

UITGANGSPUNTENDOCUMENT & GEWICHTS- EN STABILITEITSBEREKENING



540524

Verbouwing en verduurzaming Stadssportthol Sittard

te Sittard

540524-A

INGENIEURSBUREAU A. PALTE BV
HEERLEN

Titel Uitgangspuntendocument - & gewichts- en stabiliteitsberekening

Project Verbouwing en verduurzaming Stadsspoorthal Sittard

Projectnummer 540524

Documentnummer 540524-A

Datum 25-07-2025

Opdrachtgever Gemeente Sittard-Geleen

Auteur D. Loo, R. Tillmanns, V. Hoedemakers

Wijziging	Omschrijving	Datum	Auteur	Controleur

Inhoudsopgave

1.0	Inleiding	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Situatie	4
1.3	Projectomschrijving	5
1.4	Toelichting illustraties	5
2.0	Randvoorwaarden en uitgangspunten	6
2.1	Van toepassing zijnde normen/voorschriften	6
2.2	Gevolgklasse, ontwerp levensduurklasse en referentieperiode	7
2.3	Brandwerendheid hoofddraagconstructie	7
2.4	Vervormingen	7
2.5	Funderingsadvies	8
2.6	Toegepaste software en programmatuur	10
3.0	Beschrijving hoofddraagconstructie	11
3.1	Bestaande constructie boven maaiveld	11
3.2	Bestaande fundering	13
3.3	Stabiliteit	15
3.4	Archiefstukken	15
3.5	Brandwerendheid nieuwe constructies	18
3.6	Materialen bestaand	18
3.7	Materialen nieuw	19
3.8	Staalconstructie	21
4.0	Belastingen en belastingcombinaties	22
4.1	Algemeen	22
4.2	Permanente en veranderlijk verticale belastingen	22
4.3	Windbelastingen	23
4.4	Sneeuwbelastingen	24
4.5	Wateraccumulatie	24
4.6	Horizontale belastingen op afscheidingen	26
4.7	Overige belastingen	26
4.8	Partiële belastingfactoren	27
4.9	Belastingcombinaties	28
5.0	Beoordeling constructieve ingrepen	29
5.1	Beoordeling dak sporthal	29
5.1.1	Controle bestaand dakspant	32
5.1.2	Spuwers	33
5.2	Nieuwe bezoekers entree	34
5.3	Nieuwe tribune	46
5.3.1	Optie A	49
5.3.2	Optie B	61
5.3.3	Conclusie	66
5.3.4	Nieuwe kolommen tussen as F en H	67
5.3.5	Staalplaat betonvloer	69
5.4	Aanpassen spelers entree	70
5.5	Gevels met bouwkundige afwerking	75
5.5.1	Westgevel	75
5.5.2	Zuidgevel en Noordgevel	78
5.5.3	Oostgevel	80
5.5.4	Beoordeling onderslagliggers opvangen gevel metselwerk sporters entree	85
5.6	Dichten trapgat sparing	87
6.0	Bijlage bij berekeningen	88
6.1	Controle dakspant	88
6.2	Staalconstructie entree	94
6.3	Spouwanker onderzoek	108
6.4	Tribune - stalen ligger L1	116
6.5	Tribune - stalen liggers optie A	124
6.6	Tribune - Stalen liggers optie B	138
6.7	Tribune - Bestaande kolom HEA240 optie A	151
6.8	Tribune - Bestaande kolom HEA240 optie B	171

1.0 Inleiding

1.1 Algemeen

Gemeente Sittard-Geleen heeft aan Ingenieursbureau A. Palte B.V. de opdracht verleend voor de uitwerking van het Technisch Ontwerp (Bestek) en de Uitvoeringsstukken van het constructief ontwerp van het project 'Verbouwing en verduurzaming Stadsporthal Sittard' te Sittard. Deze stukken zullen minimaal 3 weken voor start bouw verstrekt worden aan het toetsend gezag.

Het doel van dit document is het vastleggen van de uitgangspunten, randvoorwaarden en het geven van een beschrijving van het constructief ontwerp. Dit houdt in het principe van de hoofddraagconstructie, stabiliteit en brandwerendheid.

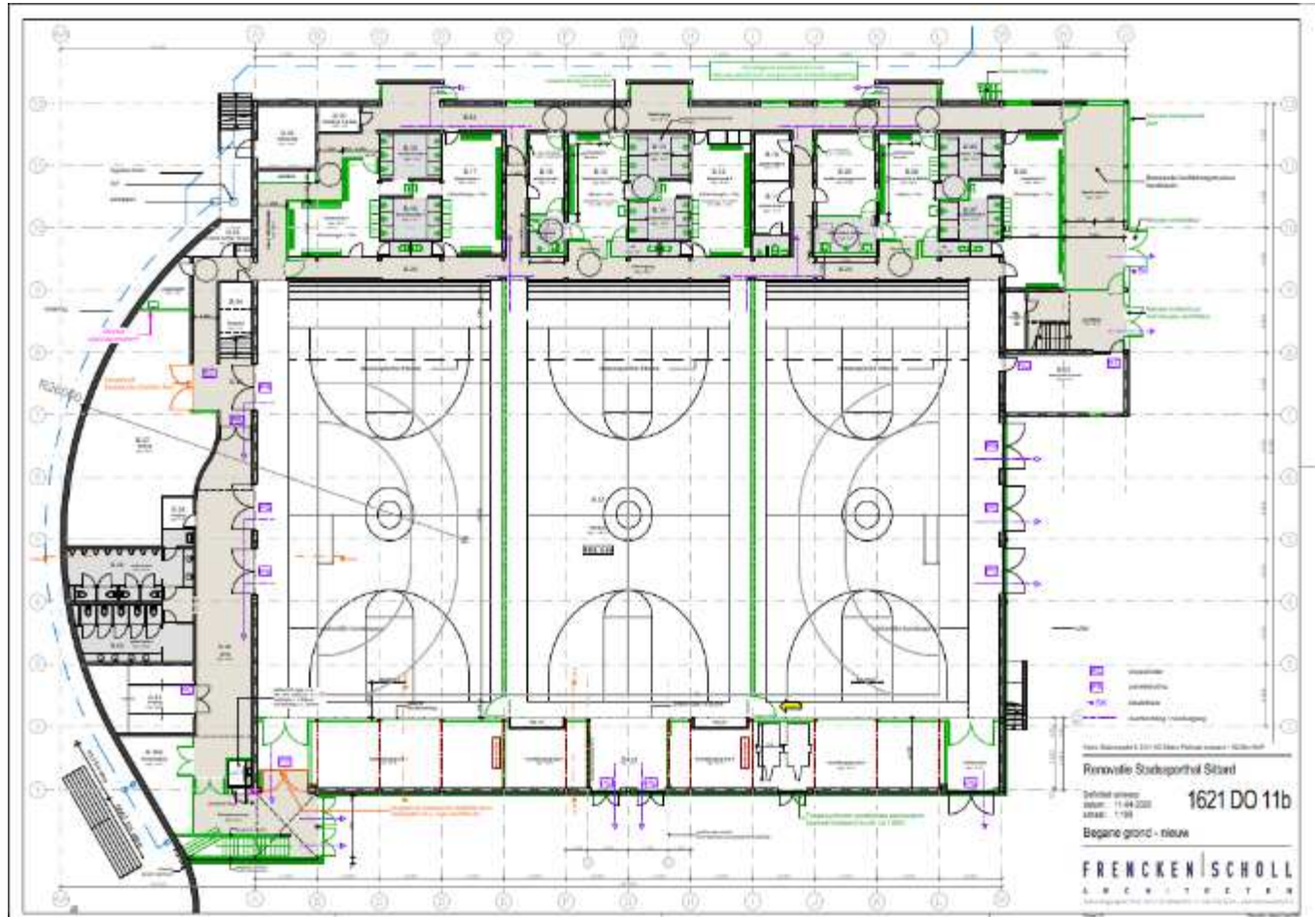
1.2 Situatie



Figuur 1-1: Situatie (GoogleMaps)

1.3 Projectomschrijving

Het project bestaat de verbouw van het huidige sporthal. In dit document is het ontwerp van de bestaande toren beschreven.



Figuur 1-2: Plattegrond (architect)

1.4 Toelichting illustraties

In deze rapportage zijn diverse illustraties toegepast ter verduidelijking van de berekening. Hiervoor zijn dikwijls voorlopige versies van tekeningen toegepast als onderlegger. De onderleggers van de illustraties zijn ter informatie. De bijbehorende tekeningen en berekeningen zijn leidend.

2.0 Randvoorwaarden en uitgangspunten

2.1 Van toepassing zijnde normen/voorschriften

Eurocode 0: Grondslagen

NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp

Eurocode 1: Belastingen op constructies

NEN-EN 1991-1-1 Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigengewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen

NEN-EN 1991-1-2 Algemene belastingen - Belastingen bij brand

NEN-EN 1991-1-3 Algemene belastingen - Sneeuwbelasting

NEN-EN 1991-1-4 Algemene belastingen - Windbelasting

NEN-EN 1991-1-5 Algemene belastingen - Thermische belasting

NEN-EN 1991-1-7 Algemene belastingen - Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen

Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies

NEN-EN 1992-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1992-1-2 Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand

NEN-EN 206-1 Deel 1: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit

Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies

NEN-EN 1993-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1993-1-2 Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand

NEN-EN 1993-1-8 Ontwerp en berekening van verbindingen

NEN-EN 1993-1-10 Materiaaltaaiheid en eigenschappen in de dikterichting

Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staal en betonconstructies

NEN-EN 1994-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1994-1-2 Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies

NEN-EN 1995-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1995-1-2 Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk

NEN-EN 1996-1-1 Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk

NEN-EN 1996-1-2 Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp van constructies

NEN-EN 1997-1 Algemene regels

Met betrekking tot de belastingen geldt dat naast de in dit document genoemde belastingen, het gestelde in de NEN-EN1990 en de NEN-EN 1991 als minimum van kracht blijft.

Palte hanteert de op het moment van het opstellen van voorliggende rapportage de vigerende en door het bouwbesluit aangestuurde versies van bovenvermelde normen.

2.2 Gevolgklasse, ontwerplevensduurklasse en referentieperiode

Type bouwwerk	: Sporthal
Gevolgklasse	: CC2 ^{a)}
	: $K_{FI} = 1.0$
Ontwerplevensduurklasse	: 3 (50 jaar) ^{b)}
Referentieperiode	: 50 jaar
	: $F_t = 1.0$
Executieklaas	: EXC2 (voor staalconstructies)

- a) Gevolgklasse zie NEN-EN 1990 tabel NB.21 - B1 en NEN-EN 1991-1-7 tabel NB.5 - A1
b) Ontwerplevensduurklasse zie NEN-EN 1990 tabel NB.1 - 2.1 (De duurzaamheid van de constructie dient op deze klasse afgestemd te zijn.)

Tabel 2.1: Reductiefactoren ten behoeve van ontwerplevensduurklasse voor gelijkmatig verdeelde belastingen

Belastingtype	Aanvullende informatie	Reductiefactor referentieperiode per ontwerplevensduur			
		<5 jaar	15 jaar	50 jaar	100 jaar
Sneeuwbelasting	-	0.50	0.75	1.00	1.15
Windbelasting	WG III	0.68	0.84	1.00	1.09
Klasse A	$\Psi_0 = 0.40$	0.85	0.92	1.00	1.05

2.3 Brandwerendheid hoofddraagconstructie

Brandwerendheid van de bestaande constructie is volgens de opdrachtgever en de opname op locatie 0-minuten.

Er wordt voor deze renovatie uitgegaan van een brandwerendheidseis van de te beoordelen onderdelen van 0 minuten.

2.4 Vervormingen

Voor de eisen aan de vervormingen is NEN-EN 1990 bijlage A1 aangehouden.

Verticale vervormingen conform paragraaf A1.4.3 (3)

- 1) Bijkomende doorbuiging
 - a) $3/1000l_{rep}$ bij vloeren en daken intensief gebruikt door personen
 - b) $1/500l_{rep}$ en maximaal 15 mm bij vloeren die scheurgevoelige scheidingswanden dragen. Bij uitkragingen geldt een maximum van 10 mm
 - c) $1/250l_{rep}$ bij daken
- 2) Totale doorbuiging
 - a) $1/250l_{rep}$ bij vloeren en daken

Horizontale vervormingen conform paragraaf A1.4.3 (7)

- 1) $1/500x_h$ voor de horizontale verplaatsing over de totale hoogte van het gebouw
- 2) $1/300x_h$ per bouwlaag
- 3) 20mm voor een leuning/balustrade

2.5 Funderingsadvies

Ten behoeve van het plan zijn door Geonius de volgende funderingsonderzoeken en adviezen opgesteld:

- GA250480.R01.V1.0 dd 7 april 2025.

Voor dit project is er gekozen voor een fundering op staal (vaste grondslag) met een grondverbetering.

Naast het aanbrengen van een grondverbetering zijn specifiek voor dit project de volgende aandachtspunten van belang:

- Tijdens het ontgraven voor de grondverbetering en de aanleg van de funderingen moet rekening gehouden worden met de stabiliteit van de funderingen van de belendingen (bestaande entree en keerwand). Daar dieper gegraven wordt dan het aanlegniveau van de bestaande funderingen, zijn aanvullende maatregelen nodig.
- Zie hoofdstuk 6 Uitvoeringsaspecten voor aandachtspunten tav de uitvoering.

Tabel 5.2: Te hanteren niveaus voor fundering en grondverbetering

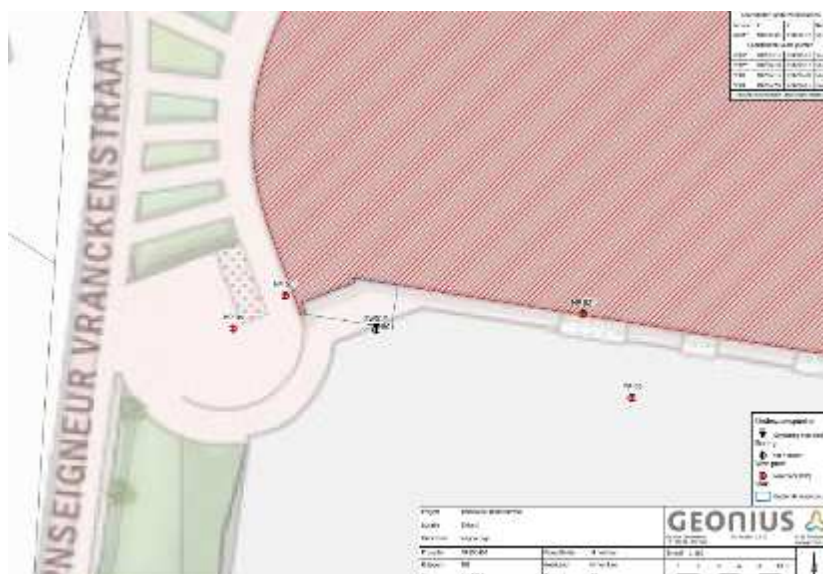
Sondering nummer	Maaiveldniveau in m t.o.v. NAP	Bouwpeilniveau in m t.o.v. NAP	Aanlegniveau in m t.o.v. NAP	Minimaal ontgravingsniveau in m t.o.v. NAP
SW01	+52,63	+52,55	+51,85	+51,35 / +51,00 ²⁾
77.164 S3	+52,38 ¹⁾			+51,35 / +51,00 ²⁾

¹⁾ Maaiveldniveau door derden ingemeten in 1977. Geonius is niet verantwoordelijk voor de juistheid van deze gegevens.

²⁾ Evenredig ontgravingsniveau ten opzichte van bestaande grondverbetering van de uitbreiding. Toepassing van dit ontgravingsniveau zal de zettingen en dus verschilzettingen met de bestaande bouw tot een minimum beperken.

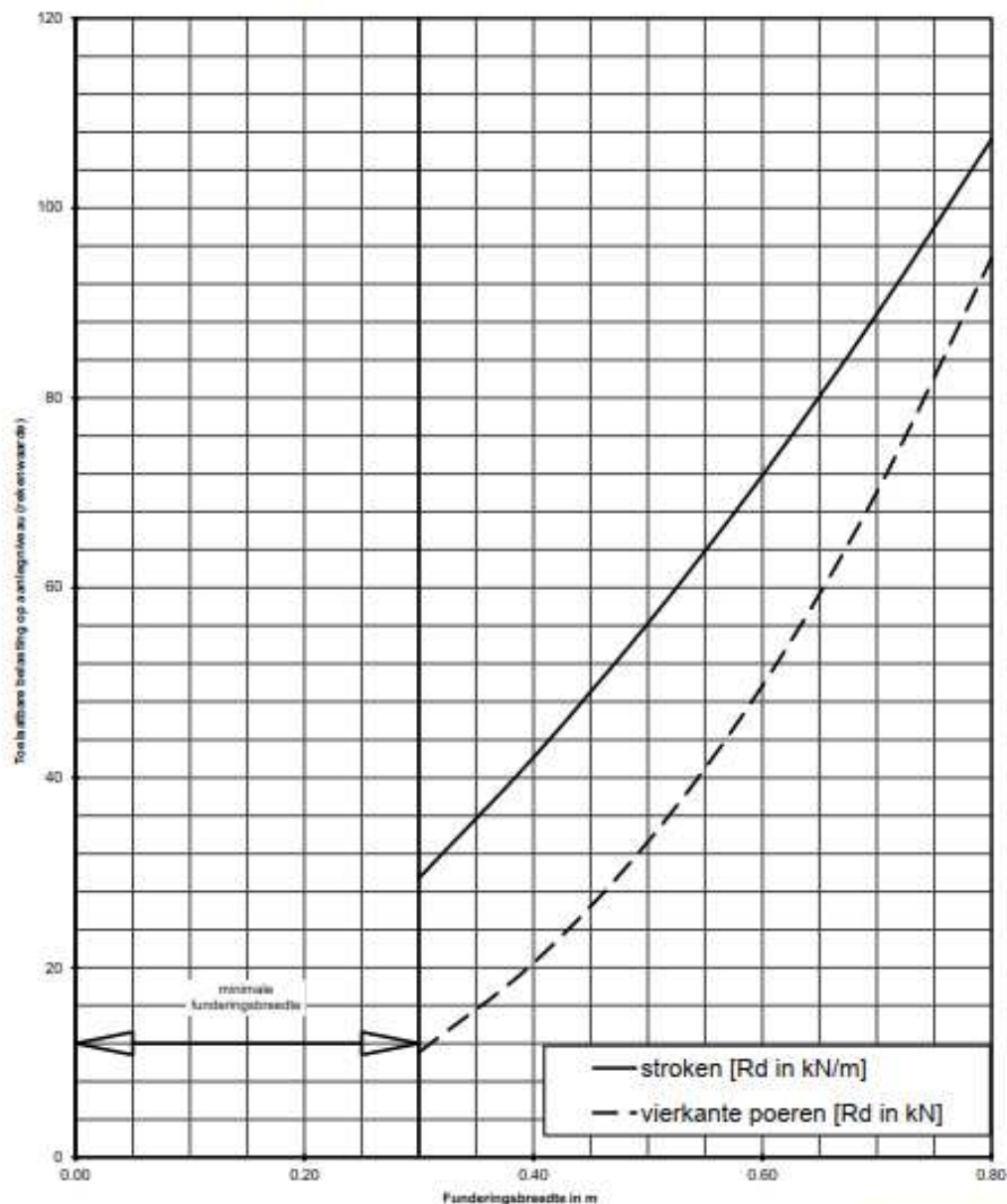
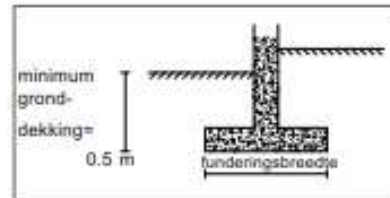
Tabel 5.3: berekende zettingen en aan te houden rekenwaarde voor de beddingsconstante

Sondering nummer	Minimaal ontgravingsniveau in m t.o.v. NAP	Berekende zettingen in mm	Rekenwaarde beddingsconstante in MN/m ³
SW01	+51,35	15 tot 20	3,8
	of +51,00	10 tot 15	5,0



**Rekenwaarde voor de maximaal toelaatbare belasting volgens NEN 9997-1:2016
bij verticaal centrisch belaste funderingen**

Bijlagenr. : GA250480
 Project : Uitbreiding stadsspoorhal Stadswegske 8
 Locatie : Sittard
 Grondsoort : Leem
 Volumiek gewicht : 18.0 kN/m^3
 Hoek inv. wrijving : 28.0 graden
 Cohesie : 0.0 kN/m^2



Geonius Geotechniek B.V.
 Postbus 1097
 6160 BB Geleen



www.geonius.eu
info@geonius.eu
 tel.: 088 - 130 06 00
 fax: 088 - 130 06 69

2.6 Toegepaste software en programmatuur

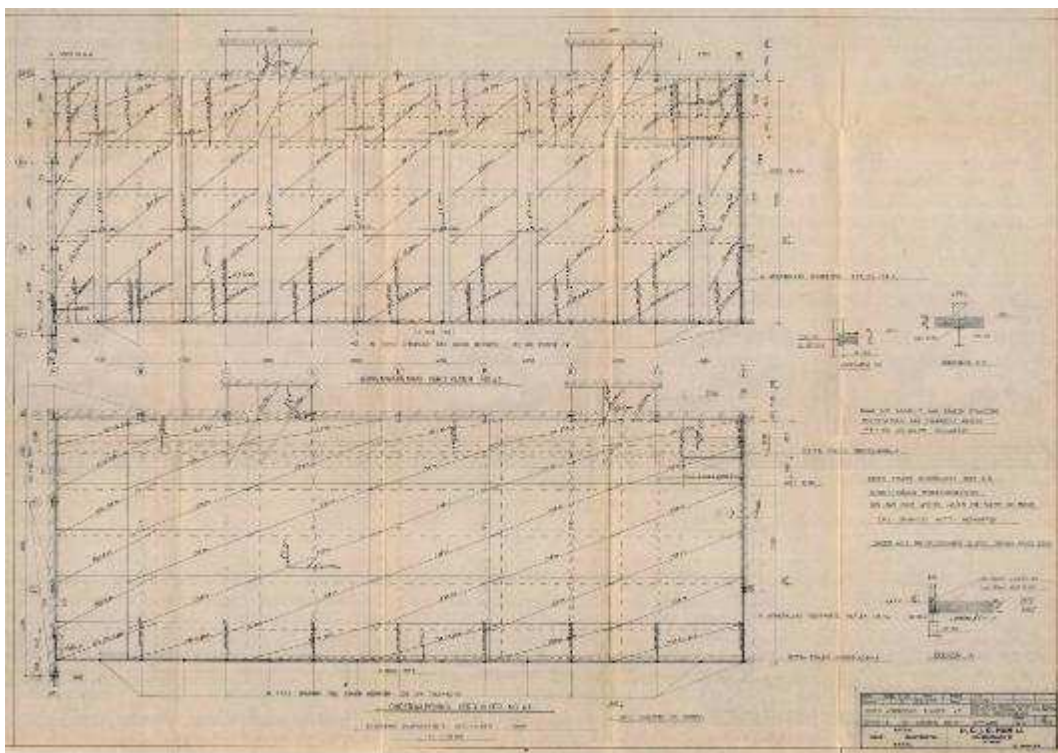
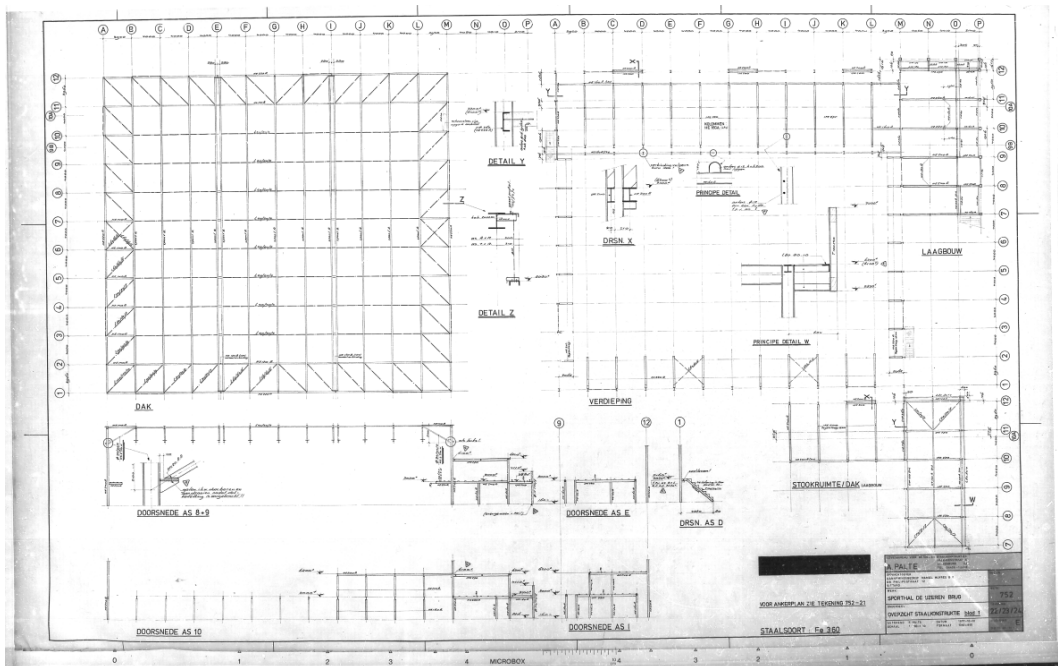
MatrixFrame	: Versie 6.1
MatrixFrame Toolbox	: Versie 6.1
Microsoft Office	: Versie 2019
VNK Statica	: Versie 6.0

3.0 Beschrijving hoofddraagconstructie

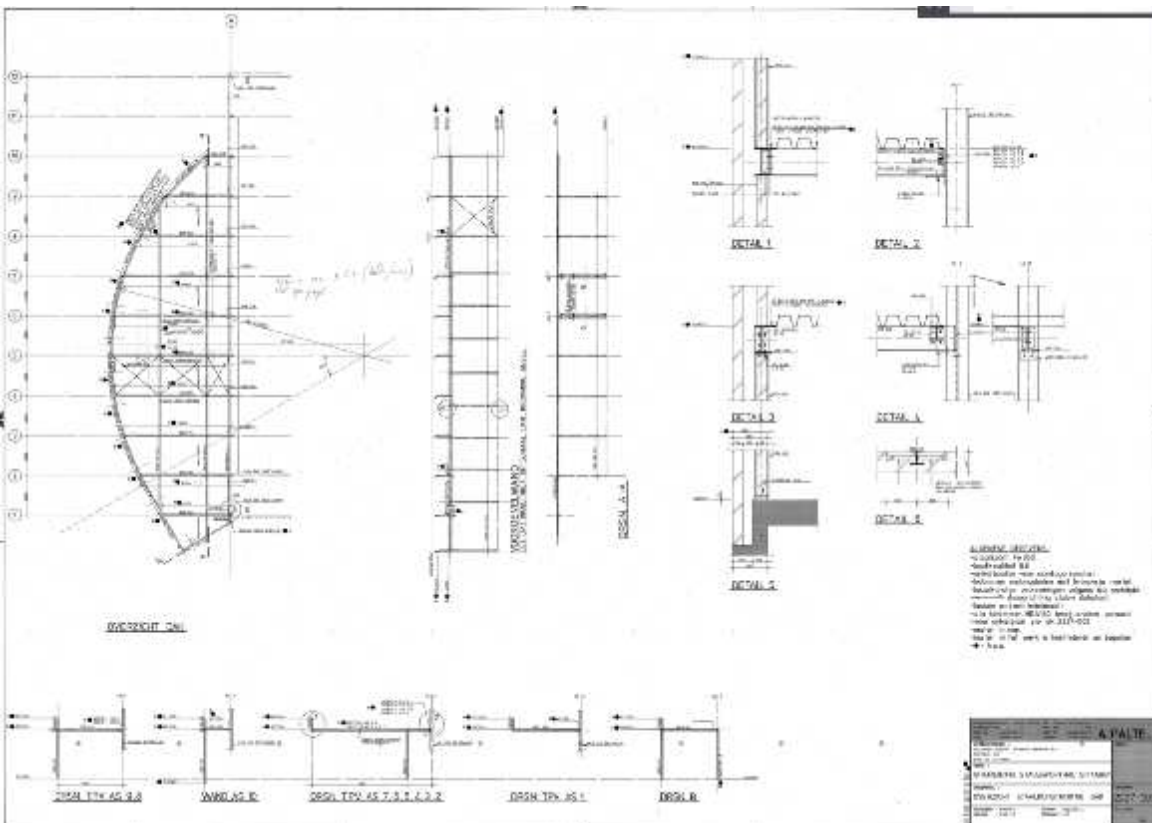
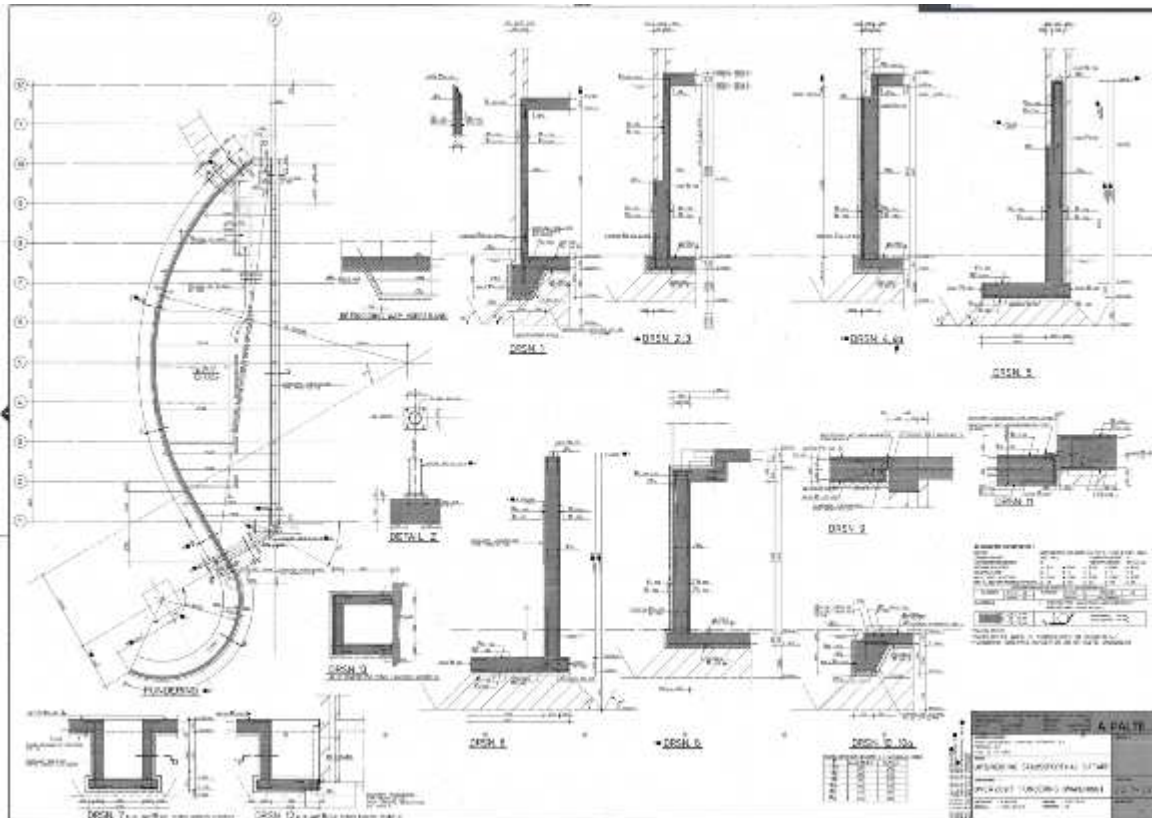
3.1 Bestaande constructie boven maaiveld

De bestaande sporthal is gerealiseerd omstreeks 1977. De sporthal is uitgewerkt als een geschoorde staalconstructie met betonvloeren en invulling van gevel metselwerk met een binnen blad. De staalconstructie is destijds uitgewerkt door Palte en de betonconstructie en fundering door Ir. C.J.G. HAM c.i.

Er zijn diverse archiefstukken aanwezig waarmee de constructieve beoordelingen hebben plaatsgevonden.

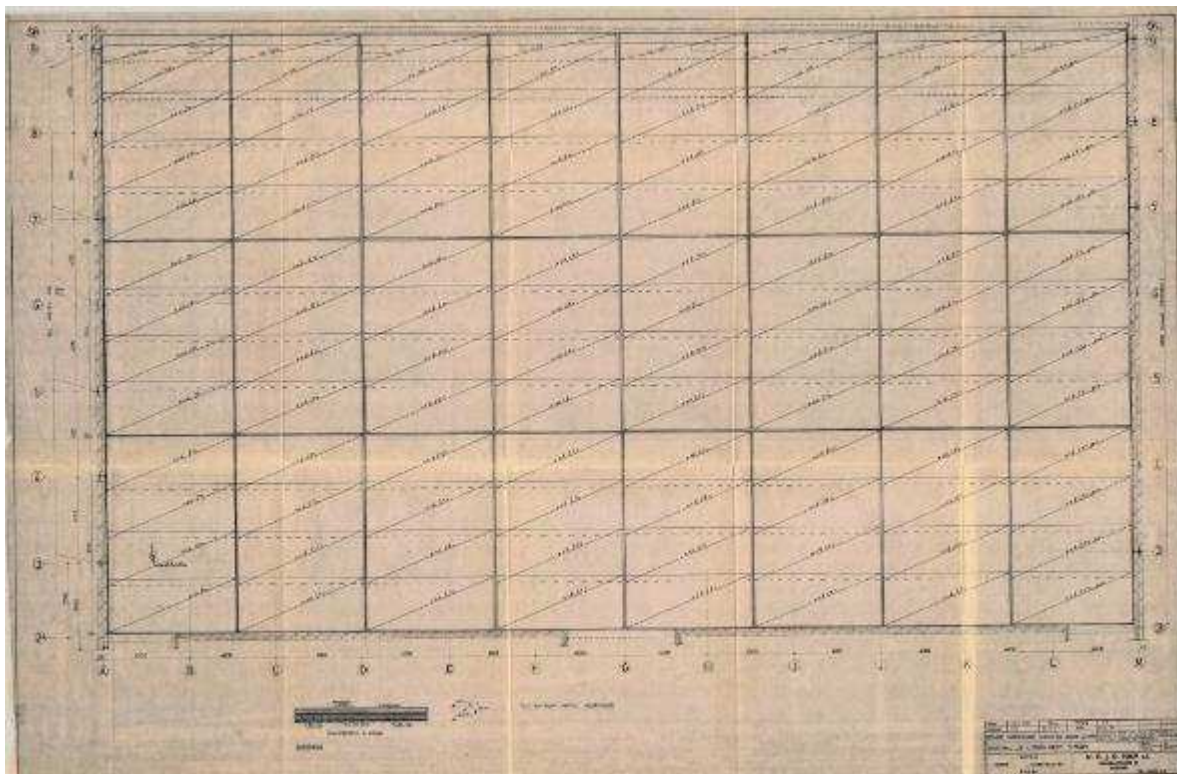
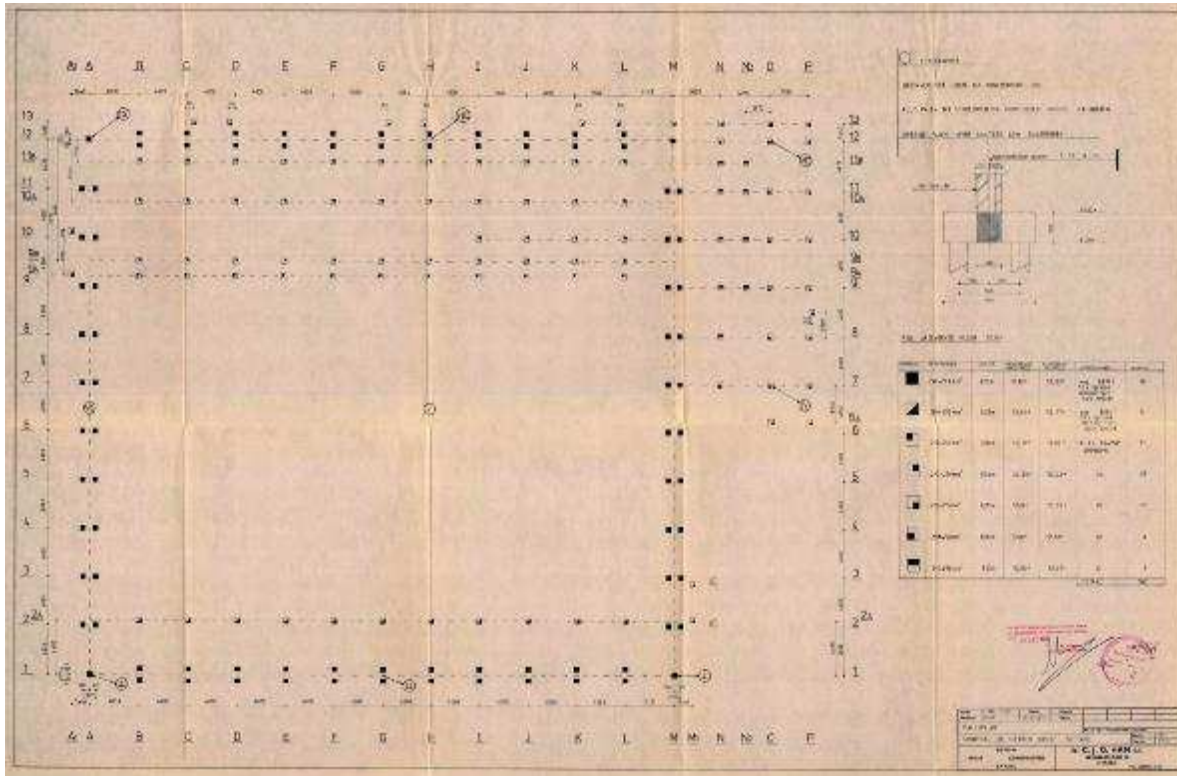


In 1992 is de aanbouw van de nieuwe entree gerealiseerd. Deze is volledig uitgewerkt door Palte en bestaat uit een betonnen kelder met betonvloer. Vanaf het maaiveld aan de voorzijde is er een staalconstructie gerealiseerd met stalen dakplaten als dak.

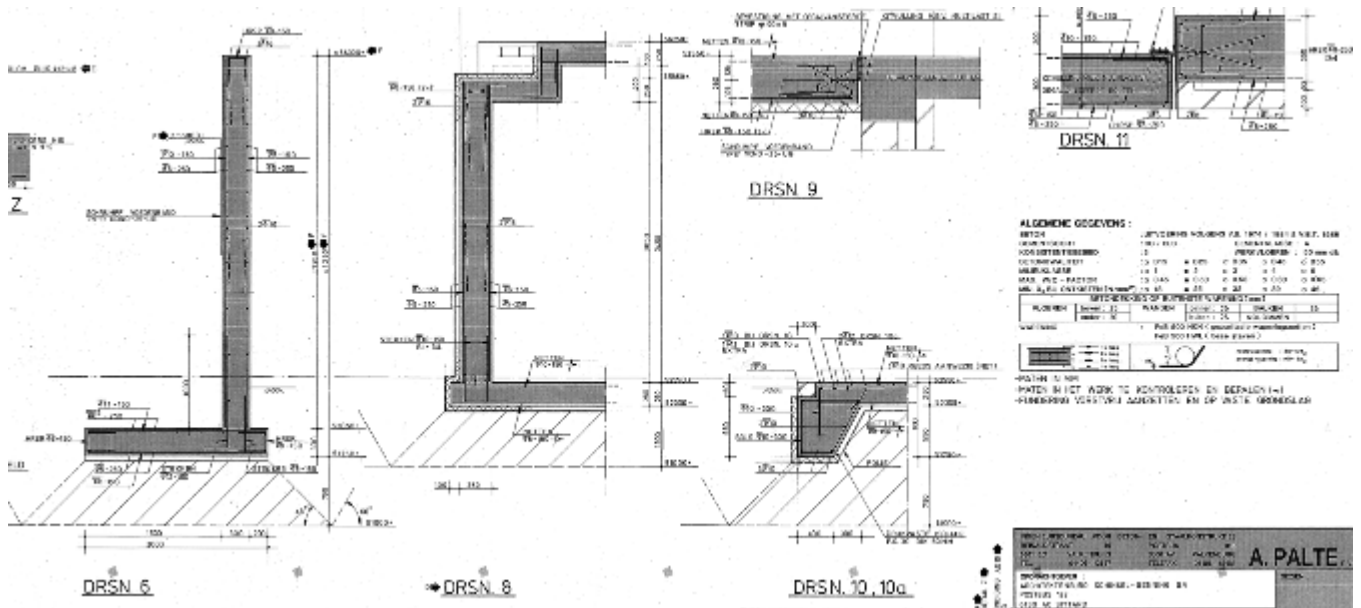


3.2 Bestaande fundering

De fundering onder het gebouw bestaat uit een fundering op palen voor de hoofd draagstructuur en een fundering op vaste grondslag voor delen van de begane grondvloer.



De aanbouw met entree vanuit 1992 is gefundeerd op de vaste grondslag met een grondverbetering.



3.3 Stabiliteit

De stabiliteit van de sporthal wordt verzorgd door de geschoorde staalconstructie. De aanbouw ontleend zijn stabiliteit onder maaiveld uit de in het werk gestorte betonconstructie en de opbouw is ook uitgevoerd als geschoorde staalconstructie. Er worden geen wijzigingen aan de stabiliteit aangebracht.

3.4 Archiefstukken

Onderstaande archiefstukken zijn aanwezig van de bestaande constructie:

-  1977 oorspronkelijke bouw
-  1992 aanbouw entree
-  1992 belastingschema spanten sporthal
-  2005 beoordeling werkbalken aan spanten
-  2008 beoordeling ringbalken en trenomat
-  2016 LBK dak sporthal
-  2017 opvang LBK laaggelegen dak
-  2018 advies spuwers
-  2021 Beloopbaar plafond
-  2022 Rooster plafond
-  2024 Beoordeling belastingen evenement

Met name de stukken vanuit 1977 en 1992 dienen als basis voor de diverse beoordelingen.

