is, wordt *geen* belasting op positie 4 meer aangebracht. Is echter op positie 2 dus nog geen scheurvorming opgetreden, dan wordt later een positie 4 experiment uitgevoerd, te weten een experiment naast de gescheurde zijde van een rib.

Het belasten op positie 3 heeft betrekking op het belasten nabij een dwarsrand van het vloerelement, in het midden van de overspanning van de plaat.



Figuur 7 Puntlast posities

In Figuur 8 zijn de nummers van de beproefde plaatelementen en de resultaten van het aanbrengen van puntlasten op 4 (1-2-3-4) of 3 (1-2-3) posities weergegeven. Er wordt op gewezen, dat een vijzeldruk van 100 bar overeenkomt met een puntlast met een grootte van 14 kN.

Plaat nr	Positie 1	Positie 2	Positie 3	Positie 4
Nr1, mal 7	160 Bar, scheur zijkanten, geen toename kracht wel toename vervorming	> 200 Bar	190 bar begin pons kegel zichtbaar, kracht kan naar 200 Bar	Bij scheur > 200 Bar mogelijk
Nr 2, mal 9	100 Bar, scheur, toename naar 120, 130, 140 150 en 160 Bar mogelijk, dan blijft kracht gelijk en neemt vervorming toe	Bij scheur > 200 Bar	> 200 Bar, bij 240 Bar pons schuer begint zichtbaar te worden	Zie positie 2
Nr 3, mal 2	180 Bar scheur in de hoeken, niet aan de zijkanten, toename naar 200, 220 Bar daarna kracht gelijk en neemt vervorming toe	> 200 Bar geen scheur aan zijkant	> 200 Bar, niets zichtbaar	Was niet mogelijk er waren geen langs scheuren aan zijkanten
Nr 4, mal 8	140 Bar scheur aan 2 zijkanten, toename tot 160 Bar mogelijk	Bij scheur > 200 Bar	> 200 Bar	Zie positie 2
Nr5, mal 1	185 Bar scheur in hoeken toename tot 200 Bar	> 200 Bar	220 Bar scheur zichtbaar, max 260 Bar dan nog niet stuk wel vervorming	Niet mogelijk geen scheuren aan zijkanten
Nr 6, mal 10	120 Bar scheur in hoek toename naar 160 Bar scheur zijkanten en hoeken	Aan scheur > 200 Bar	> 200 Bar, zelfs bij 300 Bar nog niet stuk. Wel zoveel vervorming dat de dekking van de koppestave afgedrukt werd	Zie positie 2

Figuur 8 Plaatnummers en vijzeldrukken (100 bar = puntlast 14 kN) bij het optreden van kenmerkende verschijnselen

Analyse van de proefresultaten

Uit de in de tabel van Figuur 8 vermelde resultaten blijkt het navolgende:

Positie 1:
De maximale belasting wordt bij drukken van 160, 160, 220, 160, 185 en 160 bar bereikt.
Positie 2:
Scheurvorming wordt in alle gevallen bij drukken groter dan 200 bar waargenomen.

Positie 3:
Bezwijken kan worden verondersteld op te treden bij drukken van 200, 240, >200, >200, >250 en 300 bar. Meerdere "bezwijkbeelden" kunnen optreden, te weten: 'pons', 'grote vervorming' en 'afdrukken van de betondekking'.

Uit de voorgaande resultaten blijkt dat, met betrekking tot de bezwijkbelasting bij het belasten volgens de ' puntlast', positie 1 maatgevend is.

De resultaten zijn geanalyseerd met bijlage D7.2 van NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011. Gebruik is gemaakt van tabel D1. Als de variatiecoëfficiënt van de proefondervindelijk onderzochte eigenschap onbekend is verondersteld, is $k_n = k_6 = 2{,}18$. Het resultaat van de analyse van de 6 vermelde vijzeldrukken (gemiddelde: 174 bar) is de standaarddeviatie 25 bar (op basis van $n - 1 = 5$) en de karakteristieke waarde van de resultaten is 121 bar. Dat komt overeen met een karakteristieke waarde van de sterkte van 1,21·14 kN = 16,9 kN (puntlast).

Als navolgend wordt verondersteld dat bezwijken optreedt door het bereiken van de buigtreksterkte van staalvezelbeton, is de materiaalfactor gelijk aan 1,5 (de materiaalfactor van beton). De rekenwaarde van de sterkte is dan 16,9 kN / 1,5 = 11,3 kN.

De karakteristieke waarde van de puntlast die in rekening moet worden gebracht is 3 kN. Bij een belastingsfactor 1,5 voor deze veranderlijke belasting, is de rekenwaarde van de belasting 1,5·3 = 4,5 kN.

Uit het voorgaande kan worden geconcludeerd dat de rekenwaarde van de sterkte (11,3 kN) ruimschoots groter is dan de rekenwaarde van de belasting (4,5 kN).

Doorbuiging

Met betrekking tot de doorbuiging wordt opgemerkt, dat de doorbuiging alleen tijdens een kortdurende experiment is geregistreerd. De grootte van de belasting waarbij de doorbuiging moet worden getoetst is qua grootte zodanig, dat het plaatelement rekenkundig ongescheurd is. De doorbuiging zal daardoor kleiner zijn dan de grenswaarden die in de nationale bijlage bij NEN-EN 1990 zijn vermeld.

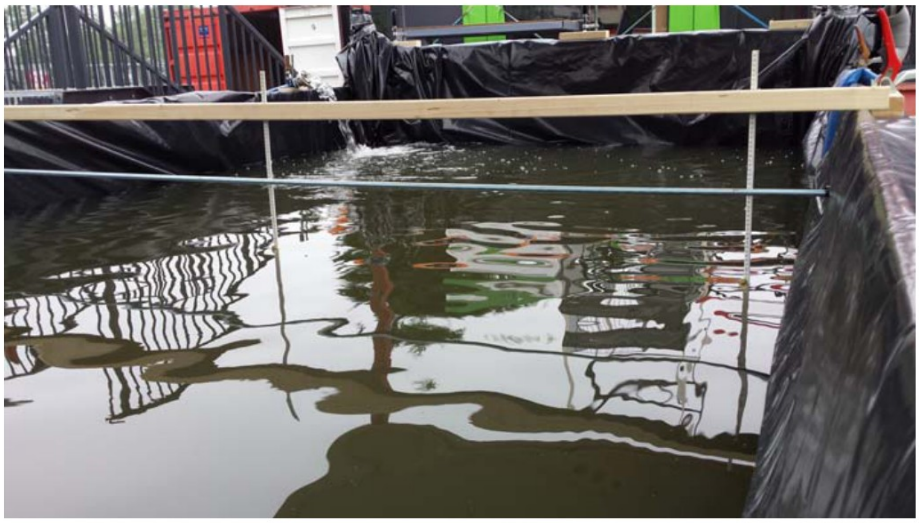
Aanvullend experiment: Gelijkmatig verdeelde belasting

Op 2 juni 2016 is een vloerelement aan een gelijkmatig verdeelde belasting onderworpen. Daartoe is een met bakconstructie met folie boven een vloerelement geconstrueerd, zie Figuur 9. Over de bakconstructie is een meetframe aangebracht. De doorbuiging van het vloerelement is geregistreerd.



Figuur 9 Vloerelement met bakconstructie

De bakconstructie is geleidelijk met water gevuld, zie Figuur 10.



Figuur 10 De bakconstructie wordt met water gevuld.

De doorbuiging van het vloerelement in langsrichting (dat is: over 5,9 m overspanning) is geregistreerd.

waterhoogte [m]:	doorbuiging [mm]
0,34	3
0,45	8
0,55	9
0,75	18
0,87	21

Bij 0,88 m waterhoogte (gelijkmatig verdeelde belasting 8,8 kN/m^2) is het vloerelement bezweken, zie Figuur 11. Navolgend wordt met een capaciteit van 0,87 m waterkolom gerekend. Het bezwijkpatroon met de vloeilijnen in envelop-vorm is kenmerkend voor een aan de randen lijnvorming ondersteunde, gelijkmatig verdeeld belaste vloer.

Het eigen gewicht van het vloerelement is circa 3200 kg. Bij een oppervlakte van circa 3·6 = 18 m^2, is het eigen gewicht 1,8 kN/m^2. Het totaal door het vloerelement gedragen gewicht is dan 8,7 + 1,8 = 10,5 kN/m^2.



Figuur 11 Vloerelement na bezwijken

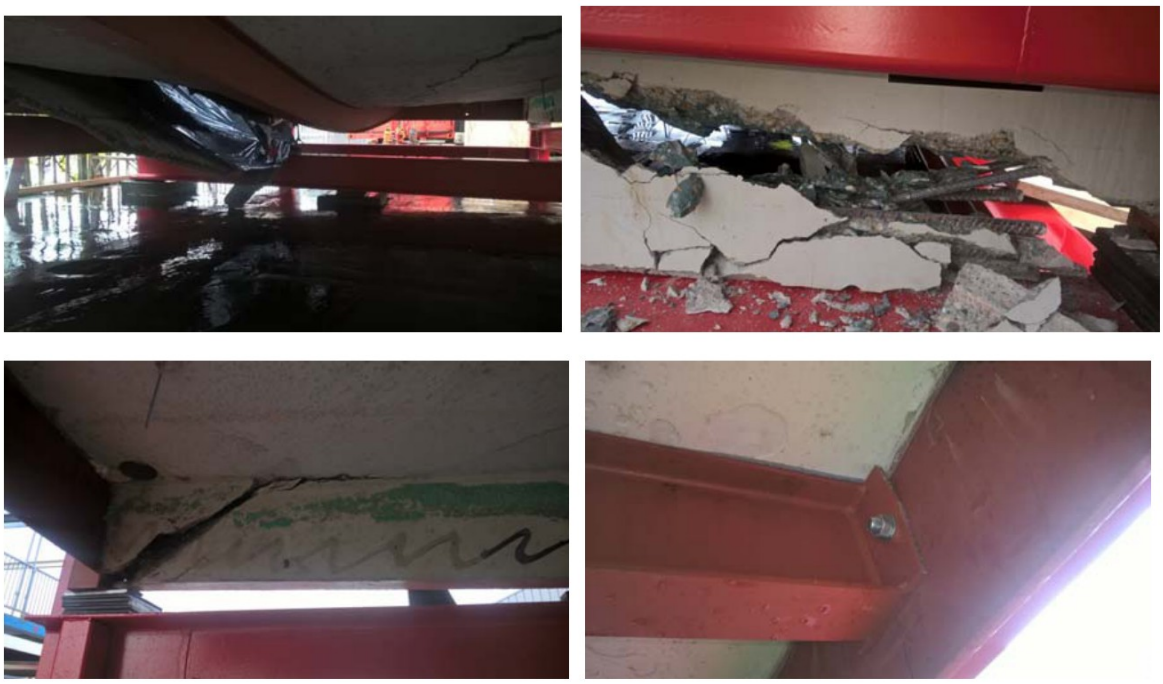
Navolgend zijn twee versterkte vloerelementen experimenteel onderzocht. De versterking betreft het onder de betonplaat aanbrengen van een IPE staalprofiel, zie Figuur 12. Het staalprofiel is, aan de koppen van het vloerelement, met bouten aan de staalplaten op de koppen bevestigd.



Figuur 12 Vloerelement met IPE160 staalprofiel versterkt (foto: Bekaert)

Op 4 november 2016 is een vloerelement met een staalprofiel IPE160 versterkt, tot bezwijken belast. De heer [redacted] van Bekaert was bij het beproeven aanwezig. De proefresultaten zijn vastgelegd in een Bekaert-rapportage: "Proeven Jan Snel; 7 november 2016; revisie 12 december 2016". Ondergetekende heeft de betreffende rapportage ontvangen.

Bekaert rapporteert bezwijken bij een waterkolom van 1,65 m. Figuur 13 toont enkele van de foto's die door Bekaert ter beschikking zijn gesteld. De foto linksboven toont dat het IPE staalprofiel sterk is doorgebogen en de dat de staalvezelbetonvloer scheurvorming vertoont en lokaal is bezweken. De foto's linksboven en rechtsonder tonen het bezwijken van een rib. De langswapening 4 Ø16 mm is op verankeringsbreuk bezweken en is ter plaatse van de oplegging uit het beton getrokken. De foto rechtsonder toont de vervormde stalen kopplaat waarmee, middels bouten, het IPE160 profiel aan de stalen kopplaat van het vloerelement is bevestigd.



Figuur 13 Vloerelement met IPE160 staalprofiel na bezwijken (foto's: Bekaert)

Navolgend is een alternatieve versterking beproefd, te weten het onder het vloerelement toepassen van een IPE140 staalprofiel. Bij het beproeven van deze variant was dhr. [redacted] van Bekaert aanwezig. De heer [redacted] heeft de resultaten in het voorgaande genoemde Bekaert-rapport opgenomen en heeft aan ondergetekende foto's ter beschikking gesteld, zie Figuur 14. Op 21 november 2016 is een vloerelement beproefd. Bezwijken trad op bij een waterkolom van 1,35 m.