Stukken 1977

berekeningen

-  752-21-D.pdf
-  752-22-23-24-E.pdf
-  752-25-26-27-D.pdf
-  19770912_ARCH_BLAD 7_Fundering.JPEG
-  19770912_ARCH_BLAD 7_Fundering.pdf
-  19770912_CONST_BLAD 30_Palenplan.JPEG
-  19770912_CONST_BLAD 30_Palenplan.pdf
-  19770913_CONSTR_BLAD 31_Fundering.JPEG
-  19770913_CONSTR_BLAD 31_Plattegrond Balkenfundering C.A._LINKERZIJDE.pdf
-  19770913_CONSTR_BLAD 31_Plattegrond Balkenfundering C.A._RECHTERZIJDE.pdf
-  19770913_CONSTR_BLAD 31a_Funderingsbalken.JPEG
-  19770913_CONSTR_BLAD 31a_Funderingsbalken.pdf
-  19770913_CONSTR_BLAD 31b_Funderingsbalken.JPEG
-  19770913_CONSTR_BLAD 31b_Funderingsbalken.pdf
-  19770913_CONSTR_BLAD 31c_Funderingsbalken.JPEG
-  19770913_CONSTR_BLAD 31c_Funderingsbalken.pdf
-  19770913_CONSTR_BLAD 31d_Funderingsbalken 2.JPEG
-  19770913_CONSTR_BLAD 31d_Funderingsbalken.JPEG
-  19770913_CONSTR_BLAD 31d_Funderingsbalken.pdf
-  19770913_CONSTR_BLAD 31e_Funderingsbalken.pdf
-  19770913_CONSTR_BLAD 31f_Funderingsbalken.JPEG
-  19770913_CONSTR_BLAD 31f_Funderingsbalken.pdf
-  19770913_CONSTR_BLAD 31g_Funderingsbalken.pdf
-  19770913_CONSTR_BLAD 31e_Funderingsbalken.JPEG
-  19770922_ARCH_BLAD 7_Fundering en install.JPEG
-  19770922_ARCH_BLAD 7_Fundering en install.pdf
-  19771112_CONSTR_BLAD 30a_Details fundering (incl wapening).JPEG
-  19771112_CONSTR_BLAD 30a_Details fundering (incl wapening).pdf
-  19780109_CONSTR_BLAD 34_Galerij voorzijde CA.JPEG
-  19780109_CONSTR_BLAD 34_Galerij voorzijde CA.pdf
-  19780110_CONSTR_BLAD 41_BG vloer tussen as 2 en 9a.JPEG
-  19780110_CONSTR_BLAD 41_BG vloer tussen as 2 en 9a.pdf
-  19780111_CONSTR_BLAD 32_Vaste tribune.JPEG
-  19780111_CONSTR_BLAD 32_Vaste Tribunes C.A..pdf
-  19780111_CONSTR_BLAD 33_Vaste tribune.JPEG
-  19780111_CONSTR_BLAD 33_Vaste tribune_Galerij achterzijde C.A..pdf
-  19780111_CONSTR_BLAD 35_Vloer verdieping ruimte 43.JPEG
-  19780111_CONSTR_BLAD 35_Vloer verdieping ruimte 43.pdf
-  19780111_CONSTR_BLAD 36_Vloer verdieping ruimte 36-37-38.pdf
-  19780111_CONSTR_BLAD 36_Vloer verdieping ruimten 36-37-38.JPEG
-  19780111_CONSTR_BLAD 37_Vloer verdieping ruimten 35,3,47,48,49.JPEG
-  19780111_CONSTR_BLAD 37_Vloer verdieping ruimte 35-3-47-48-49.pdf
-  19780111_CONSTR_BLAD 39_Vloer stookruimte C.A..pdf
-  19780111_CONSTR_BLAD 39_vloer stookruimte CA.JPEG
-  19780111_CONSTR_BLAD 40_Veranker gevels zaal, trap, bordessen, dakplaten.JPEG
-  19780111_CONSTR_BLAD 40_Veranker gevels zaal, trap, bordessen, dakplaten.pdf
-  19780112_CONSTR_BLAD 41a_Begane grondvloer tussen de assen 1 en 2A.pdf
-  19780112_CONSTR_BLAD 41a_BG vloer tussen as 1 en 2a.JPEG

Stukken 1992

-  berekeningen
-  2227-001F.tif
-  2227-002A.tif
-  2227-003B.tif
-  2227-004A.tif
-  2227-005C.tif
-  2227-010.tif
-  19920624_CONSTR_BLAD 2227-03_STAAL DAK.JPEG
-  19920624_CONSTR_TEK 2227-003_Overzicht staalkonstrucie dak.pdf
-  19920709_CONSTR_BLAD 2227-04_BG vloer (wapening).JPEG
-  19920709_CONSTR_TEK 2227-003_Overzicht begane grondvloer (Wapening).pdf
-  19920716_CONSTR_BLAD 2227-05_LUIFEL.JPEG
-  19920723_CONSTR_BLAD 2227-04-102_Detail lateien.JPEG

3.5 Brandwerendheid nieuwe constructies

De brandwerendheidsis voor de hoofddraagconstructie is 0 minuten.

3.6 Materialen bestaand

Het bestaande gebouw is met name opgebouwd uit in het werk gestort beton, staalconstructies en steenachtige materialen.

De exacte sterktes zijn niet overal bekend. Voor de beoordeling van constructies is uitgegaan van de onderstaande waarden:

Schaal:	1:20 ; 1:50	Datum	Wijziging	C.H.			
Getekend:	C.H.	15-6-'77	Datum	16-1-'78			
BEGANE GRONDVLOER tussen de assen 2a en 9a					BETONSTAAL FeB 500 HKN, B17.5, BETONKLASSE I, WATERDICHT, DEKKING VOLGENS VB '74, ZETMAAT 60, R.V.O.I. 1966 + WIJZIGING VAN TOEPASSING		

Schaal:	1:20 1:10	Datum	Wijziging				
Getekend:	C.H.	12-9-'77	Datum				
FUNDERINGSBALKEN IN AS 1 en 2A					WAP FeB 400, DEKKING VLGS VB '74, BETONKLASSE I, B22.5, ZETMAAT 100, R.V.O.I. 1966 + WIJZIGING VAN TOEPASSING		

ALGEMENE GEGEVENS :

BETON	: UITVOERING VOLGENS V.B. 1974 / 1984 & V.B.T. 1986		
CEMENTSOORT	: HC / PLC	CEMENTKLASSE : A	
KONSISTENTIEGEBIED	: 3	WERKVLOEREN : 50 mm dik	
BETONKWALITEIT	: ☐ B15 ☒ B25 ☐ B35 ☐ B45 ☐ B55		
MILIEUKLASSE	: ☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5		
MAX. W/C - FACTOR	: ☐ 0.45 ☒ 0.50 ☐ 0.55 ☐ 0.60 ☐ 0.65		
MIN. $\bar{X}_3$ BIJ ONTKISTEN [N/mm ²]	: ☐ 18 ☒ 25 ☐ 32 ☐ 39 ☐ 46		

BETONDEKKING OP BUITENSTE WAPENING [mm]					
VLOEREN	boven: 25	WANDEN	binnen: 25	BALKEN	35
	onder: 30		buiten: 25	KOLOMMEN	

WAPENING : FeB 500 HKN (gepuntlaste wapeningsnetten)
FeB 500 HWL (losse staven)

Beton

In het werk gestort 1977	bggr vloer	: Min. B17.5
In het werk gestort 1977	fundering	: Min. B22.5
In het werk gestort 1992		: Min. B25

Wapeningsstaal

Losse staven 1977	fundering	: Feb400
Wapeningsnetten 1977		: Feb400
Losse staven 1977/ 92		: Feb500
Wapeningsnetten 1977/ 92		: Feb500

Staal

Staalconstructie 1977 : Fe360B

STAALSOORT : Fe 360

Staalconstructie 1997 : Fe360B

ALGEMENE GEGEVENS:

- staalsoort Fe 360
- boutkwaliteit 8.8
- ankerbouten voor montage inmeten
- kolommen ondersabelen met krimprijke mortel
- bouwkundige voorzieningen volgens tek. architect
- <—> draagrichting stalen dakplaat
- lassen a=4mm (minimaal)
- alle kolommen HEA140 tenzij anders vermeld
- voor ankerplan zie tek. 2227-002
- maten in mm.
- maten in het werk te controleren en bepalen
- = h.w.a.

3.7 Materialen nieuw**Beton**

In het werk gestort : Min. C20/25

Prefab : Min. C35/45

Tabel 3.1: Materiaaleigenschappen beton

Beton	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	
f_{ck}	20	25	30	35	N/mm ²
f_{cd}	13.3	16.7	20.0	23.3	N/mm ²
f_{ctm}	2.21	2.56	2.90	3.21	N/mm ²
$f_{ctk,0.05}$	1.55	1.80	2.03	2.25	N/mm ²
f_{ctd}	1.03	1.20	1.35	1.50	N/mm ²
E_{cm}	30.000	31.000	33.000	34.000	N/mm ²

Mortelvoegen

Staalconstructies : K70

Prefab : K70

Tabel 3.2: Materiaaleigenschappen mortel

Mortel (28 dagen)	K70	[Eenheid]
Buigtreksterkte	10	N/mm ²
Druksterkte	91	N/mm ²

Wapeningsstaal

Losse staven : B500B

Wapeningsnetten : B500B

Tabel 3.3: Materiaaleigenschappen wapeningsstaal

Wapeningsstaal	B500B	[Eenheid]
f_{yk}	500	N/mm ²
f_{yd}	435	N/mm ²
E_s	200000	N/mm ²

Staal

Alle kopplaten, voetplaten, schotten, oplegplaten uitvoeren in dezelfde staalkwaliteit als het constructie-element, tenzij anders is aangegeven. Indien de staaldikte groter dan 40 mm is, dient de toelaatbare staalspanning te worden gereduceerd conform NEN-EN 1993-1-10.

Tabel 3.4: Materiaaleigenschappen constructiestaal

Constructiestaal	S235	S275	S355	[Eenheid]
f_y	235	275	355	N/mm ²
f_u	360	430	490	N/mm ²
E	210000	210000	210000	N/mm ²

Bevestigingen

Bouten : 8.8 - gerolde draad
 Ankerbouten : 4.6 - gerolde draad (ombuigen) of 8.8 - gerolde draad (ankerplaat)

Tabel 3.5: Materiaaleigenschappen bevestigingen

Bevestigingen	4.6	8.8	[Eenheid]
f_{yb}	240	640	N/mm ²
f_{ub}	400	800	N/mm ²

Hout

Constructiehout : C18 (bestaande bouw), C20/C24 (nieuwbouw)
 Gelamineerd hout : GL24h

Tabel 3.6: Materiaaleigenschappen hout

Hout	C18	C20	C24	GL24h	[Eenheid]
$f_{m;0;rep}$	18	20	24	24	N/mm ²
$f_{c;0;rep}$	18	19	21	24	N/mm ²
$f_{v;0;rep}$	2.0	2.2	2.5	2.7	N/mm ²
$E_{0;ser;rep}$	9000	9500	11000	11600	N/mm ²
$E_{0;u;rep}$	6000	6400	7400	9400	N/mm ²

Metselwerk

Steencategorie : I / II
 Materiaalfactor, γ_M (buitengewoon) : 1.3 / 2.0 cf. NEN-EN1996-1-1 art. 2.4.3 tabel NB.1

Tabel 3.7: Materiaaleigenschappen metselwerk CC1/CC2/CC3

Metselwerk	CS12	Betonsteen	Betonsteen bestaand/cat. II	Baksteen	Baksteen Bestaand/cat II	[Eenheid]
f_b	12	15	15	10	10	N/mm ²
G_k	20	20	20	18	18	kN/m ³
Perforaties	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25	%
Metselmortel	lijmwerk	M10	M7.5	M10	M2.5	-
Steendruksterkte $f_{k,s}$	6.61 ^{a)}	6.20 ^{a)}	5.77 ^{a)}	4.77 ^{a)}	3.37 ^{a)}	N/mm ²
$\gamma_{m;CC1}$	1.5	1.5	2.0	1.5	2.0	-
$\gamma_{m;CC2/3}$	1.7	1.7	2.2	1.7	2.2	-

a) Steendruksterkte conform NEN-EN 1996-3 Tabel NB-1

Steencategorie

- Nederlandse metselbakstenen behoren gebruikelijk tot categorie I. Daarmee verklaart de producent de druksterkte met een betrouwbaarheid van 95% en dat wordt gewerkt onder een gecertificeerd productiecontrole systeem.
- Bij een categorie II steen is de betrouwbaarheid waarmee de druksterkte wordt verklaard niet bekend en is het productiecontrolesysteem niet bekend. De onzekerheid omtrent de betrouwbaarheid komt bij de berekening van constructies tot uitdrukking in een aanzienlijk hogere partiële factor voor de materiaaleigenschappen.

3.8 Staalconstructie

Het betreft een bouwwerk met de gevolgklasse CC2.

Tabel 3.8: Executieklassen constructiestaal

Bepaling executieklasse						
Cf. NEN-EN1993-1-1 bijlage C Cf. NEN-En1090-2						
	CC1		CC2		CC3	
	- Statisch - DCL ^{a)}	- Dynamisch/vermoeding - DCM; DCH ^{a)}	- Statisch - DCL ^{a)}	- Dynamisch/vermoeding - DCM; DCH ^{a)}	- Statisch - DCL ^{a)}	- Dynamisch/vermoeding - DCM; DCH ^{a)}
≤S355	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC4
>S355	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC4
≥S690	EXC4	EXC4	EXC4	EXC4	EXC4	EXC4

a) Ductiliteitsklassen voor seismische belastingen zijn gedefinieerd in NEN-EN1998-1.

Laag = DCL; Gemiddeld = DCM; Hoog = DCH

b) Secundaire componenten of onderdelen zoals leuningen, trappen, roostervloeren, geleiderails en andere onderdelen die overwegend statisch zijn belast, van bouwwerken in de klassen EXC 4 en EXC 3, mogen in een lagere EXC-klasse zijn ingedeeld.

4.0 Belastingen en belastingcombinaties

4.1 Algemeen

De belastingen zijn bepaald conform NEN-EN 1990 en NEN-EN 1991. Voor het gebouw gelden de volgende gebruiksklassen:

- | | |
|----------------|------|
| 1) Woonfunctie | : A; |
| 2) Daken | : H; |

Klasse C (bijeenkomstruimten)		
C-omsloten afzonderlijke verkeersruimte, niet horend bij C5	5	3
C2-vaste zitplaatsen	4,0 ^{ac}	7 ^a
C3-zonder obstakels voor rondlopende mensen	5,0	7
C5-grote mensenmassa's	5,0 ^d	7

4.2 Permanente en veranderlijk verticale belastingen

De bestaande belastingen en nieuwe belastingen blijven nagenoeg gelijk. Daar waar er wel grote afwijkingen plaatsvinden zal dit per geval specifiek bekeken worden.

De functies per vloerdeel blijven nagenoeg ongewijzigd.

Er wordt een nieuwe bezoekers entree en een nieuwe tribune gerealiseerd. De opbouw van belastingen wordt per onderdeel beschreven in de bewuste paragraaf.

4.3 Windbelastingen

3. Aangenomen windbelastingen			
algemeen			
w indgebied	III	onbebouwd	
hoogte h (=z)	= 36.0 m		
lengte l	= 40.0 m	→ h/l	≤ 0.90
breedte b	= 75.0 m	→ h/b	≤ 0.48
basiswaarden			
basisw indsnelheid $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b0}$	≤ 24.5 m/s	NEN-EN 1991-1-4 4.2 ($c_{dir} = c_{season} = 1$)	
terreinfactor $k_t = 0.19 \times (z_0/0.05)^{0.07}$	≤ 0.21	NEN-EN 1991-1-4 4.3.2	
ruw heidslengte z_0	≤ 0.200 m	NEN-EN 1991-1-4 4.3.2	
minimale hoogte z_{min}	≤ 4 m	NEN-EN 1991-1-4 4.3.2	
gemiddelde wind			
gemiddelde w indsnelheid $v_m = c_r \cdot c_o \cdot v_b$	≤ 26.6 m/s	NEN-EN 1991-1-4 4.3.1	
ruw heidsfactor $c_r = k_t \times \ln(z/z_0)$	≤ 1.09	NEN-EN 1991-1-4 4.3.2 ($z \geq z_{min}$)	
orografiefactor c_o	= 1.00	NEN-EN 1991-1-4 4.3.3 & A.3	
extreme stuwdruk			
extreme stuw druk $q_0 = (1+7 \times l) \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m^2$	≤ 1.04 kN/m²	NEN-EN 1991-1-4 4.5	
turbulentie-intensiteit $I_t = k_t / \{c_o \times \ln(z/z_0)\}$	≤ 0.19	NEN-EN 1991-1-4 4.4 ($z \geq z_{min}$)	
turbulentiefactor k_t	= 1.00	NEN-EN 1991-1-4 4.4	
dichtheid van lucht tijdens stormcondities ρ	= 1.25 kg/m³	NEN-EN 1991-1-4 4.5	
bouwwerkfactor wind loodrecht op lengterichting gebouw			
bouww erkfactor $c_s \cdot c_d \geq 0.85$	≤ 0.86	NEN-EN 1991-1-4 6.3.1	
afmetingsfactor $c_s = (1+7 \times l) \times (z_s \times v_b^2) / (1+7 \times l) \times (z_s)$	≤ 0.82	NEN-EN 1991-1-4 6.3.1	
turbulentie-intensiteit $I_t(z_s) = k_t / \{c_o \times \ln(z_s/z_0)\}$	≤ 0.21	NEN-EN 1991-1-4 4.4 ($z_s \geq z_{min}$)	
achtergrondresponsfactor $B^2 = 1 / [1 + 3/2 \times v_t^2 \{ (l/L)^2 + (h/L)^2 + (b \times h/L^2)^2 \}]$	≤ 0.49	NEN-EN 1991-1-4 C.2	
turbulentiengteschaal $L = L_t \times (z_s/z_t)^\alpha$	≤ 81 m	NEN-EN 1991-1-4 B.1 ($z_s \geq z_{min}$)	
referentiengteschaal L_t	= 300 m	NEN-EN 1991-1-4 B.1	
referentiehoogte z_t	= 200 m	NEN-EN 1991-1-4 B.1	
$\alpha = 0.67 + 0.05 \times \ln(z_0)$	≤ 0.59	NEN-EN 1991-1-4 B.1	
$z_s = 0.6 \times h \geq z_{min}$	≤ 21.6 m	NEN-EN 1991-1-4 6.3.1 figuur 6.1	
dynamische factor c_d	≤ 1.05	NEN-EN 1991-1-4 6.1	
bouwwerkfactor wind loodrecht op breedterichting gebouw			
bouww erkfactor $c_s \cdot c_d \geq 0.85$	≤ 0.85	NEN-EN 1991-1-4 6.3.1	
afmetingsfactor $c_s = (1+7 \times l) \times (z_s \times v_b^2) / (1+7 \times l) \times (z_s)$	≤ 0.77	NEN-EN 1991-1-4 6.3.1	
turbulentie-intensiteit $I_t(z_s) = k_t / \{c_o \times \ln(z_s/z_0)\}$	≤ 0.21	NEN-EN 1991-1-4 4.4 ($z_s \geq z_{min}$)	
achtergrondresponsfactor $B^2 = 1 / [1 + 3/2 \times v_t^2 \{ (b/L)^2 + (h/L)^2 + (b \times h/L^2)^2 \}]$	≤ 0.38	NEN-EN 1991-1-4 C.2	
turbulentiengteschaal $L = L_t \times (z_s/z_t)^\alpha$	≤ 81 m	NEN-EN 1991-1-4 B.1 ($z_s \geq z_{min}$)	
referentiengteschaal L_t	= 300 m	NEN-EN 1991-1-4 B.1	
referentiehoogte z_t	= 200 m	NEN-EN 1991-1-4 B.1	
$\alpha = 0.67 + 0.05 \times \ln(z_0)$	≤ 0.59	NEN-EN 1991-1-4 B.1	
$z_s = 0.6 \times h \geq z_{min}$	≤ 21.6 m	NEN-EN 1991-1-4 6.3.1 figuur 6.1	
dynamische factor c_d	≤ 1.05	NEN-EN 1991-1-4 6.1	
windbelasting algemene effecten loodrecht op lengterichting gebouw			
w inddruk $p_w = c_s \cdot c_o \cdot c_r \cdot q_p$	≤ 0.93 kN/m²	NEN-EN 1991-1-4 5.3	
krachtcoëfficiënt $c_t = c_{t0} \cdot \psi_t \cdot \psi_s$	≤ 1.04	NEN-EN 1991-1-4 7.6	
b/l = 1.88 → c_{t0}	≤ 1.71	NEN-EN 1991-1-4 7.6 figuur 7.23	
gebouw met scherpe hoeken → ψ_t	≤ 1.00	NEN-EN 1991-1-4 7.6	
slankheid $\lambda = 2 \times h/l$ ($h < 15m$), $1.4 \times h/l$ ($h > 50m$)	≤ 1.35	NEN-EN 1991-1-4 7.13 (tabel 7.16 nr. 2, tussenliggende w aarden lineair geïnterpoleerd)	
eindeffectfactor → ψ_s	≤ 0.61	NEN-EN 1991-1-4 7.13 (volheidsgraad $\phi = 1$ & $\lambda \leq 70$, figuur 7.36)	
windbelasting algemene effecten loodrecht op breedterichting gebouw			
w inddruk $p_w = c_s \cdot c_o \cdot c_r \cdot q_p$	≤ 1.20 kN/m²	NEN-EN 1991-1-4 5.3	
krachtcoëfficiënt $c_t = c_{t0} \cdot \psi_t \cdot \psi_s$	≤ 1.36	NEN-EN 1991-1-4 7.6	
b/b = 0.53 → c_{t0}	≤ 2.27	NEN-EN 1991-1-4 7.6 figuur 7.23	
gebouw met scherpe hoeken → ψ_t	≤ 1.00	NEN-EN 1991-1-4 7.6	
slankheid $\lambda = 2 \times h/b$ ($h < 15m$), $1.4 \times h/b$ ($h > 50m$)	≤ 0.72	NEN-EN 1991-1-4 7.13 (tabel 7.16 nr. 2, tussenliggende w aarden lineair geïnterpoleerd)	
eindeffectfactor → ψ_s	≤ 0.60	NEN-EN 1991-1-4 7.13 (volheidsgraad $\phi = 1$ & $\lambda \leq 70$, figuur 7.36)	

4.4 Sneeuwbelastingen

Sneeuw plat dak $\alpha < 30^\circ$ (Algemeen)

$$\mu_1 = 0.8$$

$$s_k = 0.7$$

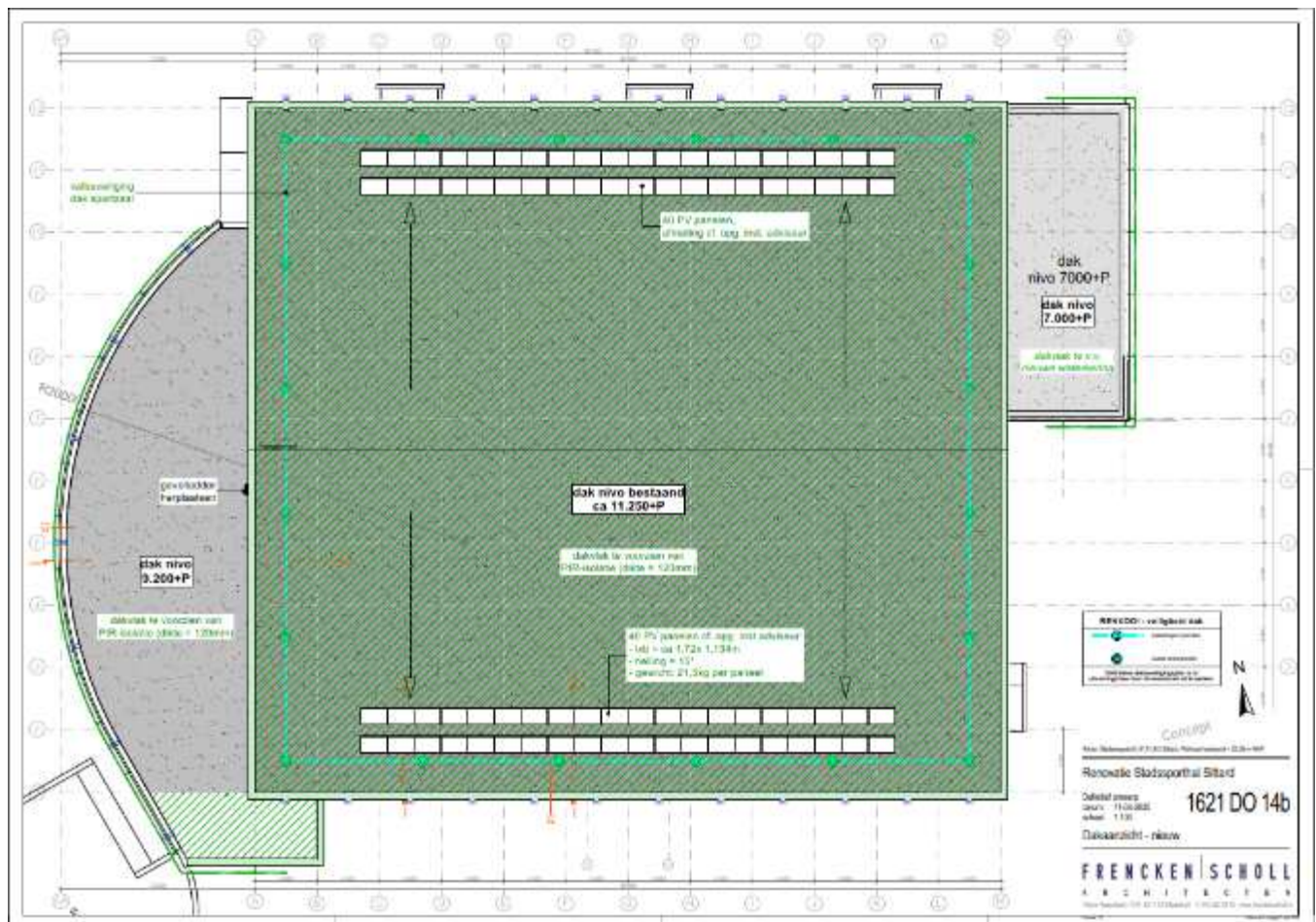
$$p_{\text{sneeuw}} = \mu_1 * s_k = 0.8 * 0.7$$

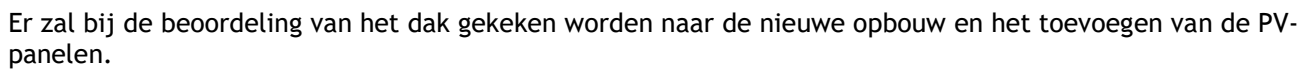
$$= 0.56 \quad \text{kN/m}^2$$

4.5 Wateraccumulatie

Het bestaande dak wordt beoordeeld op wateraccumulatie. Er worden hiervoor ook nieuwe spuwers aangebracht.

Uitgangspunt is dat er voldoende afschot aanwezig is en voldoende noodoverlopen.

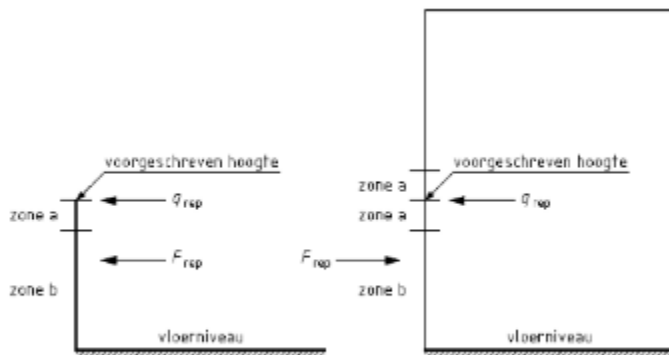




Er zal bij de beoordeling van het dak gekeken worden naar de nieuwe opbouw en het toevoegen van de PV-panelen.

4.6 Horizontale belastingen op afscheidingen

Ter plaatse van horizontale belastingen op afscheidingen dient de belasting conform de NEN-EN 1991-1-1 tabel NB.A te worden aangehouden (statische belastingen).



Figuur NB.1 — Indeling vloerafscheiding ter plaatse van een hoogteverschil

Figuur 4-1: Indeling vloerafscheiding ter plaatse van een hoogteverschil

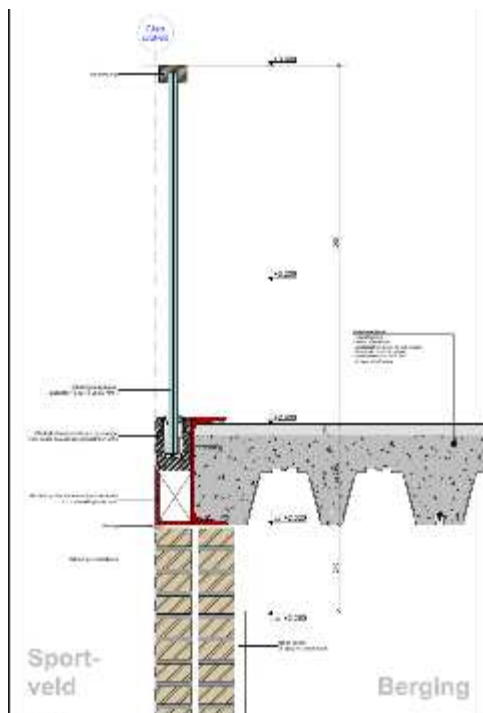
Bijeenkomstfuncties C5

$q_{rep} = 3.0 \text{ kN/m}$ (5 min - op voorgeschreven hoogte of zone a)

$F_{rep} = 1.0 \text{ kN}$ (5 min - op voorgeschreven hoogte of zone a)

$F_{rep} = 0.7 \text{ kN}$ (5 min - op zone b)

$F_{rep} = 0.5 \text{ kN}$ (7x24 h - op zone a+b)



4.7 Overige belastingen

In de vervolgfases nog nader te bepalen in overleg met de opdrachtgever:

- 1) Belastingen t.g.v. liften.
- 2) Installaties.

4.8 Partiële belastingfactoren

Nieuwbouw NEN-EN 1990

Tabel 4.1: Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (groep B) - CC2

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	andere
6.10a	$1.35 G_{k,j,sup}^a$	$0.9 G_{k,j,inf}$		$1.50 \Psi_{0,1} Q_{k,1}$	$1.50 \Psi_{0,1} Q_{k,1} (i>1)$
6.10b	$1.20 G_{k,j,sup}$	$0.9 G_{k,j,inf}$	$1.5 Q_{k,1}$		$1.50 \Psi_{0,1} Q_{k,1} (i>1)$

^a Bij vloeistofdrukken met fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met $1.20 G_{k,j,sup}$.

Bestaande bouw NEN 8700

Tabel A1.2(B) en (C) — Partiële belastingfactoren (γ) voor de uiterste grenstoestanden STR en GEO

Factoren bij verbouw				
Belastingscombinatie	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting anders dan wind ^a	Veranderlijke wind maatgevende belasting ^a
	Ongunstig	Gunstig		
(Vgl. 6.10a)	$\gamma G_{j,sup}$	$\gamma G_{j,inf}$	$\gamma Q_{k,1}$	$\gamma Q_{k,1}$
Gevolgklasse 2	1,30 (1,20)	0,90	1,30	1,40
(Vgl. 6.10b)	$\xi \gamma G_{j,sup}$	$\gamma G_{j,inf}$	$\gamma Q_{k,1}$	$\gamma Q_{k,1}$
Gevolgklasse 2	1,15	0,90	1,30	1,40
Factoren bij afkeuren				
Belastingscombinatie	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting anders dan wind ^a	Veranderlijke wind maatgevende belasting ^a
	Ongunstig	Gunstig		
(Vgl. 6.10a)	$\gamma G_{j,sup}$	$\gamma G_{j,inf}$	$\gamma Q_{k,1}$	$\gamma Q_{k,1}$
Gevolgklasse 2	1,20	0,90	1,15	1,30
(Vgl. 6.10b)	$\xi \gamma G_{j,sup}$	$\gamma G_{j,inf}$	$\gamma Q_{k,1}$	$\gamma Q_{k,1}$
Gevolgklasse 2	1,10	0,90	1,15	1,30

4.9 Belastingcombinaties

Belasting combinaties voor blijvende of tijdelijke ontwerpsituaties (fundamentele combinaties)

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10)$$

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

Belasting combinaties voor de karakteristieke combinatie

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.14b)$$

Belasting combinaties voor de frequente combinatie

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (6.15b)$$

Belasting combinaties voor de quasi-blijvende combinatie

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (6.16b)$$

Hierin is:

- $G_{k,j}$: Karakteristieke waarde van de blijvende belastingen
- P : Representatieve waarde van de voorspankrachten
- $Q_{k,1}$: Karakteristieke waarde van de overheersende variabele belasting
- $Q_{k,i}$: Karakteristieke waarde van de gelijktijdige optredende variabele belastingen
- $\gamma_{G,j}$: Partiële factor voor de blijvende belastingen
- γ_P : Partiële factor voor de voorspankrachten
- $\gamma_{Q,1}$: Partiële factor voor de overheersende variabele belasting
- $\gamma_{Q,i}$: Partiële factor voor de gelijktijdige optredende variabele belastingen
- ξ_j : Reductiefactor voor de ongunstige, blijvende belastingen
- $\psi_{0,1}$: Momentaanfactor voor de overheersende variabele belasting
- $\psi_{0,i}$: Momentaanfactor voor de gelijktijdige variabele belastingen

5.0 Beoordeling constructieve ingrepen

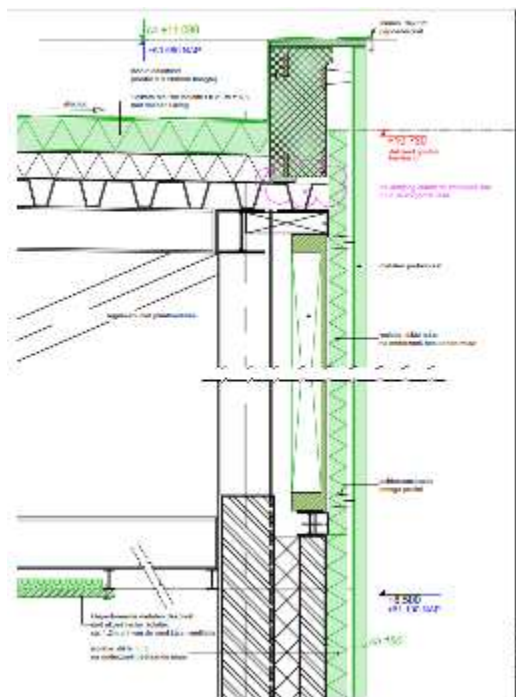
In dit hoofdstuk worden de constructieve ingrepen beschreven, de bestaande constructie herberekend en de nieuw aan te brengen onderdelen uitgewerkt.

5.1 Beoordeling dak sporthal

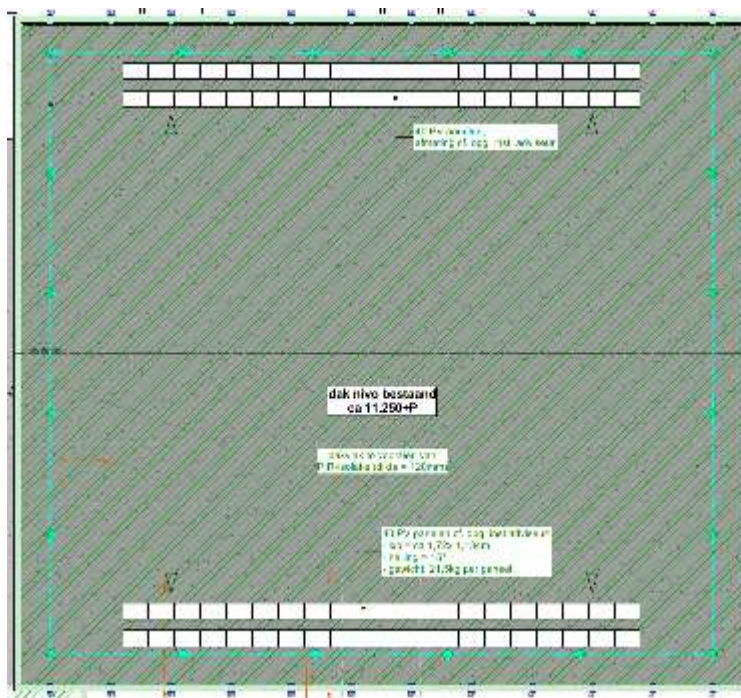
Het dak van de sporthal wordt herberekend omdat er enkele aanpassingen plaatsvinden. Onderstaande opsomming van de aanpassingen worden hierin meegenomen:

- Extra isolatie en overlaging met nieuwe dakbedekking
- Lokaal toevoegen enkele PV-panelen (alleen aan de rand)
- Vervangen trenomat wanden
- Beperkt beloopbaar plafond realiseren in plaats van volledige plafond
- Reeds aanwezige stalen roostervloer blijft gehandhaafd.
- Aanbrengen spuwers

Het bestaande dak is relatief vlak uitgevoerd. Bij het aanbrengen van de nieuwe dakisolatie zal dit verbeterd worden. Hierbij wordt er een gootbaan inclusief spuwers voorzien zodat wateraccumulatie voorkomen kan worden.



Opbouw dak en plafond

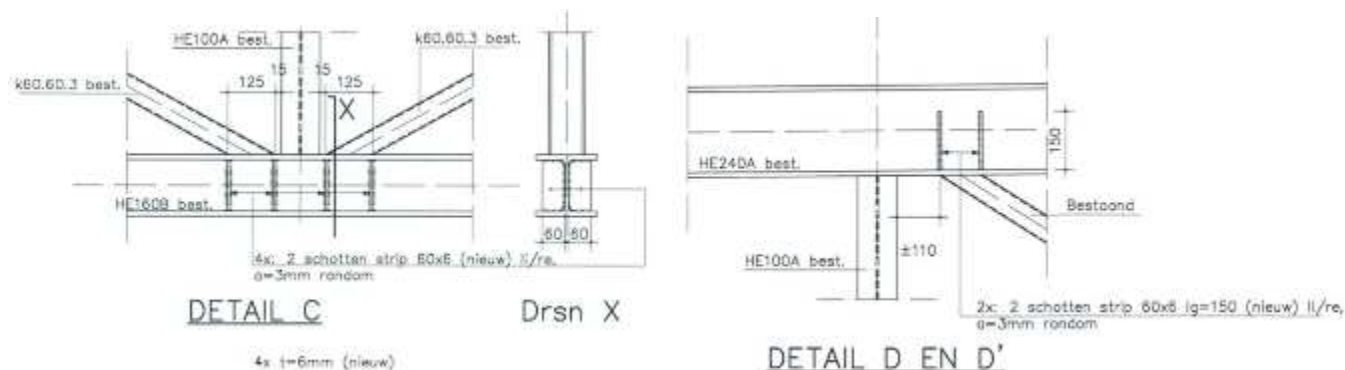


overzicht dak en afschot



Aanzicht NO

Doordat het onduidelijk was of de versterkingen daadwerkelijk waren uitgevoerd, is op 01-05-2025 een visuele inspectie op locatie uitgevoerd om te achterhalen of de verstevigen zijn aangebracht. Uit de inspectie is gebleken dat de verstevigen conform berekening zijn uitgevoerd.



Gerealiseerde verstevigen



Door het verstevigen van de vakwerken ter plaatse van de sportinrichting is de unity check (u.c.) van de aanwezige profilering verlaagd. In de originele berekening heeft de bovenrand (HE200A) een u.c. van 0.87 (=205/235 N/mm²). Na het verstevigen van de vakwerken heeft de bovenrand een lagere u.c. gelijk aan 0.77. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de spanten die niet voorzien zijn van sportinrichting, en hierdoor dus ook niet verstevigd zijn, maatgevend zijn voor de beoordeling van het dak.

33 APR 12-13-21-22

$$F_{HA} = -602 \text{ kN} \quad M_1 = 740 \text{ kNm}$$

$$HE 200.A \quad \lambda = 400 \cdot 6.98 = 80 \quad \omega = 1.61$$

$$n_1 = \frac{\pi^2 \cdot 2.1 \cdot 10^6 \cdot 369 \text{ t}}{602 \cdot 100^2} = 7.9$$

$$v_0 = 1.61 \times \frac{602}{53.8} + \frac{7.9}{4.9} \times \frac{740}{109} = 10.5 \text{ N/mm}^2$$

[342] Overbelaste bovenranden
Indien de zijdelingse buiklengte van de overbelaste bovenranden wordt beperkt tot 30 m, geldt
(zie ook comp. bij pag 28 t/m 30)
Bovenrand C (HEA 200): u.c. = 0.77 < 1.0

Unity check bovenrand voor en na aanbrengen verstevigen

5.1.1 Controle bestand dakspant

Permanente belastingen

Bestaand - conform oorspronkelijke berekening

Dakbedekking	0,10	kN/m ²
isolatie	0,05	"
stalen dakplaten	0,15	"
installatie "laag"	0,10	"
$Q_g = 0,40$	kN/m²	

installatie "laag"	0,15	kN/m ²
plafond	0,25	"
$Q_g = 0,40$	kN/m²	

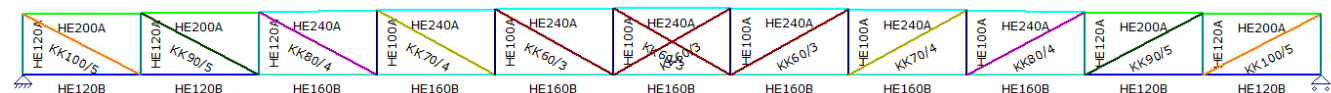
Trenomat : 0,50 kN/m

Nieuw

Dakbedekking (1x reeds overlaagd) : 0,05 kN/m²
 Afschotisolatie 120mm PIR : 0,05 kN/m²
 Dakbedekking : 0,05 kN/m²
 PV-panelen : 0,20 kN/m²

Veranderlijke belastingen

Sneeuw : 0,56 kN/m²
 Onderhoud dak : 10,0 kN over 10m²
 Looppaden : 1,00 kN/m²



Optredende belastingen

q_1	Eigen gewicht spant		
	$G_{k;bovenrand}$	$1,10 \times (0,40 + 0,15) \times 4,0m$	= 2,42 kN/m
	$G_{k;onderrand}$	$0,40 \times 4,0m$	= 1,60 kN/m
	Sneeuw	$1,10 \times 0,56 \times 4,0m$	= 2,46 kN/m
q_2	PV-panelen	$1,10 \times 0,20 \times 4,0m$	= 0,88 kN/m
q_3	Looppaden	$1,00 \times 4,0m$	= 4,00 kN/m
	Onderhoud	$1,10 \times 1,00 \times 4,0m$	= 4,40 kN/m (midden van spant; 4,0mx2,5m)
F_1	Trenomat	$0,50 \times 4,0m$	= 2,00 kN

Kniklengtes

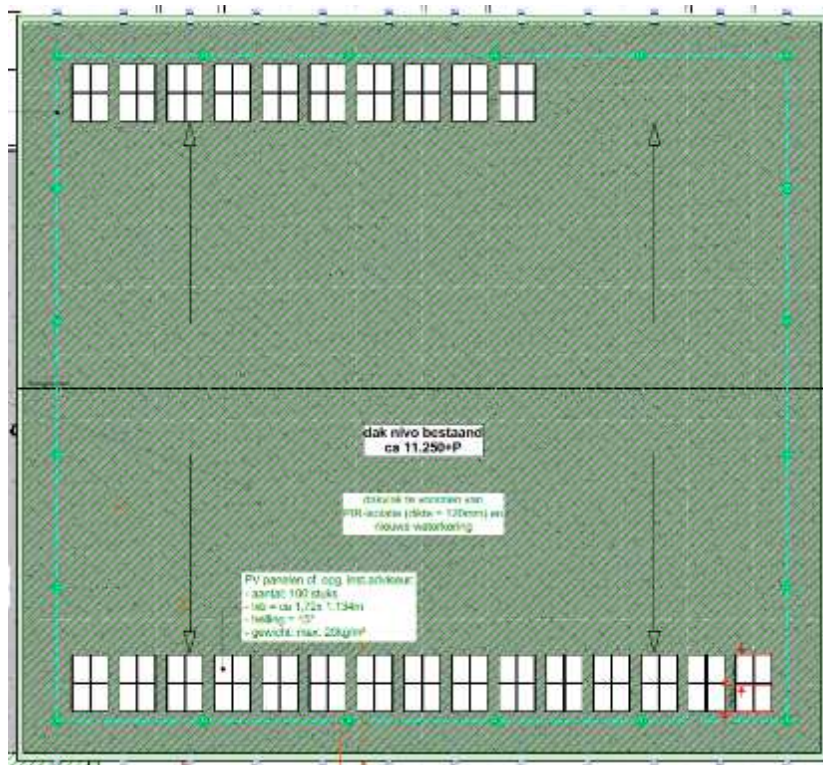
$L_{knik;y}$ = $L_{systeem}$
 $L_{knik;z}$ = $L_{systeem}$

Kiplengtes

$L_{kip;boven}$ steun door dakplaat = 0,5m
 $L_{kip;onder}$ = $L_{systeem}$

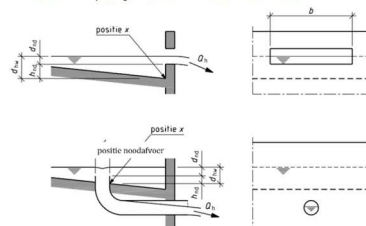
U_{Cmax} = 0,96 < 1,00 spant voldoet

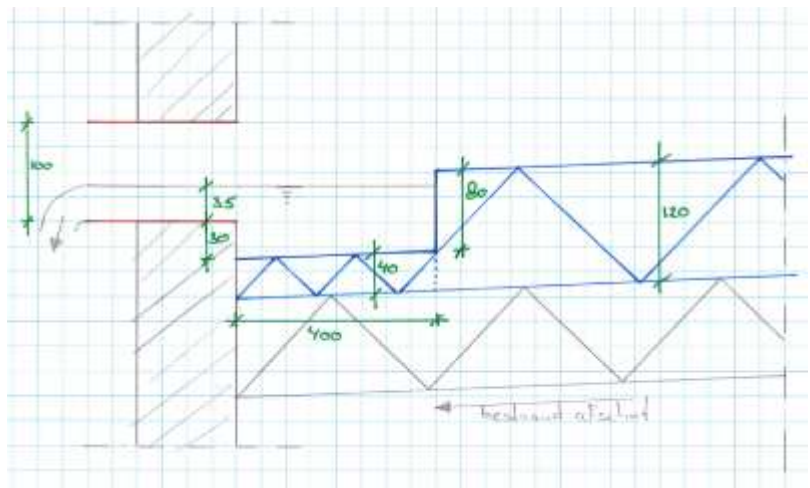
5.1.2 Spuwers



Overzicht spuwers

Oppervlakte dak = 48,0m x 44,0m = 2112m²
 Aantal spuwers (NO) = 24 st.
 Oppervlakte per NO = 2112 / 24 = 88m²

Controle noodafvoer		versie 0
Conform NEN-EN 1991-1-3 artikel 7.2 (NB)		
Uitgangspunten		
Ref. periode	=	50 jaar
Vorm spuwer	=	Rechthoekige afvoer
b spuwer	=	0,400 m
h spuwer	=	0,100 m
h nd	=	30 mm (drempelhoogte tussen dakvlak en spuwer)
A water	=	88,00 m ² (maximale opneembare belasting)
Berekening waterhoogte boven noodafvoer		
Q h ₁	=	0,0044 m ³ /s
d nd	=	0,035 m
h spuwer	=	0,100 m
u.c.	=	0,49 < 1,00 Voldoet
Belasting uit water op dak (t.p.v. noodafvoer)		
P water resp.	=	0,65 kN/m ² (deze belasting min. opgeven aan leverancier)
Uitgangspunten detaillering + bepaling wateraccumulatie		
- Boven waterlijn min. 30mm vrije spuwerhoogte (spuwer) - Boven waterlijn min. 30mm vrije hoogte tot de afdekcap (steekafvoer) - Afstand tussen de noodafvoeren ≤ 30 m - Voor de bepaling van wateraccumulatie zie NPR 6703 - 2006		
		



Afmeting spuwer = 400mm x 100mm
 Inplakhoogte = 30mm
 Gootbaan = 400mm x 80mm

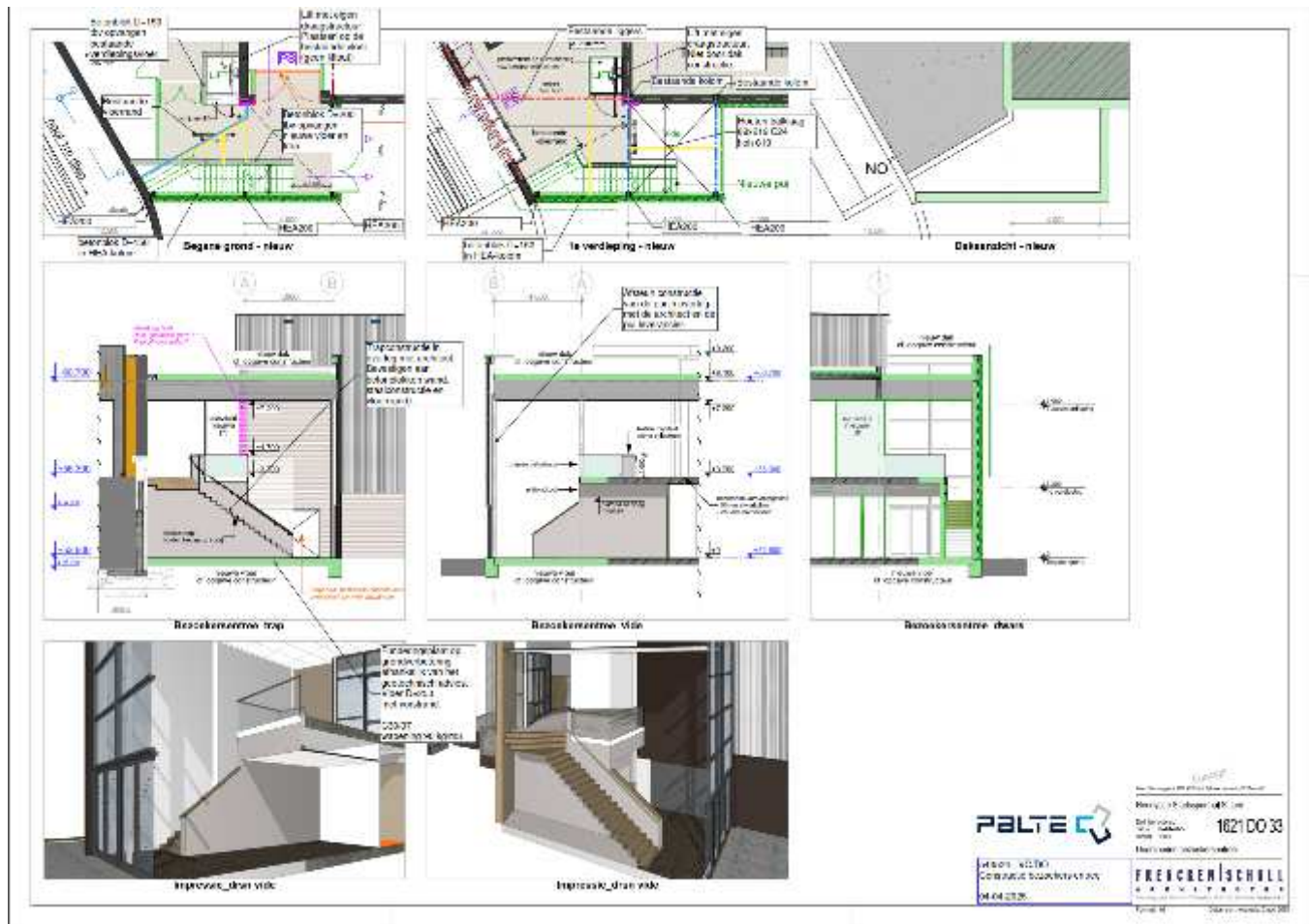
5.2 Nieuwe bezoekers entree

Er wordt aan de Zuid gevel een nieuwe bezoekers entree gerealiseerd. Deze bezoekers entree is opgebouwd uit een geschoorde staalconstructie die gekoppeld is aan het bestaande gebouw.

De fundering wordt uitgevoerd als een fundering op staal net als de bestaande entree aan de “voorzijde”.



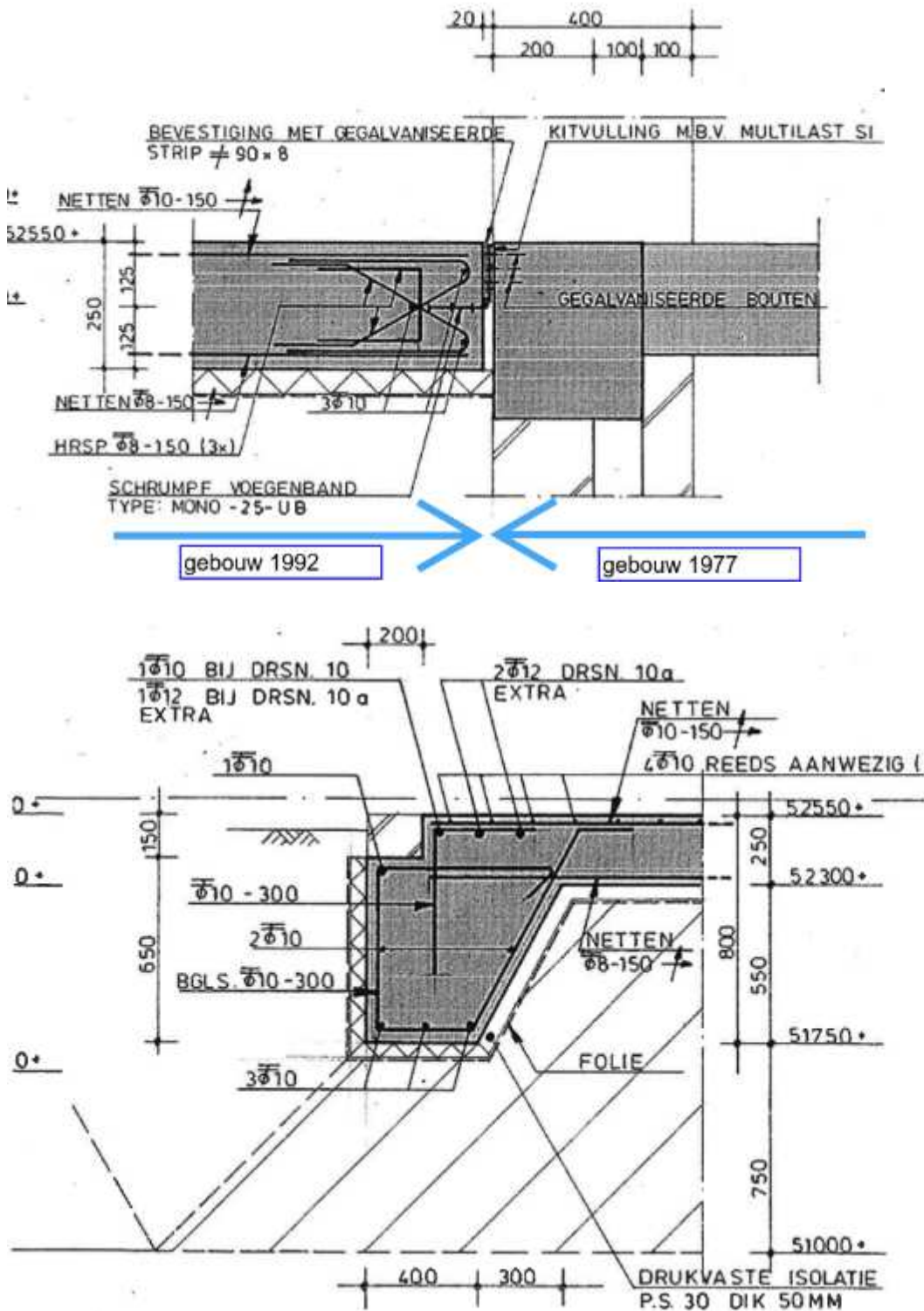
Ontwerp schetsen van de opbouw en constructie is aangegeven op de tekening van de architect.



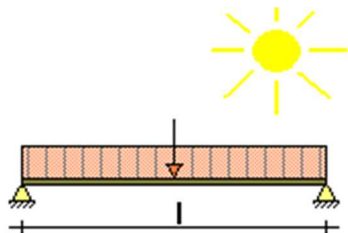
Aandachtspunten bij de uitwerking:

- Bestaande dilatatie in de betonnen keerwanden
- Uitvoering grondverbetering irt de bestaande funderingen en hieronder aangebrachte grondverbetering

Met onderstaande bestaande details wordt rekening gehouden bij de verdere uitwerking:



Plat dak met sneeuwophoping (NEN-EN1995:2011/NB:2013)



• Profielgegevens: HT-GS 69 x 219

Sterkte klasse C24

Staaflengte L_{sys} 4.400 m Beschot kwaliteit C18
 hoh afstand L_t 0.610 m Beschot dikte 18 mm

• Belastingen

Permanent Eigen gewicht 0.10 kN/m²; Isolatie 0.10 kN/m²; beschot 0.15 kN/m²; plafond 0.20 kN/m²; overig 0.20 kN/m²; Totaal 0.75 kN/m²

Opgelegd q_k 1.00 kN/m²; ψ_0 0.00; ψ_1 0.00; ψ_2 0.00; Q_k 1.50 kN

Wind Winddruk 0.13 kN/m²; Windzuiging -0.90 kN/m²

Sneeuw p_{sneeuw} 0.80 kN/m²; $p_{c,sneeuw}$ 0.80; 2.80 kN/m²

Regenwater Niveau dhw 0.000 m

Bijzonder $F_{bijzonder}$ 0.00 kN; $p_{bijzonder}$ 0.00 kN/m²

• Belastingscombinaties voor uiterste grenstoestand (6.10a + 6.10b)

Fu.C.1	$p = \gamma G \cdot G_{rep}$	$1.22 \cdot 0.75$	0.92	kN/m ²
Fu.C.2	$p = \gamma G \cdot G_{rep}$	$0.90 \cdot 0.75$	0.68	kN/m ²
Fu.C.3	$p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{rep}$	$1.08 \cdot 0.75 + 1.35 \cdot 1.00$	2.16	kN/m ²
Fu.C.4	$p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{wind_druk}$	$1.08 \cdot 0.75 + 1.35 \cdot 0.13$	0.99	kN/m ²
Fu.C.5	$p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{wind_zuiging}$	$0.90 \cdot 0.75 + 1.35 \cdot (-0.90)$	-0.54	kN/m ²
Fu.C.6	$p = \gamma G \cdot G_{rep}$	$1.08 \cdot 0.75$	0.81	kN/m ²
	$p_c(0.00m) = \gamma Q \cdot Q_{sneeuw}$	$1.35 \cdot 1.23$	1.66	kN/m ²
	$p_c(4.40m) = \gamma Q \cdot Q_{sneeuw}$	$1.35 \cdot 2.80$	3.78	kN/m ²
Fu.C.7	$p = \gamma G \cdot G_{rep}$	$1.08 \cdot 0.75$	0.81	kN/m ²
	$F = \gamma Q \cdot F_{rep}$	$1.35 \cdot 1.50$	2.03	kN
Bi.C.1	$p = \gamma G \cdot G_{rep}$	$1.00 \cdot 0.75$	0.75	kN/m ²
Bi.C.2	$p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{wind_druk}$	$1.00 \cdot 0.75 + 0.20 \cdot 0.13$	0.78	kN/m ²
Bi.C.3	$p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{wind_zuiging}$	$1.00 \cdot 0.75 + 0.20 \cdot (-0.90)$	0.57	kN/m ²

Max UC snedekracht

Comb.	$N_{c,Ed}$ $N_{t,Ed}$	$V_{y,Ed}$	$V_{z,Ed}$	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	1.36	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	0.00	3.20	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	0.00	1.46	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	-0.00	-0.79	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	-0.00	5.23	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	0.78	2.92	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.00	1.11	0.00
Bi.C.2	0.00	0.00	0.00	1.15	0.00
Bi.C.3	0.00	0.00	0.00	0.85	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

- UC doorsnede per belastingscombinatie**

Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.462 / 11.077+0.7·0 / 12.938	0.22	Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.816 / 11.077+0.7·0 / 12.938	0.16	Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	5.793 / 14.769+0.7·0 / 17.251	0.39	Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.649 / 16.615+0.7·0 / 19.407	0.16	Ok
Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.436 / 16.615+0.7·0 / 19.407	0.09	Ok
Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	9.481 / 16.615+0.7·0 / 19.407	0.57	Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	5.291 / 14.769+0.7·0 / 17.251	0.36	Ok
	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) (V_z)	0.077 / 2.462	0.03	Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.018 / 11.077+0.7·0 / 12.938	0.18	Ok
Bi.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.088 / 16.615+0.7·0 / 19.407	0.13	Ok
Bi.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.536 / 16.615+0.7·0 / 19.407	0.09	Ok

- Belastingscombinaties voor bruikbaarheidsgrenstoestand**

Ka.C.1	$p = \gamma G \cdot G_{rep}$	$1.00 \cdot 0.75$	0.75	kN/m ²
Ka.C.2	$p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{rep}$	$1.00 \cdot 0.75 + 1.00 \cdot 1.00$	1.75	kN/m ²
Ka.C.3	$p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{wind_druk}$	$1.00 \cdot 0.75 + 1.00 \cdot 0.13$	0.88	kN/m ²
Ka.C.4	$p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{wind_zuiging}$	$1.00 \cdot 0.75 + 1.00 \cdot (-0.90)$	-0.15	kN/m ²
Ka.C.5	$p = \gamma G \cdot G_{rep}$	$1.00 \cdot 0.75$	0.75	kN/m ²
	$p_c(0.00m) = \gamma Q \cdot Q_{sneeuw}$	$1.00 \cdot 1.23$	1.23	kN/m ²
	$p_c(4.40m) = \gamma Q \cdot Q_{sneeuw}$	$1.00 \cdot 2.80$	2.80	kN/m ²
Qu.C.1	$p = \gamma G \cdot G_{rep}$	$1.00 \cdot 0.75$	0.75	kN/m ²
Ka.C.(w ₁)	$p = \gamma G \cdot G_{rep}$	$1.00 \cdot 0.75$	0.75	kN/m ²

UC doorbuigingen per belastingscombinatie

L/250	Limiet w_{max}	17.6	mm	L/250	Limiet w_2+w_3	17.6	mm
-------	------------------	------	----	-------	------------------	------	----

Comb.	w_3	w_{tot}	w_{max}	w_2+w_3	UC (w_{max})	UC (w_2+w_3)
Ka.C.1	0.0	5.4	5.4	2.0	0.31	0.12
Ka.C.2	4.5	9.9	9.9	6.5	0.56	0.37
Ka.C.3	0.6	6.0	6.0	2.6	0.34	0.15
Ka.C.4	-4.0	1.4	1.4	-2.0	0.08	0.11
Ka.C.5	9.0	14.4	14.4	11.1	0.82	0.63
	mm	mm	mm	mm		

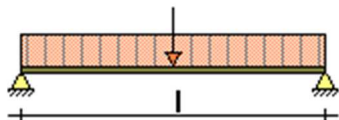
- uitgevoerde controles**

Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) (V_z)	0.518 / 2.769	0.19	Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	9.481 / 16.615+0.7·0 / 19.407	0.57	Ok
Doorbuigingen	NEN-EN1995#7.2 NEN-EN1990#A1.4.3 (4)	14.4 / 17.6	0.82	Ok

Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging

Ligger Ok

Vloer gangzone (NEN-EN1995:2011/NB:2013)



- Profielgegevens: HT-GS 69 x 219**

Sterkte klasse C24

Staaflengte	L_{sys}	1.900	m	Beschot kwaliteit	C27
hoh afstand	L_t	0.610	m	Beschot dikte	18 mm

- Belastingen**

Permanent Eigen gewicht 0.10 kN/m²; Isolatie 0.10 kN/m²; beschot 0.15 kN/m²; plafond 0.30 kN/m²; overig 1.40 kN/m²; Totaal 2.05 kN/m²

Opgelegd q_k 5.00 kN/m²; ψ_0 0.40; ψ_1 0.70; ψ_2 0.60; Q_k 3.00 kN

Bijzonder $F_{bijzonder}$ 0.00 kN; $p_{bijzonder}$ 0.00 kN/m²

- Belastingscombinaties voor uiterste grenstoestand (6.10a + 6.10b)**

Fu.C.1	$p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{rep}$	$1.22 \cdot 2.05 + 0.54 \cdot 5.00$	5.21	kN/m ²
Fu.C.2	$p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{rep}$	$1.08 \cdot 2.05 + 1.35 \cdot 5.00$	8.97	kN/m ²
Fu.C.3	$p = \gamma G \cdot G_{rep}$	$1.22 \cdot 2.05$	2.51	kN/m ²
	$F = \gamma Q \cdot F_{rep}$	$0.54 \cdot 3.00$	1.62	kN
Fu.C.4	$p = \gamma G \cdot G_{rep}$	$1.08 \cdot 2.05$	2.22	kN/m ²
	$F = \gamma Q \cdot F_{rep}$	$1.35 \cdot 3.00$	4.05	kN
Bi.C.1	$p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{rep}$	$1.00 \cdot 2.05 + 0.60 \cdot 5.00$	5.05	kN/m ²

Max UC snedekracht

Comb.	$N_{c,Ed}$ $N_{t,Ed}$	$V_{y,Ed}$	$V_{z,Ed}$	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$
Fu.C.1	0.00	0.00	-0.00	1.43	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	-0.00	2.47	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	-0.60	1.26	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	-1.51	2.05	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	-0.00	1.39	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

- UC doorsnede per belastingscombinatie**

Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.598 / 14.769+0.7·0 / 17.251	0.18	Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	4.476 / 14.769+0.7·0 / 17.251	0.30	Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.292 / 14.769+0.7·0 / 17.251	0.16	Ok
	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) (V_z)	0.06 / 2.462	0.02	Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.71 / 14.769+0.7·0 / 17.251	0.25	Ok
	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) (V_z)	0.15 / 2.462	0.06	Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.522 / 14.769+0.7·0 / 17.251	0.17	Ok

- Belastingscombinaties voor bruikbaarheidsgrenstoestand**

Ka.C.1	$p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{rep}$	$1.00 \cdot 2.05 + 0.40 \cdot 5.00$	4.05	kN/m ²
Ka.C.2	$p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{rep}$	$1.00 \cdot 2.05 + 1.00 \cdot 5.00$	7.05	kN/m ²
Qu.C.1	$p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{rep}$	$1.00 \cdot 2.05 + 0.60 \cdot 5.00$	5.05	kN/m ²
Ka.C.(w ₁)	$p = \gamma G \cdot G_{rep}$	$1.00 \cdot 2.05$	2.05	kN/m ²

UC doorbuigingen per belastingscombinatie

L/250	Limiet $w_{\max}$	7.6	mm	L/333	Limiet w_2+w_3	5.7	mm
-------	-------------------	-----	----	-------	------------------	-----	----

Comb.	w_3	w_{tot}	$w_{\max}$	w_2+w_3	UC ($w_{\max}$)	UC (w_2+w_3)
Ka.C.1	0.3	1.3	1.3	0.9	0.17	0.17
Ka.C.2	0.8	1.7	1.7	1.4	0.23	0.25
	mm	mm	mm	mm		

- Trillingen NEN-EN 1995-1-1 #7.3.3**

Frequentie	NEN-EN1995-1-1 (7.5)	f_1	55.6	Hz
Kracht		F	1.00	kN
Maximale onmiddellijke verticale doorbuiging		w	0.2	mm
	NEN-EN1995-1-1:2005/NB:2011 #7.3.3 (2)	a	1.0	mm/kN
Unity check	NEN-EN1995-1-1 (7.3)		0.16	

Controle NEN-EN1995-1-1 (7.4) werd overgeslagen. Componenten boven 40 Hz kunnen buiten beschouwing worden gelaten

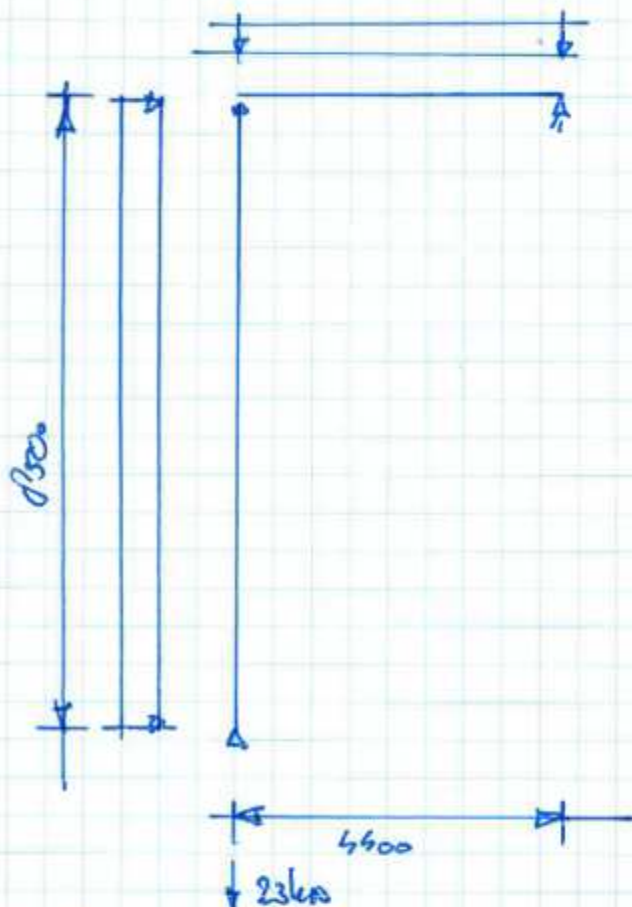
- uitgevoerde controles**

Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) (V_z)	0.53 / 2.462	0.22	Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	4.476 / 14.769+0.7·0 / 17.251	0.30	Ok
Doorbuigingen	NEN-EN1995#7.2 NEN-EN1990#A1.4.3 (4)	1.4 / 5.7	0.25	Ok
Trillingen	NEN-EN1995-1-1 (7.3)	(0.2 / 1.00) / 1.00	0.16	Ok

Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging

Ligger Ok

shise can skuchio content



$$Q_{pe, \text{sch}} = 0.9 + \frac{1}{2} \cdot 4.5 \cdot 4.7$$

$$= 1.70 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{sw} = \frac{1}{2} \cdot 4.5 \cdot \frac{(4.8 + 3.9)}{2}$$

$$= 4.05 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{we} = \frac{1}{2} \cdot 4.5 \cdot 4.0$$

$$= 3.25 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{wi} = \frac{1}{2} \cdot 4.5 \cdot -4.90$$

$$= -3.05 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{\text{wind kolon}} = 4.0 \cdot 10.4 \cdot (4.8 + 3.9) = 4.58 \text{ kN/m}^2$$

215 computer cilwaze

kolon H&A 200 $U_{\text{cilsa}} = 9.94$

luis H&B 200

unipaskolon

hou doorbuijing

lygare H&A 180 $U_{\text{cilsa}} = 9.92$

staal constructie bestaande uit



IPK 240 bestaande
 uit 240 bestaande door
 1000 mm bestaande laag

$$G_{aan} = 950 + \frac{1}{2} \cdot 396 \cdot 950 + \frac{1}{2} \cdot 43 \cdot 970 = 294 \text{ kg/m}$$

$$G_{var} = 10 \text{ max } 10 \text{ m}^2 \quad \psi = 0 = 1,55 \text{ kg/m}$$

$$G_{sn} = \frac{(98+23)}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 396 + 956 \cdot \frac{1}{2} \cdot 43 \quad \psi = 0 = 472 \text{ kg/m}$$

$$G_{tot} = 1,2 \cdot P + 1,5 \cdot V = 10,62 \text{ kg/m}$$

$$M_1 = \frac{1}{8} g l^2 = 564 \text{ kNm}$$

$$U_{d1} = \frac{564}{862} = 0,65 < 1,0$$

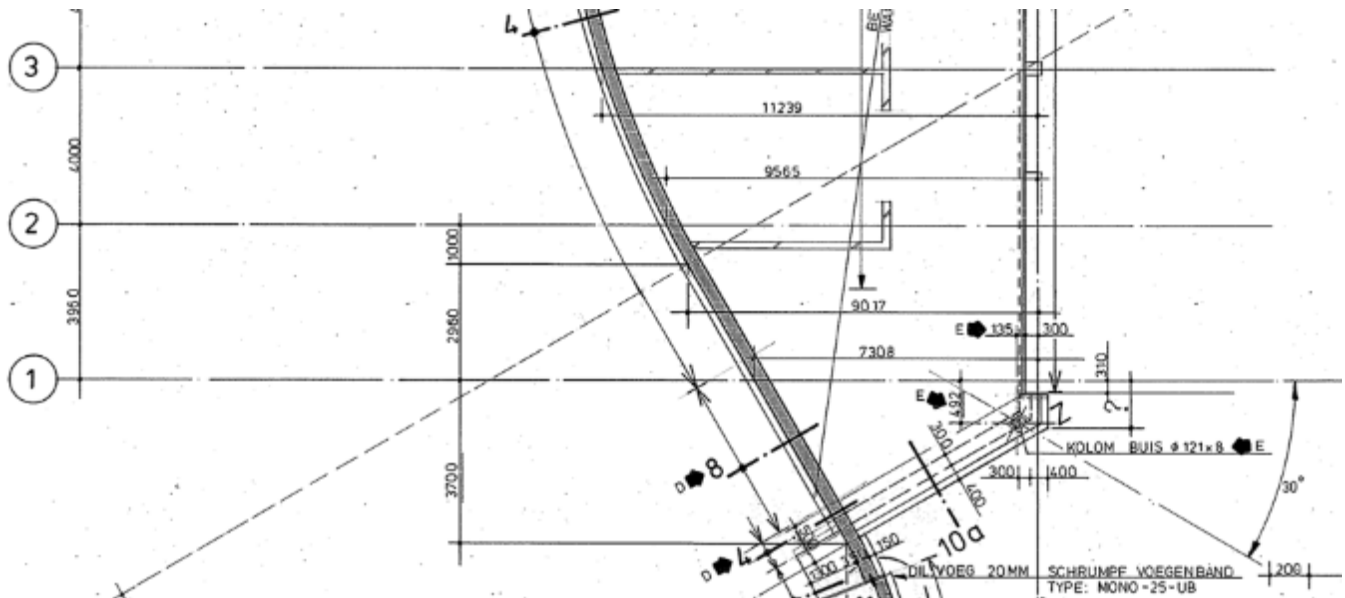
$$I_{ben} = 62 \cdot g \cdot l^4 / 0,004 \cdot l = 3281 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$U_{d2} = \frac{3281}{3892} = 0,84 < 1,0$$

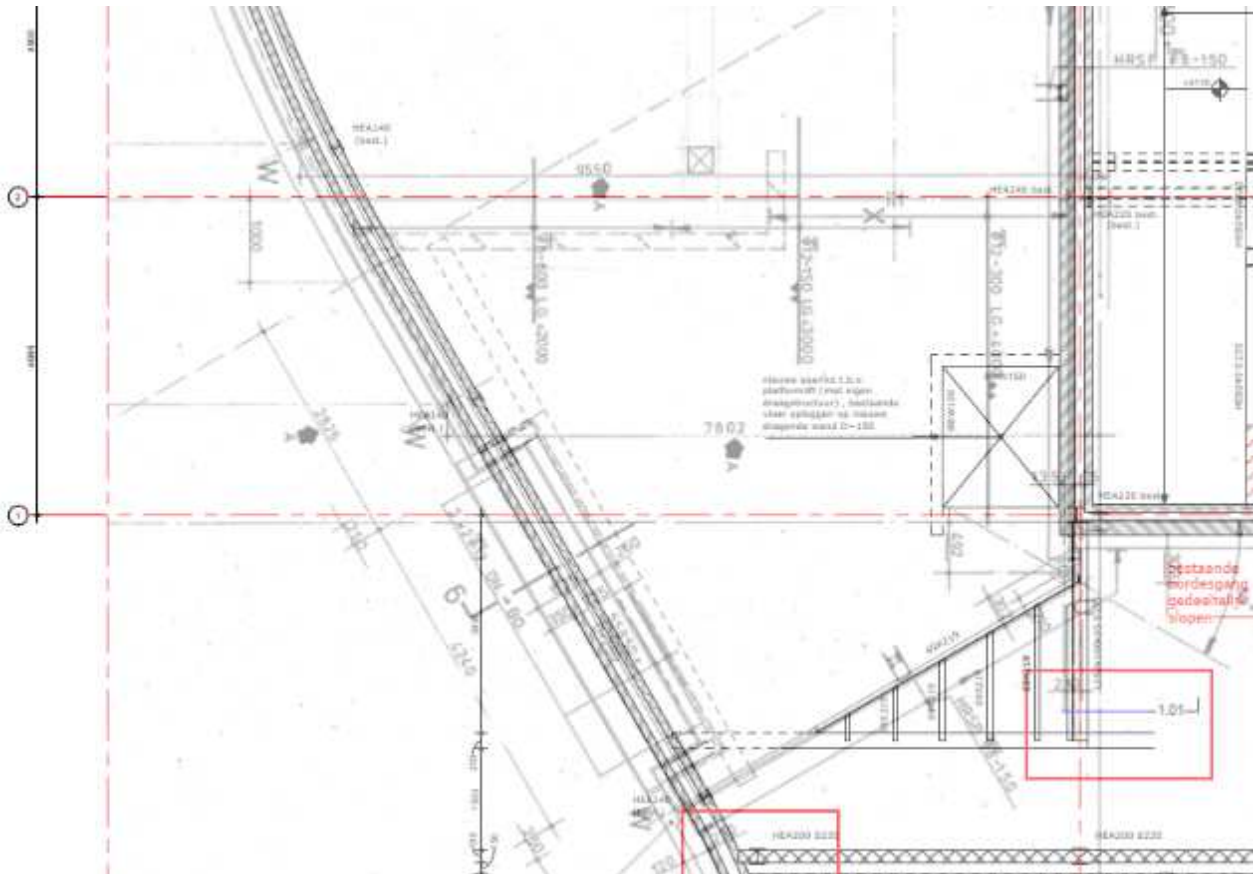
Geg. voldoet

De nieuwe lift bij de bezoekers entree wordt aangezet op de bestaande funderingsplaat. Deze is volledig voorzien van een grondverbetering.
Krachtsafdracht op de plaat heeft geen invloed op de wapening.

In de verdiepingsvloer wordt een sparing gemaakt en de vloer wordt hier opgevangen door een betonblokken wand van 150mm. De overspanningen in de vloer worden door de sparing en de nieuwe steunpunten alleen maar kleiner. De wapening voldoet dus ook in de nieuwe situatie.



Fragment bestaande fundering



Fragment met de nieuwe sparing onder de bestaande wapeningstekening.
Overspanningen worden kleiner en steunpunt door de dragende betonwanden zijn voorzien.

De fundering van de nieuwe entree wordt aangezet op vaste grondslag conform de uitbreiding van de entree. Hiervoor is er door Geonius een studie gedaan naar de oorspronkelijke adviezen en heeft er een aanvullend veldonderzoek plaatsgevonden.

Ontwerpadvies voor de fundering

Renovatie stadsspoorhal Sittard
GA250483_R01 V1.0

7 april 2023

5.1 Motivatie funderingswijze

Op basis van de aard van het project, de opzet van de constructie en de aangetroffen bodemopbouw wordt in dit advies, na overleg met de constructeur, een fundering op staal uitgewerkt. In aanmerking komt een fundering op stroken.

Wel is vanwege de niet draagkrachtige toplaag en/of de aanwezigheid van slappe / zettingsgevoelige / geroerde lagen binnen het Invloedsgebied van de fundering het aanbrengen van een grondverbetering noodzakelijk. Dit om het benodigde draagvermogen te vergroten en/of (verschil)zettingen te beperken. Ondanks het aanbrengen van een grondverbetering, dient bovenop de hieronder in Tabel 5.3 berekende zettingen, rekening gehouden te worden met additionele zettingsverschillen in de orde van millimeters als gevolg van de belaste en onbelaste ondergrond.

Naast het aanbrengen van een grondverbetering zijn specifiek voor dit project de volgende aandachtspunten van belang:

- Tijdens het ontgraven voor de grondverbetering en de aanleg van de funderingen moet rekening gehouden worden met de stabiliteit van de funderingen van de belendingen (bestaande entree en keerwand). Daar dieper gegraven wordt dan het aanlegniveau van de bestaande funderingen, zijn aanvullende maatregelen nodig.

Tabel 5.2: Te hanteren niveaus voor fundering en grondverbetering

Sondering nummer	Maalveldniveau in m t.o.v. NAP	Bouwpelniveau in m t.o.v. NAP	Aanlegniveau in m t.o.v. NAP	Minimaal ontgravingsniveau in m t.o.v. NAP
SW01	+52,63	+52,55	+51,85	+51,35 / +51,00 ²⁾
77.164 S3	+52,38 ¹⁾			+51,35 / +51,00 ²⁾

¹⁾ Maalveldniveau door derden ingemeten in 1977. Geonius is niet verantwoordelijk voor de juistheid van deze gegevens.

²⁾ Evenredig ontgravingsniveau ten opzichte van bestaande grondverbetering van de uitbreiding. Toepassing van dit ontgravingsniveau zal de zettingen en dus verschilzettingen met de bestaande bouw tot een minimum beperken.