Figuur 14 Vloerelement met IPE140 staalprofiel na bezwijken (foto's: Bekaert)

Het bezwijkbeeld van de vloerelement variant met het IPE140 staalprofiel was overeenkomstig het eerder voor het IPE160 staalprofiel gerapporteerde beeld: Bezwijken wordt door het bezwijken van een langsrib ingeleid. De in de langsrib aanwezige hoofdwapening bezwijkt daarbij op verankeringsbreuk.

Het eigen gewicht van het vloerelement is circa 3200 kg. Bij een oppervlakte van circa 3·6 = 18 m^2, is het eigen gewicht 1,8 kN/m^2. Het totaal door het vloerelement bij bezwijken gedragen gewicht is dan 13,5 + 1,8 = 15,3 kN/m^2.

Navolgend zijn nog 6 platen zie met het IPE140 staalprofiel zijn versterkt, beproefd. De experimenten zijn op 5 en 6 december 2017 uitgevoerd. Bij het beproeven waren in ieder geval altijd de heren [redacted] (Bekaert) en [redacted] (Jan Snel) aanwezig. De bij bezwijken bereikte hoogte van de waterkolom is:
1,40 m;
1,45 m;
1,48 m;
1,48 m;
1,38 m;
1,32 m.

De voorgaand genoemde zes resultaten worden, tezamen met het resultaat van 21 november 2016 (IPE140; 1,35 m waterkolom), navolgend geanalyseerd.

Het eigen gewicht van het vloerelement (1,8 kN/m^2) moet worden opgeteld bij de waterbelasting. Het resultaat is een gemiddelde bezwijkbelasting van 16,2 kN/m^2, met een standaardafwijking van 0,6 kN/m^2 (op basis van n - 1 = 7 - 1 = 6) (V_x = 0,6/16,2 = 0,04).

NEN-EN 1990 tabel D1 geeft bij 7 experimenteel verkregen waarden k_n = k_7 = 2,09 (verondersteld: onbekende variatiecoëfficiënt). Het in rekening brengen van de reductiefactor, vereist voor het verkrijgen van een karakteristieke ondergrenswaarde, geeft:

16,2·(1 – 2,09·0,04) = 14,8 kN/m^2.

Ondergetekende wijst er op, dat het bezwijkbeeld in de door Bekaert beschreven experimenten op de versterkte vloerelementen wordt gekenmerkt door verankeringsbreuk van de langswapening in de betonrib. De aanhechtsterkte staal-beton is door NEN-EN 1992-1-1 aan de betontreksterkte gekoppeld. De materiaalfactor is daarmee gelijk aan 1,5 (de materiaalfactor van beton). De rekenwaarde van de sterkte is dan 14,8 kN/m^2 / 1,5 = 9,9 kN/m^2.

Het eigen gewicht van het vloerelement (1,8 kN/m^2) zal met een belastingsfactor 1,2 in constructieve berekeningen in rekening worden gebracht. Voor de veranderlijke belasting resteert dan:
9,9 – 1,2·1,8 = 7,7 kN/m^2.

Bij een belastingsfactor 1,5 voor de veranderlijke belasting, is de karakteristieke waarde van de belasting die het vloerelement rekenkundig kan opnemen:

7,7 / 1,5 = 5,1 kN/m^2.

Samenvatting en conclusies

Jan Snel te Montfoort heeft, in samenwerking met NV Bekaert SA, een geprefabriceerd betonnen vloerelement voor tijdelijke woningbouw ontworpen. Het vloerelement is opgebouwd uit twee langsribben en een plaat (plaatdikte 50 mm; ribhoogte 300 mm; plaatafmetingen ca. 6 m * ca. 3 m).

De constructieve sterkte van het vloerelement is volgens het principe "Door proeven ondersteund ontwerp" vastgesteld.

Uit een analyse de proefresultaten blijkt, dat de rekenkundige sterkte bij een puntlast als veranderlijke belasting, ruimschoots groter is dan de rekenwaarde van de belasting (11,3 kN > 4,5 kN).

Met betrekking tot de doorbuiging kan het vloerelement bij die voornoemde belasting als zijnde ongescheurd worden beschouwd en wordt aan de doorbuigingseisen voldaan.

Bij het aanbrengen van een gelijkmatig verdeelde belasting wordt een constructieve sterkte vastgesteld die overeenkomt met een karakteristieke waarde van de veranderlijke belasting van 2,4 kN/m^2.

Bij het onder het vloerelement aanbrengen van een **versterking** in de vorm van een IPE140 staalprofiel, wordt een karakteristieke waarde van de toelaatbare gelijkmatig verdeelde belasting van 5,1 kN/m^2 gevonden.