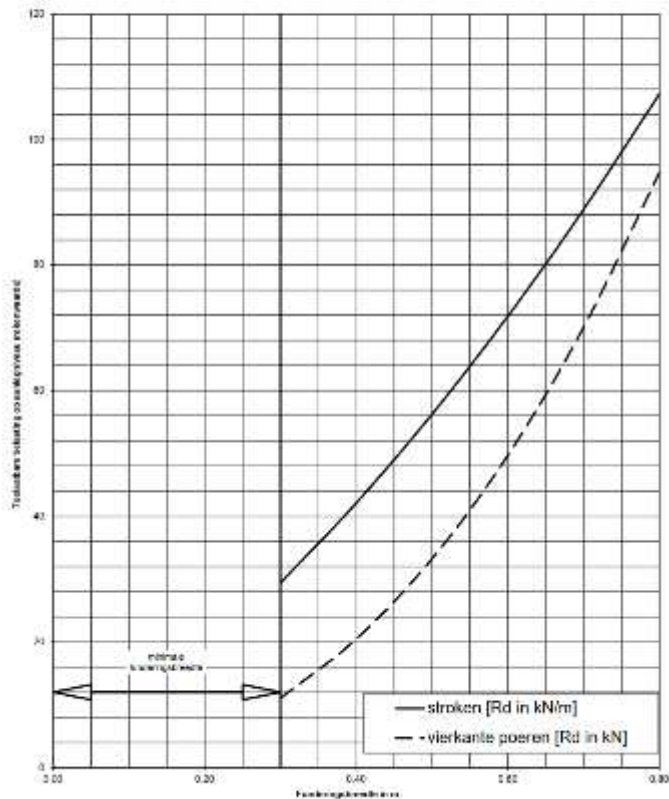
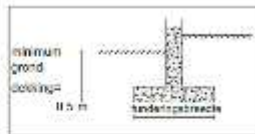
Tabel 5.3: berekende zettingen en aan te houden rekenwaarde voor de beddingsconstante

Sondering nummer	Minimaal ontgravingsniveau in m t.o.v. NAP	Berekende zettingen in mm	Rekenwaarde beddingsconstante in MN/m ²
SW01	+51,35 of	15 tot 20	3,8
	+51,00	10 tot 15	5,0

**Rekenwaarde voor de maximaal toelaatbare belasting volgens NEN 9997-1:2016
bij verticaal centrisch belaste funderingen**

Bijlage : GA20190
 Project : Uitbreiding schoolcomplex Streekweg 2
 Locatie : Sittard
 Grondsoort : Leem

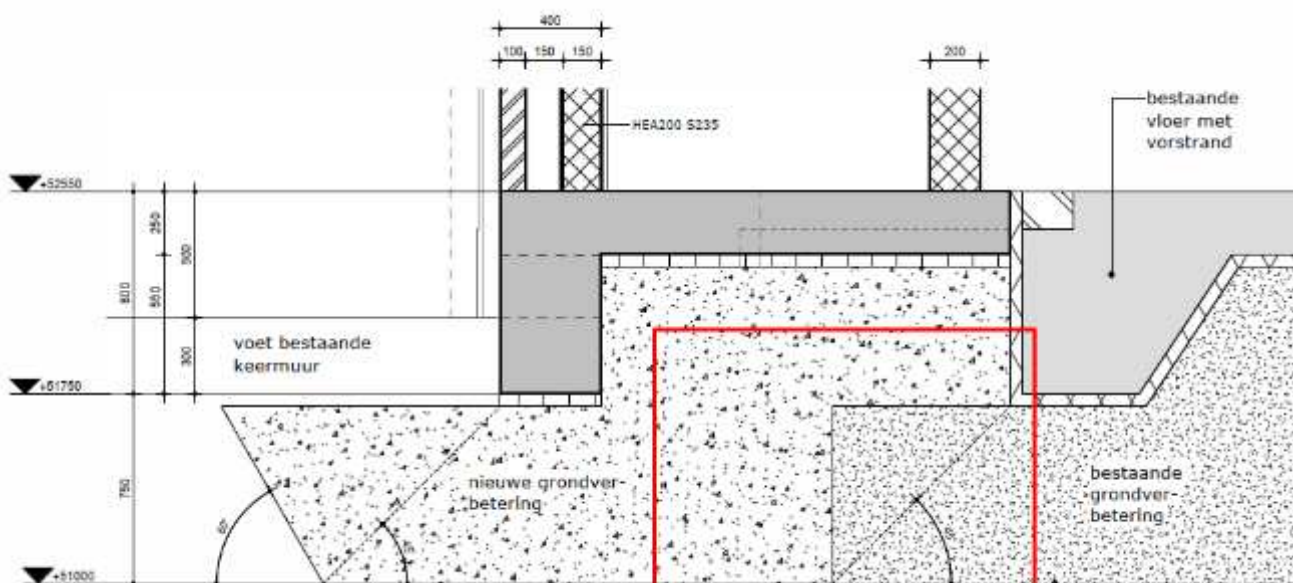
Volumisch gewicht : 18,0 kN/m³
 Hoek van wrijving : 28,0 graden
 Cohesie : 0,0 kN/m²



Geotechnisch Bureau
 Postbus 1097
 6100 KB GELDEREN



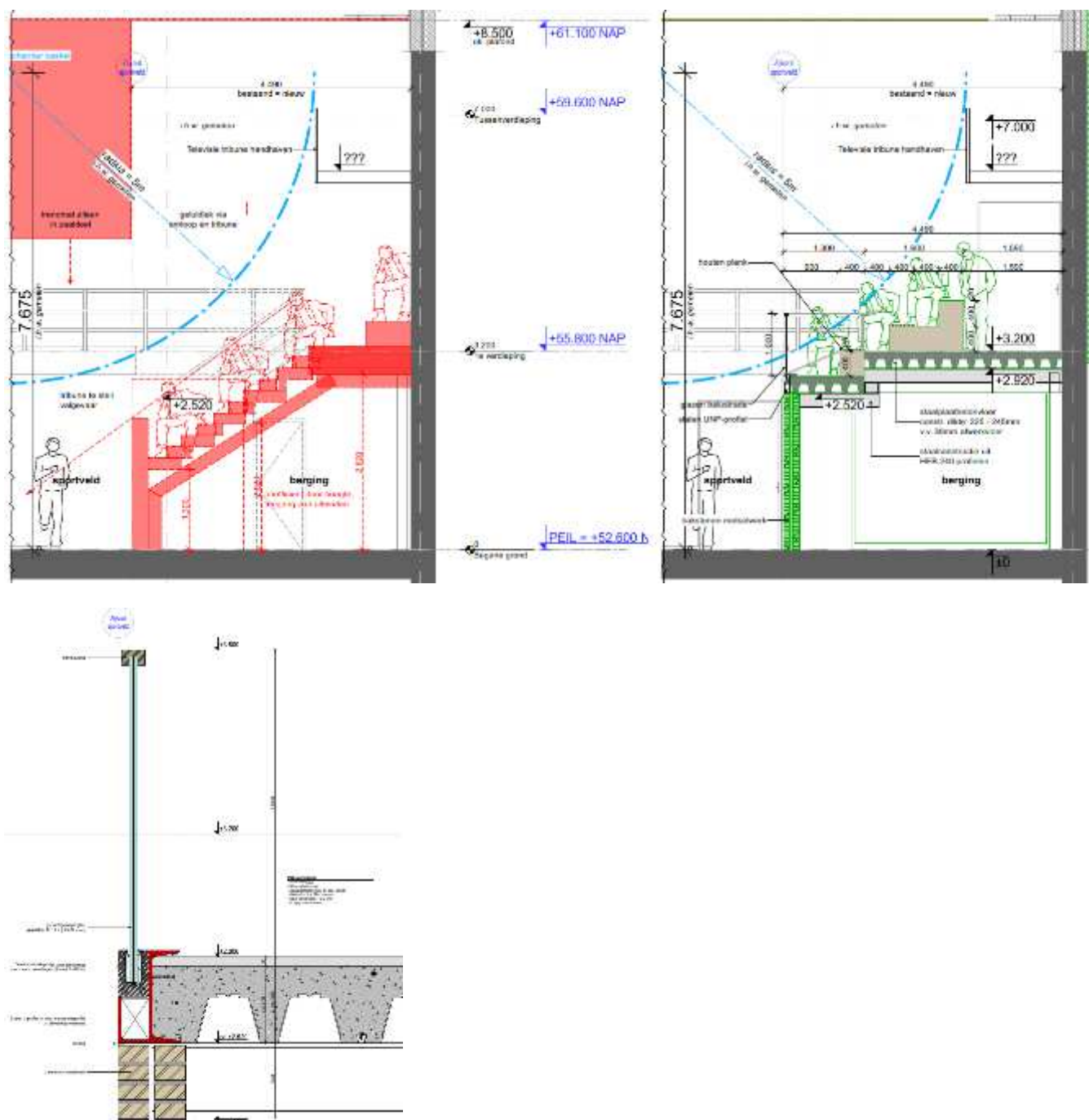
20000 DREKINGEN
 10000 DREKINGEN
 0.1 : 0.002 - 1.00 DREKINGEN
 0.1 : 0.002 - 1.00 DREKINGEN



5.3 Nieuwe tribune

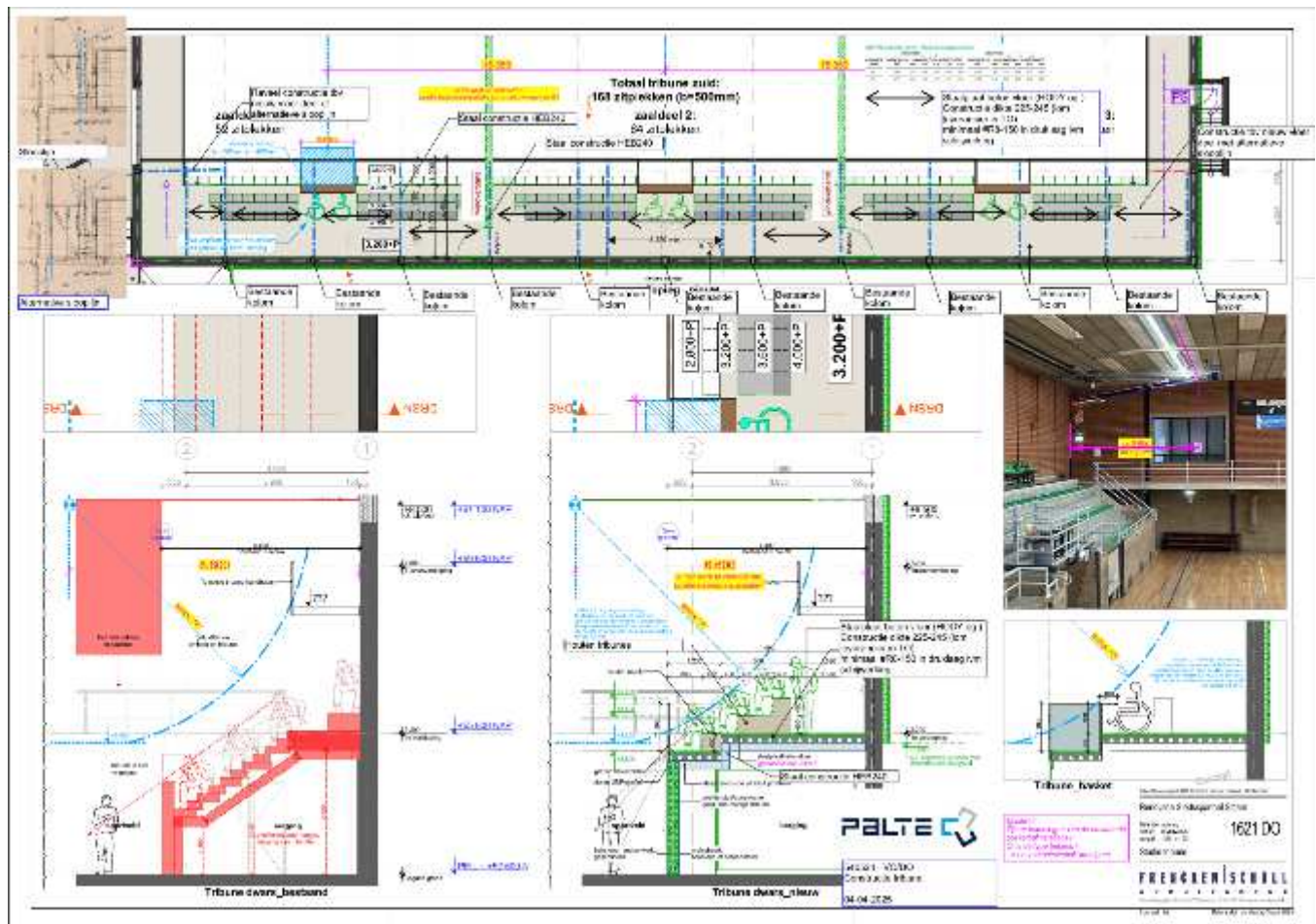
In de bestaande sporthal is een bestaande tribune aanwezig. Deze tribune is opgebouwd uit een staalconstructie met in het werk gestorte betonnen zitbanken. In de nieuwe situatie wordt er ook een staalconstructie toegepast die de belastingen zal afdragen op de plekken waar ook de oorspronkelijke tribune zijn belasting afdraagt.

De opbouw van de nieuwe tribune is per vierkante meter minder zwaar dan de oude tribune door het gebruik van een staalplaat betonvloer als draagstructuur en een opbouw van tribune onderdelen in hout. Door het uitvoeren van een nagenoeg rechte vloer bij de tribune is er ook minder meter aan betonstructuur toegepast.



De leuning dient te voldoen aan de krachten beschreven in paragraaf 4.6. Detail uitwerking van de leuning inclusief de bevestiging aan de draagstructuur dienen door de betreffende leverancier uitgewerkt te worden en ter controle gestuurd te worden aan Palte.

Ontwerp schetsen van de opbouw en constructie is aangegeven op de tekening van de architect.



Belastingen tribune:

Permanent:

Staalplaat betonvloer	= $25 \text{ kN/m}^2 \cdot 0.25\text{m}$	= 6.25	kN/m^2
Cementdekvloer	= $20 \text{ kN/m}^2 \cdot 0.03\text{m}$	= 0.60	kN/m^2
Houten tribunes		= 1.00	kN/m^2
			kN/m^2
		= 7.85	

Veranderlijk:

Cat. C (bijeenkomstfunctie - zitplaatsen)	= 4.00	kN/m^2
---	--------	-----------------

Belastingen bestand bordesgang:

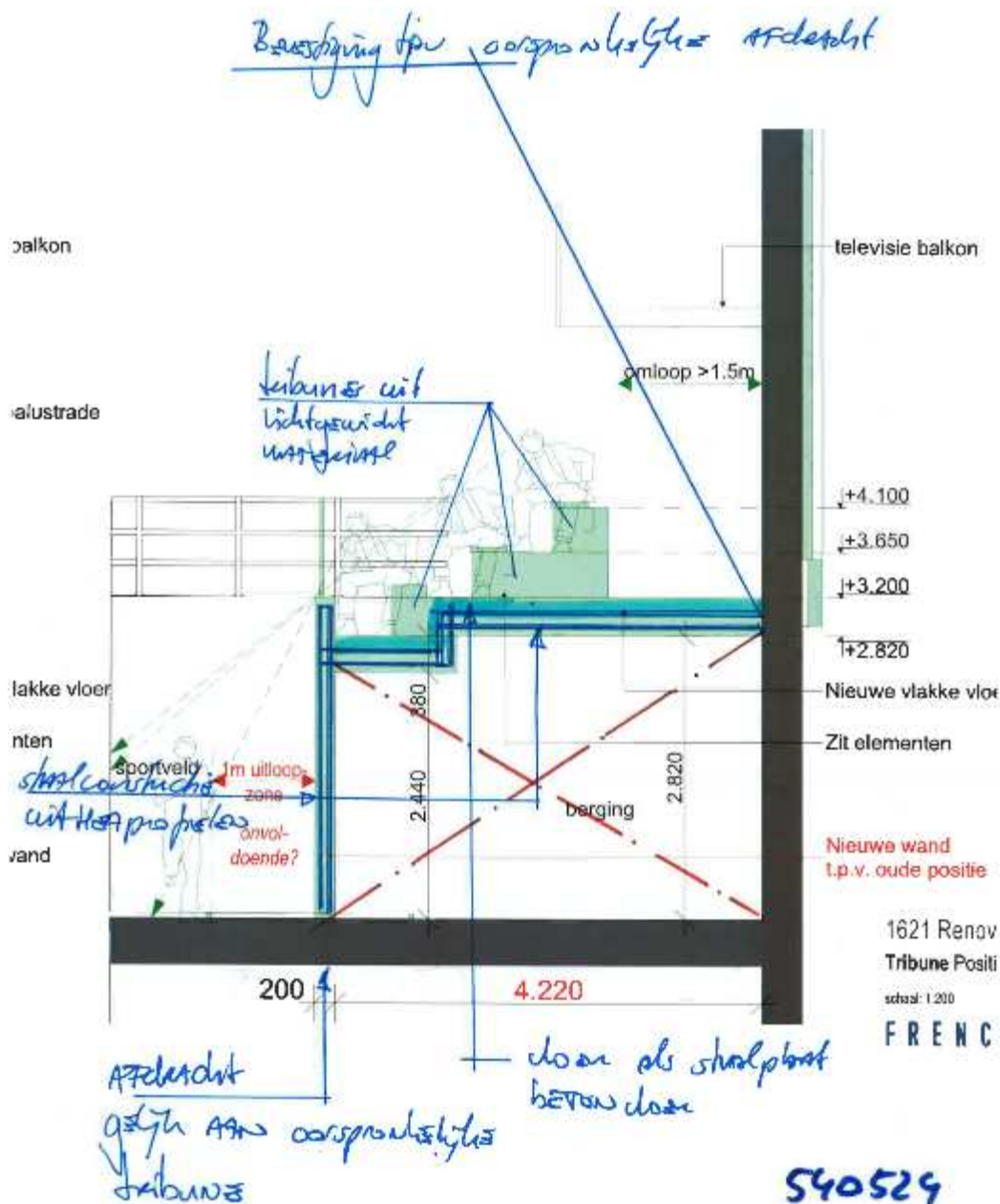
Permanent:

Betonvloer	= $25 \text{ kN/m}^2 \cdot 0.12\text{m}$	= 3.00	kN/m^2
Cementdekvloer	= $20 \text{ kN/m}^2 \cdot 0.03\text{m}$	= 0.60	kN/m^2
			kN/m^2
		= 3.60	

Veranderlijk:

Cat. C (bijeenkomstfunctie - ontsluitingsweg)	= 5.00	kN/m^2
---	--------	-----------------

Ontwerp tribune:



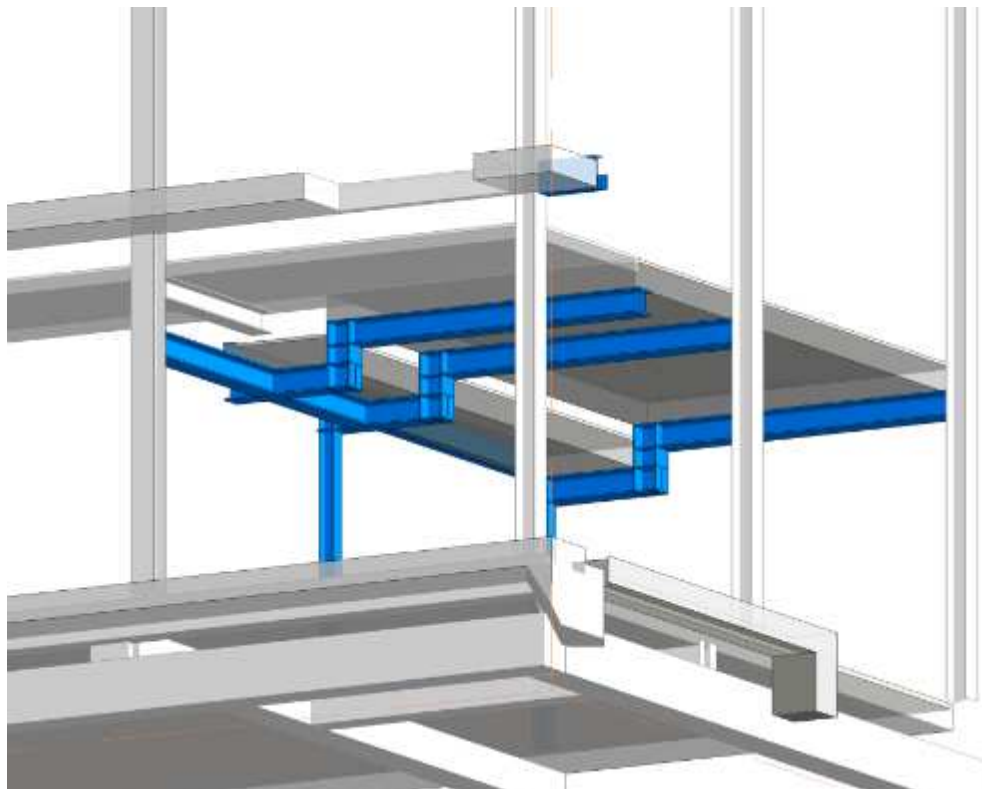
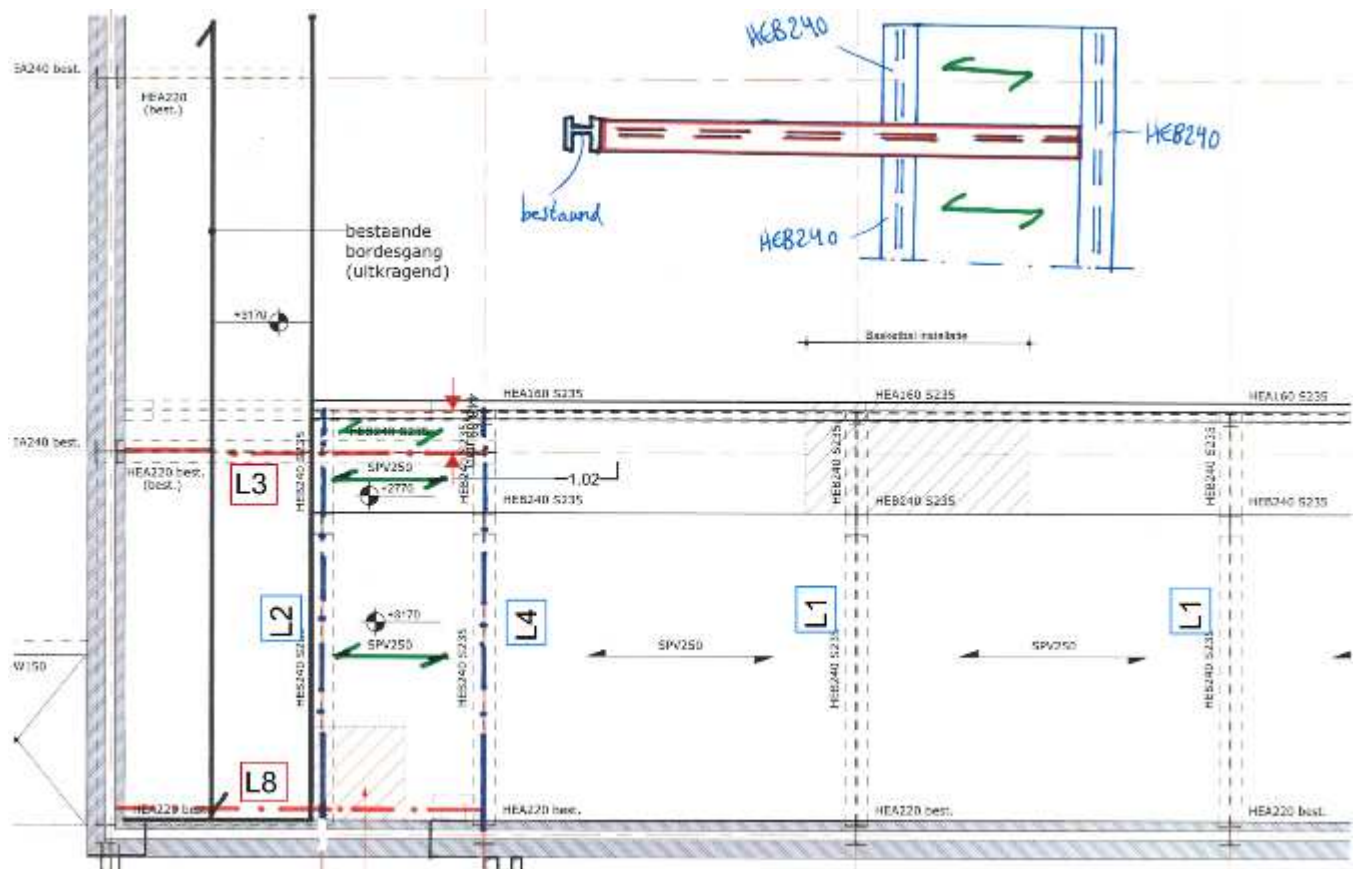
Voor het ontwerp van de hoeken zijn twee varianten uitgewerkt, optie A en optie B. Hierbij is het verschil de hoeveelheid sloopwerk van de bestaande vloer en de oppervlakte van de nieuwe vloer. Beide opties zijn hieronder uitgewerkt.

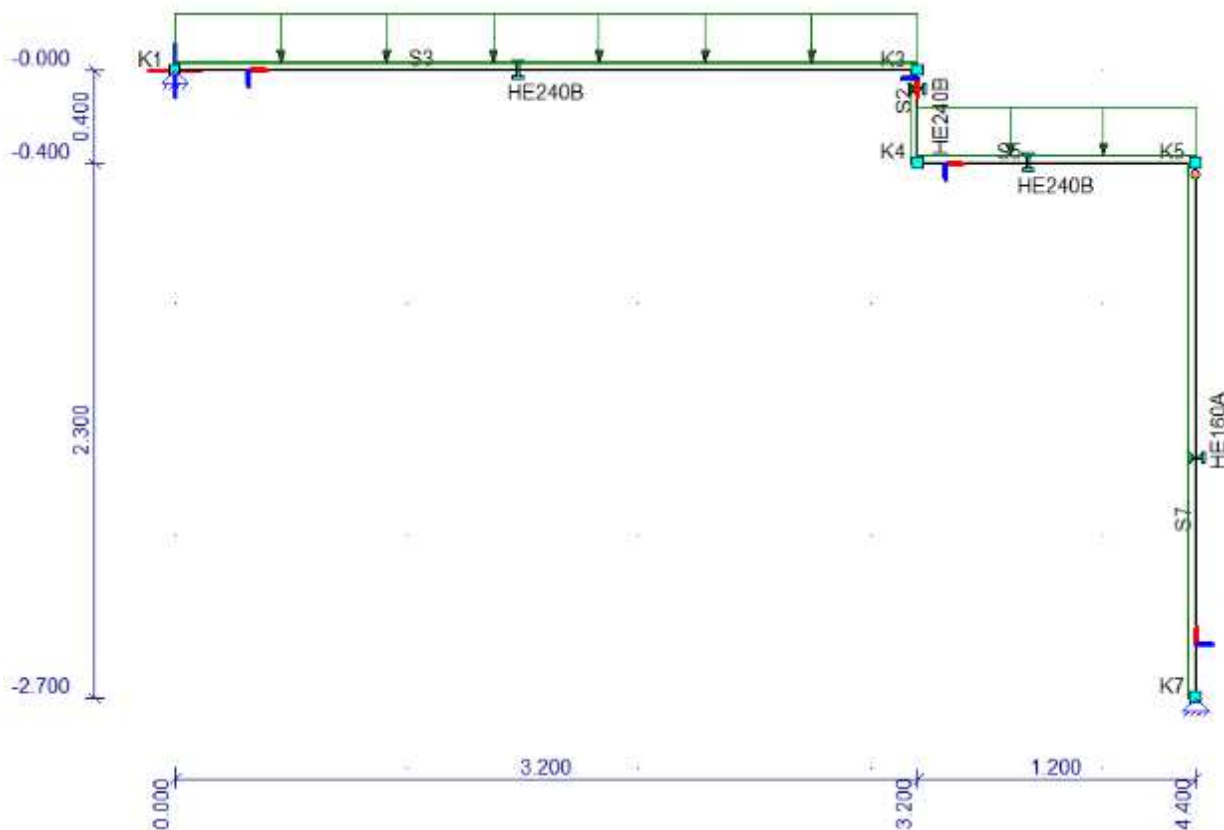
Uit deze berekening komt dat optie B zorgt voor een hogere belasting op de fundering t.o.v. de bestaande situatie, waardoor voor beide hoeken wordt gekozen om optie A toe te passen.



5.3.1 Optie A

Constructief ontwerp nieuwe situatie:



Stalen ligger L1 + kolom HEA160**Statisch schema:****Belastingen:**

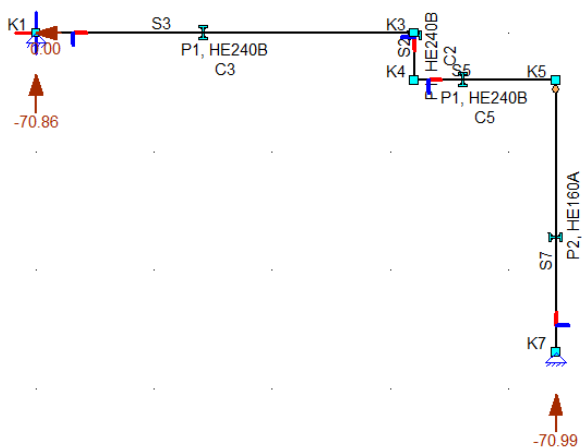
$$\begin{aligned}
 q_{\text{per}} &= 7.85 \text{ kN/m}^2 \cdot 4.0 \text{ m} &= 31.4 & \text{ kN/m} \\
 q_{\text{ver}} &= 4.00 \text{ kN/m}^2 \cdot 4.0 \text{ m} &= 16.0 & \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

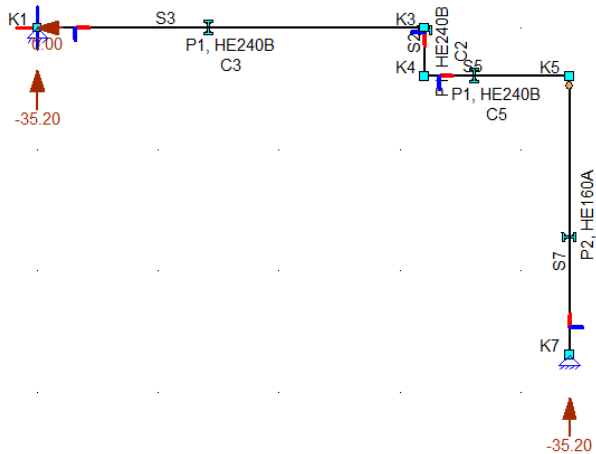
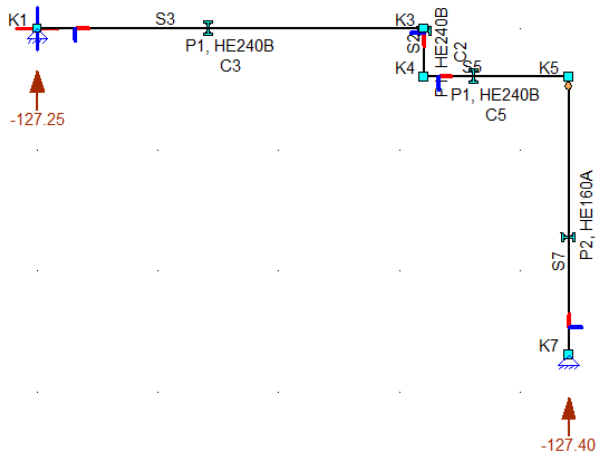
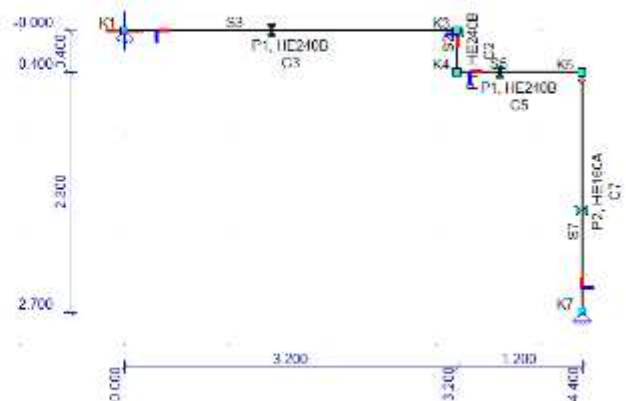
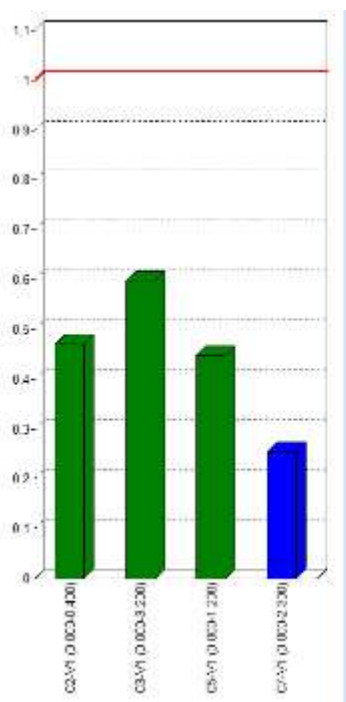
Berekening:

Voor de berekening in MatrixFrame, zie bijlage.

Controle/toets:

$$UC_{\text{max}} = 0.62 \leq 1.00 \rightarrow \text{Akkoord}$$

Reactiekrachten:**Permanent**

Veranderlijk**Omhullend****Controle/toets:**

$$UC_{\max} = 0.60 \leq 1.00 \rightarrow \text{Akkoord}$$

Berekening voetplaat kolom HEA160:

$\sigma_{\text{optredend}}$	$= 128 \cdot 10^3 / (160 \cdot 160)$	$= 5.00$	N/mm ²
$M_{\text{Ed plaat}}$	$= 1/8 \cdot 5.00 \cdot 134^2$	$= 11223$	Nmm/mm
$t_{\text{Req.}}$	$= \sqrt{(6 \cdot 11223 / 235)}$	$= 16.9$	mm
$t_{\text{prov.}}$	$= \text{conform het tabellenboek standaard plaatdiktes}$	$= 20$	mm

→ voetplaat 160x160x20 S235

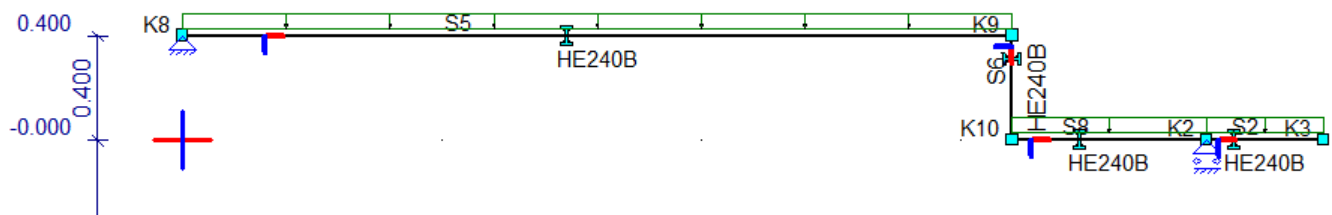
Berekening voetplaat kolom HEA220:

$\sigma_{\text{optredend}}$	$= 128 \cdot 10^3 / (220 \cdot 220)$	$= 2.64$	N/mm ²
$M_{\text{Ed plaat}}$	$= 1/8 \cdot 2.64 \cdot 188^2$	$= 11664$	Nmm/mm
$t_{\text{Req.}}$	$= \sqrt{(6 \cdot 11664 / 235)}$	$= 17.3$	mm
$t_{\text{prov.}}$	$= \text{conform het tabellenboek standaard plaatdiktes}$	$= 20$	mm

→ voetplaat 220x220x20 S235

Stalen ligger L2

Statisch schema:



Belastingen:

$$q_{\text{per}} = 7.85 \text{ kN/m}^2 * \frac{1}{2} * 1.7 \text{ m}$$

$$q_{\text{ver}} = 4.00 \text{ kN/m}^2 * \frac{1}{2} * 1.7 \text{ m}$$

$$= 6.7 \text{ kN/m}$$

$$= 3.4 \text{ kN/m}$$

Berekening:

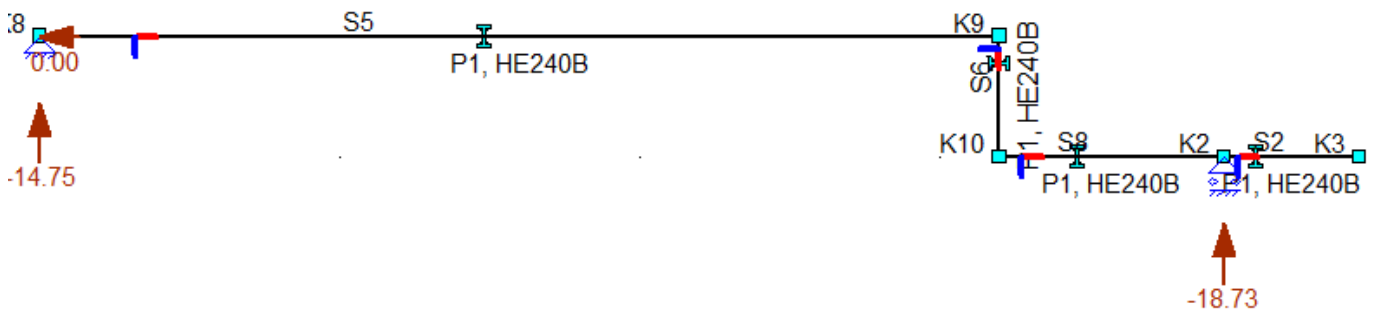
Voor de berekening in MatrixFrame, zie bijlage.

Controle/toets:

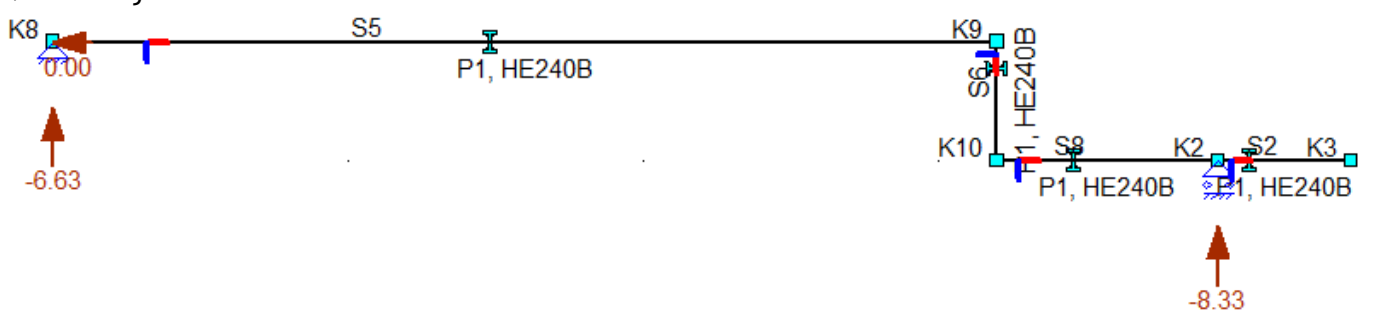
$$UC_{\text{max}} = 0.30 \leq 1.00 \rightarrow \text{Akkoord}$$

Reactiekrachten:

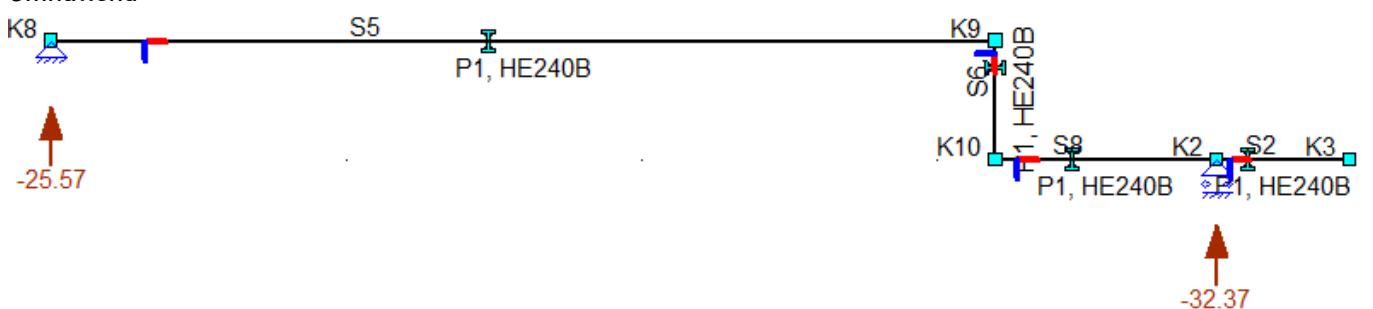
Permanent



Veranderlijk

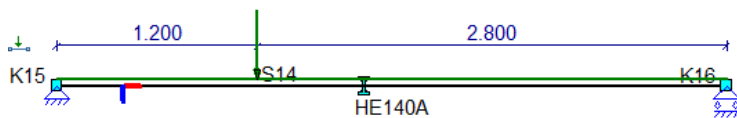


Omhullend



Stalen ligger L8 t.p.v. opeenvolging

Statisch schema:



Belastingen:

F_{per}	= reactiekracht ligger L2	= 14.8	kN
F_{ver}	= reactiekracht ligger L2	= 6.6	kN

Berekening:

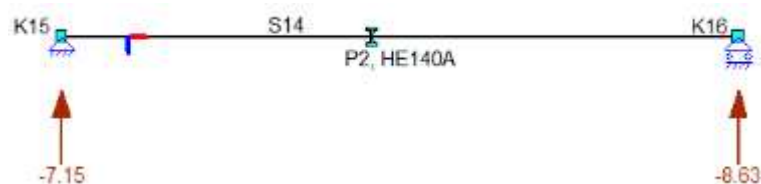
Voor de berekening in MatrixFrame, zie bijlage.

Controle/toets:

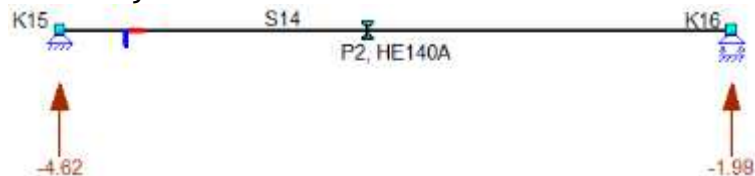
$UC_{\text{max}} = 0.55 \leq 1.00 \rightarrow$ Akkoord

Reactiekrachten:

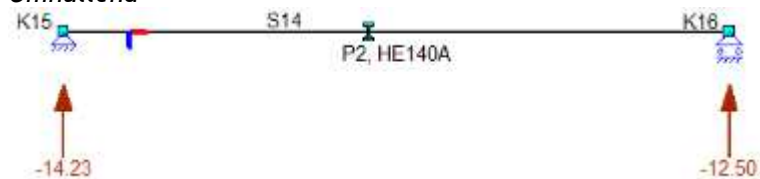
Permanent



Veranderlijk



Omhuilend



Oplegging op bestaand metselwerk

Controle oplegging:

Berekening koud opleggen

$$\begin{aligned}
 f_{Rd,s} &= f_{k,s} / \gamma_m = 3.37 / 2.2 = 1.53 & \text{N/mm}^2 \\
 F_{Ed} &= \text{reactiekracht vanuit stalenligger} = 16.5 & \text{kN} \\
 l_{\text{Req koud}} &= 14.2 \cdot 10^3 / (1.53 \cdot 100) = 93 & \text{mm}
 \end{aligned}$$

Benodigde oplegbreedte is kleiner dan profielbreedte dus 100mm “koud” opleggen akkoord.

Controle wand:

1. WANDBELASTING L8 (NEN-EN1996-1-1:2009/NB:2011)

MATERIAALGEGEVENS

Metselwerk Baksteen, Volume perforaties is 1%, Metselmortel

Stenen, cat. II

Druksterkte product

f_b

10.00 N/mm²

Gevolgklasse

Druksterkte mortel

f_m

CC2

2.50 N/mm²

Drukspanning

f_{rep}

3.37 N/mm²

$f_{d,red}$ art.6.1.2.1(6.3)

1.14 N/mm²

CONSTRUCTIEGEGEVENS

Modelfactor

γ_M

2.20

Oplegkracht

F_{Ed}

14.20 kN

Hoogte wand

L_f

2300 mm

Oplegvlak

$w \times h$

140x100 mm

Afstand rand

a_1

100 mm

BEREKENING VOLGENS NEN-EN1996 ART.6.1.3

Vergrotingsfactor bel.

c_{br}

1.27

Verticale capaciteit

N_{Rdc}

20.24 kN

Rekenwaarde vert. bel.

N_{Edc}

14.20 kN

Oppervlakte oplegging

A_{br}

0.014 m²

Lengte effectief opp.