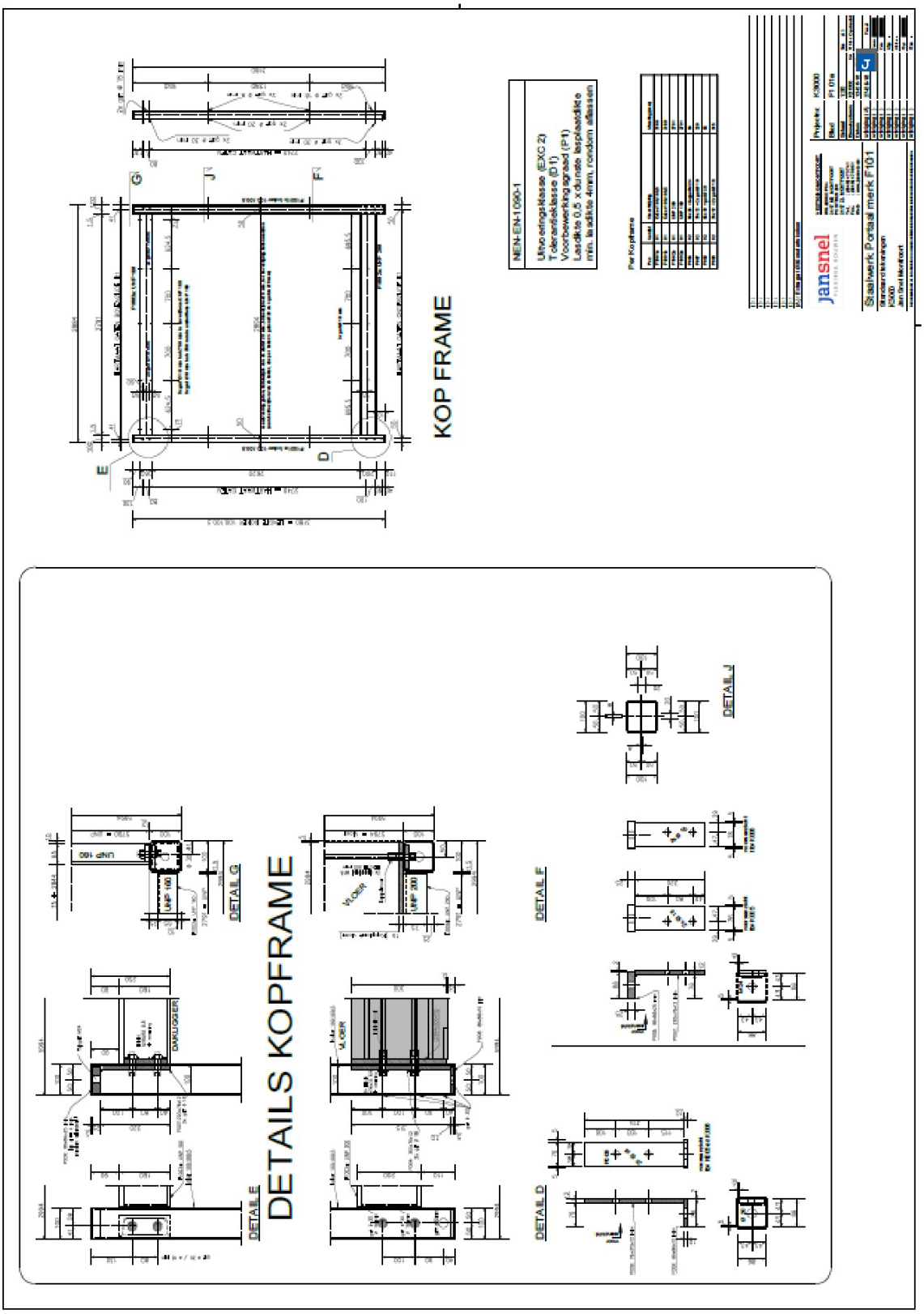
Hoogachtend,

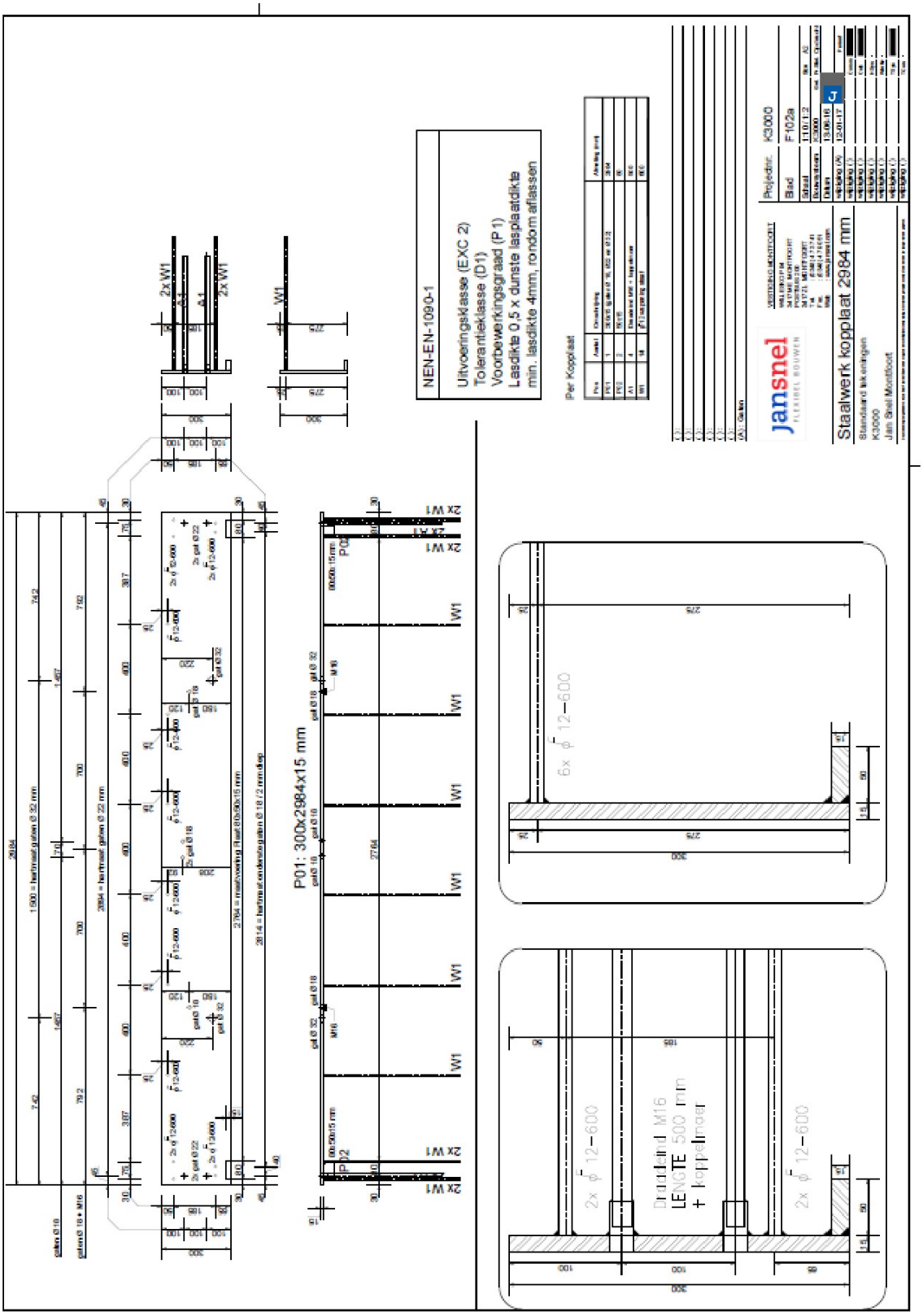
TU Delft

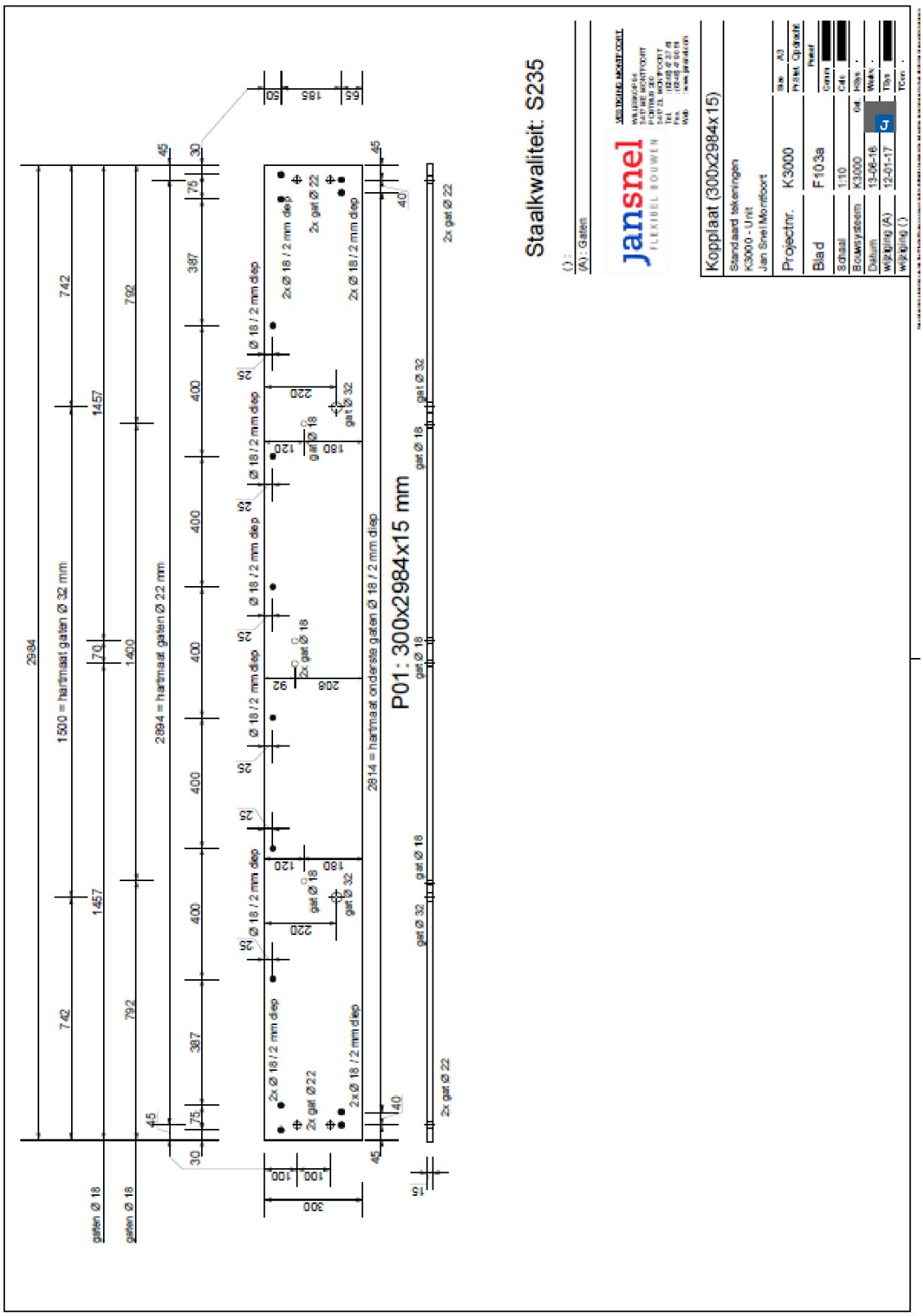


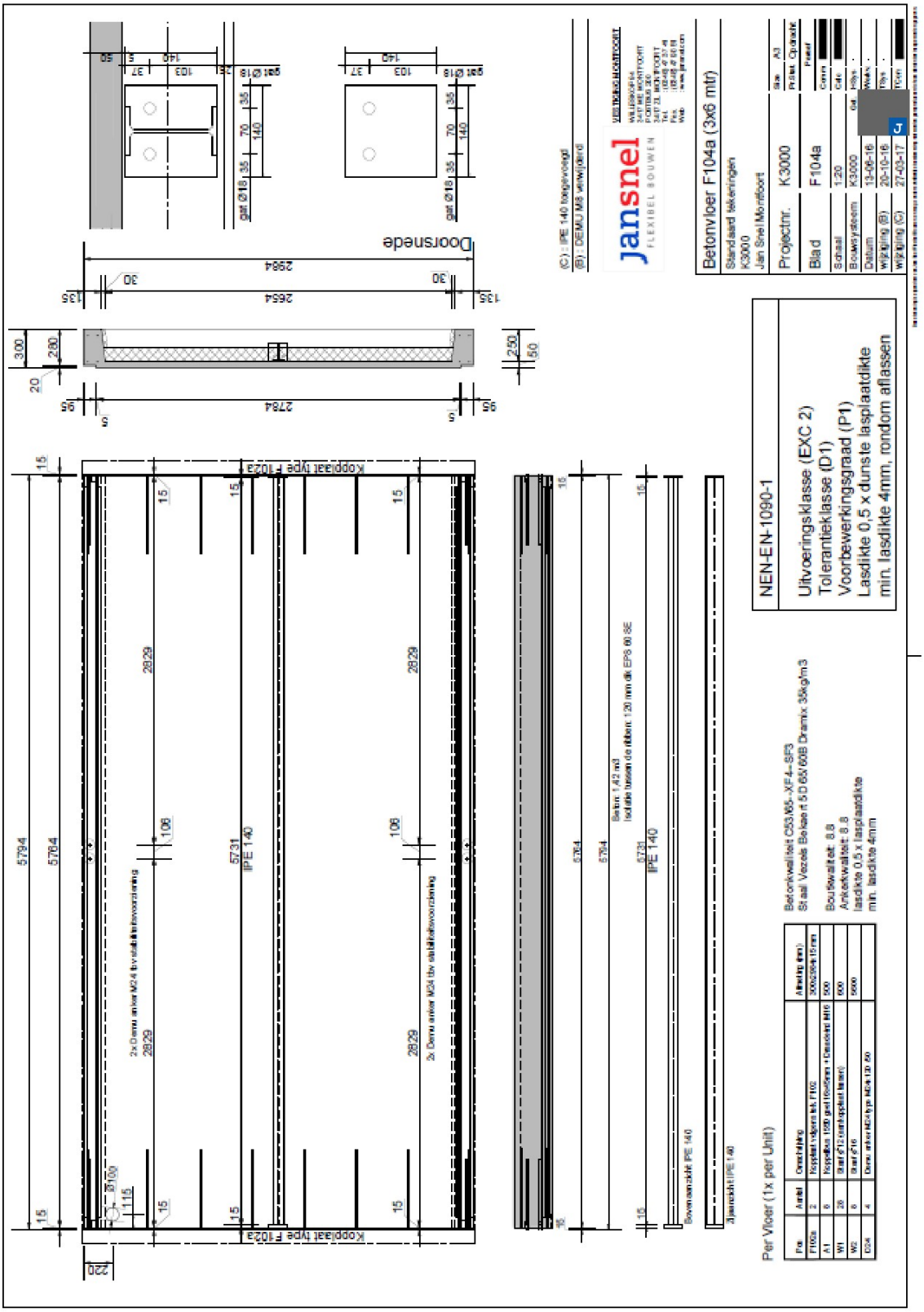
Dr.ir.drs.

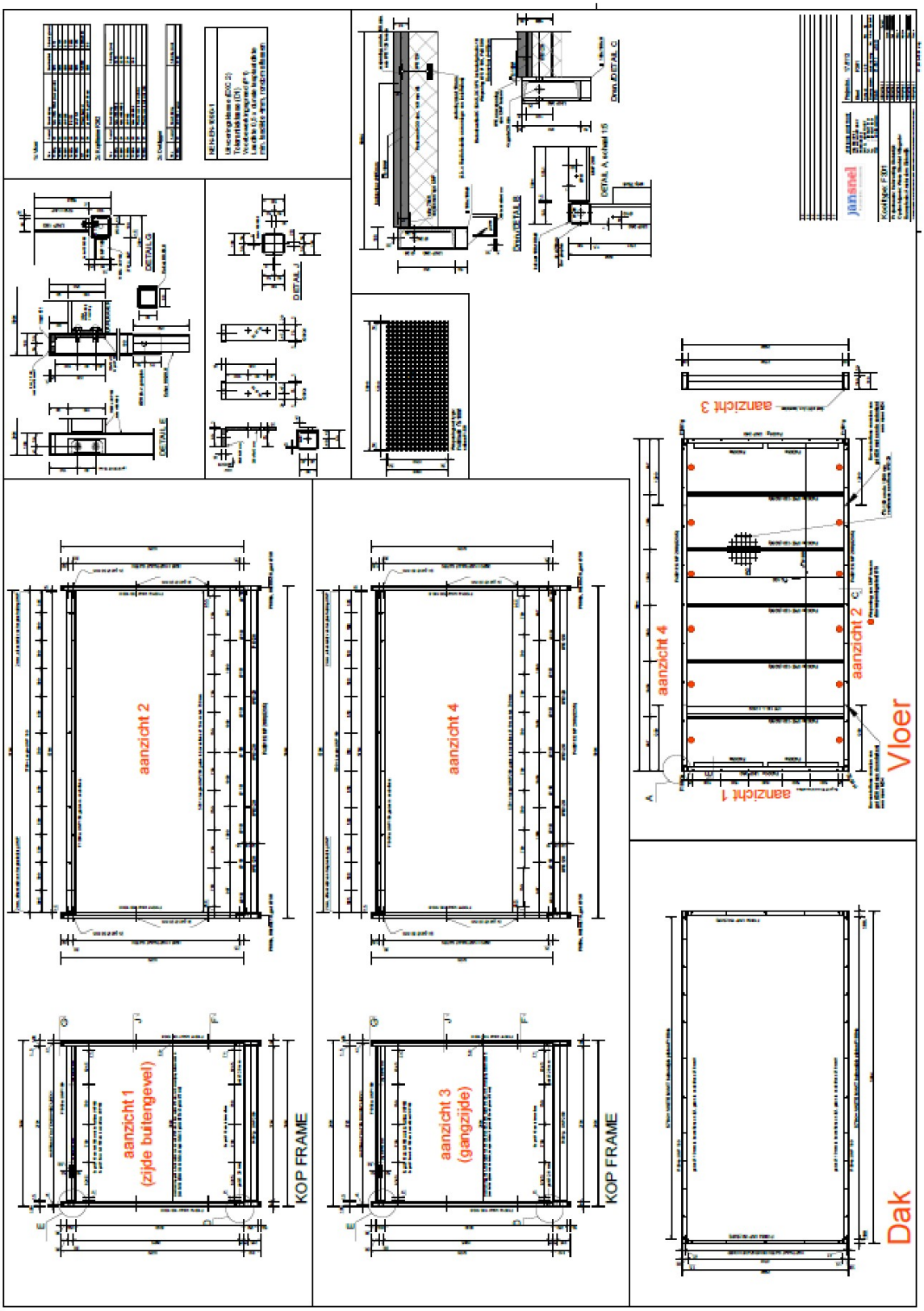
Bijlage – Tekeningen vloerelement




NEN-EN-1090-1
Uitvoeringsklasse (EXC 2)
Toleranlieklasse (D1)
Voorbewerkingsgraad (P1)
Lasdikte 0,5 x dunste lasplaatdikte
min. lasdikte 4mm, rondom afplassen
Staalwerk kopplaat 2984 mm
P01: 300x2984x15 mm
2x W1
W1
6x ϕ 12-600
2x ϕ 12-600
Draadeind M16
LENGTE 500 mm
+ koppelmoer
Jansnel


Staalkwaliteit: S235
P01: 300x2984x15 mm
Kopplaat (300x2984x15)
Standaard tekeningen
K3000 - Unit
Jan Snel Montfoort
Projectnr. K3000
Blad F103a
Schaal 1:10
Bouwsysteem K3000
Datum 13-06-16
wijziging (A) 12-01-17
jansnel
FLEXIBEL BOUWEN
2984
1500 = hartmaat gaten Ø 32 mm
2894 = hartmaat gaten Ø 22 mm
2814 = hartmaat onderste gaten Ø 18 / 2 mm diep
742
1457
792
1400
387
400
75
45
30
140
40
300
100
gaten Ø 18
2x gat Ø 22
2x gat Ø 32
gat Ø 18
gat Ø 32
2x Ø 18 / 2 mm diep
Ø 18 / 2 mm diep
220
180
120
92
208
25


jansnel
FLEXIBEL BOUWEN
Betonvloer F104a (3x6 mtr)
Standaard tekeningen
K3000
Jan Snel Montfoort
Projectnr. K3000
Blad F104a
Schaal 1:20
Bouwsysteem K3000
Datum 13-06-16
Wijziging (B) 20-10-16
Wijziging (C) 27-03-17
Doorsnede
Kopplaat type F102a
IPE 140
NEN-EN-1090-1
Uitvoeringsklasse (EXC 2)
Tolerantieklasse (D1)
Voorbewerkingsgraad (P1)
Lasdikte 0,5 x dunste lasplaatdikte
min. lasdikte 4mm, rondom aflassen
Per Vloer (1x per Unit)
Betonkwaliteit C53/65-XF4-SF3
Staal Vezels Bekaert 50/65/60B Dramix 35kg/m3
Bouwkwaliteit: 8.8
Ankerkwaliteit: 8.8
lasdikte 0,5 x laspaatdikte
min. lasdikte 4mm


aanzicht 2
aanzicht 4
aanzicht 1
(zijde buitengevel)
KOP FRAME
aanzicht 3
(gangzijde)
KOP FRAME
aanzicht 3
aanzicht 4
aanzicht 2
aanzicht 1
Vloer
Dak