L_{ef}

0.904 m

Eff. dragend oppervlak

A_{ef}

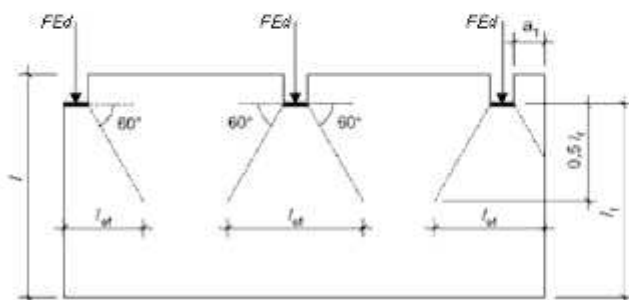
0.090 m²

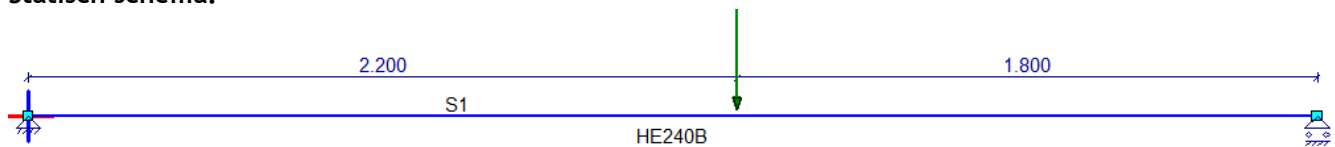
Unity check

UC

0.70

Aan de gestelde eis wordt voldaan



Stalen ligger L3**Statisch schema:****Belastingen:**

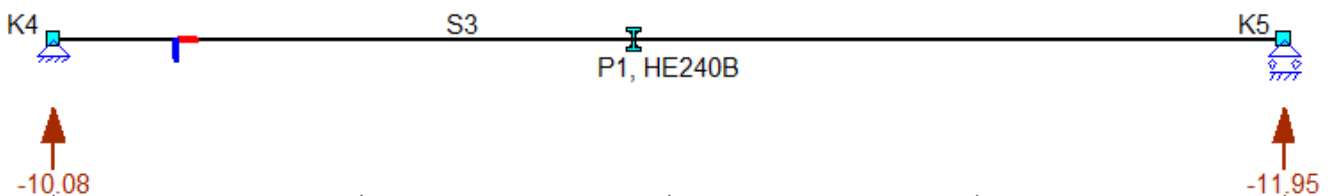
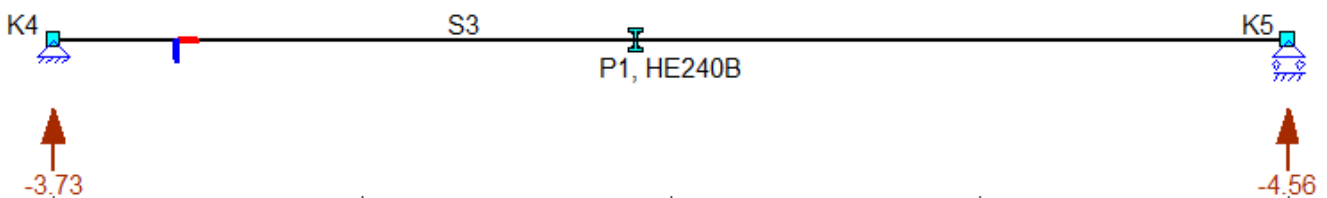
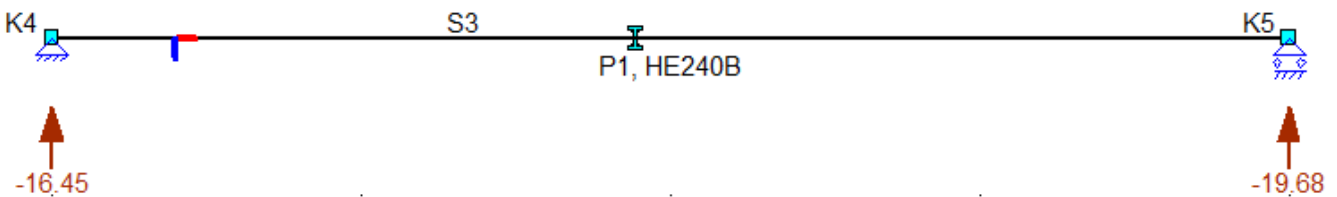
F_{per}	= reactiekracht ligger L2	= 18.7	kN
F_{ver}	= reactiekracht ligger L2	= 8.3	kN

Berekening:

Voor de berekening in MatrixFrame, zie bijlage.

Controle/toets:

$UC_{\text{max}} = 0.15 \leq 1.00 \rightarrow \text{Akkoord}$

Reactiekrachten:*Permanent**Veranderlijk**Omhullend*

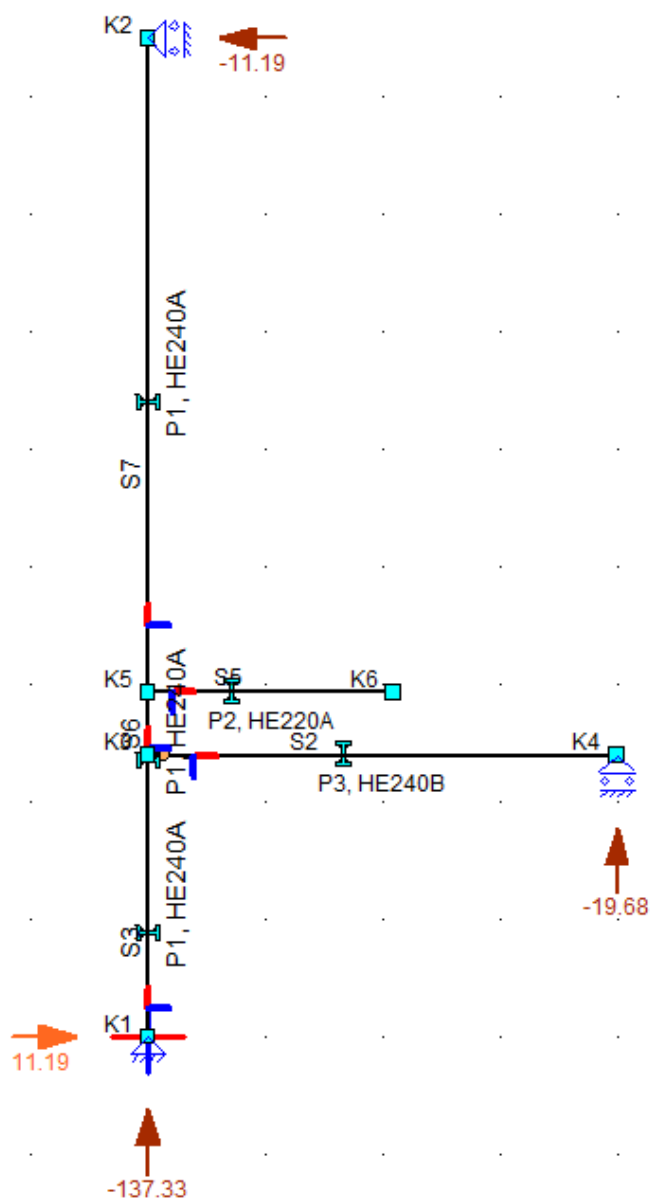
Controle bestaande kolom HEA240

Het gebouw dateert uit 1977. In deze tijd was de TGB1972 van toepassing. Voor de bestaande situatie kan daarom voor het bepalen van de rekenwaarde van de belastingen een factor van 1.5 worden aangehouden, zoals destijds van toepassing.

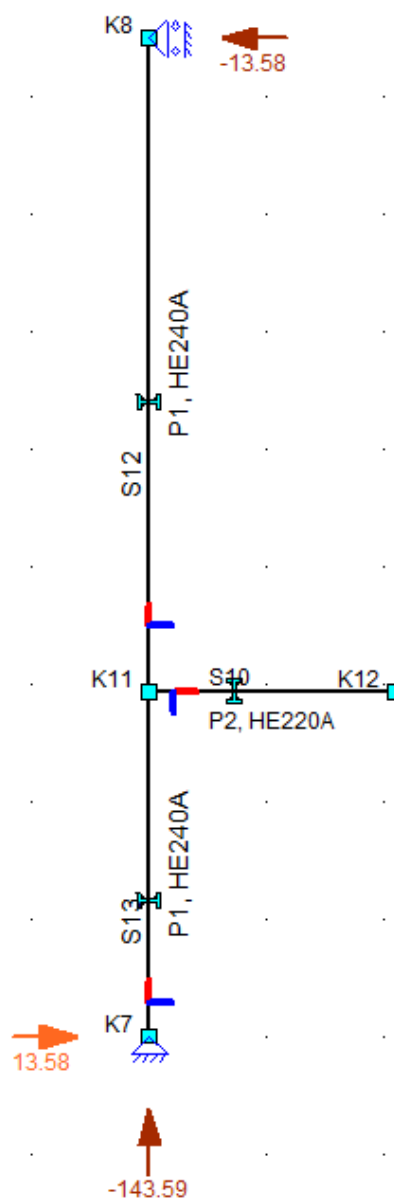
Reactiekracht vakwerk bestaand	= [permanent] = $\frac{1}{2} * (4.4+16.5)$	= 10.3	kN
Reactiekracht vakwerk nieuw	= [permanent] = $\frac{1}{2} * (4.4+22.2)$	= 13.3	kN
Reactiekracht uit vakwerkspant	= [sneeuw] = $\frac{1}{2} * 11.8$	= 5.9	kN
Reactiekracht uit vakwerkspant	= [looppaden] = $\frac{1}{2} * 2.2$	= 1.1	kN
$Q_{per,bestaand}$	= $3.60 \text{ kN/m}^2 * 4\text{m}$	= 14.4	kN/m
$Q_{ver,bestaand}$	= $5.00 \text{ kN/m}^2 * 4\text{m}$	= 20.0	kN/m

Reactiekrachten uit kolom:

Nieuwe situatie:

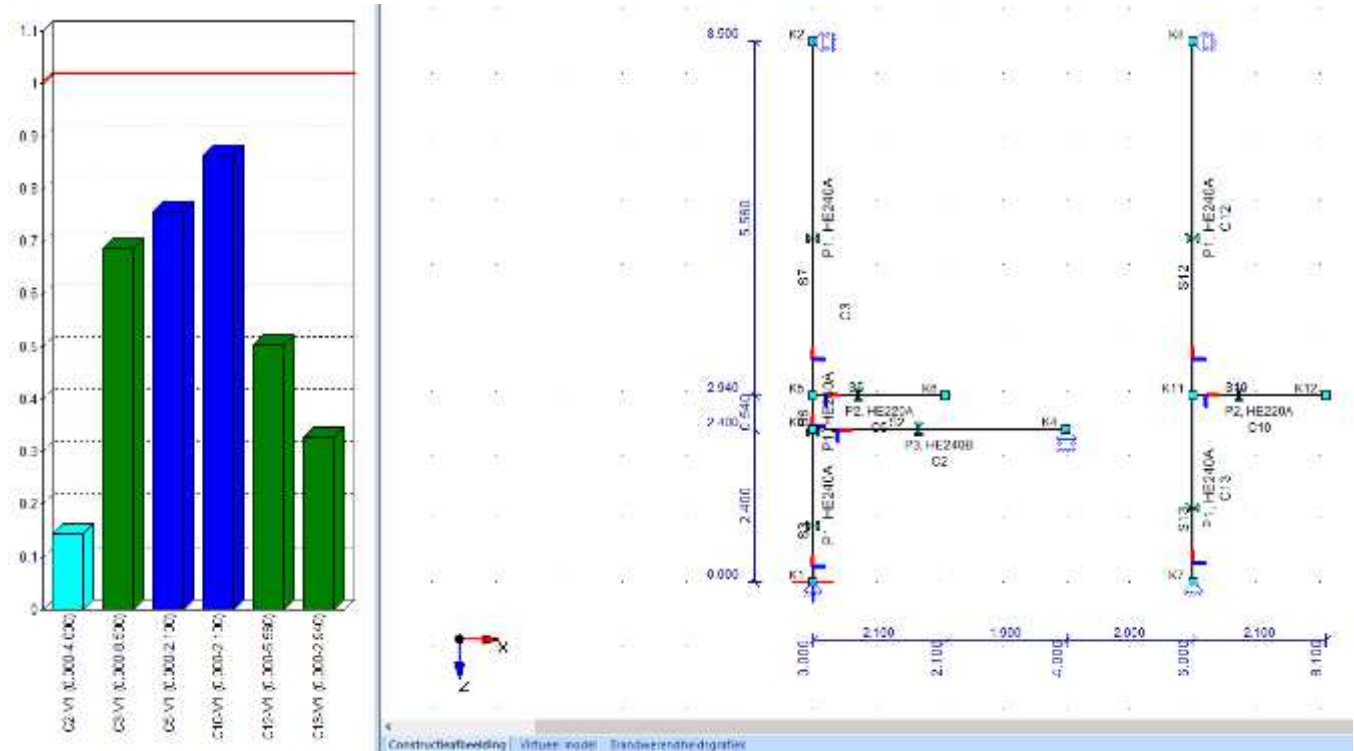


Bestaande situatie:



Zoals bovenstaand te zien, zijn de rekenwaarden van de belastingen in de nieuwe situatie lager dan in de bestaande situatie. Hierdoor is geen verdere controle van de fundering noodzakelijk.

Controle/toets kolom:



Zie bijlage voor de berekening van de kolom in MatrixFrame.

Verbinding nieuwe ligger HEB240 met bestaande kolom HEA240:

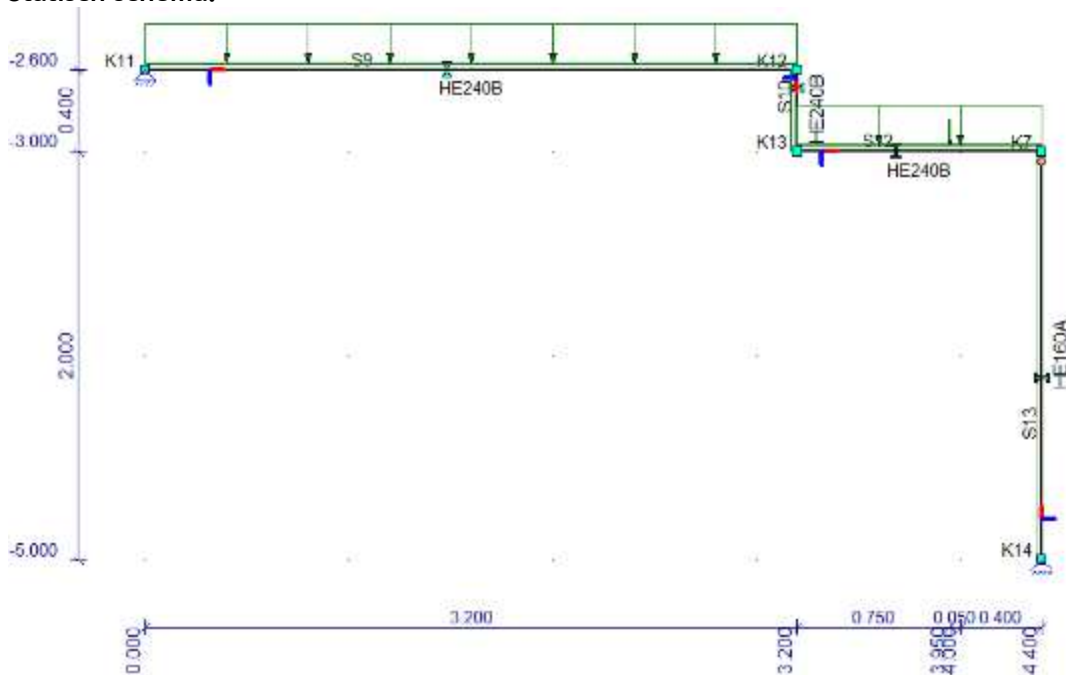


→ 4M12 8.8 + kopplaat t=10

Controle/toets: $UC_{max} = 0.67 \leq 1.00$

Stalen ligger L4 + kolom HEA160

Statisch schema:



Belastingen:

Q_{per}	$= 7.85 \text{ kN/m}^2 * \frac{1}{2} * (1.7 + 4.0) \text{m}$	$= 22.4$	kN/m
Q_{ver}	$= 4.00 \text{ kN/m}^2 * \frac{1}{2} * (1.7 + 4.0) \text{m}$	$= 11.4$	kN/m
F_{per}	$= \text{reactiekracht L3}$	$= 12.0$	kN
F_{ver}	$= \text{reactiekracht L3}$	$= 4.6$	kN

Berekening:

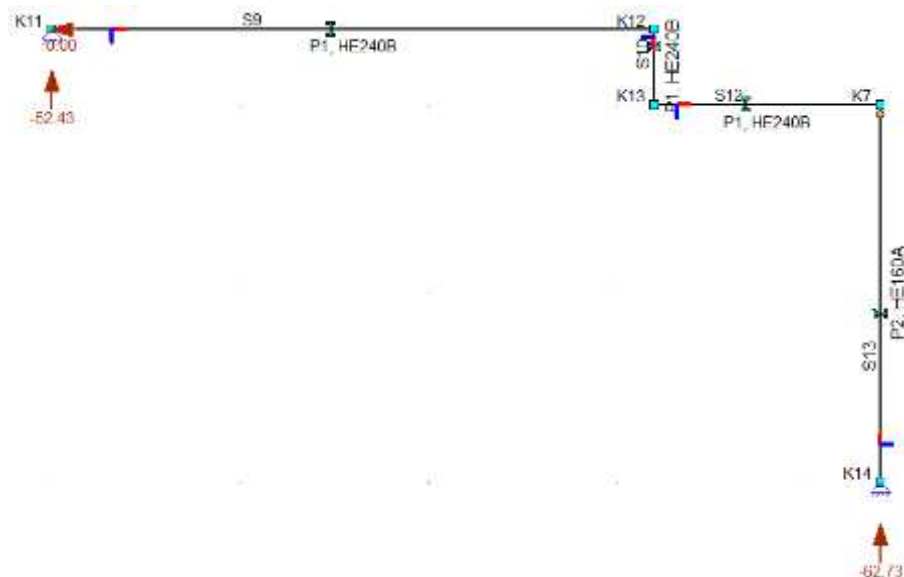
Voor de berekening in MatrixFrame, zie bijlage.

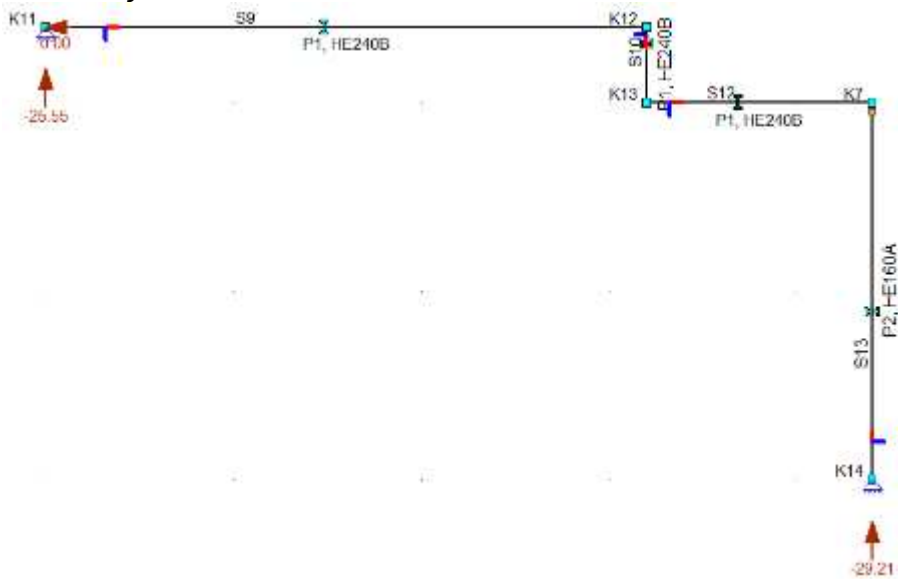
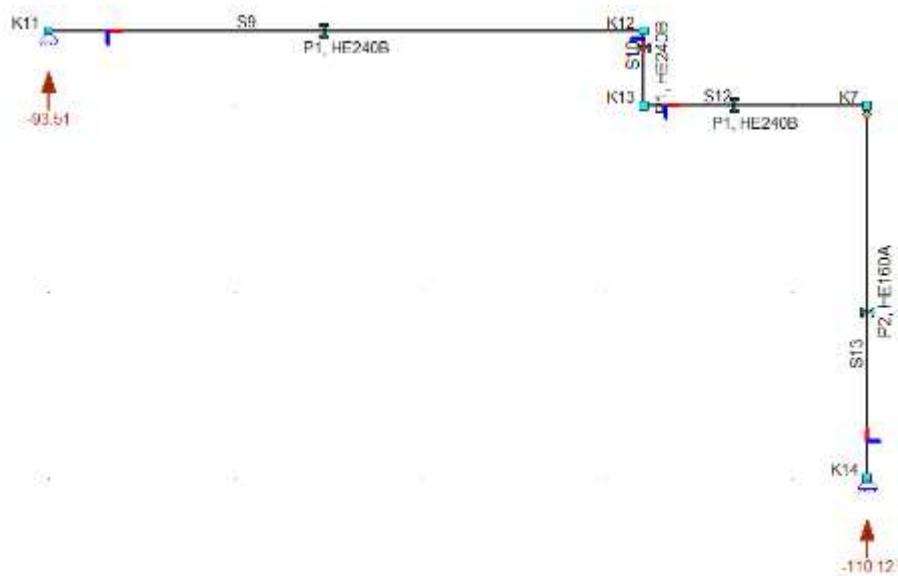
Controle/toets:

$UC_{\text{max}} = 0.45 \leq 1.00 \rightarrow \text{Akkoord}$

Reactiekrachten:

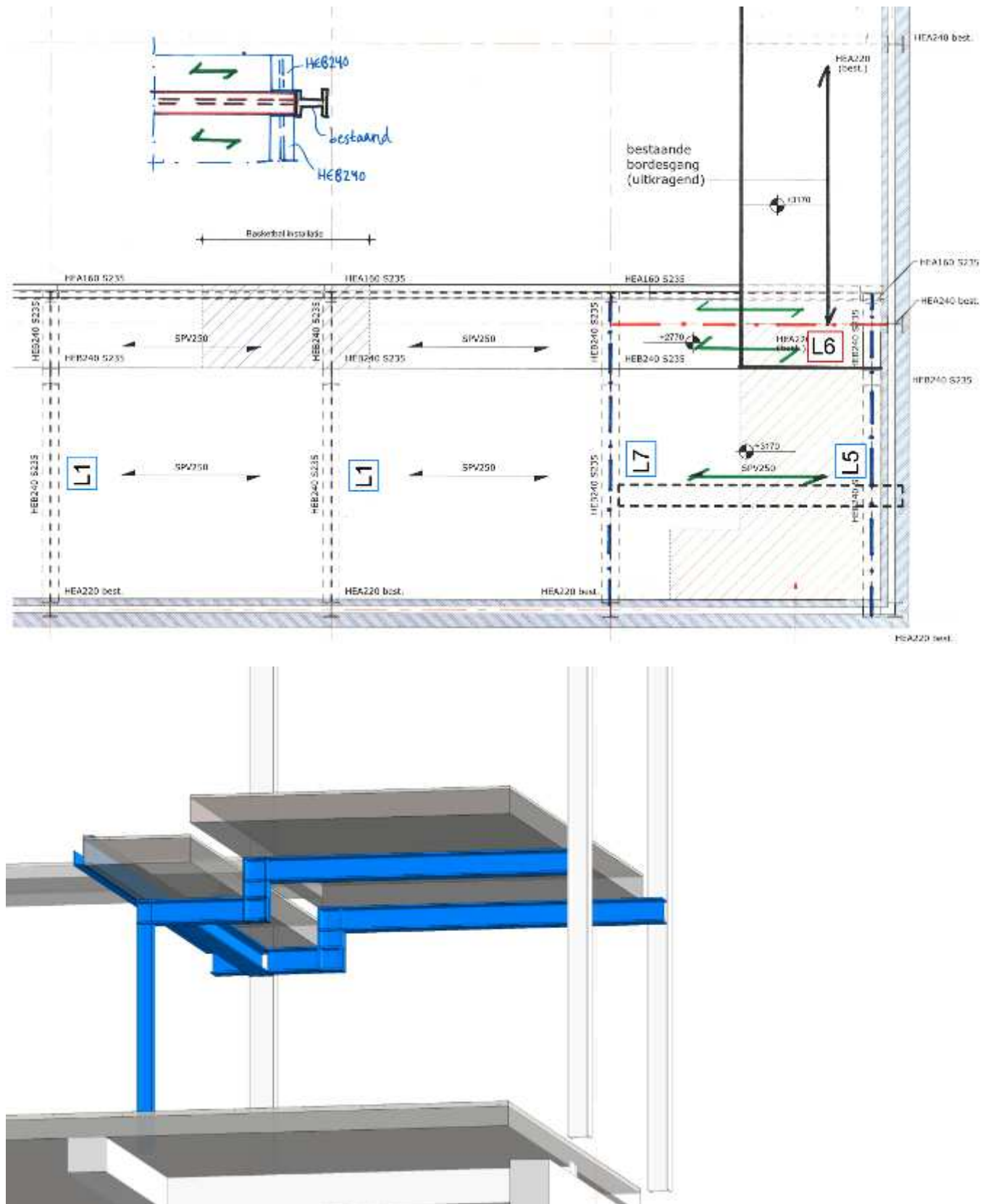
Permanent



Veranderlijk**Omhullend**

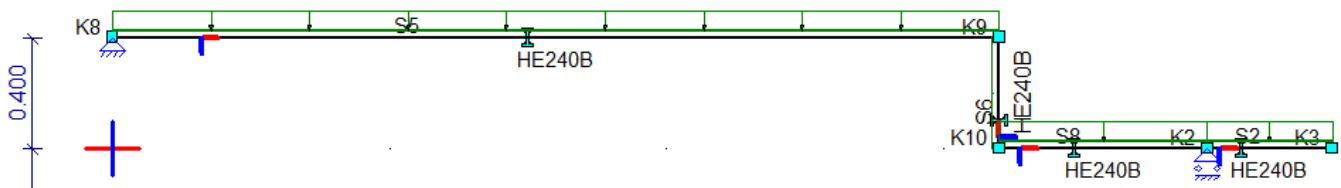
5.3.2 Optie B

Constructief ontwerp nieuwe situatie:



Stalen ligger L5

Statisch schema:



Belastingen:

$$q_{\text{per}} = 7.85 \text{ kN/m}^2 * \frac{1}{2} * 4\text{m}$$

$$q_{\text{ver}} = 4.00 \text{ kN/m}^2 * \frac{1}{2} * 4\text{m}$$

$$= 15.7 \text{ kN/m}$$

$$= 8.0 \text{ kN/m}$$

Berekening:

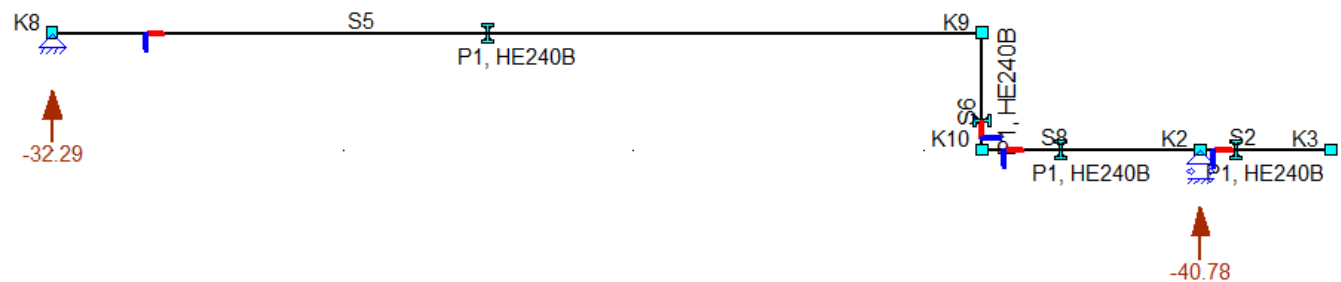
Voor de berekening in MatrixFrame, zie bijlage.

Controle/toets:

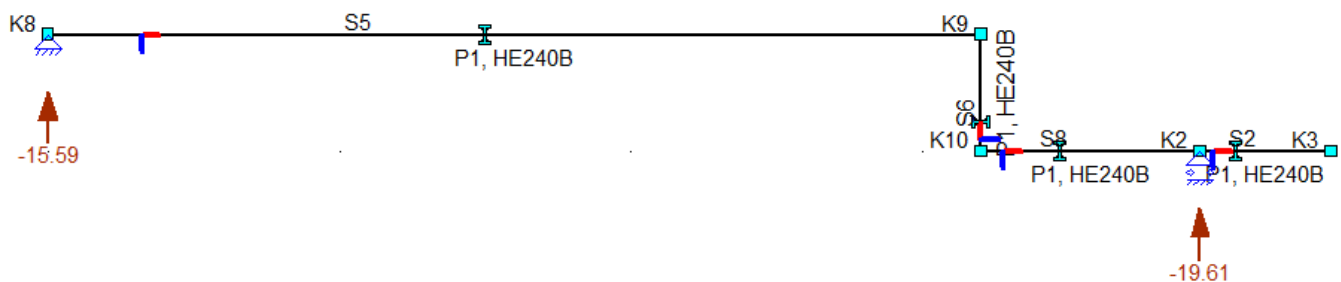
$$UC_{\text{max}} = 0.32 \leq 1.00 \rightarrow \text{Akkoord}$$

Reactiekrachten:

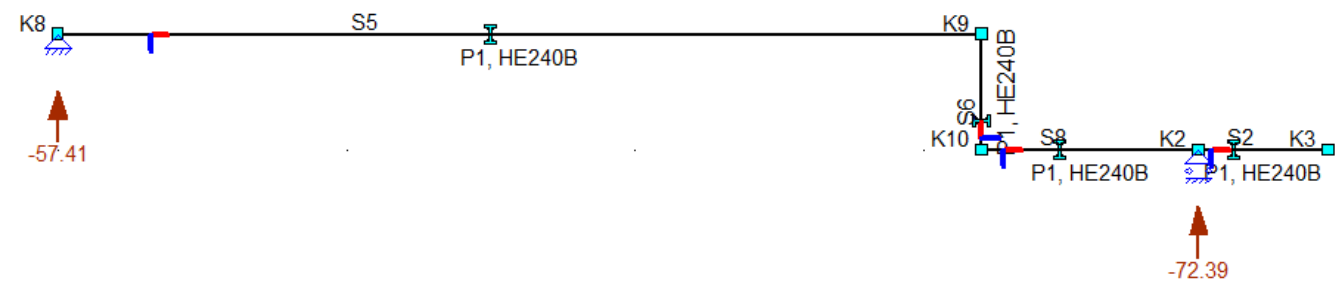
Permanent

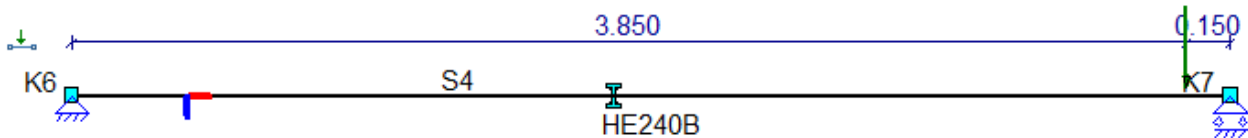


Veranderlijk



Omhullend



Stalen ligger L6**Statisch schema:****Belastingen:**

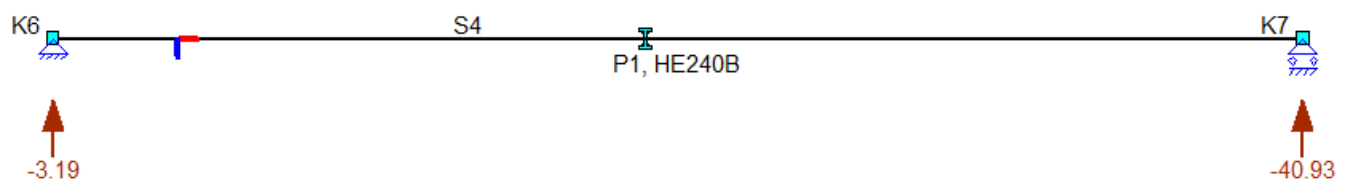
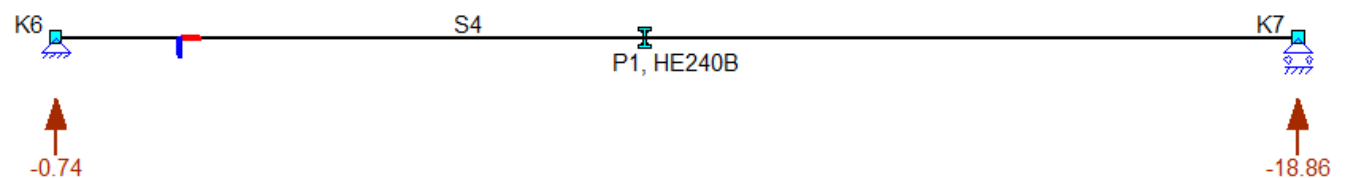
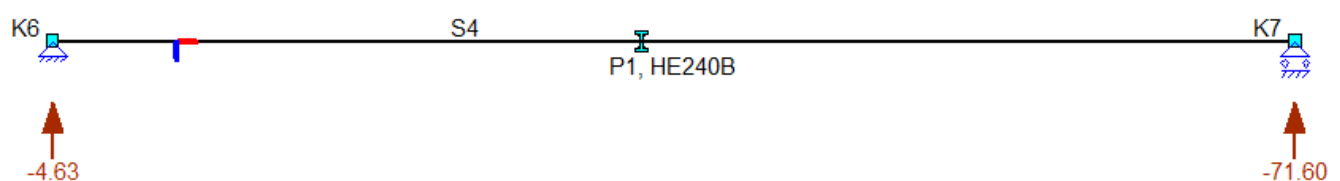
F_{per}	= reactiekracht ligger L5	= 40.8	kN
F_{ver}	= reactiekracht ligger L5	= 19.6	kN

Berekening:

Voor de berekening in MatrixFrame, zie bijlage.

Controle/toets:

$UC_{\text{max}} = 0.16 \leq 1.00 \rightarrow \text{Akkoord}$

Reactiekrachten:*Permanent**Veranderlijk**Omhullend*

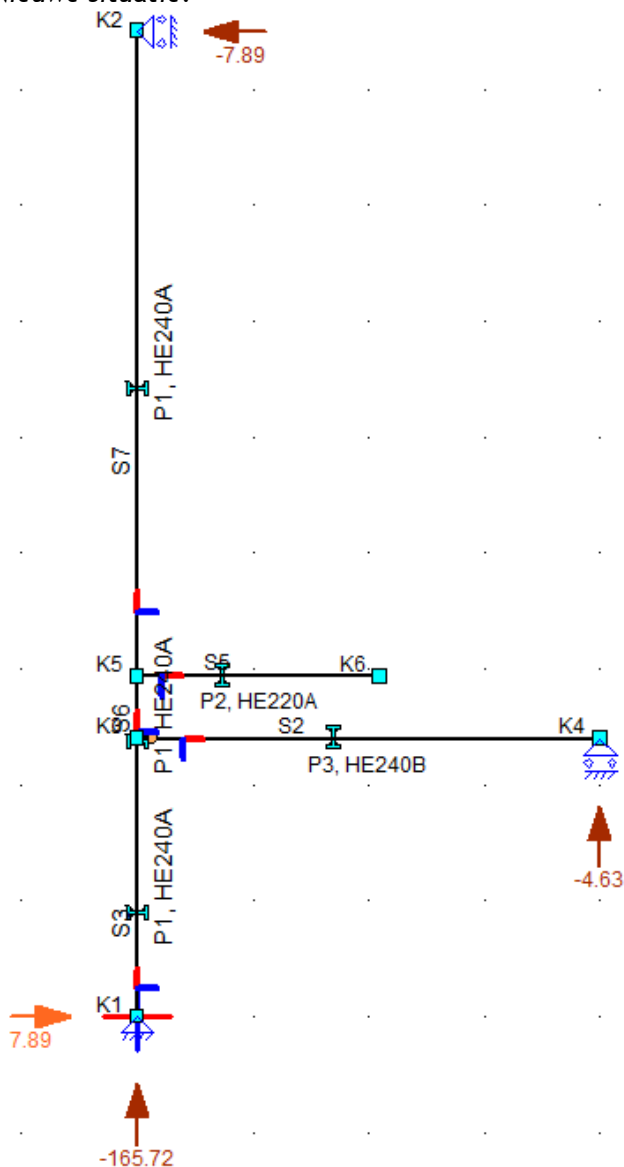
Controle bestaande kolom HEA240

Het gebouw dateert uit 1977. In deze tijd was de TGB1972 van toepassing. Voor de bestaande situatie kan daarom voor het bepalen van de rekenwaarde van de belastingen een factor van 1.5 worden aangehouden, zoals destijds van toepassing.

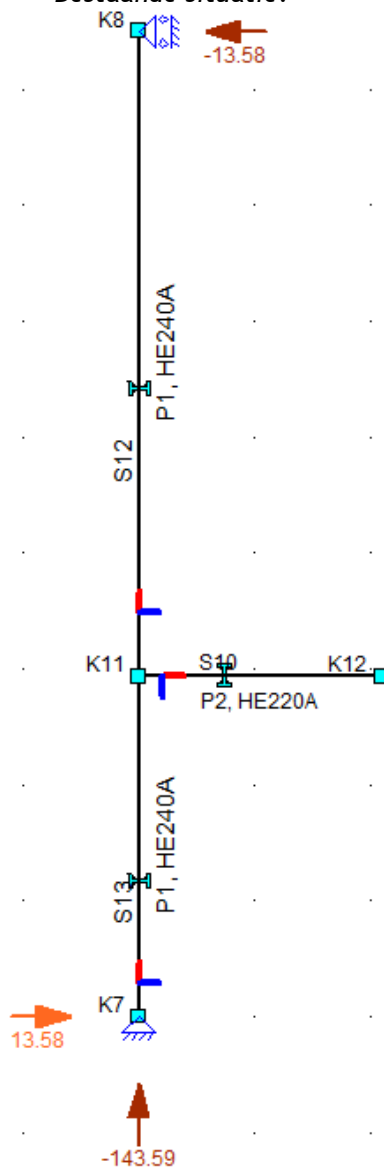
Reactiekracht vakwerk bestaand	= [permanent] = $\frac{1}{2} * (4.4+16.5)$	= 10.3	kN
Reactiekracht vakwerk nieuw	= [permanent] = $\frac{1}{2} * (4.4+22.2)$	= 13.3	kN
Reactiekracht uit vakwerkspant	= [sneeuw] = $\frac{1}{2} * 11.8$	= 5.9	kN
Reactiekracht uit vakwerkspant	= [looppaden] = $\frac{1}{2} * 2.2$	= 1.1	kN
$Q_{per,bordes,bestaand}$	= $3.60 \text{ kN/m}^2 * 4\text{m}$	= 14.4	kN/m
$Q_{ver,bordes,bestaand}$	= $5.00 \text{ kN/m}^2 * 4\text{m}$	= 20.0	kN/m
$Q_{per,bordes,nieuw}$	= $3.60 \text{ kN/m}^2 * (\frac{1}{2}*4 + 0.8)\text{m}$	= 10.1	kN/m
$Q_{ver,bordes,nieuw}$	= $5.00 \text{ kN/m}^2 * (\frac{1}{2}*4 + 0.8)\text{m}$	= 14.0	kN/m

Reactiekrachten uit kolom:

Nieuwe situatie:



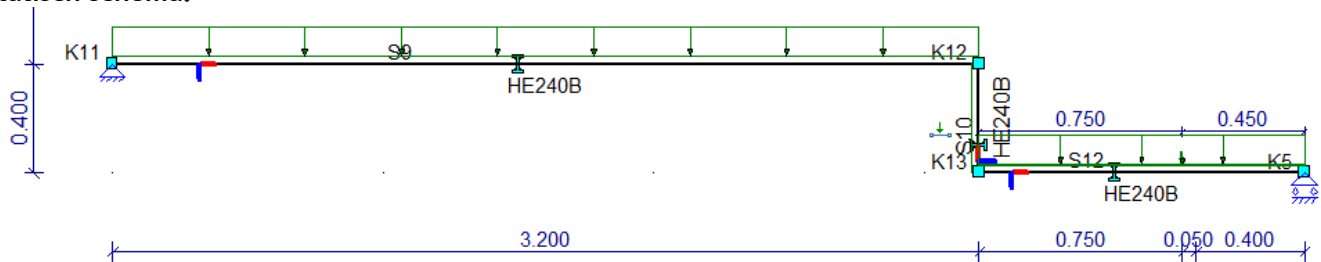
Bestaande situatie:



Zoals bovenstaand te zien, zijn de rekenwaarden van de belastingen in de nieuwe situatie hoger dan in de bestaande situatie. Zie bijlage E voor de berekening van de kolom in MatrixFrame.

Stalen ligger L7

Statisch schema:



Belastingen:

Q_{per}	$= 7.85 \text{ kN/m}^2 \cdot 4.0\text{m}$	$= 31.4$	kN/m
Q_{ver}	$= 4.00 \text{ kN/m}^2 \cdot 4.0\text{m}$	$= 16.0$	kN/m
F_{per}	$= \text{reactiekracht ligger L6}$	$= 3.2$	kN
F_{ver}	$= \text{reactiekracht ligger L6}$	$= 0.7$	kN

Berekening:

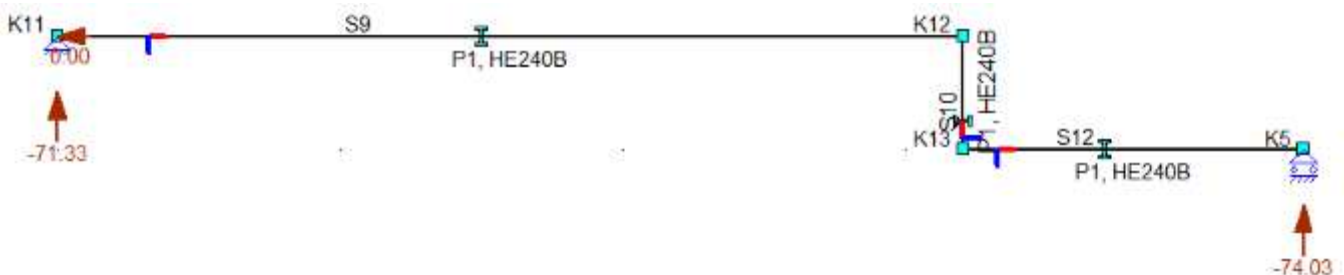
Voor de berekening in MatrixFrame, zie bijlage.