Bijlage H Trappenhuis

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis
Constructeur.: [redacted]
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 17/04/2023
Bestand.....: G:\Projecten\22020 Woningen tbv rijksvastgoedbedrijf\gebouwen te realiseren\Delft\trappenhuis.rww

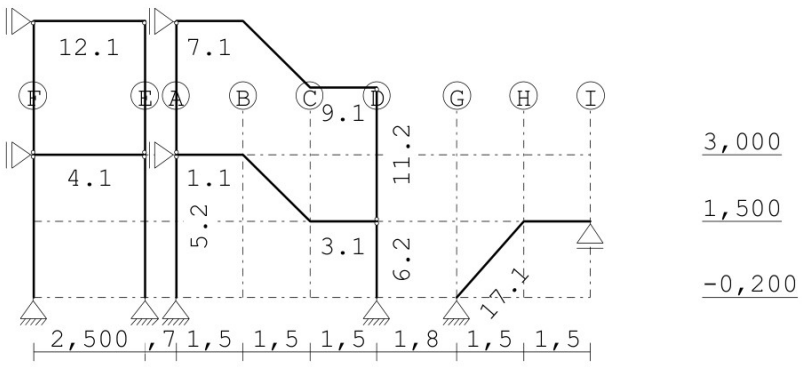
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

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



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.200	-0.200	3.000
2	B	1.700	-0.200	3.000
3	C	3.200	-0.200	3.000
4	D	4.700	-0.200	3.000
5	E	-0.500	-0.200	3.000
6	F	-3.000	-0.200	3.000
7	G	6.500	-0.200	3.000
8	H	8.000	-0.200	3.000
9	I	9.500	-0.200	3.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.200	-3.000	9.500
2	1.500	-3.000	9.500
3	3.000	-3.000	9.500

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

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	UNP200	1:S235	3.2200e+03	1.9110e+07	0.00
2	K100/100/3CF	1:S235	1.1408e+03	1.7705e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	75	200	100.0					
2	0:Normaal	100	100	50.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP200



2 K100/100/3CF



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.200	3.000	6	-0.500	3.000
2	1.700	3.000	7	0.200	-0.200
3	3.200	1.500	8	4.700	-0.200
4	4.700	1.500	9	0.200	6.000
5	-3.000	3.000	10	1.700	6.000
11	3.200	4.500	16	-0.500	-0.200
12	4.700	4.500	17	6.500	-0.200
13	-3.000	6.000	18	8.000	1.500
14	-0.500	6.000	19	9.500	1.500
15	-3.000	-0.200			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:UNP200	NDM	NDM	1.500	
2	2	3	1:UNP200	NDM	NDM	2.121	
3	3	4	1:UNP200	NDM	NDM	1.500	
4	5	6	1:UNP200	NDM	NDM	2.500	
5	7	1	2:K100/100/3CF	NDM	ND-	3.200	
6	8	4	2:K100/100/3CF	NDM	ND-	1.700	
7	9	10	1:UNP200	NDM	NDM	1.500	
8	10	11	1:UNP200	NDM	NDM	2.121	
9	11	12	1:UNP200	NDM	NDM	1.500	
10	1	9	2:K100/100/3CF	ND-	ND-	3.000	
11	4	12	2:K100/100/3CF	ND-	ND-	3.000	
12	13	14	1:UNP200	NDM	NDM	2.500	
13	5	13	2:K100/100/3CF	ND-	ND-	3.000	
14	6	14	2:K100/100/3CF	ND-	ND-	3.000	

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
15	15	5	2:K100/100/3CF	NDM	ND-	3.200	
16	16	6	2:K100/100/3CF	NDM	ND-	3.200	
17	17	18	1:UNP200	NDM	NDM	2.267	
18	18	19	1:UNP200	NDM	NDM	1.500	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	100		0.00
2	5	100		0.00
3	7	110		0.00
4	8	110		0.00
5	9	100		0.00
6	13	100		0.00
7	15	110		0.00
8	16	110		0.00
9	17	110		0.00
10	19	010		0.00

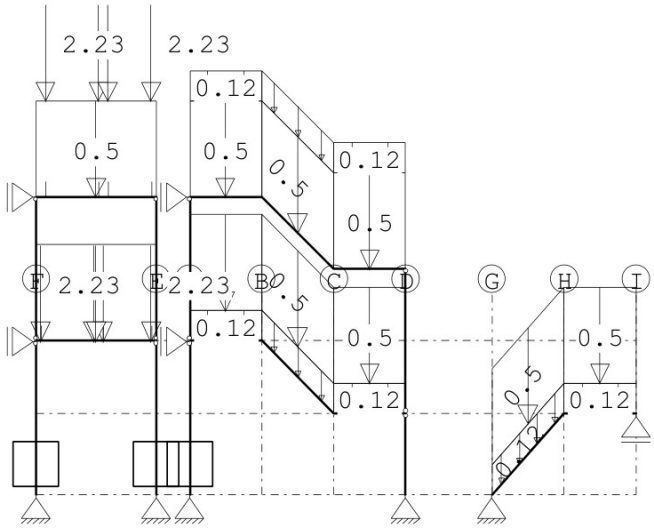
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	variabele belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

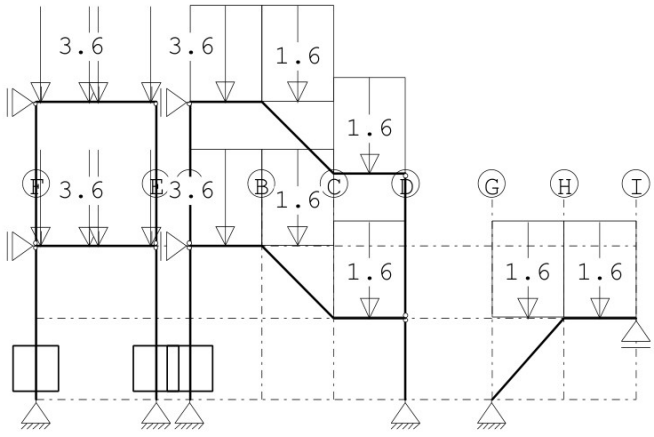
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.12	-0.12	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-0.12	-0.12	0.000	0.000			
2	5:QZGlobaal	-0.12	-0.12	0.000	0.000			
1	5:QZGlobaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000			
3	5:QZGlobaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000			
2	5:QZGlobaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000			
4	5:QZGlobaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000			
4	8:PZLokaal	-2.23		0.100				
4	8:PZLokaal	-2.23		2.400				
4	8:PZLokaal	-2.23		1.200				
4	8:PZLokaal	-2.23		1.400				
7	5:QZGlobaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000			
8	5:QZGlobaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000			
9	5:QZGlobaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000			
7	5:QZGlobaal	-0.12	-0.12	0.000	0.000			
8	5:QZGlobaal	-0.12	-0.12	0.000	0.000			
9	5:QZGlobaal	-0.12	-0.12	0.000	0.000			
12	8:PZLokaal	-2.23		0.200				
12	8:PZLokaal	-2.23		1.300				
12	8:PZLokaal	-2.23		1.500				
12	8:PZLokaal	-2.23		2.400				
12	1:QZLokaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000			
17	5:QZGlobaal	-0.12	-0.12	0.000	0.000			
18	5:QZGlobaal	-0.12	-0.12	0.000	0.000			
17	5:QZGlobaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000			
18	5:QZGlobaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 variabele belasting



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 variabele belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-1.60	-1.60	0.000	0.000	0.60	0.70	0.60
2	3:QZgeProj.	-1.60	-1.60	0.000	0.000	0.60	0.70	0.60
3	3:QZgeProj.	-1.60	-1.60	0.000	0.000	0.60	0.70	0.60
4	8:PZLokaal	-3.60		0.100		0.60	0.70	0.60
4	8:PZLokaal	-3.60		1.100		0.60	0.70	0.60
4	8:PZLokaal	-3.60		1.300		0.60	0.70	0.60
4	8:PZLokaal	-3.60		2.400		0.60	0.70	0.60
7	3:QZgeProj.	-1.60	-1.60	0.000	0.000	0.60	0.70	0.60
8	3:QZgeProj.	-1.60	-1.60	0.000	0.000	0.60	0.70	0.60

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

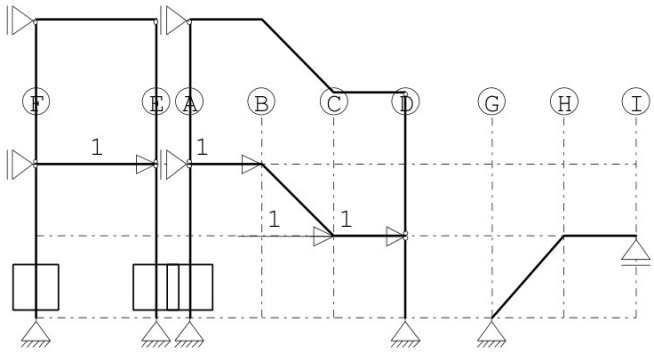
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 variabele belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
9	3:QZgeProj.	-1.60	-1.60	0.000	0.000	0.60	0.70	0.60
12	8:PZLokaal	-3.60		0.100		0.60	0.70	0.60
12	8:PZLokaal	-3.60		1.100		0.60	0.70	0.60
12	8:PZLokaal	-3.60		1.300		0.60	0.70	0.60
12	8:PZLokaal	-3.60		2.400		0.60	0.70	0.60
17	3:QZgeProj.	-1.60	-1.60	0.000	0.000	0.60	0.70	0.60
18	3:QZgeProj.	-1.60	-1.60	0.000	0.000	0.60	0.70	0.60

BELASTINGEN

B.G:3 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			
4	6	X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type						
1	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$

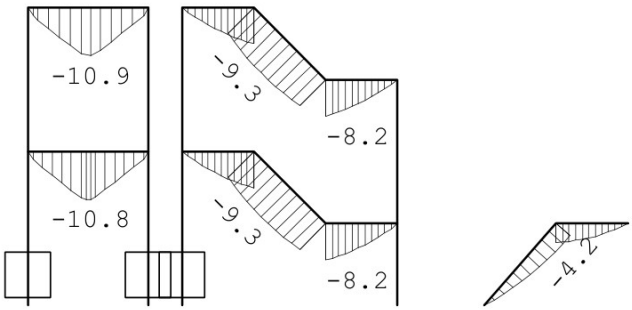
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

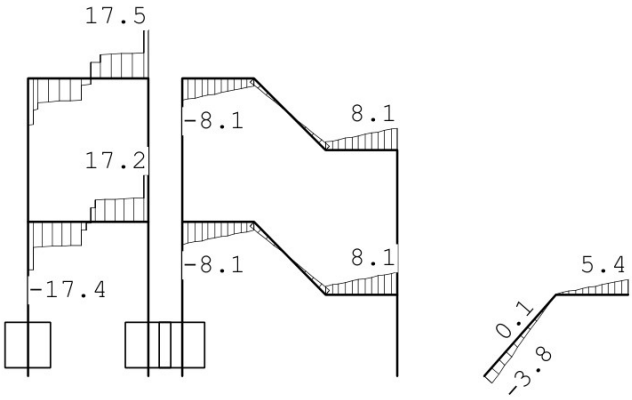
Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

BELASTINGCOMBINATIE B.C:1 Sterkte

MOMENTEN B.C:1 Sterkte



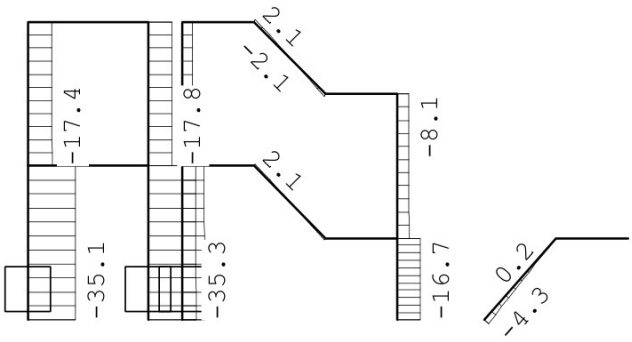
DWARSKRACHTEN B.C:1 Sterkte



Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

NORMAALKRACHTEN

B.C:1 Sterkte



REACTIES

B.C:1 Sterkte

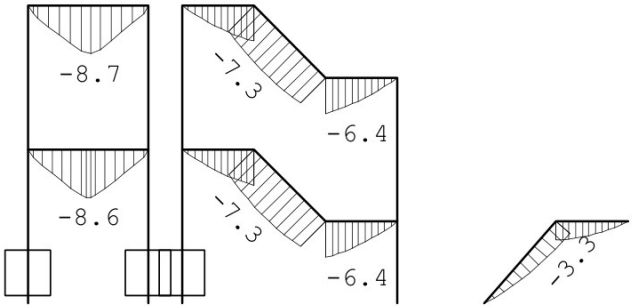
Kn.	X	Z	M
1	0.00		
5	0.00		
7	0.00	16.83	
8	0.00	16.67	
9	0.00		
13	0.00		
15	0.00	35.13	
16	0.00	35.33	
17	0.00	5.77	
19		5.37	