Controle/toets:

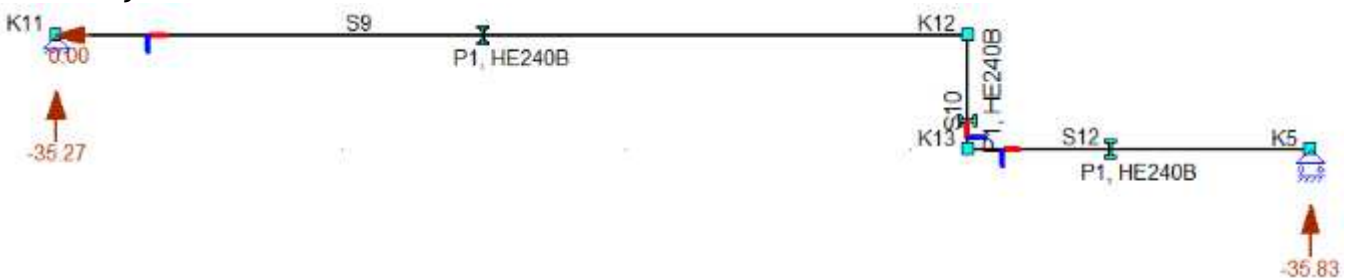
$UC_{\text{max}} = 0.60 \leq 1.00 \rightarrow \text{Akkoord}$

Reactiekrachten:

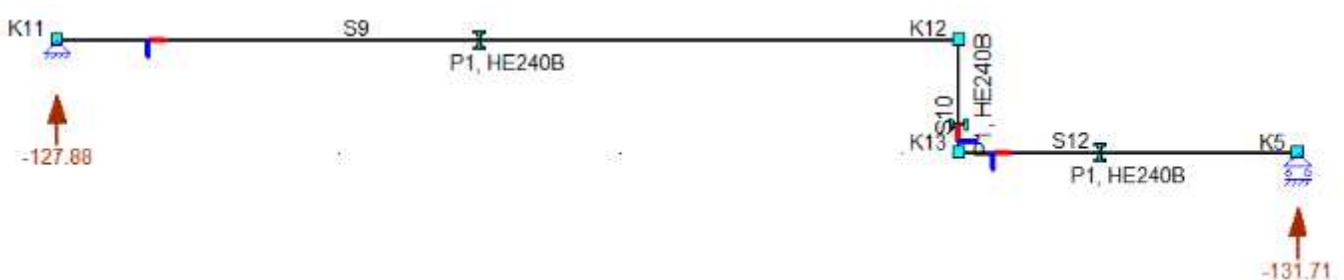
Permanent



Veranderlijk



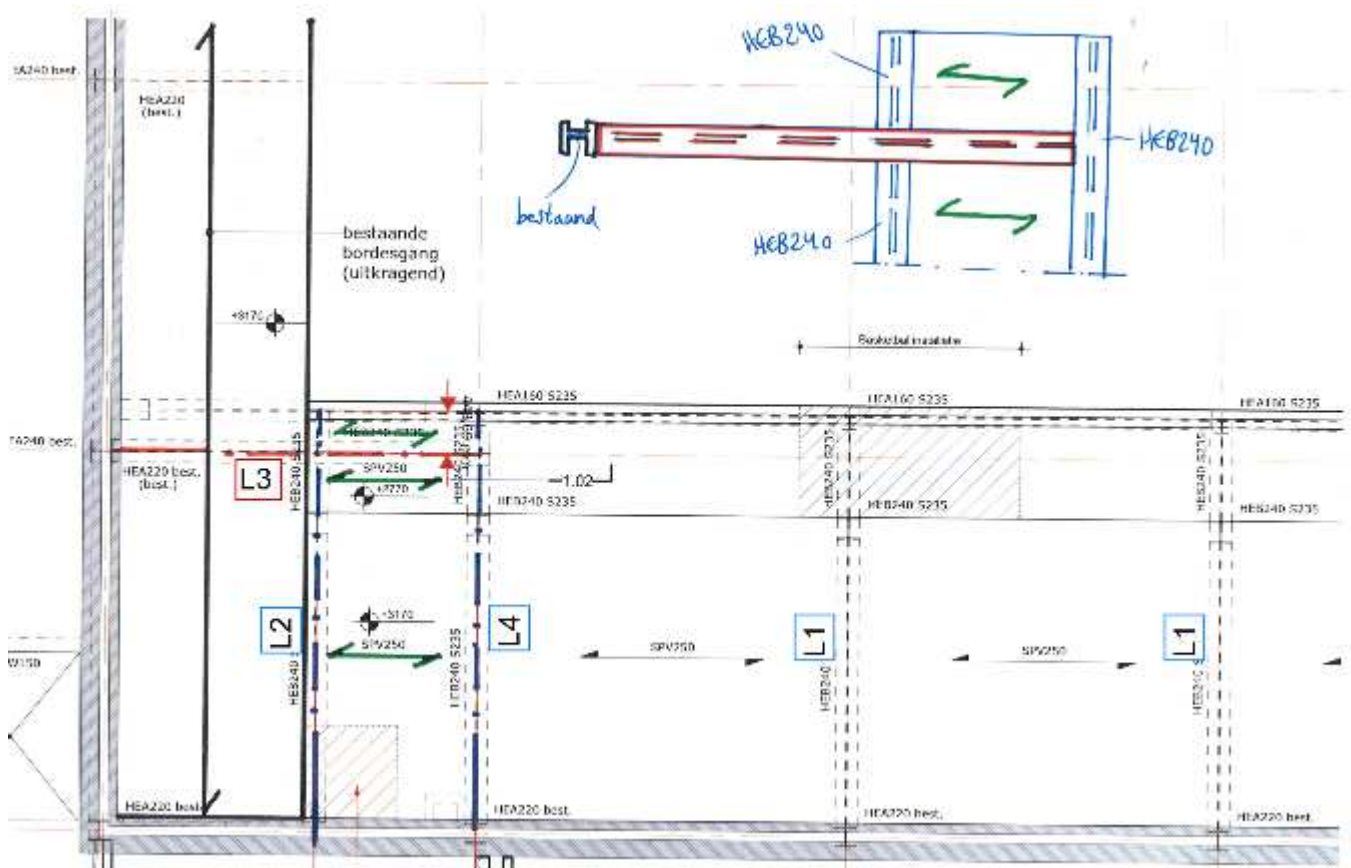
Omhullend



5.3.3 Conclusie

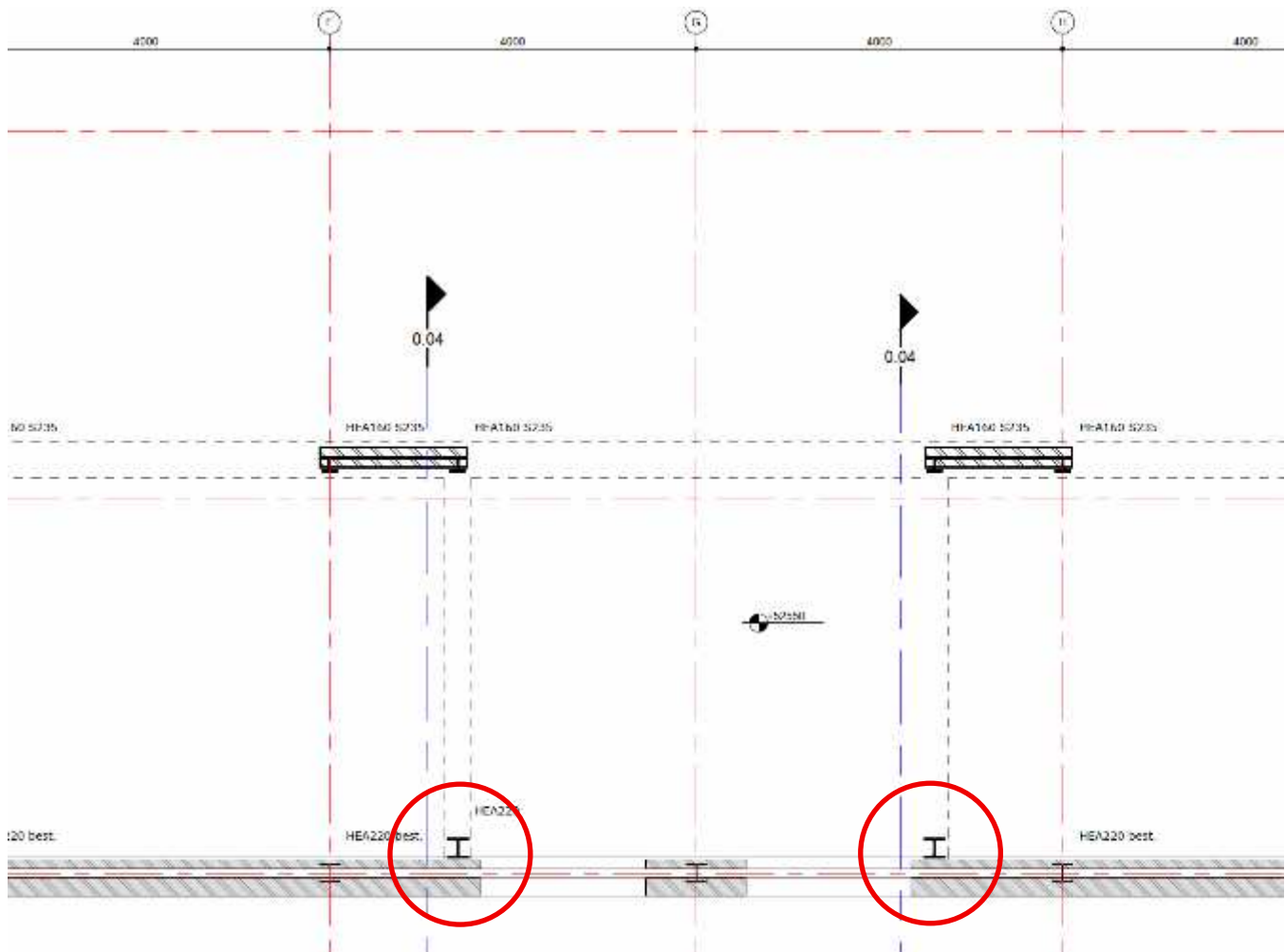
Aangezien bij optie B in de nieuwe situatie een hogere rekenwaarde van de belastingen op de fundering ontstaat t.o.v. de bestaande situatie, wordt er gekozen om optie A uit te voeren aan beide hoeken zijden van de tribune.

Ontwerp optie A:

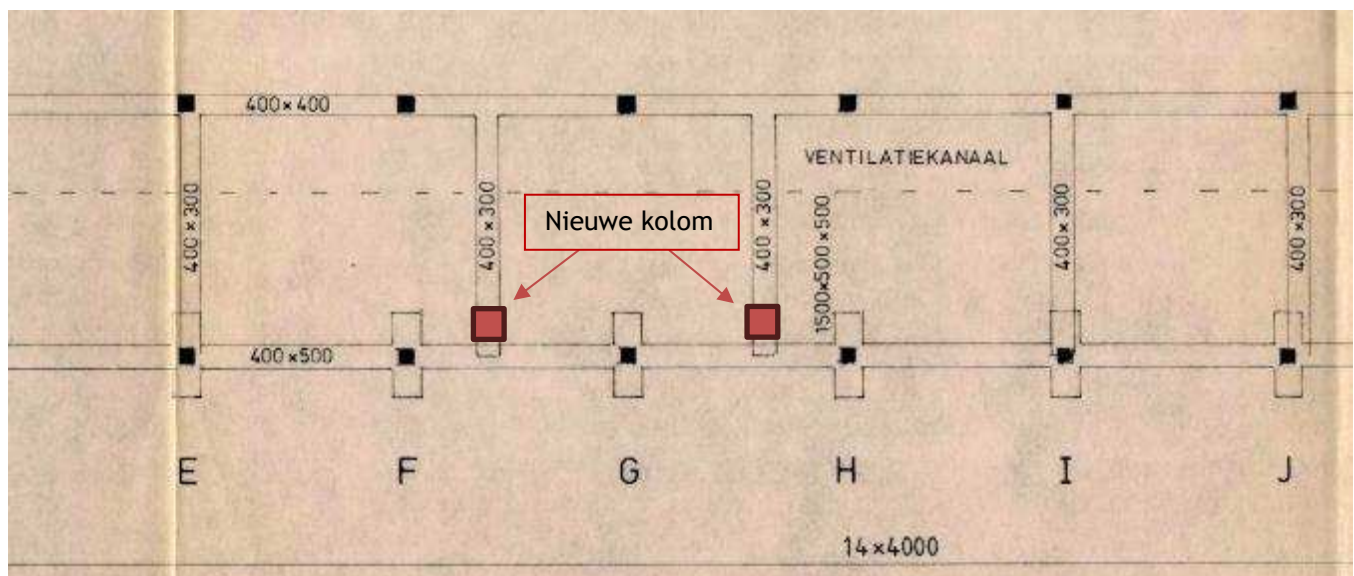


De uitwerking van de staaldetails dient door de staal leverancier te worden ontworpen.

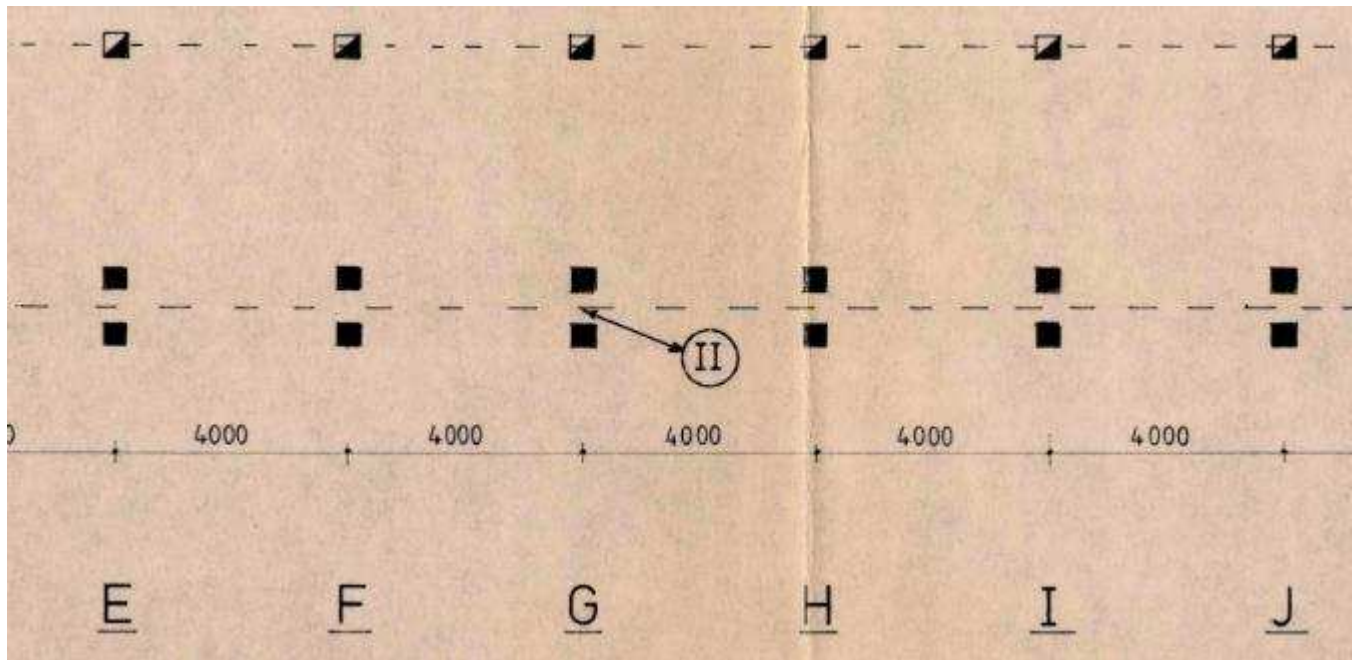
5.3.4 Nieuwe kolommen tussen as F en H



De twee nieuwe kolommen dienen geplaatst te worden op de bestaande funderingsbalk. Op deze funderingsbalk heeft destijds een metselwerk wand gestaan, welke is verwijderd. De nieuwe HEA220 kolommen worden in de nieuwe situatie dicht bij de palen geplaatst, welke gunstig is. Zie hieronder.



Figuur 5.1: Archieftekening funderingsbalken



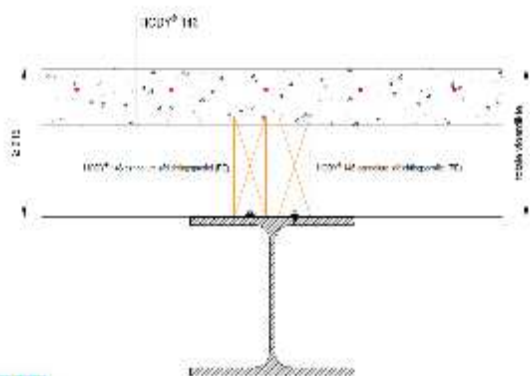
Figuur 5.2: Archieftekening funderingspalen

5.3.5 Staalplaat betonvloer

HODY® 146 staaldikte 1,50 mm – Maximale overspanning [m]

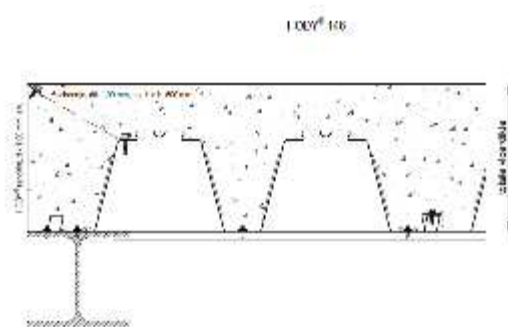
VLOERDIKTE (MM)	ENKELVELDS						TWEVELDS					
	ONGESTEMPELD (M)	BELASTING (EXCL. VLOER) [KN/M ²]					ONGESTEMPELD (M)	BELASTING (EXCL. VLOER) [KN/M ²]				
		2,00	3,00	4,00	5,00	6,00		2,00	3,00	4,00	5,00	6,00
215	5,86	8,10	7,60	7,00	6,50	6,15	6,59	7,95	7,20	6,65	6,20	5,85
225	5,77	8,30	7,75	7,15	6,70	6,30	6,49	8,10	7,40	6,85	6,40	6,00
235	5,68	8,50	7,90	7,30	6,85	6,45	6,39	8,90	8,10	7,50	7,05	6,65
245	5,60	8,65	8,05	7,45	6,95	6,55	6,30	9,05	8,30	7,70	7,20	6,80
255	5,53	8,85	8,15	7,55	7,10	6,70	6,22	9,80	9,00	8,35	7,85	7,15
265	5,45	9,00	8,25	7,70	7,20	6,80	6,14	9,95	9,15	8,55	8,05	7,30
275	5,39	9,05	8,35	7,80	7,35	6,95	6,06	10,05	9,30	8,70	8,20	7,40
285	5,32	9,15	8,45	7,90	7,45	7,05	5,98	10,20	9,45	8,85	8,20	7,30
295	5,26	9,25	8,55	8,00	7,55	7,15	5,91	10,30	9,55	8,95	8,05	7,20
305	5,20	9,30	8,65	8,10	7,65	7,25	5,85	10,40	9,70	8,90	7,90	7,05

HODY® 146 – (aanbouwplegging)



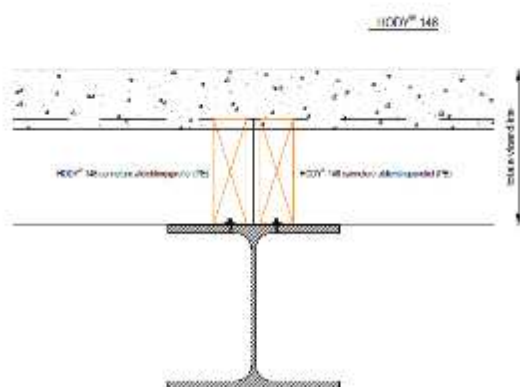
HODY

HODY® 146 – (in situ) – (aanbouwplegging met knoef)

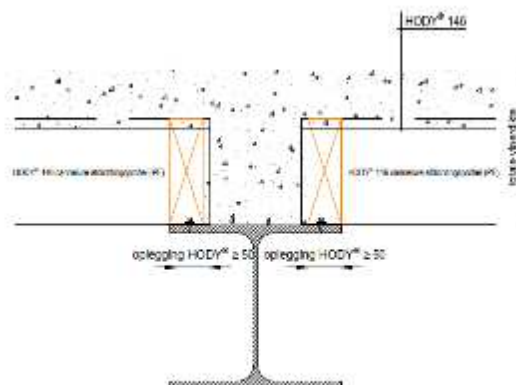


HODY

HODY® 146 – (in situ) – (aanbouwplegging)



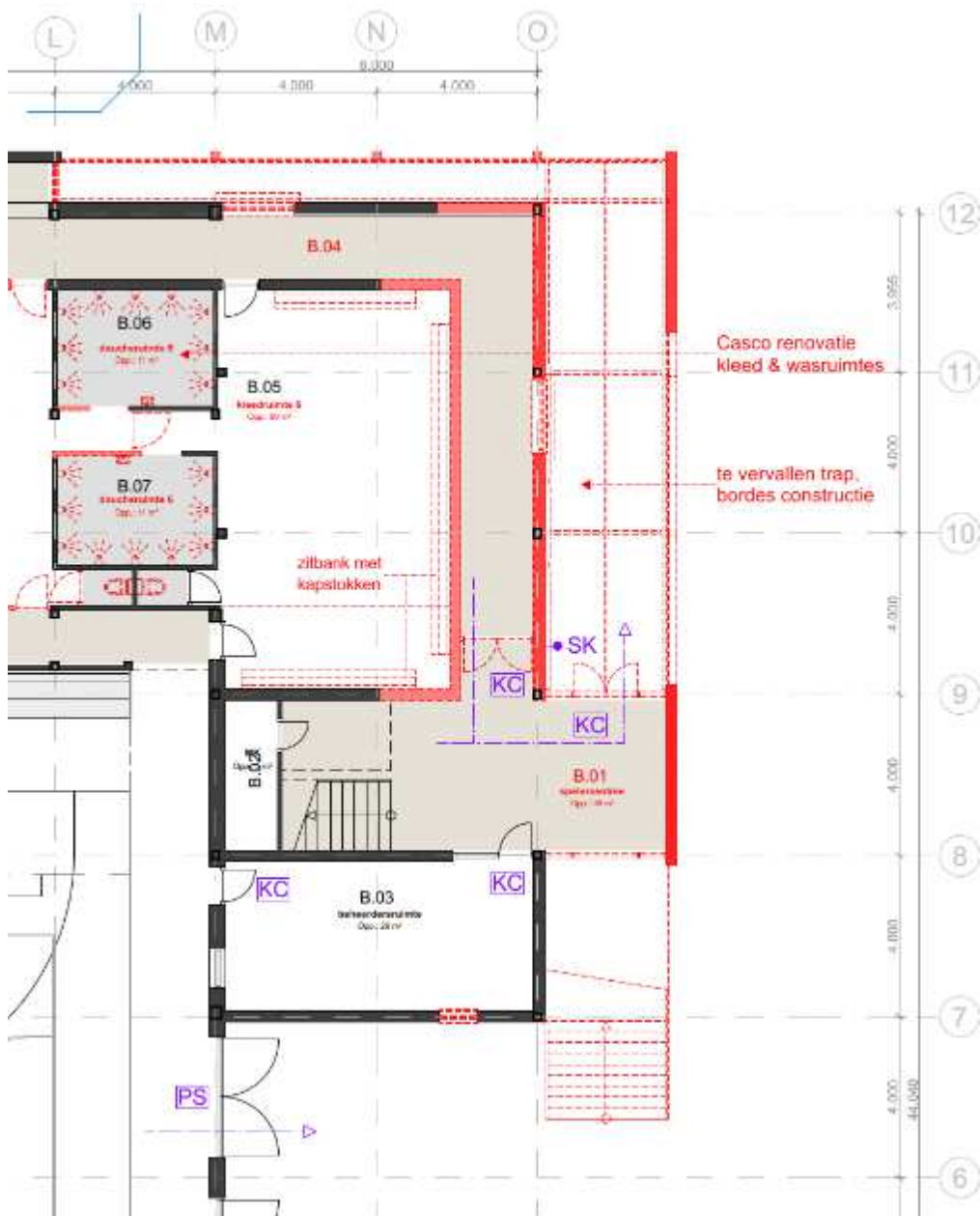
HODY



Detailberekeningen en tekeningen door leverancier

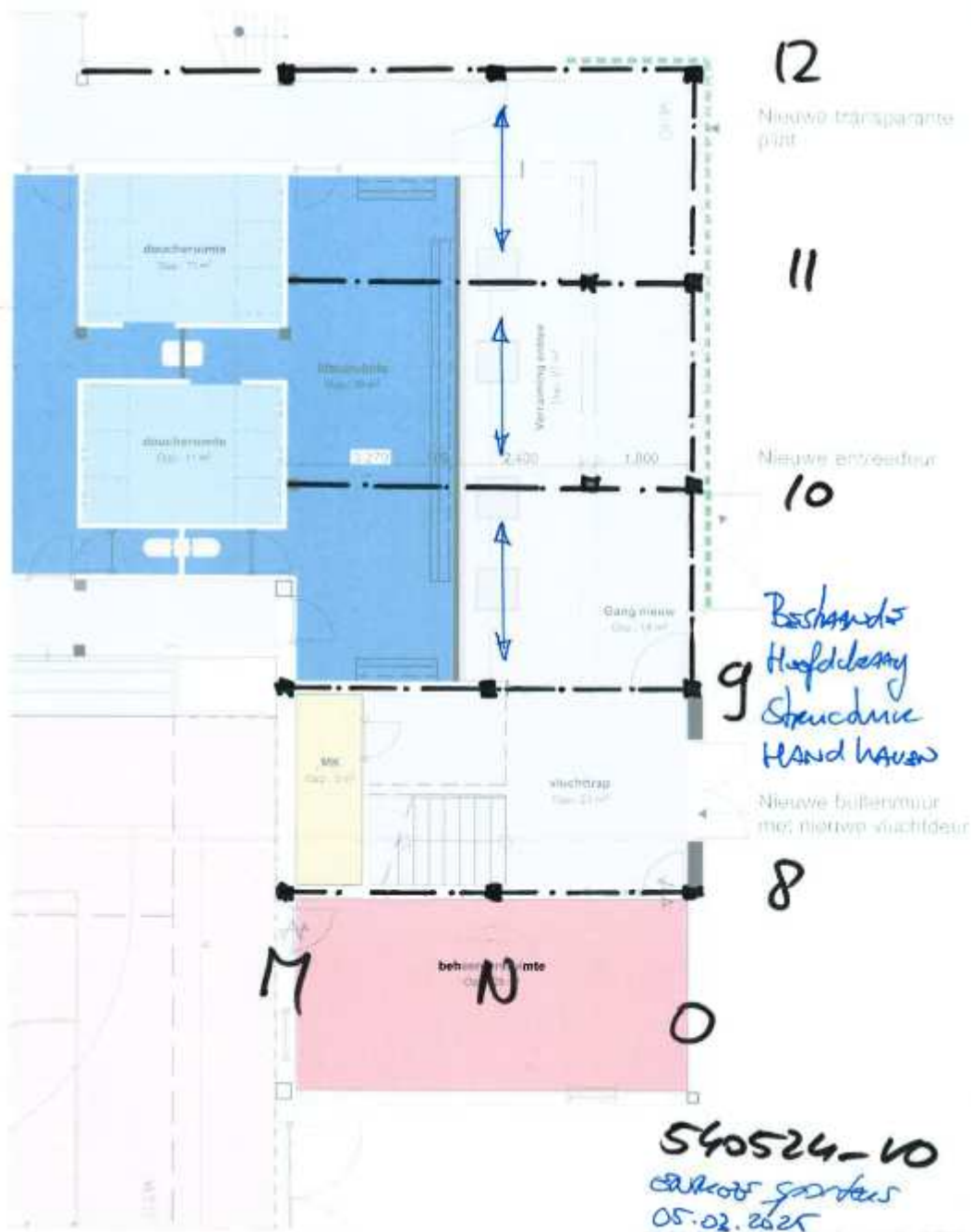
5.4 Aanpassen spelers entree

Bij de spelers entree worden bouwkundige delen gesloopt voor een nieuwe meer open bouwkundige structuur. Op onderstaande tekening van de architect zijn de te slopen onderdelen aangegeven.

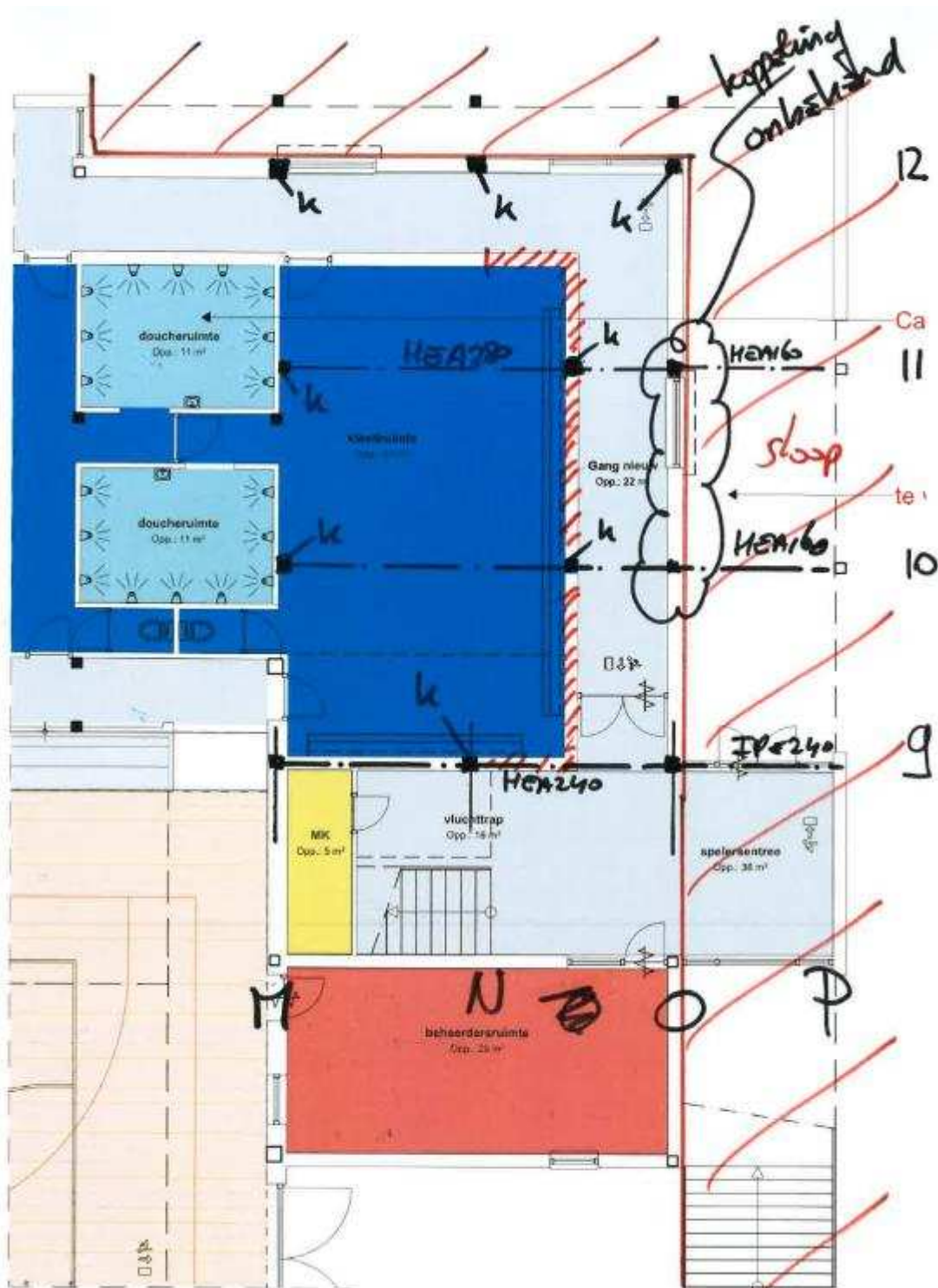


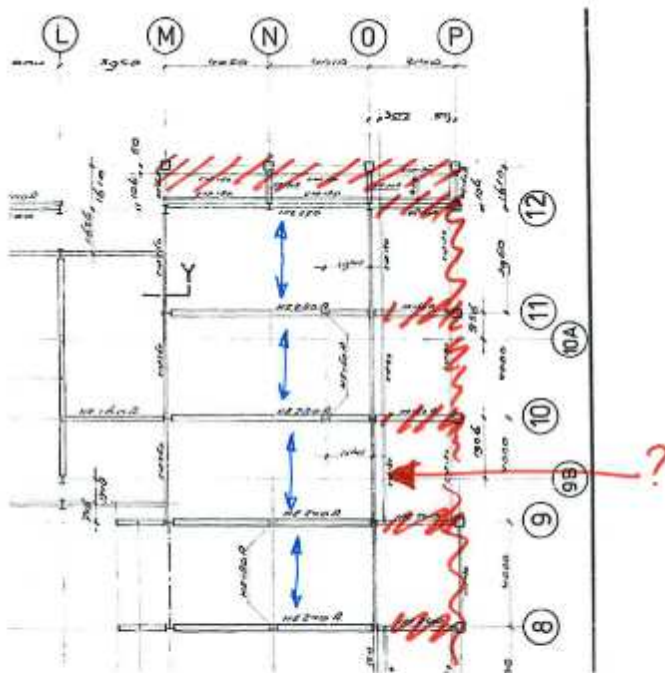
De te slopen onderdelen zijn constructief beoordeeld en hieruit is gebleken dat er geen hoofddraagstructuur gesloopt wordt.

Op onderstaande schets is vanuit de archiefstukken aangegeven waar de hoofddragstructuur zit.



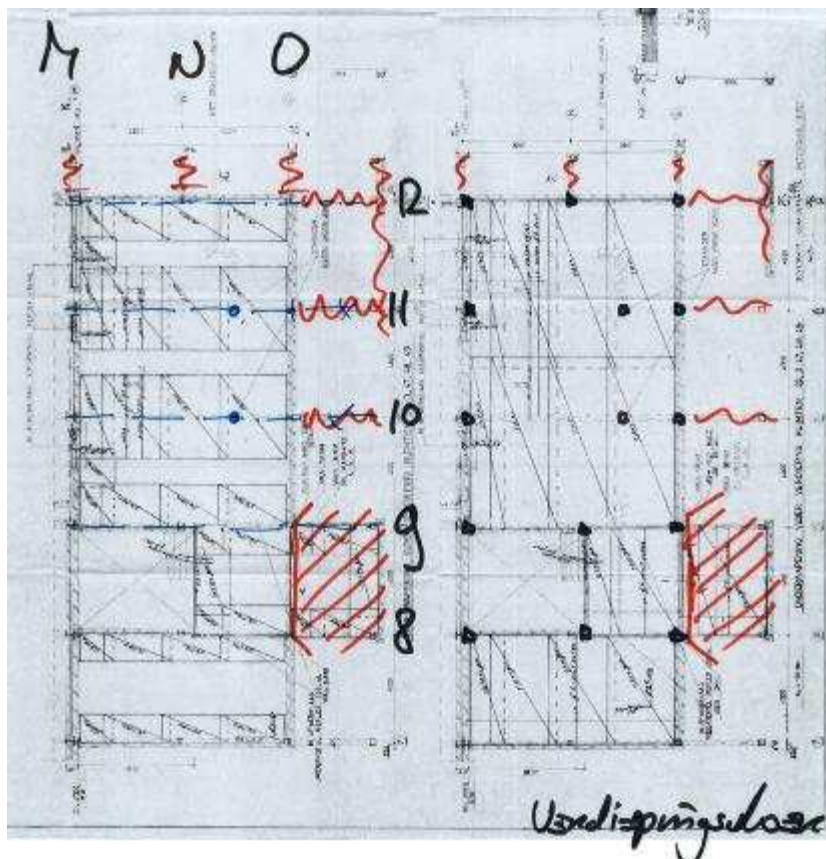
Op onderstaande schets is aangegeven welke delen gesloopt worden. De bevestiging van de te slopen HEA160 en IPE240 aan de achter constructie dient eerst vrijgemaakt te worden zodat deze delen gesloopt kunnen worden zonder schade aan de te handhaven delen aan te brengen.





Beperkte uitzetting

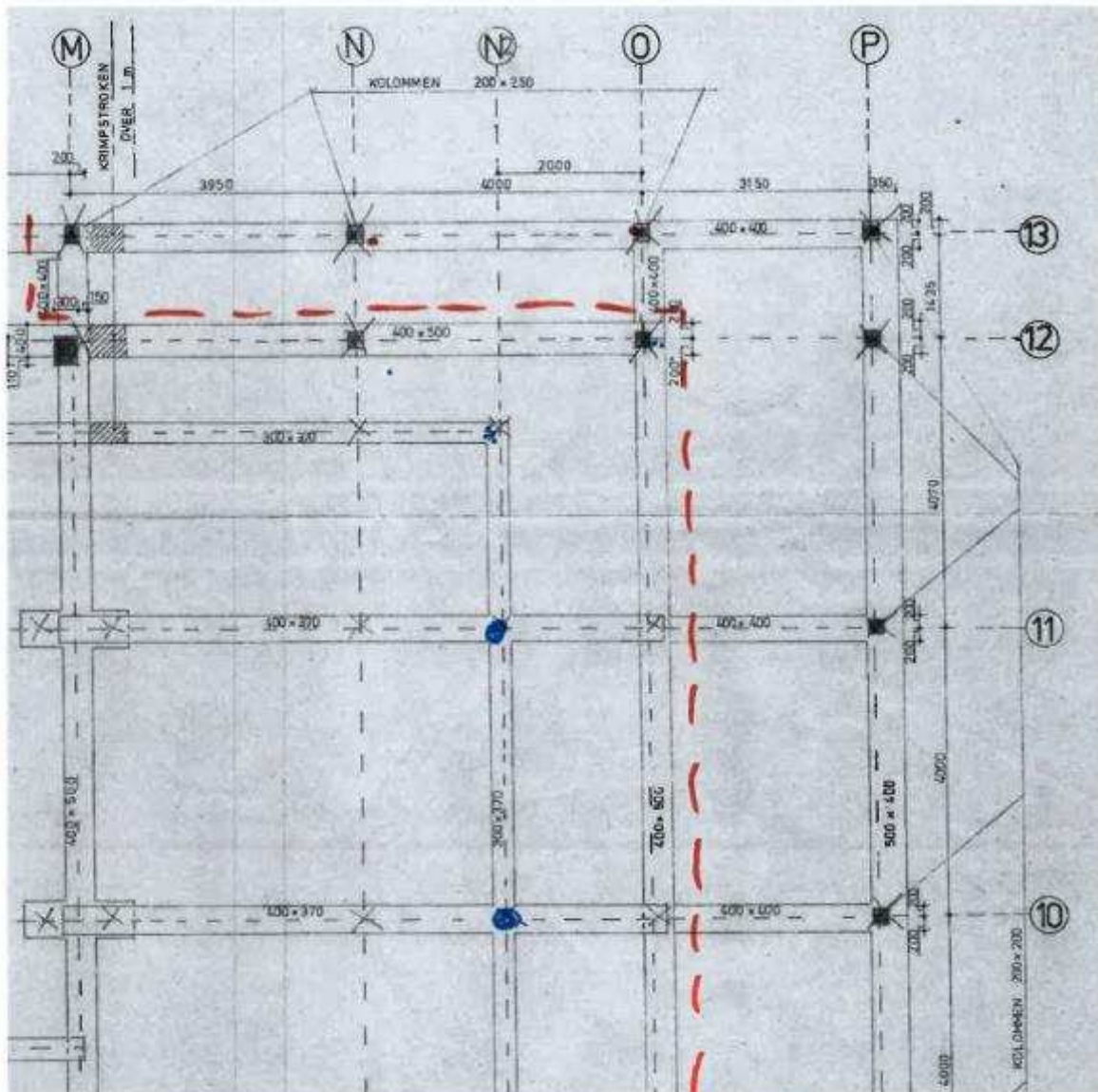
Fragment bestaande tekening staalconstructie (zie archiefstukken)



Uitzettingsvlak

Fragment bestaande tekeningen vloeren (zie archiefstukken)

De bestaande fundering hoeft niet gesloopt te worden. Indien dit wel nog wenselijk blijkt zal bekeken moeten worden op welke positie. Daarnaast zal bekeken moeten worden welke voorzieningen getroffen moeten worden om de duurzaamheid van het gezaagde deel te waarborgen.



sloop

Bestaande fundering

5.5 Gevels met bouwkundige afwerking

Bij de gevels worden er nieuwe bouwkundige afwerkingen gerealiseerd. Deze afwerkingen hebben geen invloed op de hoofddragstructuur. De detail engineering van deze bouwkundige afwerking zal worden uitgewerkt door de aannemer en ter controle gestuurd worden aan Palte.

Onderstaande opsomming van de uit te werken voorzieningen.

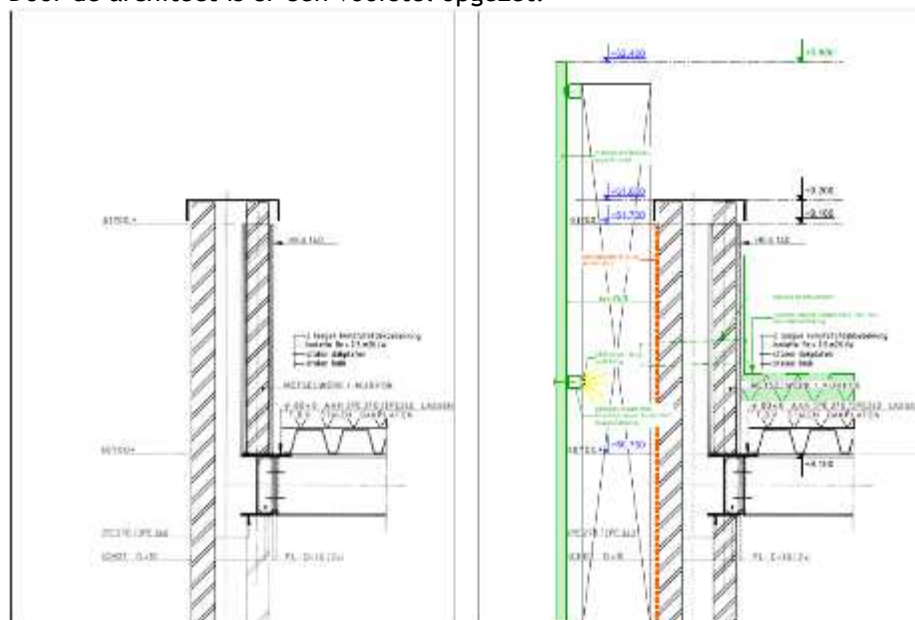
Er wordt nog een spouwanker onderzoek uitgevoerd. Hiermee zijn er wellicht alternatieve mogelijk tov de in dit hoofdstuk beschreven oplossingen.