0.00	115.10	: Som van de reacties
0.00	-115.10	: Som van de belastingen

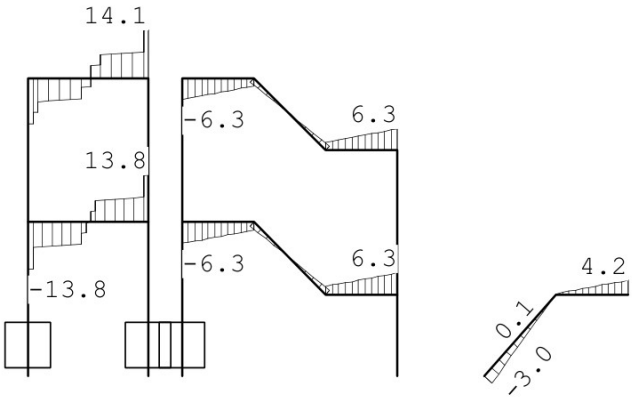
Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

BELASTINGCOMBINATIE B.C:2

MOMENTEN B.C:2



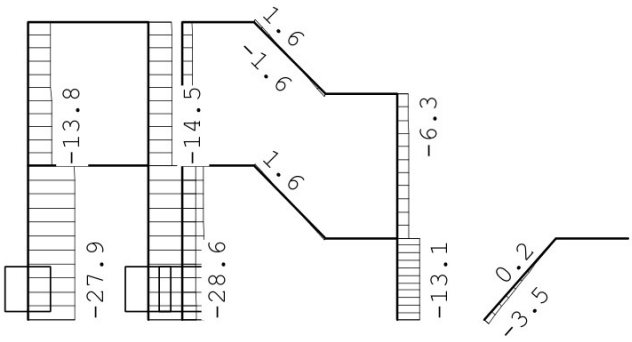
DWARSKRACHTEN B.C:2



Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

NORMAALKRACHTEN

B.C:2



REACTIES

B.C:2

Kn.	X	Z	M
1	0.00		
5	0.00		
7	0.00	13.26	
8	0.00	13.08	
9	0.00		
13	0.00		
15	0.00	27.95	
16	0.00	28.64	
17	0.00	4.61	
19		4.15	

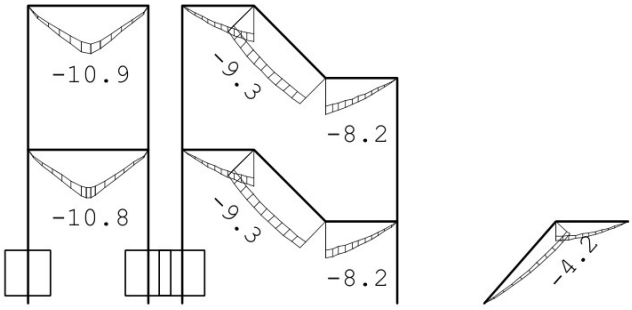
0.00	91.69	: Som van de reacties
0.00	-91.69	: Som van de belastingen

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

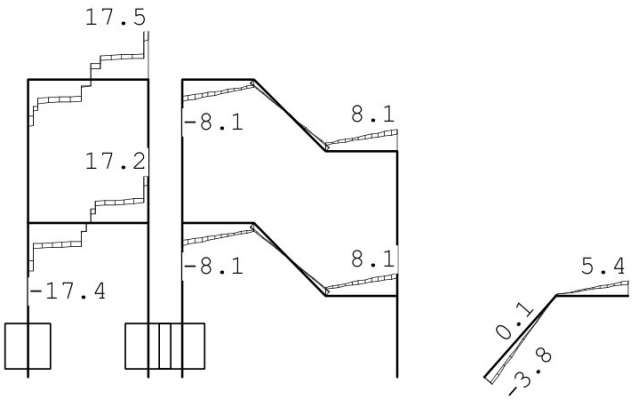
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

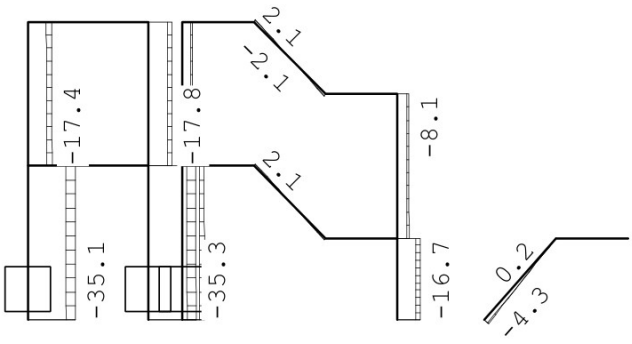
Fundamentele combinatie



Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00				
5	0.00	0.00				
7	0.00	0.00	13.26	16.83		
8	0.00	0.00	13.08	16.67		
9	0.00	0.00				
13	0.00	0.00				
15	0.00	0.00	27.95	35.13		
16	0.00	0.00	28.64	35.33		
17	0.00	0.00	4.61	5.77		
19			4.15	5.37		

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	UNP200	235	Gewalst	1
2	K100/100/3CF	235	Koudgevormd	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

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	1.500	Geschoord	1.500	0.0	Geschoord	1.500	0.0
2	2.121	Geschoord	2.121	0.0	Geschoord	2.121	0.0
3	1.500	Geschoord	1.500	0.0	Geschoord	1.500	0.0
4	2.500	Geschoord	2.500	0.0	Geschoord	2.500	0.0
5	3.200	Geschoord	3.200	0.0	Geschoord	3.200	0.0
6	1.700	Geschoord	1.700	0.0	Geschoord	1.700	0.0
7	1.500	Geschoord	1.500	0.0	Geschoord	1.500	0.0
8	2.121	Geschoord	2.121	0.0	Geschoord	2.121	0.0
9	1.500	Geschoord	1.500	0.0	Geschoord	1.500	0.0
10	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
11	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
12	2.500	Geschoord	2.500	0.0	Geschoord	2.500	0.0
13	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
14	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
15	3.200	Geschoord	3.200	0.0	Geschoord	3.200	0.0
16	3.200	Geschoord	3.200	0.0	Geschoord	3.200	0.0
17	2.267	Geschoord	2.267	0.0	Geschoord	2.267	0.0
18	1.500	Geschoord	1.500	0.0	Geschoord	1.500	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	1.50	1.500
		onder:	1.50	1.500
2	1.0*h	boven:	2.12	2.121
		onder:	2.12	2.121
3	1.0*h	boven:	1.50	1.500
		onder:	1.50	1.500
4	1.0*h	boven:	2.50	2.500
		onder:	2.50	2.500
5	1.0*h	boven:	3.20	3.200
		onder:	3.20	3.200
6	0.0*h	boven:	1.70	1.700
		onder:	1.70	1.700
7	1.0*h	boven:	1.50	1.500
		onder:	1.50	1.500
8	1.0*h	boven:	2.12	2.121
		onder:	2.12	2.121
9	1.0*h	boven:	1.50	1.500
		onder:	1.50	1.500
10	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000
11	0.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000
12	1.0*h	boven:	2.50	2.500
		onder:	2.50	2.500
13	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000
14	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000
15	1.0*h	boven:	3.20	3.200
		onder:	3.20	3.200

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
16	1.0*h	boven:	3.20	3.200
		onder:	3.20	3.200
17	1.0*h	boven:	2.27	2.267
		onder:	2.27	2.267
18	1.0*h	boven:	1.50	1.500
		onder:	1.50	1.500

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.154	36	76
2	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.176	41	47,76,18,40
3	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.154	36	76
4	1	1	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.202	47	76
5	2	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.101	24	
6	2	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.072	17	
7	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.154	36	76
8	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.176	41	47,76,18,40
9	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.154	36	76
10	2	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.048	11	
11	2	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.048	11	
12	1	1	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.204	48	76
13	2	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.099	23	
14	2	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.101	24	
15	2	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.211	50	
16	2	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.212	50	
17	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.078	18	47,76,18,40
18	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.078	18	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;TF is onbekend. De toetsing op torsieknik volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.

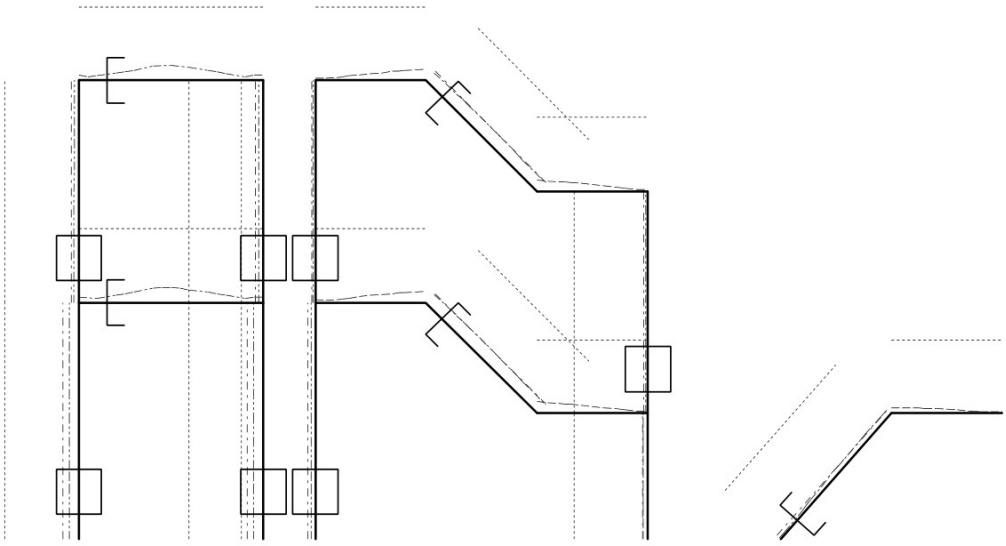
[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

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

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)
Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

VERKLARENDE WOORDENLIJST

ALGEMEEN

Stabiliteit :

Classificatie gehele constructie:
Deze classificatie wordt standaard aangehouden in het vlak van de constructie voor alle staven in de constructie.
1=Ongeschoord, 2=Geschoord

Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:
Voor ongeschoorde constructies wordt de kniklengte van de staven bepaald via de M-phi methode. Daartoe dient een belastinggeval voor knik te zijn ingevoerd. In de omschrijving van het belastinggeval dient de tekst 'Knik' voor te komen.
Voor staven in een geschoorde constructie wordt voor de kniklengte de systeemlengte aangehouden.

Aanpassen inklemmingsparameter C:
Voor staven in ongeschoorde constructies dient onder sommige omstandigheden de inklemmingsparameter C te worden aangepast, afhankelijk van de situatie (scharnier of inklemming).
Aangezien de toelichting op de normtekst hierover niet eenduidig is, is voorzien in een drietal instel-mogelijkheden:

1. Steunpunten
   Aanpassing van C voor staafeinden aan opleggingen. Conform de M-phi methode volgens NEN-EN 1993-1-1/NB art. C.1.3 (2) is dit de standaard aangeboden instelling.
2. Vaste staafaansl.
   Aanpassing van C voor vaste of stug verende staaf-einden.
3. Scharnierende staafaansl.
   Aanpassing van C voor scharnierende of slap verende staafeinden.

Tweede-orde-effect:

Aan te houden verhouding n/(n-1) voor steunmomenten en verplaatsingen:
Voor liggers geldt dat steunmomenten in rekening moeten worden gebracht. Aangezien deze nog niet automatisch worden berekend, kan de gebruiker hier het gewenste tweede-orde-effect in rekening brengen, bijv. de waarde 1.10 voor 10% toeslag.
Voor ongeschoorde constructies geldt dat bovendien de verplaatsingen moeten worden vergroot met het oog op het tweede-orde-effect. Ook hier geldt dat de gebruiker het gewenste tweede-orde-effect in rekening kan brengen.

Doorbuiging en verplaatsing:

Aantal bouwlagen:
Het aantal bouwlagen waaruit de constructie bestaat. Dit is van toepassing voor gebouwtypen anders dan industriële gebouwen. Zie NEN-EN 1990/NB art. A1.4.3.

Gebouwtype:
Een onderscheid wordt gemaakt tussen industriële en overige gebouwen. Zie NEN-EN 1990/NB art. A1.4.3.

Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:
De standaardwaarden volgens de belastingnorm zijn: h/300 en h/500. Zie NEN-EN 1990/NB art. A1.4.3.

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis
Kleinste gevelhoogte [m]:
De kleinste gevelhoogte dient hier te worden ingevoerd.
Het programma zoekt dan naar de maatgevende horizontale verplaatsing op deze hoogte (bandbreedte 0.2 m) en toetst daarmee de horizontale verplaatsing.
Bij een opgegeven waarde van 0.0 wordt de maatgevende horizontale verplaatsing van de gehele constructie getoetst met de daarbij behorende hoogte.
Zie EN 1990 bijlage A1.4.3.

PROFIEL/MATERIAAL

Mat.nr. : Nummer van de materiaaltabel.
Profielnaam : Naam van het profiel.
Vloeisp. : Rekenwaarde voor de vloeispanning fy;d in [N/mm2].
Productie-methode : Voor rechthoekige kokers (K) en ronde buizen (B) geldt:
1=Warmgewalst, 2=Koudgewalst
Voor overige profieltypen geldt:
1=Gewalst, 2=Gelast (samengesteld)
Min. drsn. klasse : De minimaal te gebruiken doorsnedeklasse in de berekening. Hiermee kan de gebruiker bijv. kiezen voor een elastische spanningscontrole (klasse 3), terwijl volgens de norm ook mocht worden gerekend met een plastische doorsnede-controle (klasse 1 of 2).

KNIKSTABILITEIT

Staaf : Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
l sys : Systeemlengte van de (samengestelde) staaf [m].
Classic. y : Classificatie van de staaf om de y-as van de staaf, zijnde de sterke profielas.
1=Ongeschoord, 2=Geschoord
l knik;y : Kniklengte van de staaf om de y-as van de staaf [m].
Extra aanp.y : Extra aanpendelende belasting [kN] om de y-as van de staaf (als toeslag op de aanwezige druknormaalkracht in de staaf).
Classif. z : Classificatie van de staaf om de z-as van de staaf, zijnde de zwakke profielas.
1=Ongeschoord, 2=Geschoord
l knik;z : Kniklengte van de staaf om de z-as van de staaf [m].
Extra aanp.z : Extra aanpendelende belasting [kN] om de z-as van de staaf (als toeslag op de aanwezige druknormaalkracht in de staaf).

KIPSTABILITEIT

Staaf : Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
Plts. aangr. : Plaats aangrijpen van de last t.o.v. de profielhoogte.
1.1*h = Last grijpt 0.1*h boven het profiel aan.
1.0*h = Last grijpt op de bovenflens aan.
0.5*h = Last grijpt in het zwaartepunt v.h. profiel aan.
0.0*h = Last grijpt op de onderflens aan.
l gaffel : Afstand tussen de gaffels voor beide profielzijden.
Kipsteunafst. : De grootte van de kipsteunafstanden voor beide profielzijden.

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis

KIP - ONDERFLENSINKLEMMINGEN

Staaf : Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
Type opl. : Gaffelopl. = Gaffeloplegging
Onderflens = Onderflensinklemming
Oplegreactie : Grootte van de oplegreactie [kN].
Br. opl. : Breedte van de oplegging [mm].
Dit is de variabele c in NEN-EN 1993-1-1/NB art. 6.5.3.4.
Eindmaat : Eindmaat van de oplegging [mm], d.w.z. de lengte die de staaf uitsteekt buiten de oplegging, 9999. indien n.v.t.
Dit is de variabele x in NEN-EN 1993-1-1/NB art. 6.5.3.4.

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staaf : Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
Mbegin : Moment t.p.v. begin v.d. staaf, uit het vlak van de constructie.
Mmax : Maximale veldmoment in de staaf.
Meinde : Moment t.p.v. einde v.d. staaf
Vbegin : Dwarskracht t.p.v. begin v.d. staaf
Vtpv Mmax : Dwarskracht t.p.v. het maximale veldmoment
Veinde : Dwarskracht t.p.v. einde v.d. staaf
Mx : Wringend moment.
De hierboven weergegeven krachten zijn de waarden uit de 1e-orde-berekening.

TORSIE(KNIK)STABILITEIT

Staaf : Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
FE-theta : Euler-torsiekracht FE-theta van de beschouwde staaf.
Zie NEN-EN 1993-1-1/NB art. 6.3.1.4.
FE-tk : Euler-torsieknikkracht FE-tk van de beschouwde staaf.
Zie NEN-EN 1993-1-1/NB art. 6.3.1.4.

TOETSING SPANNINGEN

Staaf : Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
Mat.nr. : Nummer van de materiaaltabel.
BC : Nummer van de belastingcombinatie.
Sit : Nummer van de belastingsituatie.
Kl : Doorsnedeklasse waarmee de spanningscontrole is uitgevoerd.
Plaats : Plaats waar de spanningscontrole betrekking op heeft.
Staaf = Staafgebonden stabiliteitscontroles: knik of kip.
Begin = Doorsnedecontrole t.p.v. begin van de staaf.
Mymax = Doorsnedecontrole t.p.v. plaats van het extreme moment om y-as (sterke as).
Mzmax = Doorsnedecontrole t.p.v. plaats van het extreme moment om z-as (zwakke as).
Einde = Doorsnedecontrole t.p.v. einde van de staaf.
Norm : Gebruikte norm bij de hoogste toetsing.
Artikel : Gebruikte artikel bij de hoogste toetsing.
Formule : Gebruikte formule bij de hoogste toetsing.
Hoogste toetsing:
U.C. : Waarde van de hoogste toetsing, weergegeven als unity-check.
Waarde <= 1.0 geeft aan dat de waarde voldoet.
[N/mm2] : Waarde van de hoogste toetsing omgerekend in [N/mm2].

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis
Opm. : Nummer(s) van eventueel aanwezige waarschuwingen of foutmeldingen. De tekstuele uitleg staat onder deze tabel.

TOETSING DOORBUIGING

Staaf : Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
Soort : Soort staaf:
2=Vloer
3=Vloer met scheidingswanden
4=Dak, hierbij wordt bolling t.g.v. zeeg niet getoetst.
Mtg : Maatgevende controle:
db = Doorbuiging in het veld.
ss = Scheefstand tussen de eindknopen.
Lengte : Lengte van de overspanning [m].
Overst I : Keuze m.b.t. overstek links (J/N).
Overst J : Keuze m.b.t. overstek rechts (J/N).
Zeeg : Grootte van de gewenste zeeg [mm].
u tot : Grootte van de totale zakking [mm].
BC : Nummer van de belastingcombinatie (bijkomende zakking).
Sit : Nummer van de belastingsituatie (bijkomende zakking).
u bij : Grootte van de bijkomende zakking [mm].
Toel. u bij:
[mm] : Grootte van de toelaatbare bijkomende zakking [mm].
[*l] : Toelaatbare bijkomende zakking als verhoudingsgetal.
BC : Nummer van de belastingcombinatie (eindzakking).
Sit : Nummer van de belastingsituatie (eindzakking).
u : Grootte van de zakking in de eindsituatie [mm].
Toelaatbaar:
[mm] : Grootte van de toelaatbare zakking in de eindsituatie [mm].
[*l] : Toelaatbare zakking in de eindsituatie als verhoudingsgetal, bijv. 0.004*l, zijnde 0.004 maal de overspanning.

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf : Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
BC : Nummer van de belastingcombinatie.
Sit : Nummer van de belastingsituatie.
Lengte : Lengte van de overspanning [m].
u eind : Grootte van de horizontale verplaatsing in de eindsituatie [mm].
Toel. u eind:
[mm] : Grootte van de toelaatbare horizontale verplaatsing in de eindsituatie [mm].
[h/] : Toelaatbare horizontale verplaatsing in de eindsituatie als verhoudingsgetal, bijv. h/500, zijnde 1/500 maal de hoogte.

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING GLOBAAL

Maximale horizontale verplaatsing: Grootste verplaatsing in horizontale richting van een gegeven knoop bij de opgegeven gevelhoogte (met een. marge van 0.1 [m] naar boven en naar onder). Bij gevelhoogte 0.0 wordt gekeken naar de grootste knoopverplaatsing boven niveau 0.01 [m].
Knoop : Knoopnummer.
Combinatie : Nummer van de belastingcombinatie.
Belastingsituatie : Nummer van de belastingsituatie.
Combinatietype: Horizontale verplaatsing wordt alleen getoetst bij

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis
verplaatsingen volgens combinatietype 2 (korte duur).
Hoogte : Hoogte van de knoop (Z-coördinaat).
h/xxx : Gevonden scheefstand.
toel. h/xxx : Toelaatbare scheefstand.

LIJST MET TOEGEPASTE ARTIKELEN

EN 1993-1-1 Staal Algemeen

TOEGEPASTE ARTIKELEN EN 1993-1-1
EN 1993-1-1 Eurocode 3 - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen

3.1(2)
De staalkwaliteit volgens EN 10025 is voorzien.

3.2.6(1)
De elasticiteitsmodulus, de poissonverhouding, de thermische uitzettingscoëfficiënt en de soortelijke massa die bij de materiaalgegevens zijn ingevoerd, worden gehanteerd in de berekening en dus niet de genoemde waarden.

5.2.1
Elastische analyse van ongeschoorde raamwerken
Steunmomenten voor liggers, alsmede het tweede-orde-effect bij de controle van verplaatsingen, worden niet automatisch door het programma berekend. Via de in te voeren tweede-orde-verhouding bij de algemene staalgegevens kan het tweede-orde-effect in rekening worden gebracht. Bij het niet meerekenen van het tweede-orde-effect dient de gebruiker aan te tonen volgens EN 1993-1-1 art. 5.2.1(3) dat deze berekening volstaat. Bij een verhouding groter dan 1,5 dient volgens EN 1993-1-1 art. 5.2.2(5) een tweede-orde-berekening te worden gemaakt.

5.3.2
Raamwerk-imperfecties De raamwerk-imperfecties d.m.v. rekenimperfecties worden automatisch bepaald als de gebruiker gebruik maakt van die optie. Is dat niet het geval, dan dient de gebruiker zelf per belastingcombinatie een bepaald percentage van de verticale belasting horizontaal moeten aanbrengen in de meest ongunstige richting.

5.5
De doorsnedeklasse wordt bepaald m.b.v. tabel 5.2. Verder geldt dat het classificeren van de doorsnede wordt uitgevoerd op grond van de spanningsbeelden op die plaatsen waar potentieel een plastisch scharnier kan ontstaan. Klasse 4 profielen worden via spanningsreductiemethode gecontroleerd, uitgaande van de maximaal toelaatbare plooispanning waarbij het profiel nog net als klasse 3 mag worden geclassificeerd.

6.1(1)
Afhankelijk van de gekozen NB worden de juiste boxed values gebruikt.

6.2.1
De combinaties van belastingen waar EN 1993-1-1 art. 6.2.3 t/m EN 1993-1-1 art. 6.2.10 niet in voorzien worden gecontroleerd volgens formule (6.1) m.b.t. een elastische spanningsverdeling.

6.2.2
Alle doorsnede- en stabiliteitscontroles gaan uit van de bruto doorsnede.

6.2.2.5
Klasse 4 profielen worden via spanningsreductiemethode gecontroleerd, uitgaande van de maximaal toelaatbare plooispanning waarbij het profiel nog net als klasse 3 mag worden geclassificeerd.

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis
6.2.3
De doorsnedecontrole op trek gebeurt alleen op basis van de bruto doorsnede. Niet in programma verwerkt zijn (3) plastisch gedrag bij gatverzwakking en (5) hoekstalen aangesloten met één been.

6.2.4
De doorsnedecontrole op druk gebeurt alleen op basis van de bruto doorsnede.

6.2.5
De doorsnedecontrole op buiging gebeurt alleen op basis van de bruto doorsnede.
Berekening geïntegreerde profielen zijn gebaseerd op (zie ook literatuurlijst):
* ECCS Rapport 83 Design Guide for Slim Floors with Built-In Beams

6.2.6
De doorsnedecontrole op afschuiving gebeurt alleen op basis van de bruto doorsnede. Er wordt gecontroleerd of de controle op plooi door afschuiving nodig is. De feitelijke controle volgens EN 1993-1-1 art. 6.2.6(6) wordt niet uitgevoerd.
Voor gewalste I-profielen belast om de zwakke as wordt gerekend met Av = 2 * b * tf.

6.2.7
Wringing wordt gecontroleerd volgens formules (6.23), (6.24) en (6.25):
a. Als ongesteunde lengte voor de wringing wordt de systeemlengte-Y aangehouden.
b. Profieltypen die op torsie kunnen worden gecontroleerd zijn: I-vormige profieltypen (IPE, HEA, HEB, HEM), kokers, buizen, hoekprofielen en T-vormige profielen.
c. Bij de berekening van de schuifspanning ten gevolge van het wringend moment wordt geen rekening gehouden met al dan niet verhinderde welving.
d. Voor I-vormige profielen wordt het bi-moment berekend. Voor de overige profieltypen wordt het bi-moment echter niet meegenomen.
e. Er wordt uitgegaan van een constant wringend moment.
f. Voor profielen van doorsnedeklasse 4 is een wringingscontrole volgens 6.2.7 niet mogelijk. In het geval van I-vormige profielen wordt dan getoetst via art. 6.2.1.

6.2.8
a. Dit artikel is niet duidelijk over hoe te handelen in het geval van dubbele buiging. Er is gekozen om in dat geval voor beide profielrichtingen de reductie afzonderlijk te berekenen. Als de reductie van de vloeispanning moet worden toegepast, dan wordt deze over de gehele doorsnede toegepast i.p.v. alleen over dat gedeelte van het oppervlakte dat dwarskracht kan opnemen.

6.2.9
Buiging en normaalkracht. In het geval dat dwarskracht aanwezig is wordt dit artikel aangestuurd vanuit EN 1993-1-1 art. 6.2.10. Daarbij worden de normaalkracht- en momentcapaciteiten zonodig aangepast.