5.5.1 Westgevel

Bij de westgevel is er een geperforeerde staalplaat bedacht die middels een achter constructie op afstand wordt gehangen tov de bestaande metselwerk gevel.



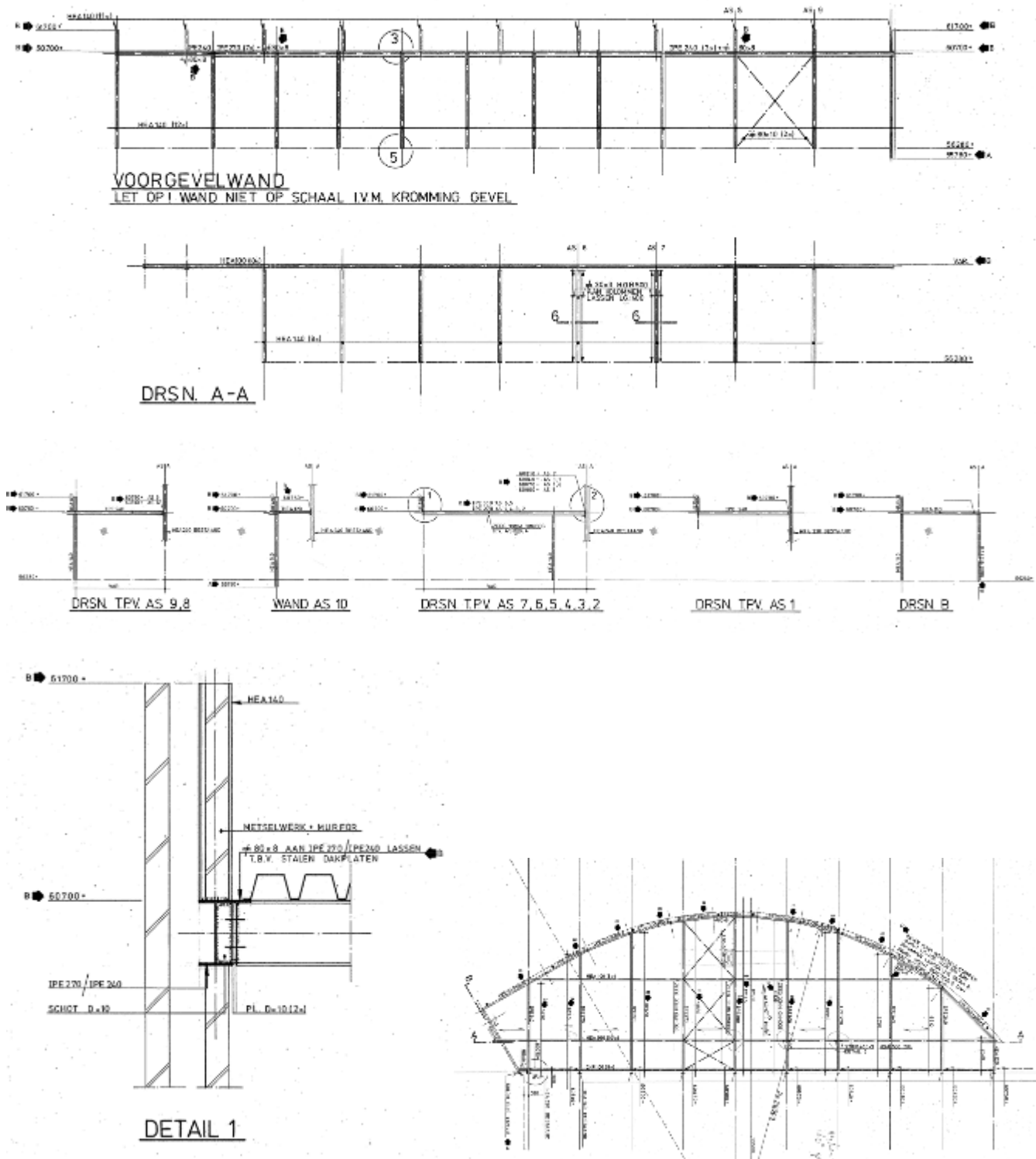
Door de architect is er een voorstel opgezet.



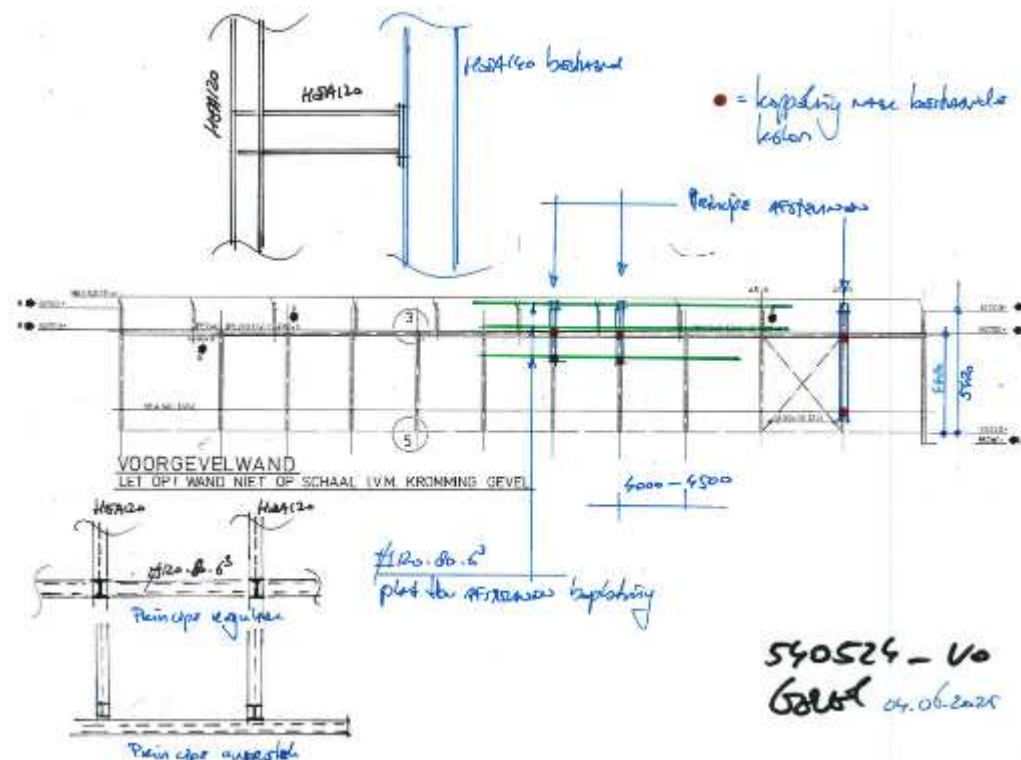
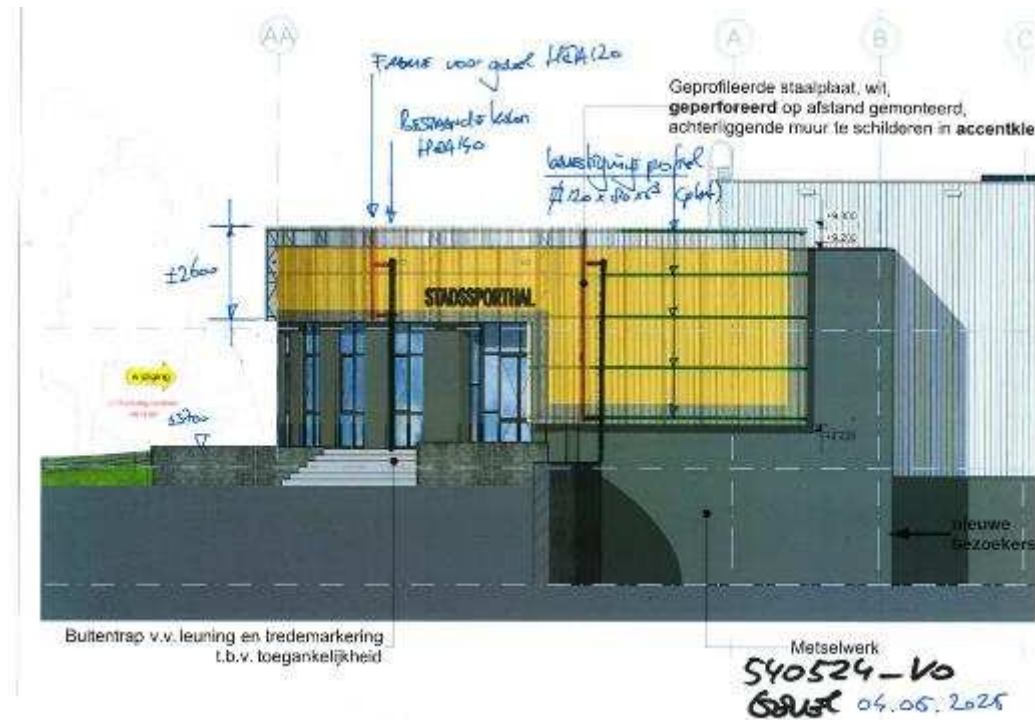
De hulpconstructie kan bevestigd worden naar de achter constructie van deze opbouw. Aan de hand van de archieftekeningen zal deze verder uitgewerkt moeten worden door de betreffende aannemer en leverancier van de gevel beplating.

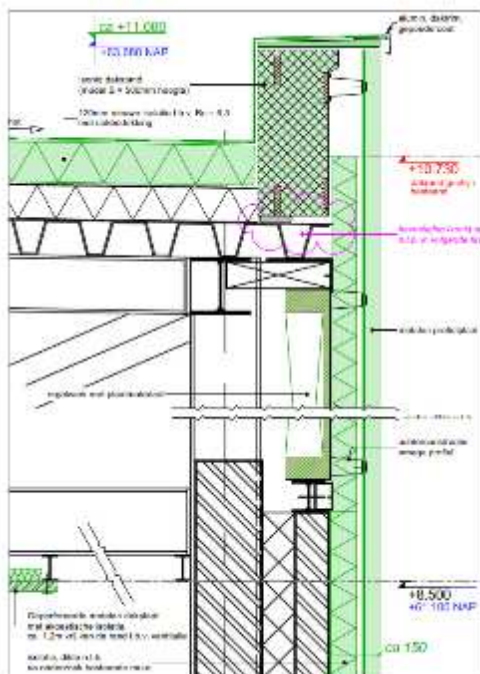
De detail uitwerking inclusief berekeningen dient verder uitgewerkt te worden door de aannemer en ter controle aangeboden te worden aan architect en Palte.

Onderstaande fragmenten van de draagstructuur. Bij de archiefstukken zitten de overige stukken.



Door Palte heeft er reeds een VO-toets plaatsgevonden ter onderbouwing van de mogelijkheden. Verdere detail uitwerking inclusief berekeningen dient door de aannemer verzorgd te worden.



[illegible]

Er is een gevel opbouw en spouwanker onderzoek uitgevoerd om de opbouw van de gevel te bepalen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de gevel opbouw als volgt is:

Binnenblad D=100 - 50mm steenwol - 30mm spouw - steens buitenblad

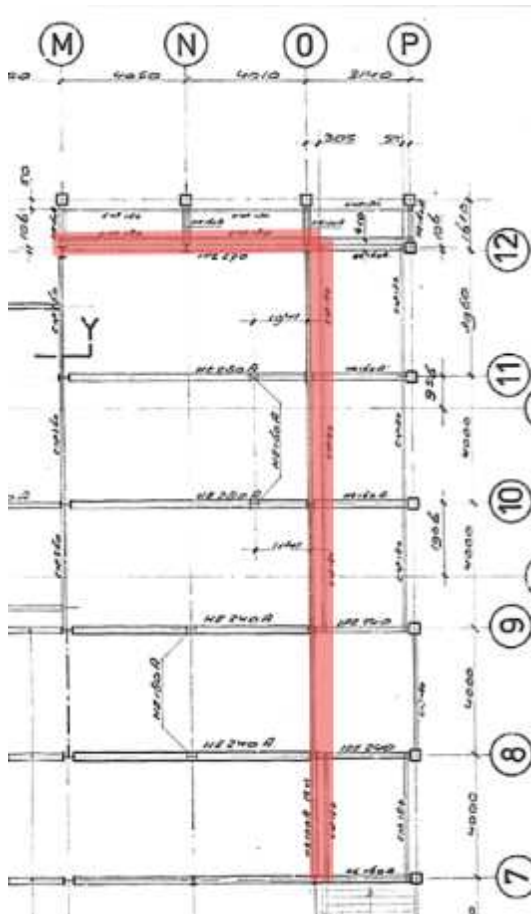
Gemiddeld minimaal 4 spouwankers per m²

Koppelingen tussen de stalen kolommen en de gevel (aangelaste ankers)

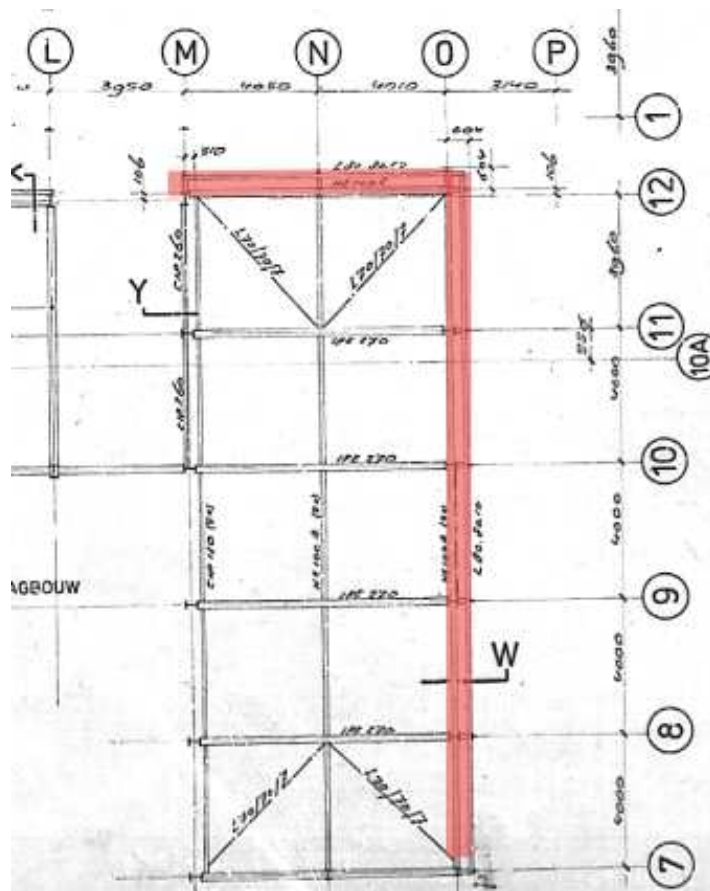
Met deze opbouw is het mogelijk de nieuwe gevelopbouw van de sporthal te bevestigen conform het voorstel detail van de architect.

De detail uitwerking inclusief berekeningen dient verder uitgewerkt te worden door de aannemer en ter controle aangeboden te worden aan architect en Palte.

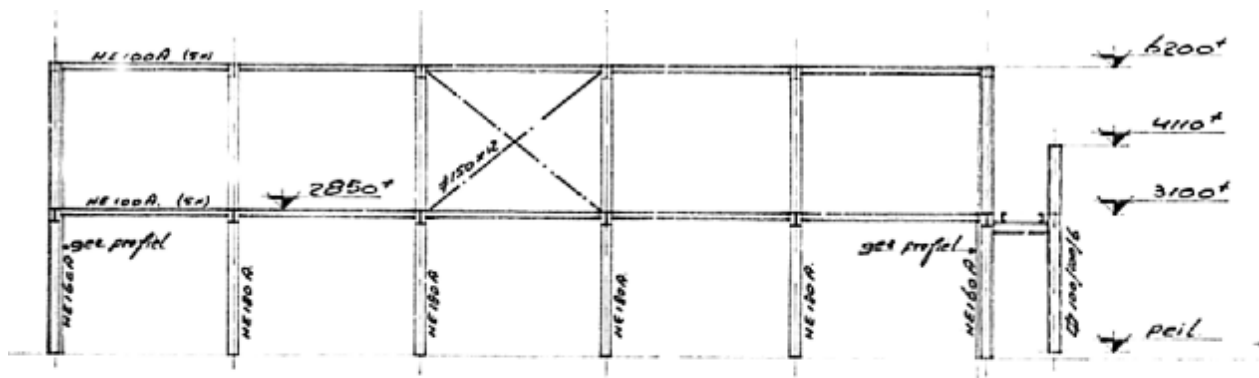
Onderstaande fragmenten van de draagstructuur. Bij de archiefstukken zitten de overige stukken.



Bestaande constructie 1^e verdieping



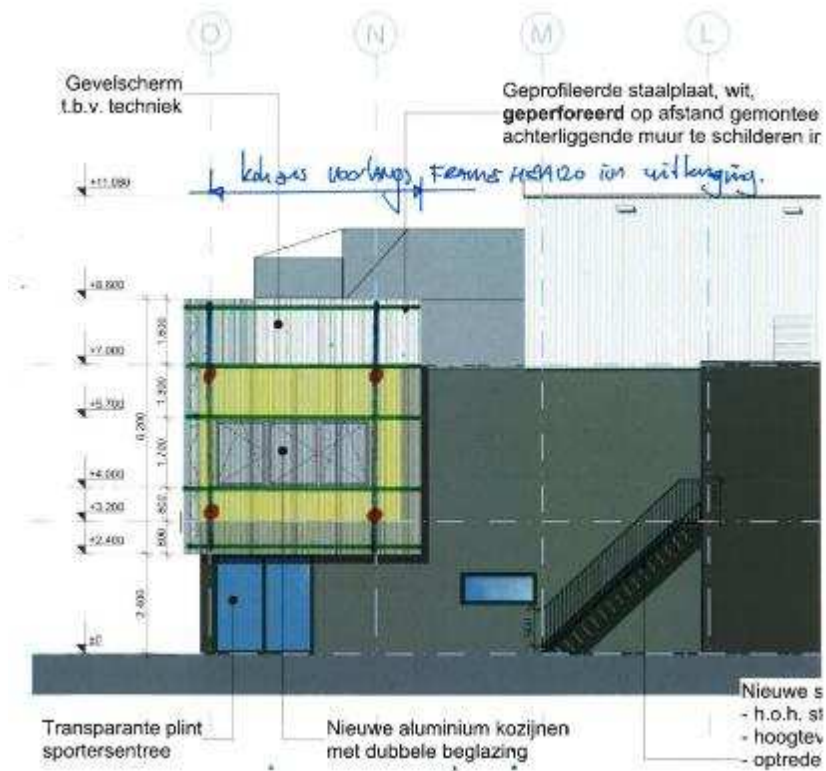
Bestaande constructie dakvloer

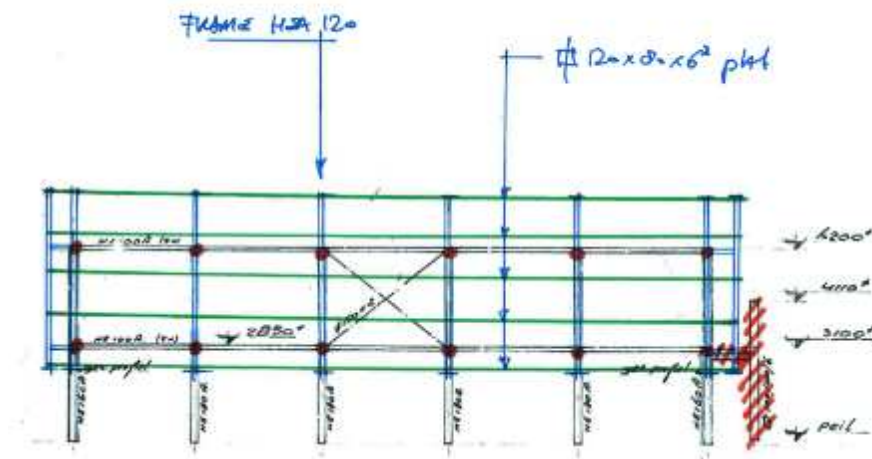


WAND IN AS 0
LAAGBOUW

Door Palte heeft er reeds een VO-toets plaatsgevonden ter onderbouwing van de mogelijkheden. Verdere detail uitwerking inclusief berekeningen dient door de aannemer verzorgd te worden.



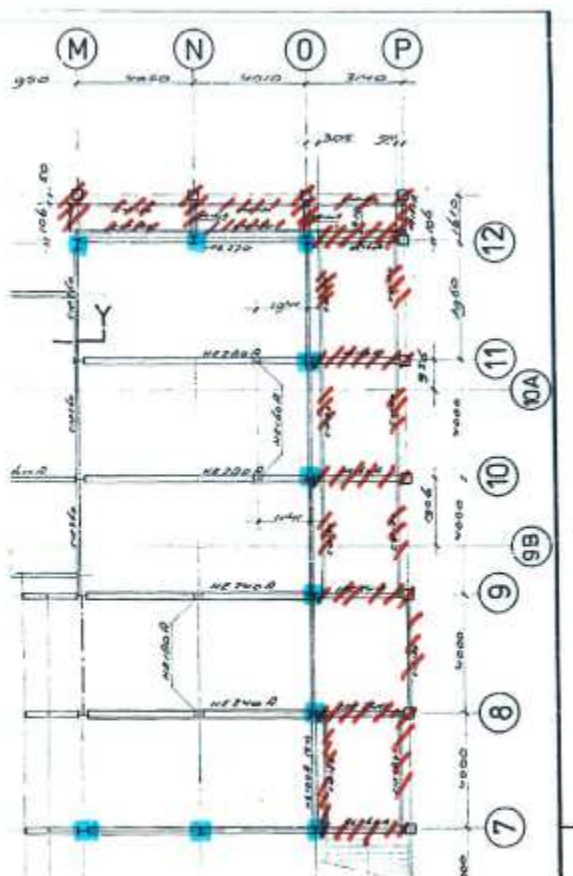




WAND IN AS 0

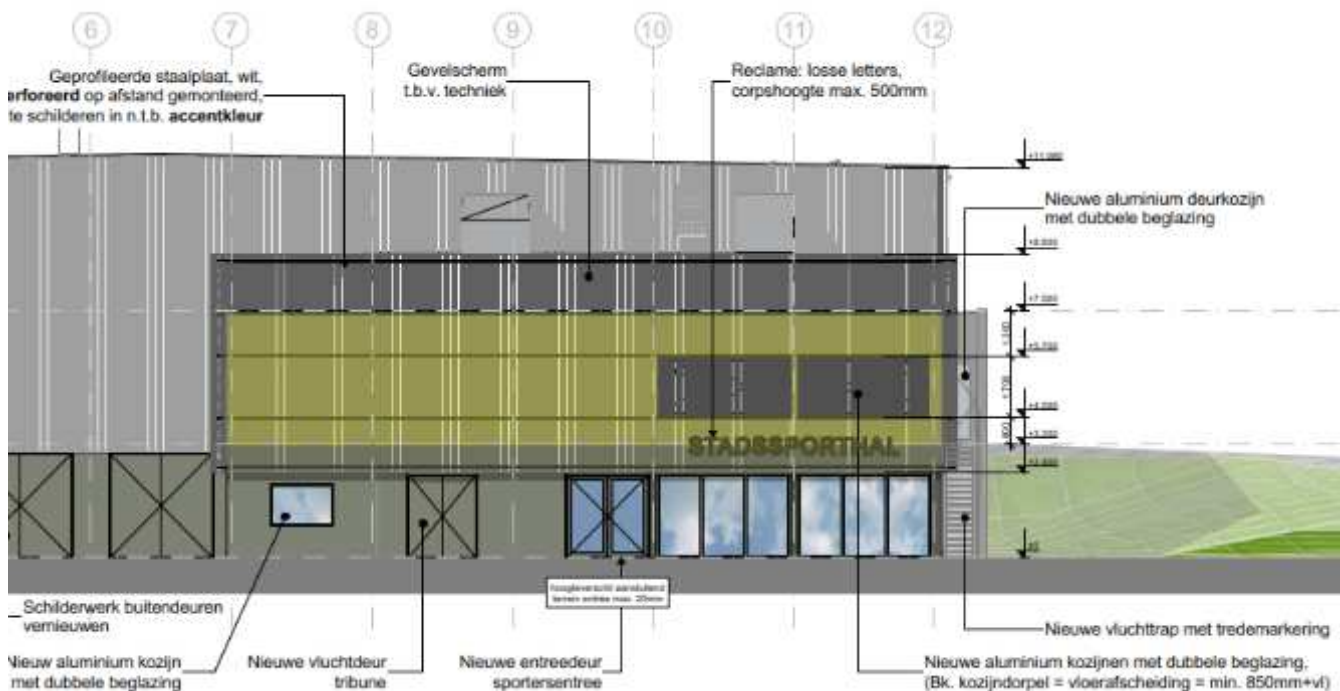
LAAGBOUW

• = bevestiging naar
buiten constructie



■ → kolommen die aansluiting
geeft

5.5.4 Beoordeling onderslagliggers opvangen gevel metselwerk sporters entree



Bij de sporters entree zijn de constructieve te slopen onderdelen al beoordeeld. In de bouwkundige schil worden er puien toegevoegd en ramen.

De voorzieningen zijn aangegeven op de tekening T004. Er zijn 2 maatgevende situaties in deze gevel. Deze zijn in onderstaande berekening beoordeeld.

Buik



$$G_{pu} = 921 \cdot 20 \cdot 16 + 10 = 772 \text{ kg/m}$$

$$I_{ker} = 62 \cdot 772 \cdot 4^3 / 9002 \cdot 4000 = 1531 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$IP \approx 180 + L 200 \cdot 100 \cdot 10$$

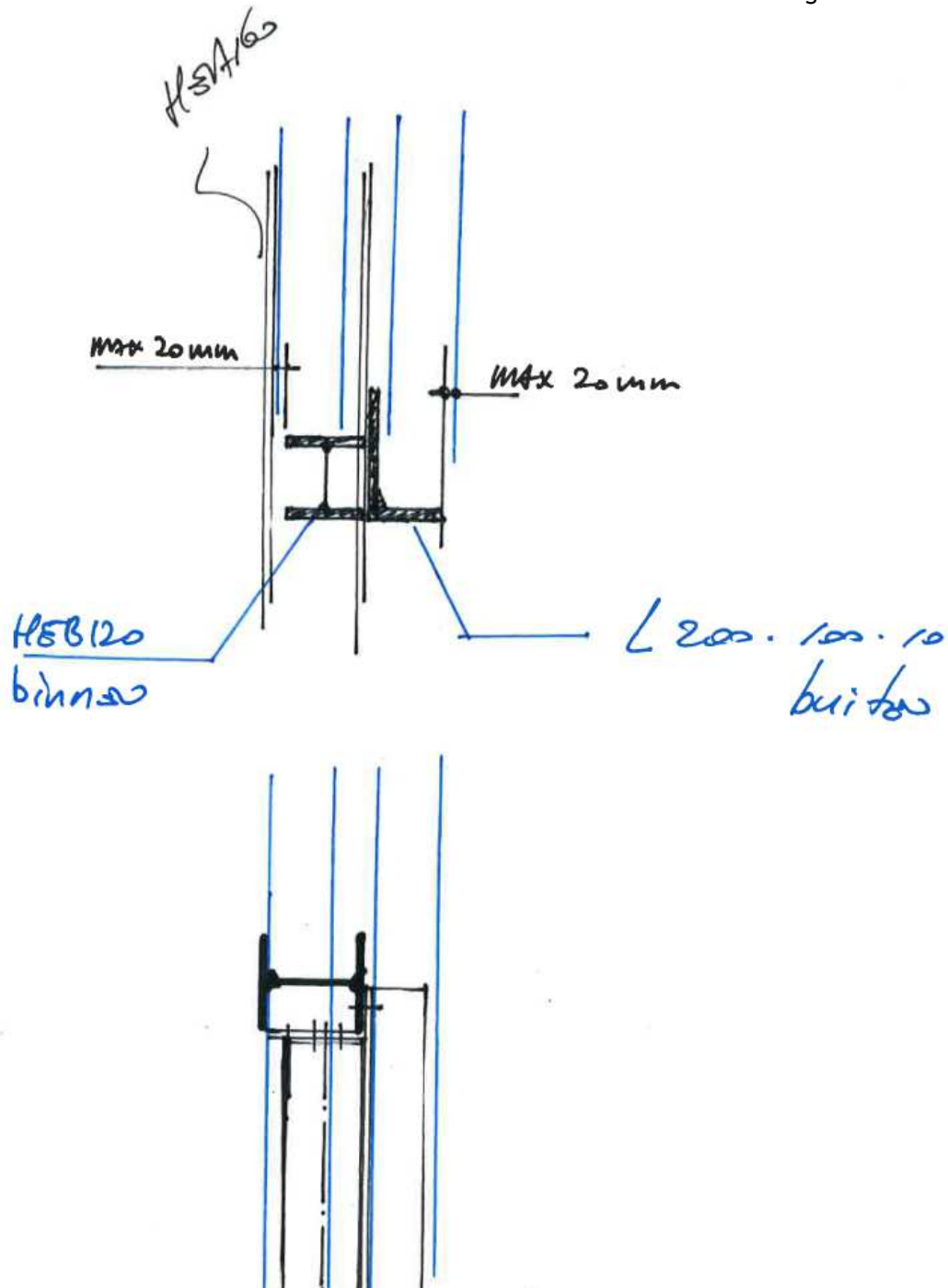


$$G_{pu} = 921 \cdot 20 \cdot 46 + 10 = 2032 \text{ kg/m}$$

$$I_{ker} = 62 \cdot 2032 \cdot 26^3 / 9002 \cdot 2600 = 1107 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$IP \approx 180 + L 200 \cdot 100 \cdot 10$$

Bij de bouwkundige uitwerking is gebleken dat deze gevel een opbouw heeft van 100-70-100. Er is gekozen voor een opvangprofiel HEB120+L200x100x10 waardoor er ruim voldaan wordt en de benodigde sterkte en stijfheid.



5.6 Dichten trapgat sparing

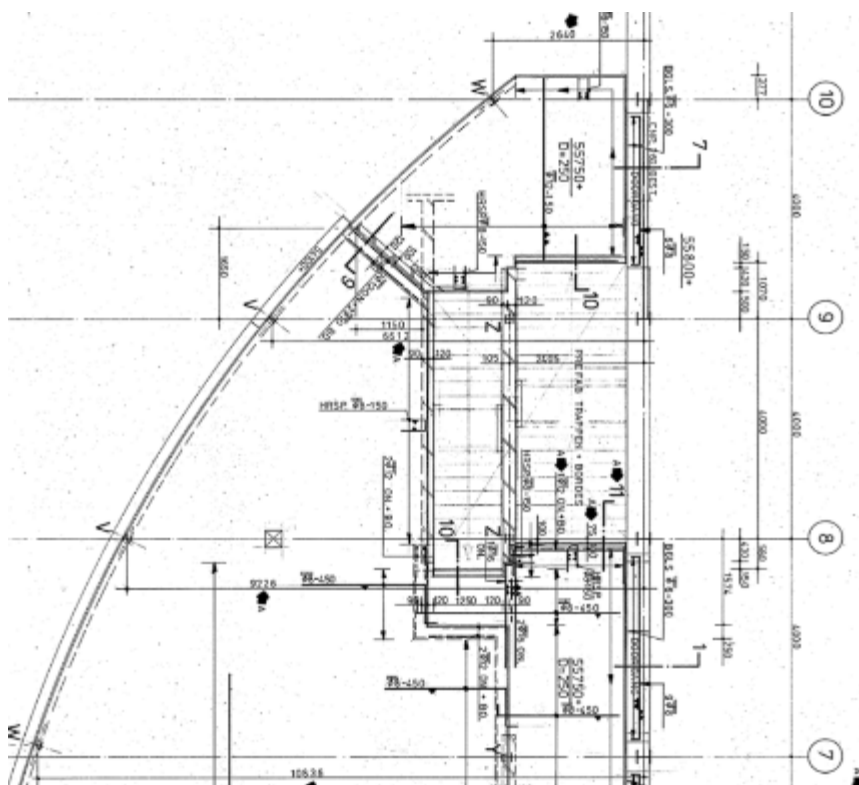
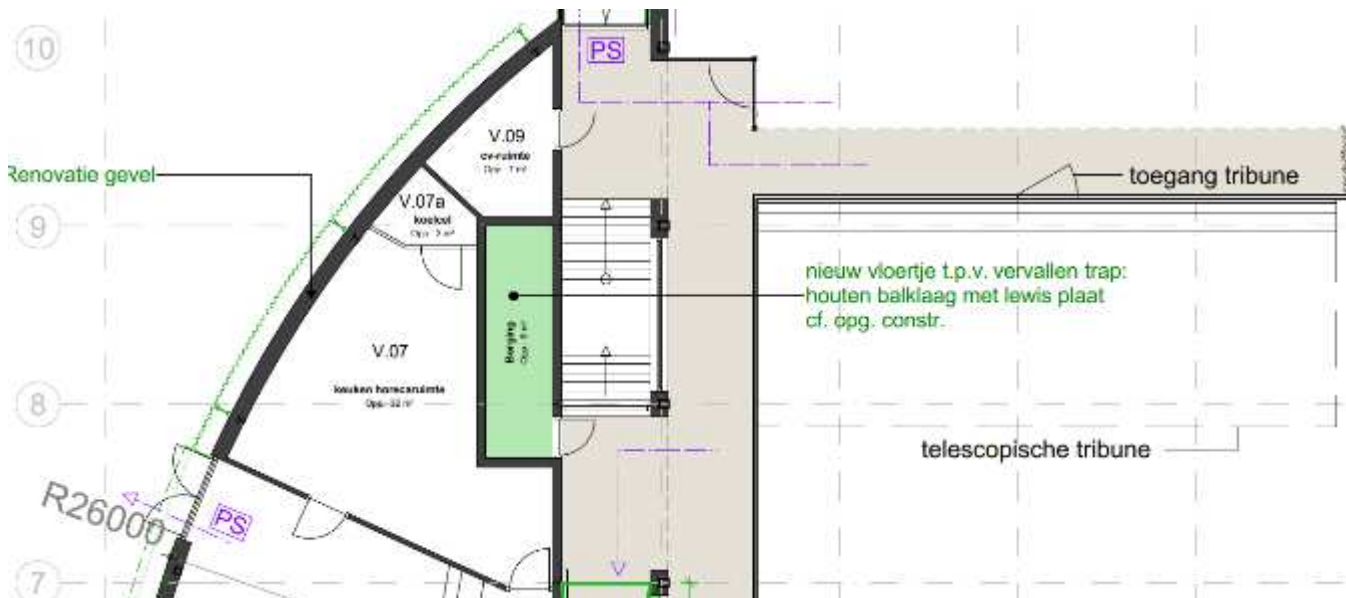
Ter plaatse van de aanbouw vanuit 1997 wordt er een bestaand trapgat dichtgelegd. Dit zal met een houten balklaag en lewis plaatvloer worden uitgevoerd waarbij de balklaag verankerd wordt met chemische ankers in de betonvloer.

Uitwerking:

2x L200x100x10 aan de lange zijde van het trapgat

Hilti Hit Hy 200 A ankers M16 inboren hart op hart 250mm

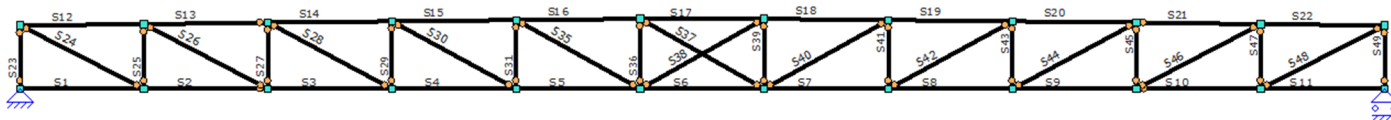
Balklaag 50x150 hoh 410 met lewisvloer



6.0 Bijlage bij berekeningen

6.1 Controle dakspant

Constructie



Profielen



Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	HE120B	3401	8.6437e+06	S235	0
P2	HE160B	5425	2.4920e+07	S235	0
P3	HE200A	5383	3.6922e+07	S235	0
P4	HE240A	7684	7.7632e+07	S235	0
P5	KK100/5	1836	2.7110e+06	S235H(EN10219-1)	0
P6	KK90/5	1636	1.9293e+06	S235H(EN10219-1)	0
P7	KK80/4	1175	1.1104e+06	S235H(EN10219-1)	0
P8	KK70/4	1015	7.2120e+05	S235H(EN10219-1)	0
P9	KK60/3	666	3.5591e+05	S235H(EN10219-1)	0
P10	HE120A	2534	6.0615e+06	S235	0
P11	HE100A	2124	3.4923e+06	S235	0
		mm ²	mm ⁴		°

Materialen

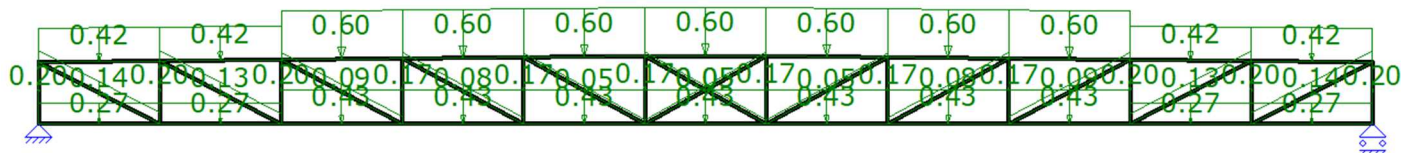
Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoëff
S235	0.30	79	2.1000e+05	12.0000e-06
S235H(EN10219-1)	0.30	79	2.1000e+05	12.0000e-06
		kN/m ³	N/mm ²	°/m

Belastingsgevallen typen

Label	Omschrijving	B.G.Type	Gunstig/Ong	Element	Niveau	Veld	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	C _{prob} UGT/GG T
B.G. 1	Eigen gewicht	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G. 2	Permanent	Permanent	-		N.v.t.	N.v.t.				
B.G. 3	Sneeuwbelasting	Sneeuwbelasting	-		N.v.t.	N.v.t.	0.2			1.00/1.00
B.G. 4	Looppaden	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. H - Daken niet toegankelijk	1	1				1.00/1.00

Label	Omschrijving	B.G.Type	Gunstig/Ong	Element	Nivea u	Veld	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	C _{prob} UGT/GG T
B.G. 5	Onderhoud	Verdeelde veranderlijke belasting	-	Cat. H - Daken niet toegankelijk	1	1				1.00/1.00

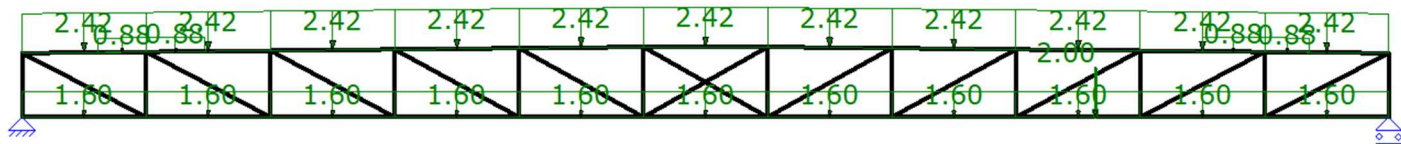
B.G.1: Eigen gewicht



B.G.1: Eigen gewicht

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoop	Omschrijving
qG	1.00	1.00	0.000 m	L m	Z"	S1-S31,S35-S49	

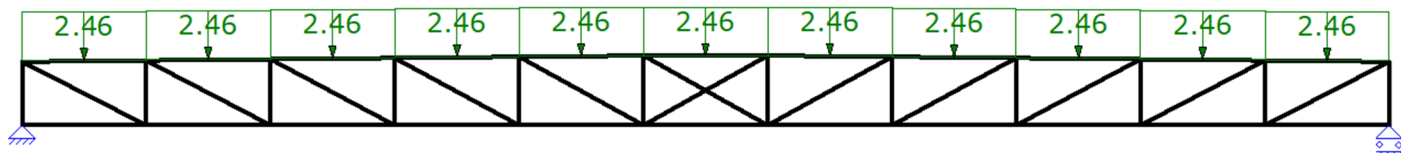
B.G.2: Permanent



B.G.2: Permanent

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoop	Omschrijving
q	1.60	1.60	0.000	L	Z"	S1-S11	
q	2.42	2.42	0.000	L	Z"	S12-S22	
q	0.88	0.88	2.450	4.000 (L)	Z"	S12	
q	0.88	0.88	0.000	1.450	Z"	S22	
F	2.00		2.550		Z'	S9	
q	0.88	0.88	0.000	1.900	Z'	S13	
q	0.88	0.88	2.000	4.000 (L)	Z'	S21	
			m	m			

B.G.3: Sneeuwbelasting



B.G.3: Sneeuwbelasting

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoop	Omschrijving
q	2.46	2.46	0.000 m	L m	Z	S12-S22	

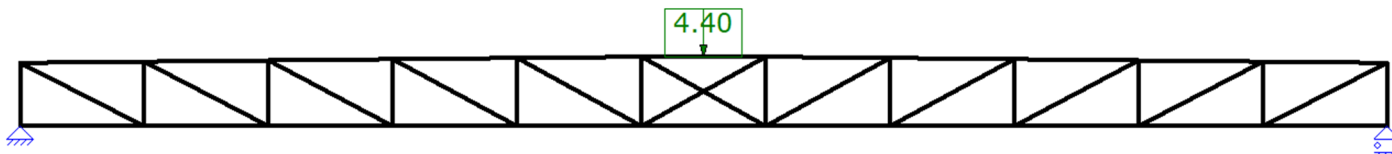
B.G.4: Looppaden



B.G.4: Looppaden

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaaf of knoop	Omschrijving
q	4.00	4.00	0.160	1.360	Z	S1	
q	4.00	4.00	0.650	1.850	Z	S10	
			m	m			