6.2.9.1
Raatliggers, UNP, T-, hoekstalen en massieve ronde doorsneden worden gecontroleerd volgens formule (6.2). De doorsnedecontroles gaan uit van de bruto doorsnede.

6.2.9.2
Doorsnedeklasse 3 profielen worden gecontroleerd volgens formule (6.42) of (6.1) in het geval van aanwezigheid van wringing.
De doorsnedecontroles gaan uit van de bruto doorsnede.

6.2.9.3
Doorsnedeklasse 4 profielen worden gecontroleerd volgens formule (6.43) of (6.1) in het geval van aanwezigheid van wringing.
Klasse 4 profielen worden via spanningsreductiemethode gecontroleerd, uitgaande

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis
van de maximaal toelaatbare plooispanning waarbij het profiel nog net als klasse 3 mag worden geclassificeerd. Voor de waarden van eNy en eNz in formule (6.44) is om deze reden 0 aangehouden.

6.2.10
a. Dit artikel is niet duidelijk over hoe te handelen in het geval van dubbele buiging. Er is gekozen om in dat geval voor beide profielrichtingen de reductie afzonderlijk te berekenen. Als de reductie van de vloeispanning moet worden toegepast, dan wordt deze over de gehele doorsnede toegepast i.p.v. alleen over dat gedeelte van het oppervlakte dat dwarskracht kan opnemen.

6.3.1
Stabiliteit van prismatische op druk belaste staven:
a. De toetsingen op torsie- en torsieknikstabiliteit zijn nog niet voorzien.
b. Voor geschoorde staven wordt als kniklengte de systeemlengte aangehouden.
c. Voor ongeschoorde staven wordt de kniklengte berekend volgens de M-phi-methode.
d. Voor het 2e-orde-elastisch rekenmodel wordt gebruik gemaakt van een fictieve kniklengte die gelijk wordt genomen aan de systeemlengte.
e. Voor de berekening van Ncr in EN 1993-1-1 art. 6.3.1.2(1) wordt de volgende formule gebruikt:
Ncr = PI^2 * E * I / Lcr2
f. Voor profielen die niet in tabel 6.2 voorkomen wordt knikkromme d aangehouden.

6.3.2
Stabiliteit van prismatische op buiging belaste staven:
a. De controle van de kipstabiliteit is voorzien voor I-vormige profieltypen.
b. De berekening van Mcr wordt uitgevoerd volgens NEN-EN 1993-1-1/NB art. 6.3.2.2 (5) en Annex NB.NB.

6.3.3
Stabiliteit van prismatische op druk en buiging belaste staven:
a. EN 1993-1-1 art. 6.3.3 voorziet niet in de stabiliteitscontrole met aanwezigheid van aanpendelende belasting.
b. Interactiefactoren kyy, kyz, kzy, kzz zijn berekend volgens Annex B.
c. Klasse 4 profielen worden via spanningsreductiemethode gecontroleerd, uitgaande van de maximaal toelaatbare plooispanning waarbij het profiel nog net als klasse 3 mag worden geclassificeerd. Voor de waarden van DMy,Ed en DMz,Ed in formule (6.61) en (6.62) is om deze reden 0 aangehouden.

6.3.4
(Dit artikel is niet verwerkt in het programma.)

6.3.5
(Dit artikel is niet verwerkt in het programma.)

6.4
(Dit artikel is niet verwerkt in het programma.)

7.2.1
Voor de eisen aan de verticale doorbuiging worden EN 1990 art. A1.4.3 aangehouden.

7.2.2
Voor de eisen aan de horizontale verplaatsing wordt EN 1990 art. A1.4.3 aangehouden.

7.2.3
(Dit artikel is niet verwerkt in het programma.)

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis
Annex A
(Deze annex is, overeenkomstig Nederlandse Nationale Bijlage, niet verwerkt in het programma.)

Annex B
Bepaling interactiefactoren voor EN 1993-1-1 art. 6.3.3 (4):
a. Moment Ms in tabel B.3 is het moment in het midden van de staaf.
b. Voor bepaling van Cmz is in de Z-richting een constant momentenverloop aangehouden.

Annex AB
(Deze annex is, overeenkomstig Nederlandse Nationale Bijlage, niet verwerkt in het programma.)

Annex BB
(Deze annex is niet verwerkt in het programma.)

EN 1993-1-1 Staal Algemeen - Nationale Annex Nederland

TOEGEPASTE ARTIKELEN EN 1993-1-1 - Nationale Annex Nederland
EN 1993-1-1 Eurocode 3 - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen

art. 2.3.1(1)

art. 3.1(2)

art. 3.2.1(1)

art. 3.2.2(1)

art. 3.2.3(1)

art. 3.2.3(3)

art. 3.2.4(1)

art. 5.2.1(3)

art. 5.2.2(8)

art. 5.3.2(3)

art. 5.3.2(11)

art. 5.3.4(3)

art. 6.1(1)

art. 6.2.8

art. 6.2.9.1

art. 6.2.10

art. 6.3.1.3

art. 6.3.1.4

art. 6.3.2.2(1)

Project.....: 22020 - 96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo
Onderdeel....: Trappenhuis
art. 6.3.2.2(2)
De berekening van Mcr wordt uitgevoerd volgens NEN-EN 1993-1-1/NB art. 6.3.2.2 (5) en bijlage NB.NB.

art. 6.3.2.3(1)

art. 6.3.2.3(2)

art. 6.3.2.4
Dit artikel wordt niet toegepast, omdat de kiptoetsing voor de gedrukte bovenflens altijd wordt berekend.

art. 6.3.3(5)

art. 6.3.3(6)

art. 6.3.4(1)

art. 6.3.4(5)

art. 6.4.1(1)

art. 6.4.3(1)

art. 7.2(1)

art. 7.2.1(1)
Voor de eisen aan de verticale doorbuiging wordt NEN-EN 1990/NB art. A1.4.3 aangehouden.

art. 7.2.2(1)
Voor de eisen aan de horizontale doorbuiging wordt NEN-EN 1990/NB art. A1.4.3 aangehouden.

art. 7.2.3(1)

art. A

art. B

art. AB

art. BB.1

art. BB.1.3(3)

art. BB.2

art. BB.3

Annex NB.NA
De kniklengte wordt voor 1e orde berekend m.b.v. de M-phi verhoudingen uit het belastinggeval 'knik'. Zie formules (NB.NA.1) voor geschoord en (NB.NA.5) voor ongeschoord. Zie art. NB.NA.1.1 t/m NB.NA.1.3.

Annex NB.NB
De invloed van kipsteunen, plaats aangrijpen belasting en profielgeometrie leidt m.b.t. kipstabiliteit tot een Mcr volgens formule (NB.NB.2) met coëfficiënt C volgens formule (NB.NB.11). Zie art. NB.NB.1 t/m art. NB.NB.4.3.

BIJLAGE I Ankerverbinding units aan fundering

Firma:		Bladzijde:	1
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 17 apr. 2023	Datum:	17-04-2023
Sub-Project I Pos. Nr.:	96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo		

Opmerkingen van de constructeur:

1 Invoergegevens

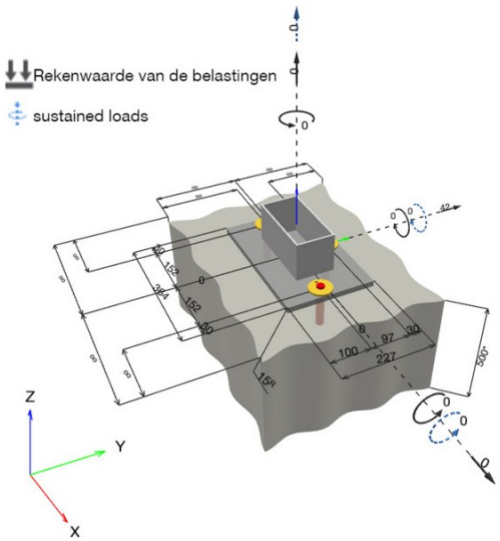


Ankertype en -afmeting:	**HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 M20**
Retourperiode (levensduur in jaren):	50
Artikelnummer:	2223886 HAS-U 8.8 M20x180 (insert) / 2022696 HIT-HY 200-A (mortel)
Seismische/Uitvul set of elke andere oplossing om de ruimte tussen het voetplaat en anker op te vullen	
Effectieve verankeringsdiepte:	$h_{ef,opti}$ = 90,0 mm ($h_{ef,limit}$ = 400,0 mm)
Materiaal:	8.8
Goedkeuring nr.:	ETA 11/0493
Uitgegeven I Geldig:	10-12-2021 | -
Aantoning:	Toetsing naar constructief inzicht SOFA voor Lijmankers - op basis van ETAG testen voor lijmankers
Afstandsmontage:	e_b = 0,0 mm (geen afstandsmontage); t = 15,0 mm
Voetplaat[R] :	l_x x l_y x t = 364,0 mm x 227,0 mm x 15,0 mm; (Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend)
Staalprofiel:	Rechthoekig kokerprofiel, 200 x 100 x5; (L x B x D) = 200,0 mm x 100,0 mm x 5,0 mm
Ondergrond:	gescheurd beton, C30/37, $f_{c,cube}$ = 37,00 N/mm^2; h = 500,0 mm, Temp. kort/lang: 40/24 °C
Plaatsing:	**hamergeboord gat, plaatsingsconditie: droog**
Wapening:	staafafstand wapening < 150 mm (elke Ø) of <100 (Ø <= 10mm) met rechte randwapening d>= 12,0 [mm] Wapening tegen splijten volgens EOTA, TR 029, 5.2.2.6 is aanwezig.

Toepassing ook mogelijk met HVU2 + HAS-U 8.8 M20 onder de geselecteerde randvoorwaarden.
Meer informatie in sectie Alternatieve bevestiging gegevens van dit verslag.

[R] - De ankerberekening wordt gebaseerd op de aanname van een rigide voetplaat.

Geometrie [mm] & Belastingen [kN, kNm]



Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Firma:		Bladzijde:	2
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 17 apr. 2023	Datum:	17-04-2023
Sub-Project I Pos. Nr.:	96 Tijdelijke woningen Rijksvastgoedbedrijf Venlo		

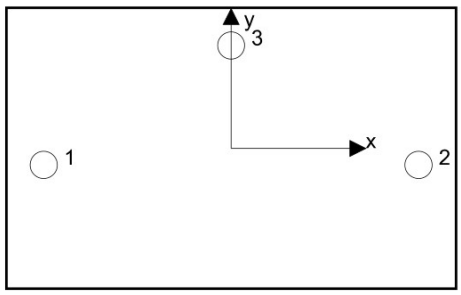
1.1 Belastingscombinatie

Geval	Omschrijving	Lasten [kN] / Momenten [kNm]	Seismisch	Brand	Max. uitnutting Anker [%]
1	Combinatie 1	N = 0,000; V_x = 0,000; V_y = 42,000; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;	Nee	nee	37

2 Belastingsituatie/Resulterende ankerlasten

Ankerreacties [kN]
Trekkracht: (+ Trek, - Druk)

Anker	Trekkracht	Afschuifkracht	Afschuifkracht x	Afschuifkracht y
1	0,000	14,000	0,000	14,000
2	0,000	14,000	0,000	14,000
3	0,000	14,000	0,000	14,000



max. stuik van het beton: - [‰]
max. betondrukspanning: - [N/mm^2]
resulterende trekkracht in (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]
resulterende drukkracht in (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]

Ankerkrachten worden berekend op basis van de aanname van een rigide voetplaat.

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

3 Treklast (EOTA TR 029, paragraaf 5.2.2)

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_N [%]	Status
Staalbreuk*	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.
Betonkegelbreuk**	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.
Splijten**	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.

* ongunstigste anker **ankergroep (ankers onder trekbelasting)

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

4 Afschuifbelasting (EOTA TR 029, paragraaf 5.2.3)

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_V [%]	Status
Staalbreuk (zonder hefboomsarm)*	14,000	78,400	18	OK
Staalbreuk (met hefboomsarm)*	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.
Betonachteruitbreken**	42,000	115,569	37	OK
Betonrandbreuk in richting **	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.

* ongunstigste anker **ankergroep (geactiveerde ankers)

4.1 Staalbreuk (zonder hefboomsarm)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
98,000	1,250	78,400	14,000

4.2 Betonachteruitbreken (door betonkegelbreuk)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
177.872	72.900	135,0	270,0	2,000

$e_{c1,V}$ [mm]	$\Psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	0,950

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
37,394	1,500	115,569	42,000

Groepsanker-ID
1-3

5 Verplaatsingen (hoogst belaste anker)

Kortdurende belastingen

N_{Sk} = 0,000 [kN] $\quad \delta_N$ = 0,0000 [mm]

V_{Sk} = 10,370 [kN] $\quad \delta_V$ = 0,4148 [mm]

δ_{NV} = 0,4148 [mm]

Langeduur-belastingen

N_{Sk} = 0,000 [kN] $\quad \delta_N$ = 0,0000 [mm]

V_{Sk} = 10,370 [kN] $\quad \delta_V$ = 0,6222 [mm]

δ_{NV} = 0,6222 [mm]

NB: Verplaatsingen t.g.v. trekbelasting zijn gebaseerd op de helft van het vereiste aandraaimoment voor ongescheurd beton! Verplaatsingen t. g. v. afschuiving zijn bepaald zonder inachtneming van wrijving tussen beton en voetplaat! De speling als gevolg van toleranties in boorgatdiameter en gatdiameter in voetplaat wordt niet beschouwd in deze berekening!