B.G.5: Onderhoud



B.G.5: Onderhoud

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaaf of knoop	Omschrijving
q	4.40	4.40	0.750	3.250	Z'	S17	
			m	m			

Belastingscombinaties

Fundamenteel

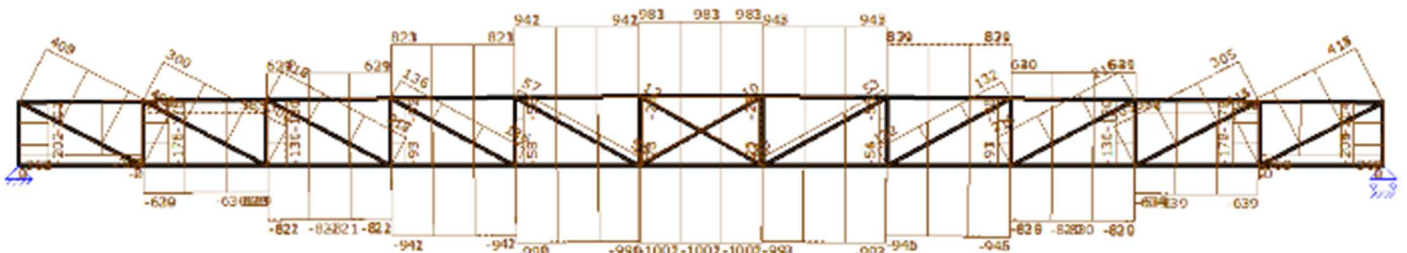
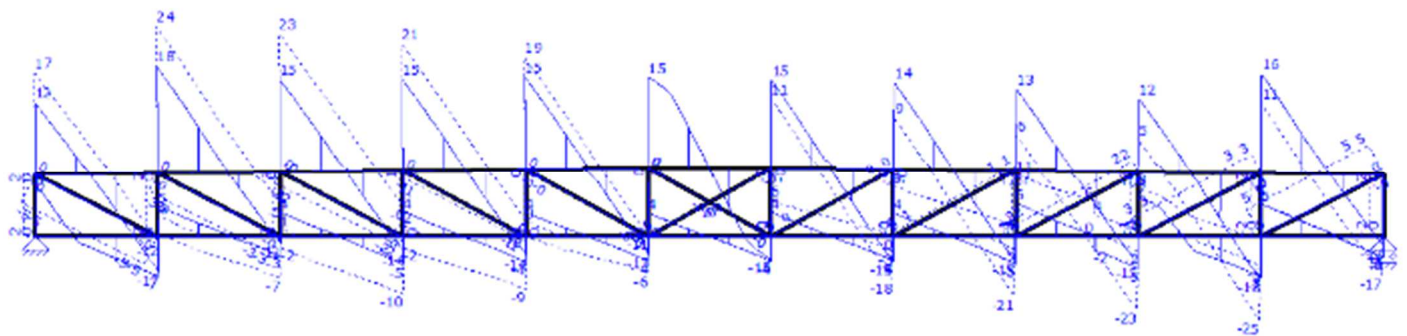
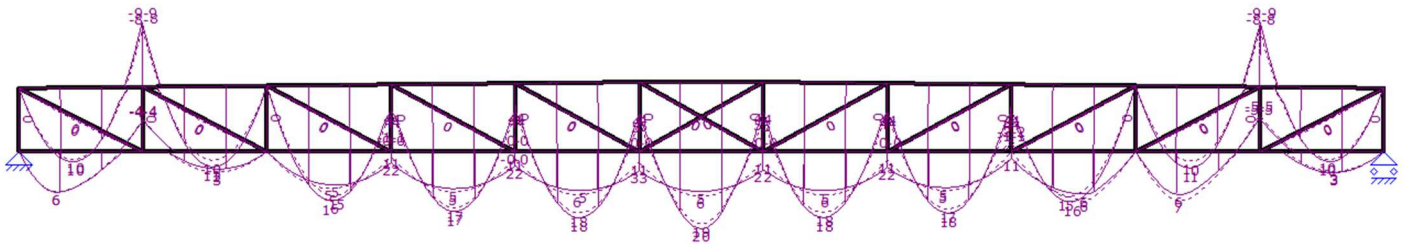
B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4
B.G.1	Eigen gewicht	1.20	1.15	1.15	1.15
B.G.2	Permanent	1.20	1.15	1.15	1.15
B.G.3	Sneeuwbelasting		1.30		
B.G.4	Looppaden	0.52	0.52	1.30	0.52
B.G.5	Onderhoud				1.30

Karakteristiek

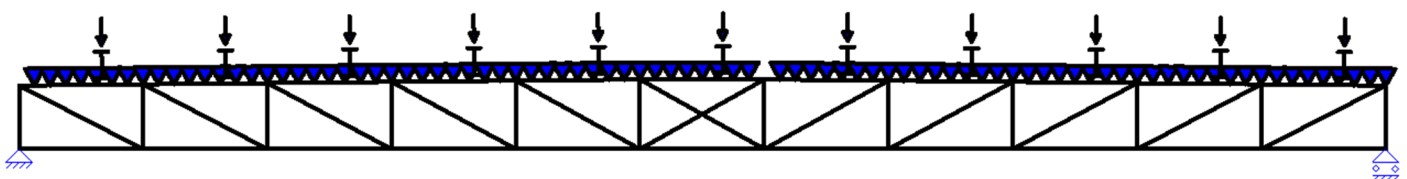
B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3	Ka.C.4
B.G.1	Eigen gewicht	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Permanent		1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.3	Sneeuwbelasting			1.00		
B.G.4	Looppaden			0.40	1.00	0.40
B.G.5	Onderhoud					1.00

Quasi-permanent

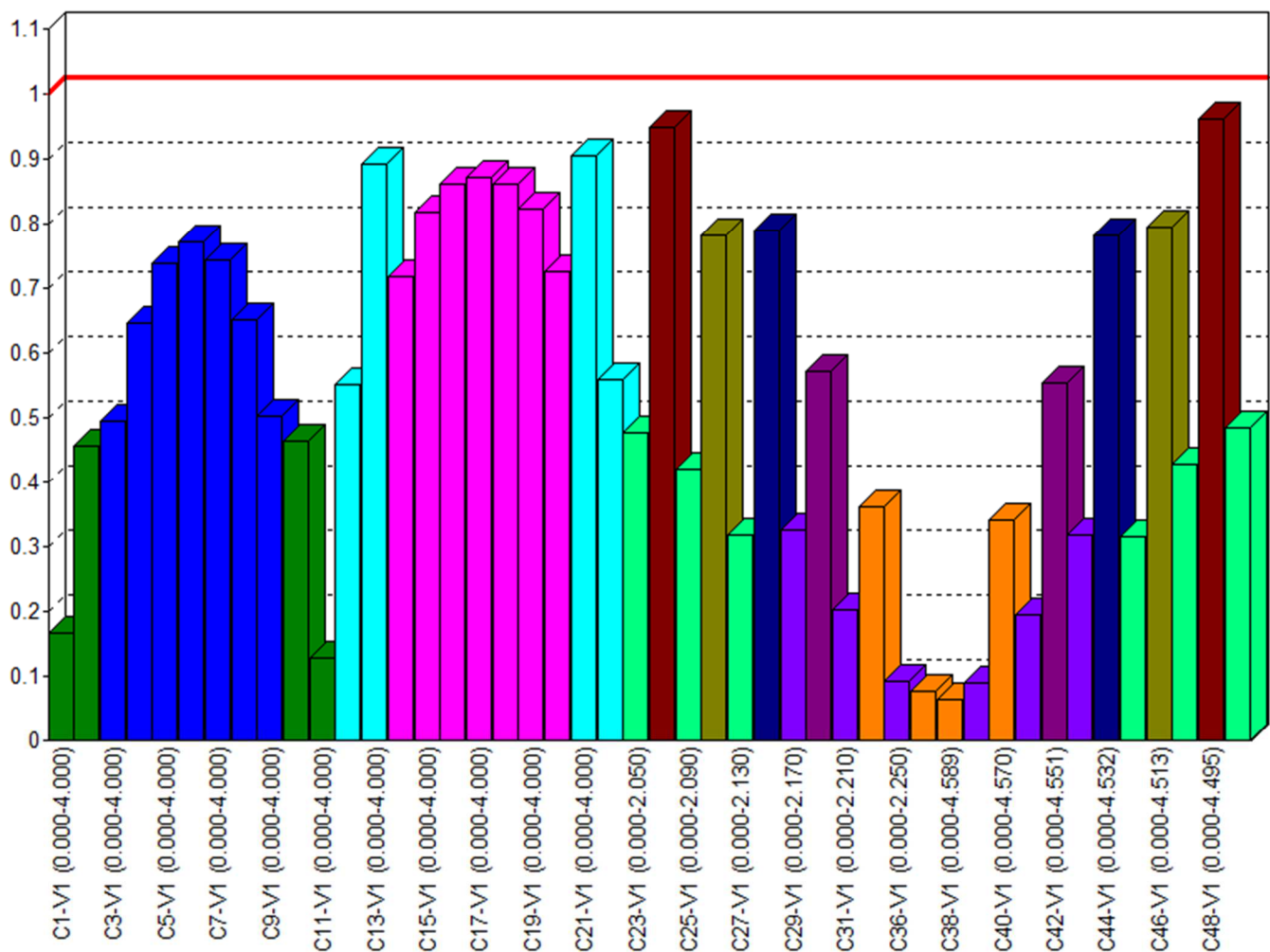
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1	Qu.C.2
B.G.1	Eigen gewicht	1.00	
B.G.2	Permanent	1.00	
B.G.3	Sneeuwbelasting		
B.G.4	Looppaden	0.30	
B.G.5	Onderhoud		



Oplegging	Positie	B.C.	X _{max}	Z	Yr	B.C.	X	Z _{max}	Yr	B.C.	X	Z	Yr _{max}
Fundamenteel													
O1	K1	Fu.C.1	0.00	-142.85	0.00								
						Fu.C.2	0.00	-207.37	0.00				
O2	K12					Fu.C.2	-0.00	-207.99	0.00				
Globale extreme waarden													
O1	K1	Fu.C.1	0.00	-142.85	0.00								
O2	K12					Fu.C.2	-0.00	-207.99	0.00				
			kN	kN	kNm		kN	kN	kNm		kN	kN	kNm



Afb. Staal UC Diagram



Extreme Unity Check

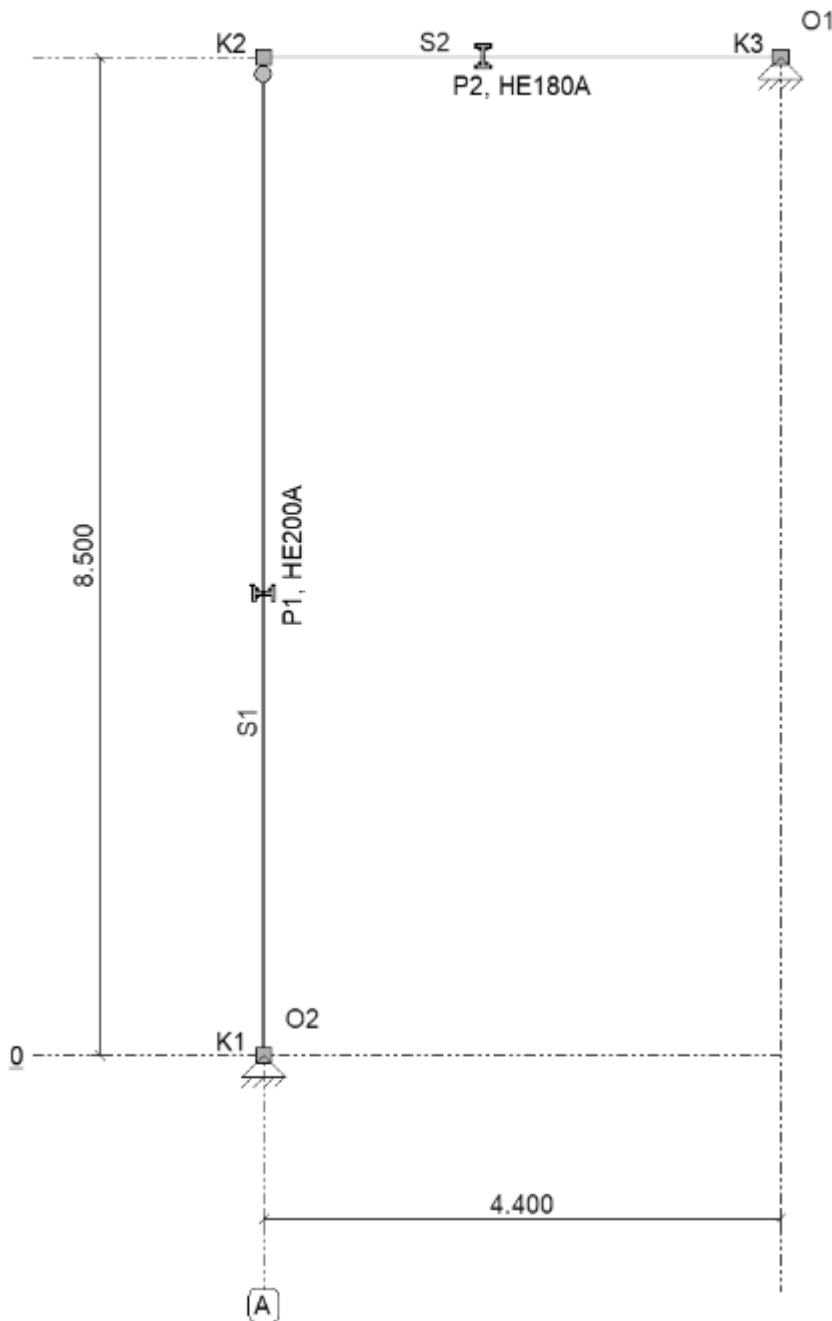
Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	Unity Check
C1-V1 (0.000-4.000)	Kiptoetsing	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.17
C10-V1 (0.000-4.000)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.46
C11-V1 (0.000-4.000)	Kiptoetsing	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.13
C12-V1 (0.000-4.000)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.55
C13-V1 (0.000-4.000)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.89
C14-V1 (0.000-4.000)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.72
C15-V1 (0.000-4.000)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.82
C16-V1 (0.000-4.000)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.86
C17-V1 (0.000-4.000)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.87
C18-V1 (0.000-4.000)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.86
C19-V1 (0.000-4.000)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.82
C2-V1 (0.000-4.000)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.46
C20-V1 (0.000-4.000)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.72
C21-V1 (0.000-4.000)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.90
C22-V1 (0.000-4.000)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.56
C23-V1 (0.000-2.050)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.48
C24-V1 (0.000-4.495)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.95
C25-V1 (0.000-2.090)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.42
C26-V1 (0.000-4.513)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.78

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	Unity Check
C27-V1 (0.000-2.130)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.32
C28-V1 (0.000-4.532)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.79
C29-V1 (0.000-2.170)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.32
C3-V1 (0.000-4.000)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.49
C30-V1 (0.000-4.551)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.57
C31-V1 (0.000-2.210)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.20
C35-V1 (0.000-4.570)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.36
C36-V1 (0.000-2.250)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.09
C37-V1 (0.000-4.589)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.08
C38-V1 (0.000-4.589)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.06
C39-V1 (0.000-2.250)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.09
C4-V1 (0.000-4.000)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.65
C40-V1 (0.000-4.570)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.34
C41-V1 (0.000-2.210)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.20
C42-V1 (0.000-4.551)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.55
C43-V1 (0.000-2.170)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.32
C44-V1 (0.000-4.532)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.78
C45-V1 (0.000-2.130)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.32
C46-V1 (0.000-4.513)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.79
C47-V1 (0.000-2.090)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.43
C48-V1 (0.000-4.495)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.96
C49-V1 (0.000-2.050)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.48
C5-V1 (0.000-4.000)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.74
C6-V1 (0.000-4.000)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.77
C7-V1 (0.000-4.000)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.74
C8-V1 (0.000-4.000)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.65
C9-V1 (0.000-4.000)	Doorsnede	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.5)	0.50

6.2 Staalconstructie entree

• Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Belastingsgevallen	Belastingscombinaties
2D-Raamwerk	3	2	2	3	4	16
Constructie						



• Staven

Staaft	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S1	K1	K2	0.000	0.000	0.000	-8.500	8.500	P1	0.000 - 8.500 (L)
S2	K2	K3	0.000	4.400	-8.500	-8.500	4.400	P2	0.000 - 4.400 (L)
			m	m	m	m	m		m

• Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	HE200A	5383	3.6922e+07	S235	0
P2	HE180A	4525	2.5103e+07	S235	0
		mm ²	mm ⁴		°

- Materialen

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoëff
S235	0.30	78.50 kN/m ³	2.1000e+05 N/mm ²	12.0000e-06 C°m

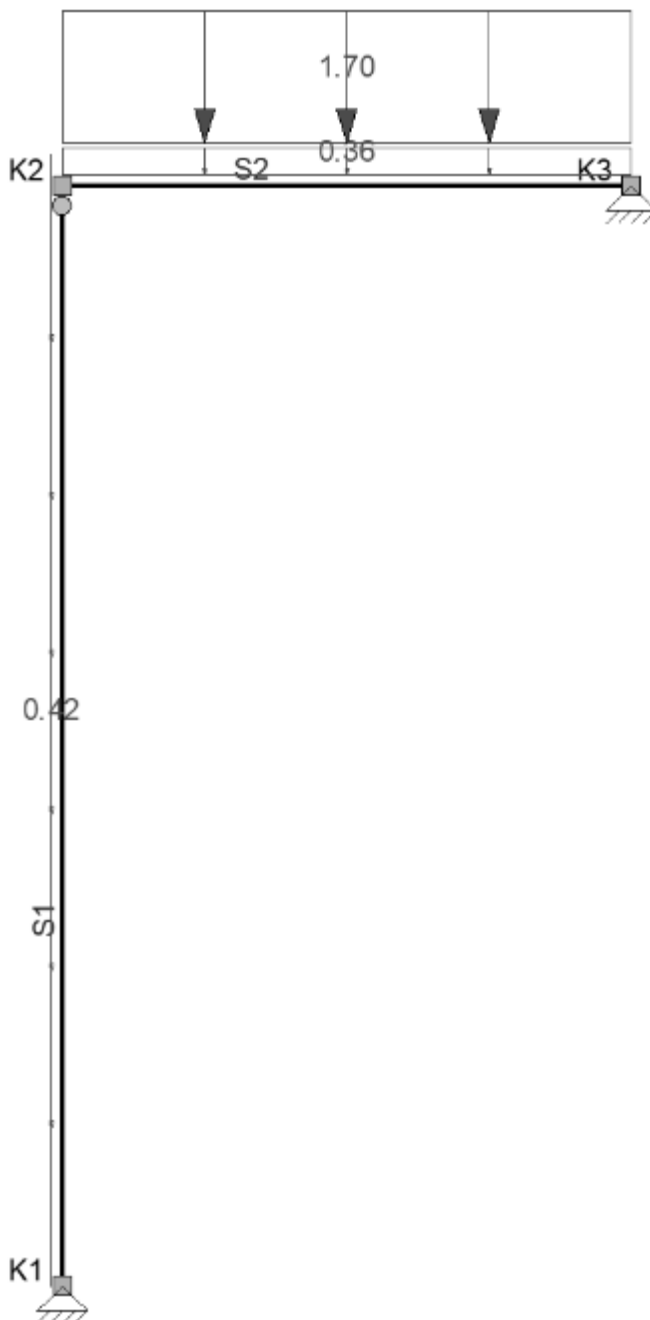
- Scharnieren

Staaf	Positie	Scharnier	X	Z	Yr
S1	8.500 (L[-]) m	A1	Vast kN/m	Vast kN/m	Vrij kNm/rad

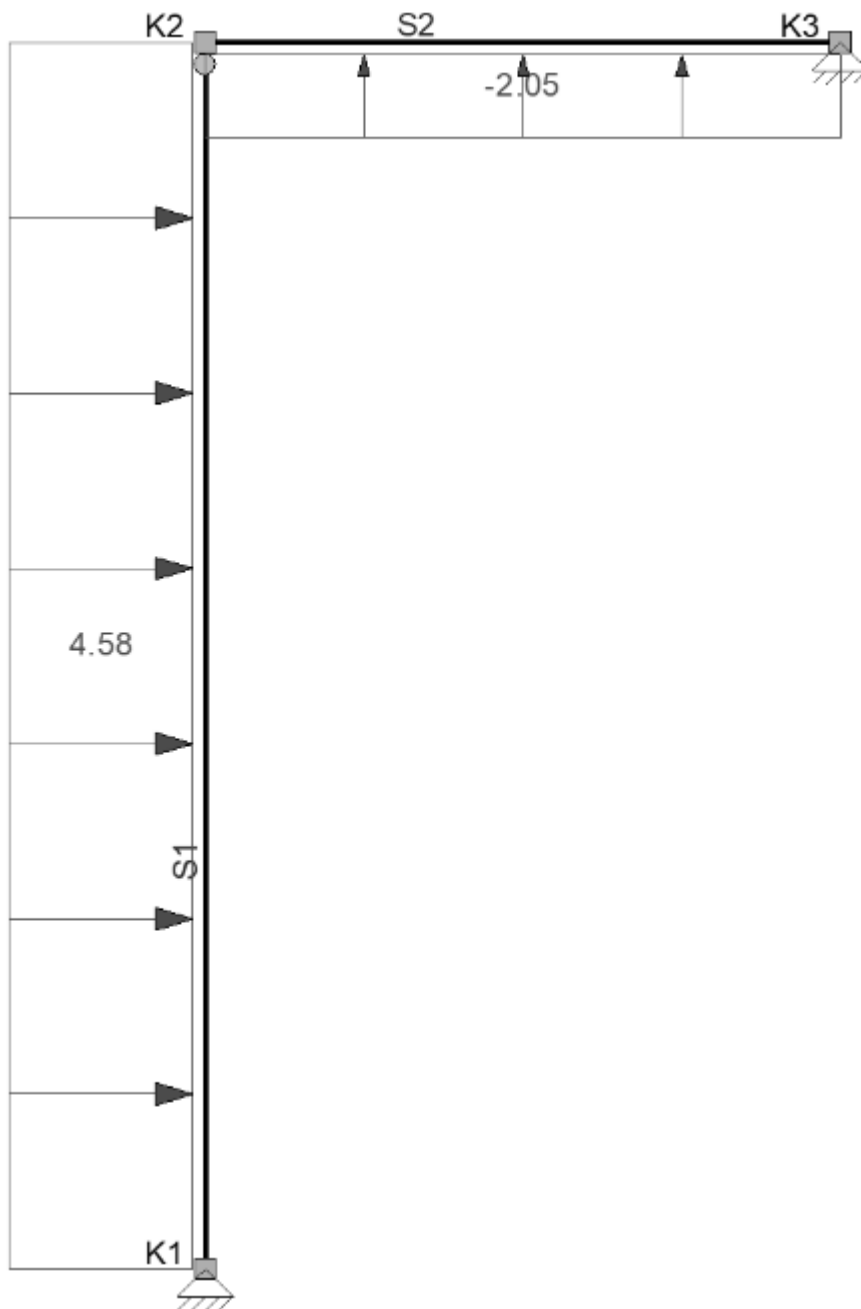
- Opleggingen

Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	Hoek Yr
O1	K3	K3	Vast	Vast	Vrij	0
O2	K1	K1	Vast	Vast	Vrij	0
		m	kN/m	kN/m	kNm/rad	°

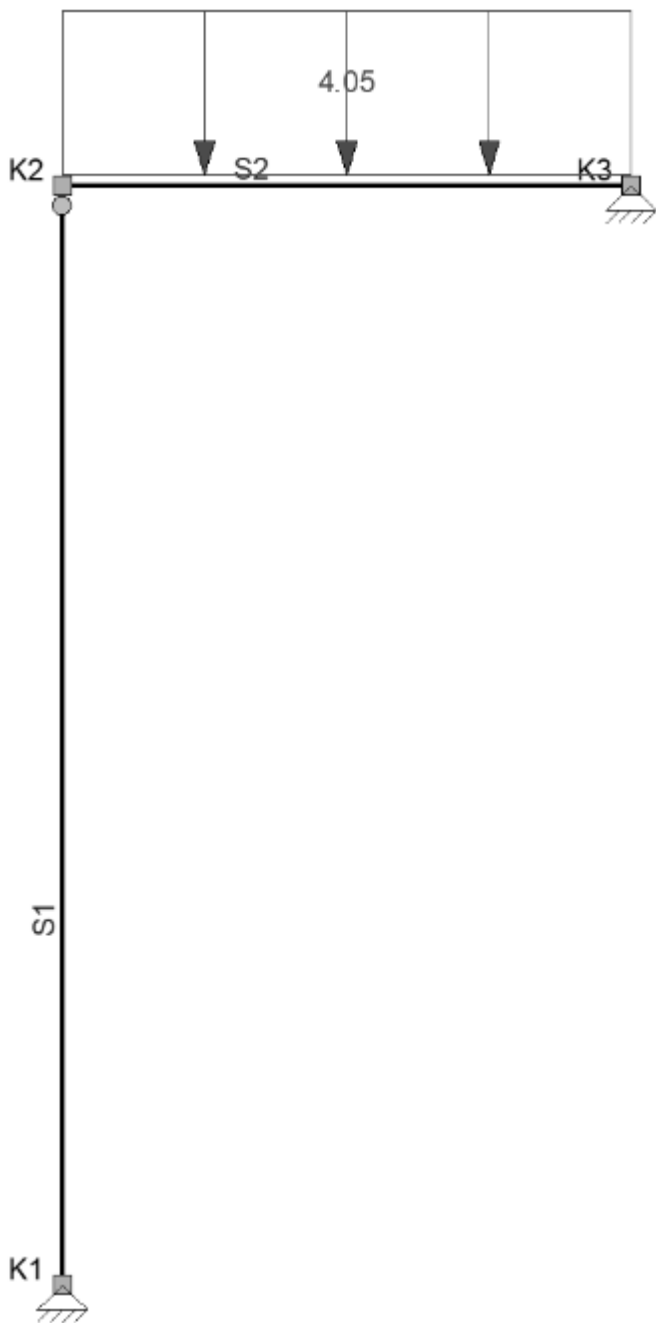
B.G.1: Permanent



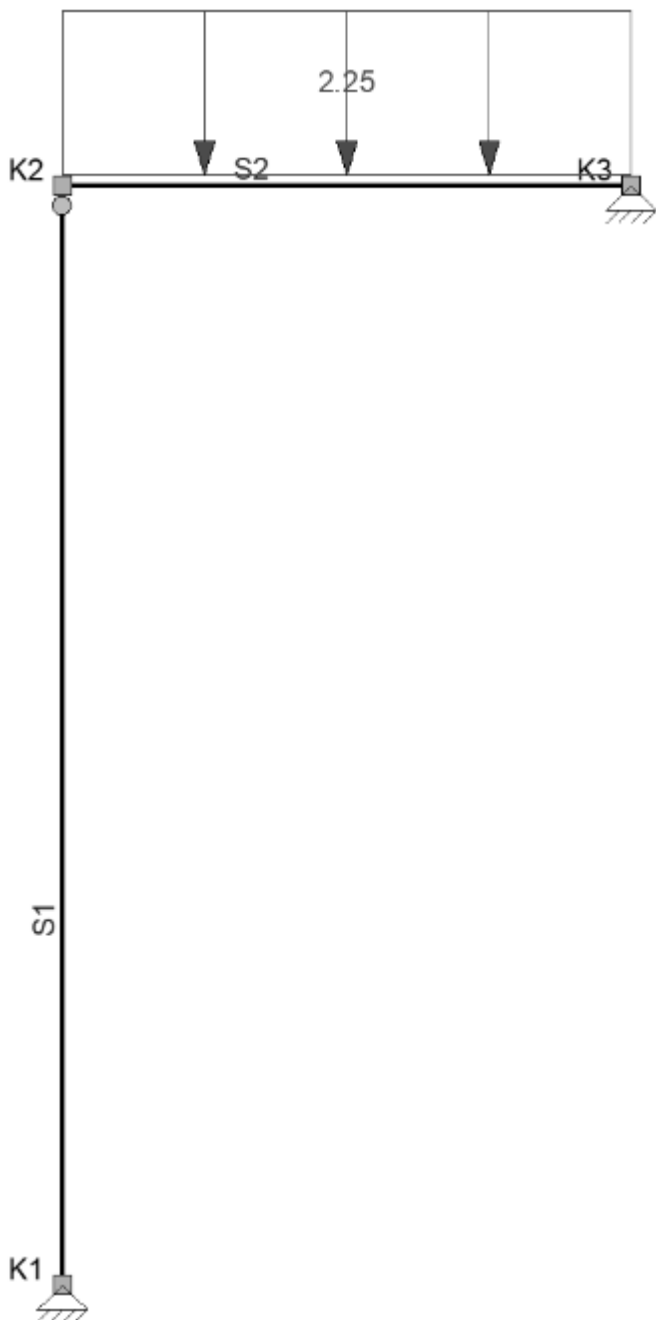
B.G.2: Windbelasting



B.G.3: Sneeuwbelasting



B.G.4: Verdeelde veranderlijke belasting



• Belastingscombinaties

Fundamenteel

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5
B.G.1	Permanent	1.20	1.20	1.20	1.35	0.90
B.G.2	Windbelasting		1.50			1.50
B.G.3	Sneeuwbelasting			1.50		
B.G.4	Verdeelde veranderlij...	1.50				

Karakteristiek

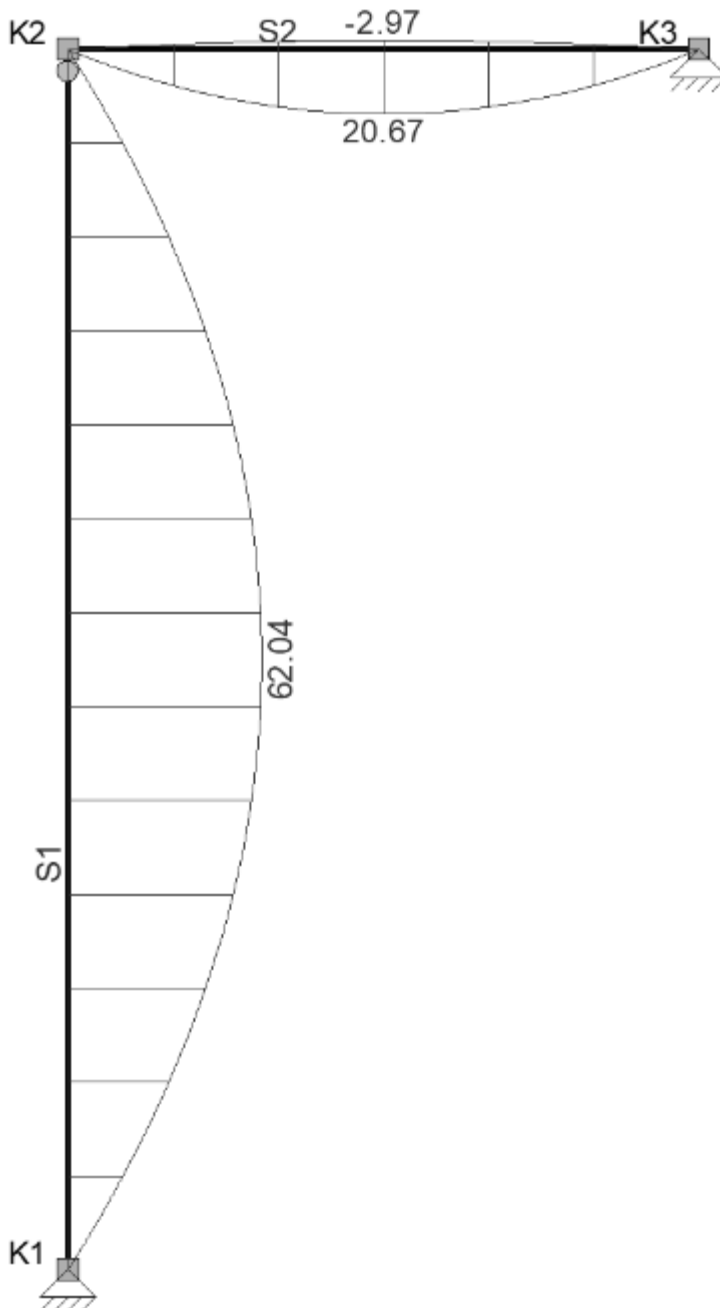
B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3	Ka.C.4
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Windbelasting				1.00	
B.G.3	Sneeuwbelasting					1.00
B.G.4	Verdeelde veranderlij...			1.00		

Quasi-permanent

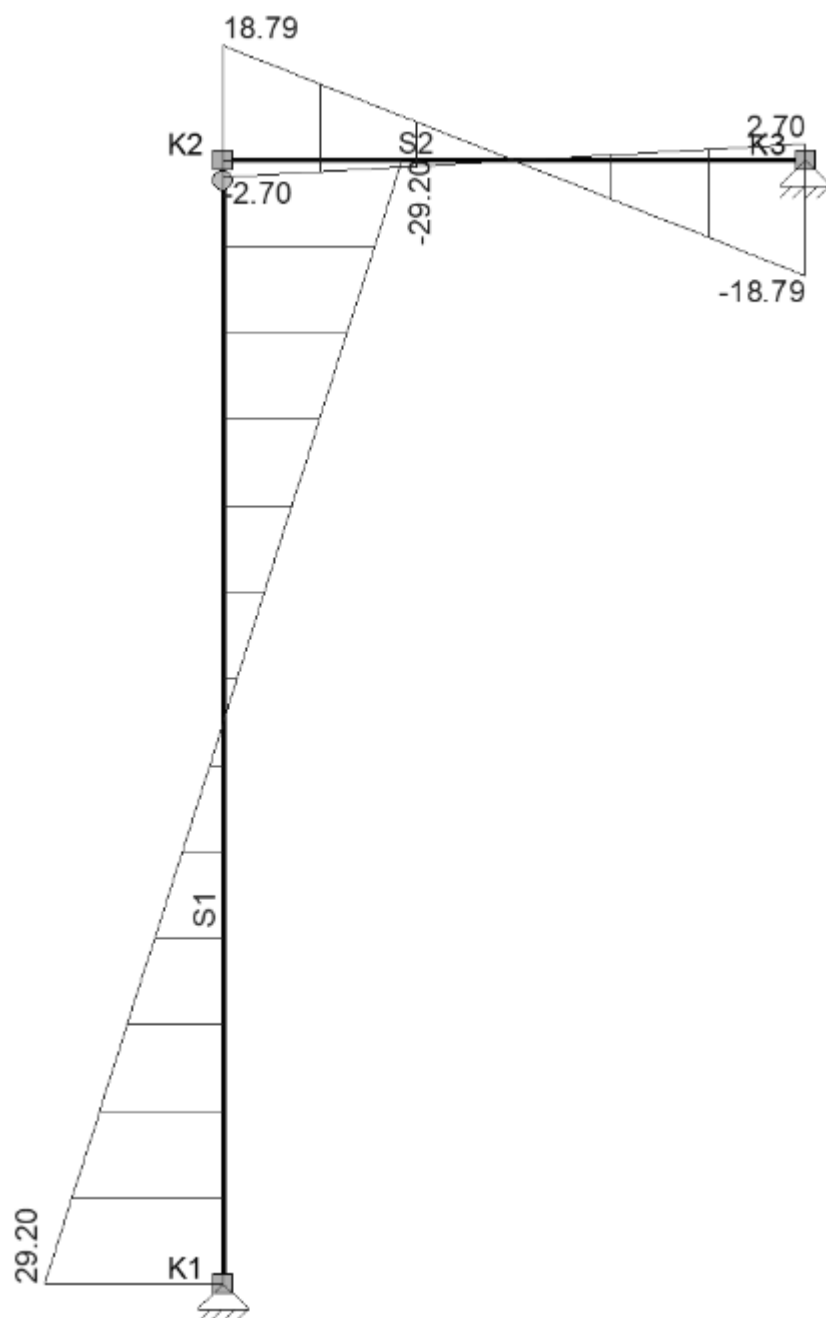
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Windbelasting	
B.G.3	Sneeuwbelasting	

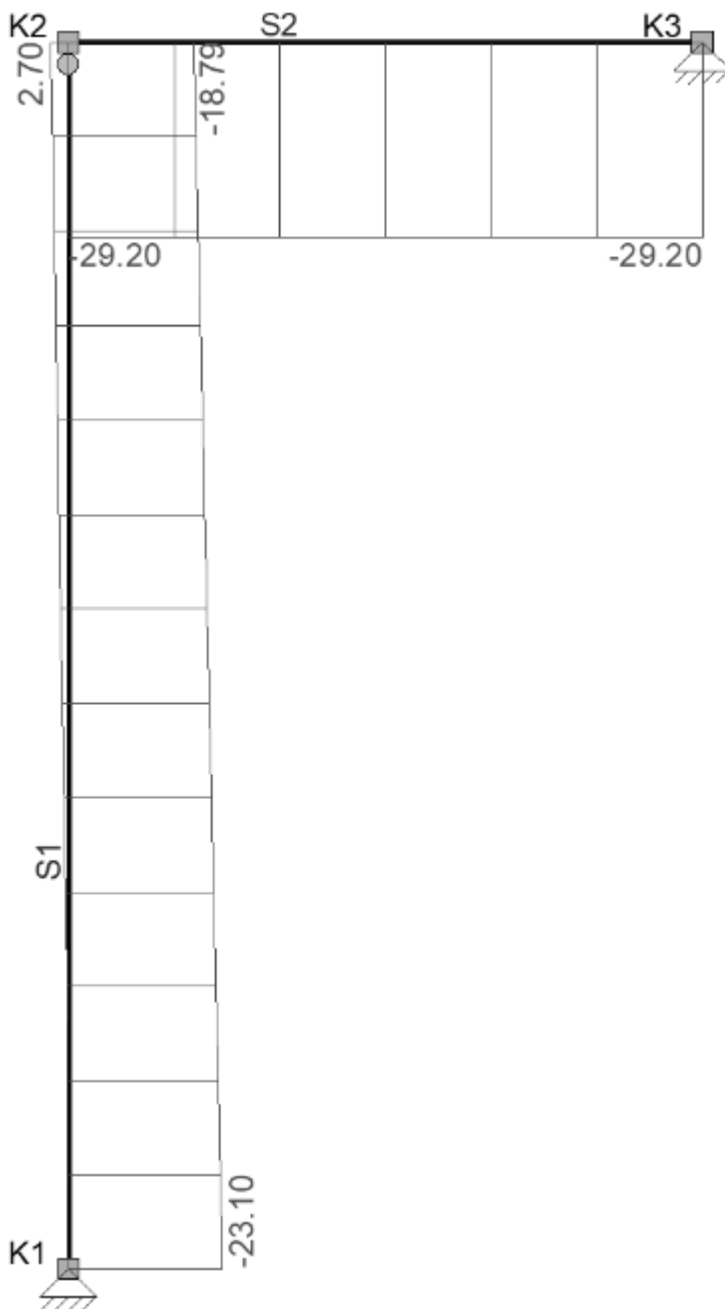
B.G.4 Verdeelde veranderlij...

Fu.C. Omhullende Momenten (My)

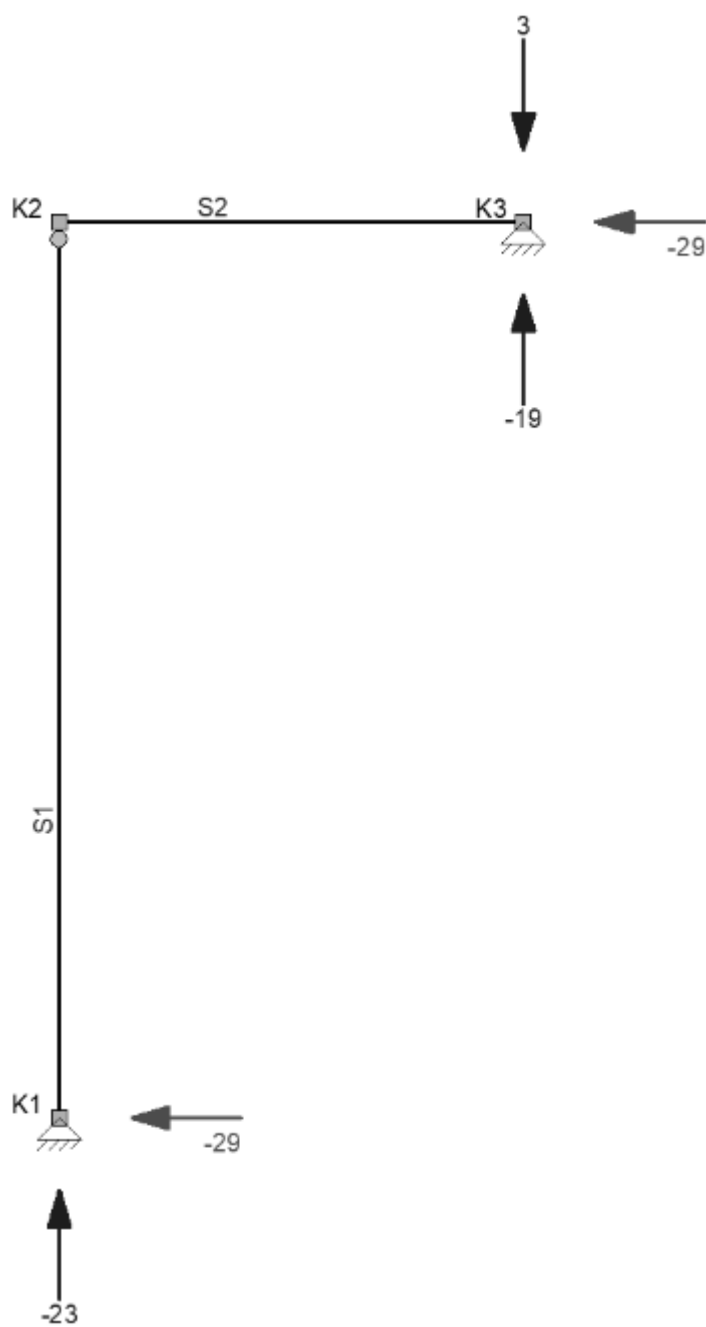


Fu.C. Omhullende Dwarskracht (Vz)