Hoeveel verplaatsing toelaatbaar is, hangt af van de verbinding en dient door de constructeur te worden bepaald!

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

6 Waarschuwingen

- De ankerberekeningsmethoden in PROFIS Engineering vereisen rigide voetplaten volgens de huidige regelgeving (AS 5216:2018, ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). Dit betekend dat herverdeling van de belasting op de ankers als gevolg van elastische deformatie van de voetplaat niet wordt meegenomen - De voetplaat wordt stijf verondersteld, en dus niet vervormd wanneer onderhevig aan een belasting. PROFIS Engineering berekent de minimaal benodigde voetplaatdikte met EEM om de spanning in de voetplaat te minimaliseren, gebaseerd op de aannames zoals hierboven gesteld. Het bewijs dat de aanname correct is dat de voetplaat rigide is wordt niet door PROFIS engineering geleverd. Ingevoerde data en resultaten moeten worden gecontroleerd of deze in overeenstemming zijn met de bestaande voorwaarden en op geloofwaardigheid!
- De overdracht van de belastingen in de ondergrond moet worden gecontroleerd volgens EOTA TR 029 paragraaf 7!
- De berekening is enkel geldig indien het boutgat in de voetplaat niet groter is dan de waarde die is opgegeven in Tabel 4.1 van EOTA TR 029! Voor grotere boutgatdiameters zie Hoofdstuk 1.1 van EOTA TR029!
- De lijst van benodigdheden is slechts ter informatie voor de gebruiker. In elk geval, dienen de gebruiksinstructies behorende bij het produkt opgevolgd te worden om een juiste installatie te bewerkstelligen.
- Boorgatreiniging moet volgens de gebruiksaanwijzigingen worden uitgevoerd (2x blazen met olievrije perslucht (min. 6 bar), 2x borstelen, 2x blazen met olievrije perslucht (min. 6 bar)).
- Karakteristieke hechtspanningen zijn afhankelijk van korte en lange termijn temperaturen.
- De designmethod SOFA veronderstelt dat geen speling aanwezig is tussen de ankers en het te bevestigen deel. Dit kan worden bereikt door de opening op te vullen met voldoende sterke mortel -bijv. door gebruik te maken van de HILTI Seismische set/Vulset) of door andere geschikte middelen.
- De gebruiker is verantwoordelijke voor overeenstemming met geldende normen (zoals EC3, AS 4100, enz)
- Toetsing van de GGT valt buiten de scope van SOFA en dient door de gebruiker te worden verricht!
- De karakteristieke aanhechtsterkten zijn afhankelijk van de retourperiode (levensduur in jaren): 50

Verbinding is VEILIG!

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

7 Plaatsingsgegevens

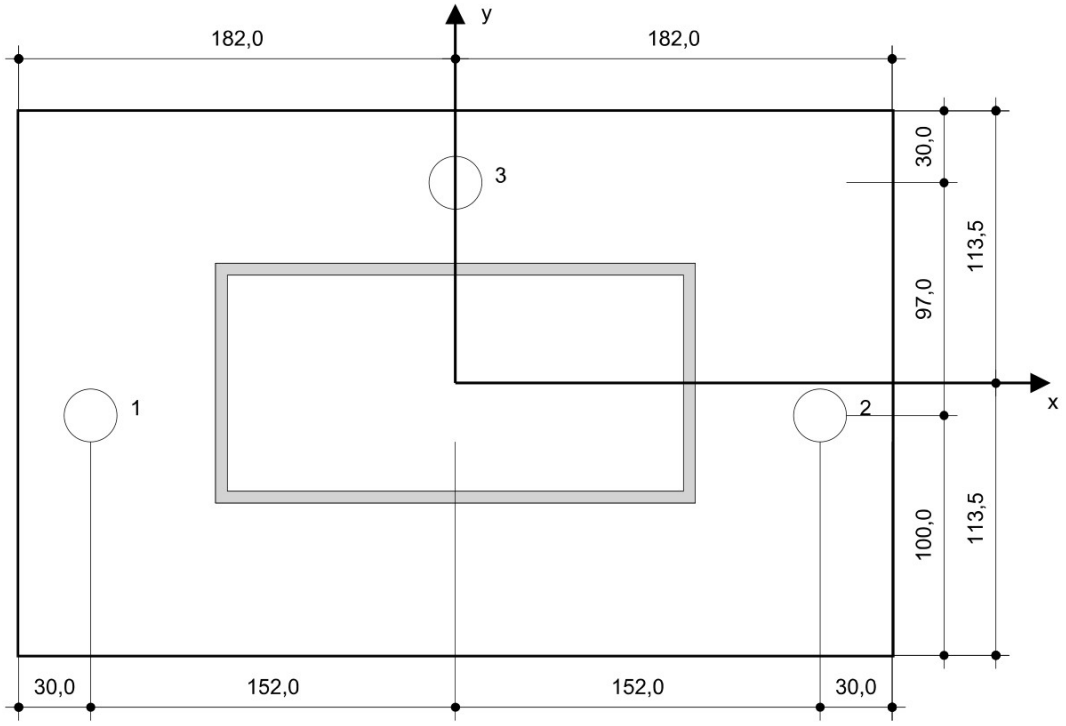
Voetplaat staal: S 275; E = 210.000,00 N/mm^2; f_{yk} = 275,00 N/mm^2
Staalprofiel: Rechthoekig kokerprofiel, 200 x 100 x5; (L x B x D) = 200,0 mm x 100,0 mm x 5,0 mm
Gatdiameter in voetplaat: d_f = 22,0 mm
Voetplaatdikte (invoer): 15,0 mm
Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend
Boormethode: Hamergeboord
Boorgatreiniging: Persluchtreiniging van het boorgat volgens de gebruiksaanwijzing is vereist

Ankertype en -afmeting: HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 M20
Artikelnummer: 2223886 HAS-U 8.8 M20x180 (insert) / 2022696 HIT-HY 200-A (mortel)
Maximaal aanhaalmoment installatie: 150 Nm
Boorgatdiameter in het basismateriaal: 22,0 mm
Boorgatdiepte in ondergrond: 90,0 mm
Minimale dikte van de ondergrond: 134,0 mm

Hilti HAS-U draadeinde met HIT-HY 200 injectiemortel met 90 mm inbedding h_ef, M20, Verzinkt staal, Hamerboren plaatsing per ETA 11/0493, met gaten gevuld via Hilti Dynamic Set of ieder andere geschikte vuloplossing

7.1 Vereiste toebehoren

Boren	Boorgatreiniging	Plaatsing
• Hamerboormachine • Juiste boordiameter	• Perslucht met benodigde toebehoren om van onder in het gat te blazen. • Juiste borstel voor diameter	• Dispenser inclusief cassette en mixtuit • Seismiek/Vulset • Momentsleutel



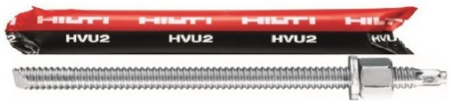
Ankercoördinaten [mm]

Anker	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-152,0	-13,5	-	-	-	-
2	152,0	-13,5	-	-	-	-
3	0,0	83,5	-	-	-	-

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

8 Alternatieve bevestiging gegevens

8.1 Alternatieve bevestiging gegevens



Ankertype en -afmeting:	**HVU2 + HAS-U 8.8 M20**
Retourperiode (levensduur in jaren):	50
Artikelnummer:	2223887 HAS-U 8.8 M20x260 (insert) / 2164509 HVU2 M20x170 (capsule)
Seismische/Uitvul set of elke andere oplossing om de ruimte tussen het voetplaat en anker op te vullen	
Effectieve verankeringsdiepte:	$h_{ef,act}$ = 170,0 mm, h_{nom} = 170,0 mm
Materiaal:	8.8
Goedkeuring nr.:	ETA-16/0515
Uitgegeven I Geldig:	23-08-2022 | -
Aantoning:	Toetsing naar constructief inzicht SOFA voor Lijmankers - op basis van ETAG testen voor lijmankers
Afstandsmontage:	e_b = 0,0 mm (geen afstandsmontage); t = 15,0 mm
Voetplaat^R :	l_x x l_y x t = 364,0 mm x 227,0 mm x 15,0 mm; (Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend)
Staalprofiel:	Rechthoekig kokerprofiel, 200 x 100 x5; (L x B x D) = 200,0 mm x 100,0 mm x 5,0 mm
Ondergrond:	gescheurd beton, C30/37, $f_{c,cube}$ = 37,00 N/mm^2; h = 500,0 mm, Temp. kort/lang: 40/24 °C
Plaatsing:	**hamergeboord gat, plaatsingsconditie: droog**
Wapening:	staafafstand wapening < 150 mm (elke Ø) of <100 (Ø <= 10mm) met rechte randwapening d>= 12,0 [mm] Wapening tegen splijten volgens EOTA, TR 029, 5.2.2.6 is aanwezig.

Max. benutting met HVU2 + HAS-U 8.8 M20: 19 %
Verbinding is VEILIG!

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

8.2 Plaatsingsgegevens

Voetplaat staal: S 275; E = 210.000,00 N/mm^2; f_{yk} = 275,00 N/mm^2
Staalprofiel: Rechthoekig kokerprofiel, 200 x 100 x5; (L x B x D) = 200,0 mm x 100,0 mm x 5,0 mm
Gatdiameter in voetplaat: d_f = 22,0 mm
Voetplaatdikte (invoer): 15,0 mm
Aanbevolen voetplaatdikte: niet berekend
Boormethode: Hamergeboord
Boorgatreiniging: Persluchtreiniging van het boorgat volgens de gebruiksaanwijzing is vereist

Ankertype en -afmeting: HVU2 + HAS-U 8.8 M20
Artikelnummer: 2223887 HAS-U 8.8 M20x260 (insert) / 2164509 HVU2 M20x170 (capsule)
Maximaal aanhaalmoment installatie: 150 Nm
Boorgatdiameter in het basismateriaal: 22,0 mm
Boorgatdiepte in ondergrond: 170,0 mm
Minimale dikte van de ondergrond: 220,0 mm

Hilti HAS-U draadeinde met HVU2 lijmcapsule met 170 mm inbedding h_ef, M20, Verzinkt staal, Hamerboren plaatsing per ETA-16/0515, met gaten gevuld via Hilti Dynamic Set of ieder andere geschikte vuloplossing

8.2.1 Vereiste toebehoren

Boren	Boorgatreiniging	Plaatsing
• Hamerboormachine • Juiste boordiameter	• Perslucht met benodigde toebehoren om van onder in het gat te blazen. • Juiste borstel voor diameter	• Vierkante ventilatieschachten • Seismiek/Vulset • Momentsleutel

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

9 Opmerkingen

- Alle informatie en gegevens in de software hebben uitsluitend betrekking op het gebruik van Hilti-producten en zijn gebaseerd op de principes, formules en veiligheidsvoorschriften in overeenstemming met de technische aanwijzingen en bedienings-, montage- en assemblage-instructies van Hilti, enz. die strikt door de gebruiker moeten worden nageleefd. Alle cijfers hierin zijn gemiddelde cijfers, en daarom moeten gebruiksspecifieke tests worden uitgevoerd voordat het betreffende Hilti-product wordt gebruikt. De resultaten van de berekeningen die door middel van de Software worden uitgevoerd, zijn in essentie gebaseerd op de gegevens die u invoert. Daarom draagt u de volledige verantwoordelijkheid voor het ontbreken van fouten, de volledigheid en de relevantie van de gegevens die door u moet worden ingevoerd. Bovendien is het uw uitsluitende verantwoordelijkheid om de berekening te laten controleren en goedkeuren door een deskundige, in het bijzonder met betrekking tot de naleving van de geldende normen en vergunningen, voordat deze wordt gebruikt voor uw specifieke faciliteit. De software dient alleen ter ondersteuning om de normen en vergunningen te interpreteren en geeft geen enkele garantie met betrekking tot de afwezigheid van fouten, de juistheid en de relevantie van de resultaten of de geschiktheid voor een specifieke toepassing.
- U moet alle benodigde en redelijke maatregelen nemen ter vermijding en beperking van schade veroorzaakt door de software. In het bijzonder moet u zorgen voor een regelmatige back-up van programma's en gegevens en, indien van toepassing, regelmatig de updates van de door Hilti aangeboden Software uitvoeren. Indien u geen gebruik maakt van de AutoUpdate-functie van de Software, dient u ervoor te zorgen dat u telkens de actuele en dus up-to-date versie van de Software gebruikt door handmatig updates uit te voeren via de Hilti-website. Hilti is niet aansprakelijk voor de gevolgen, zoals het herstel van verloren of beschadigde data of programma's als gevolg van het feit dat u bewust tekort bent geschoten in de naleving van uw verplichtingen.

PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen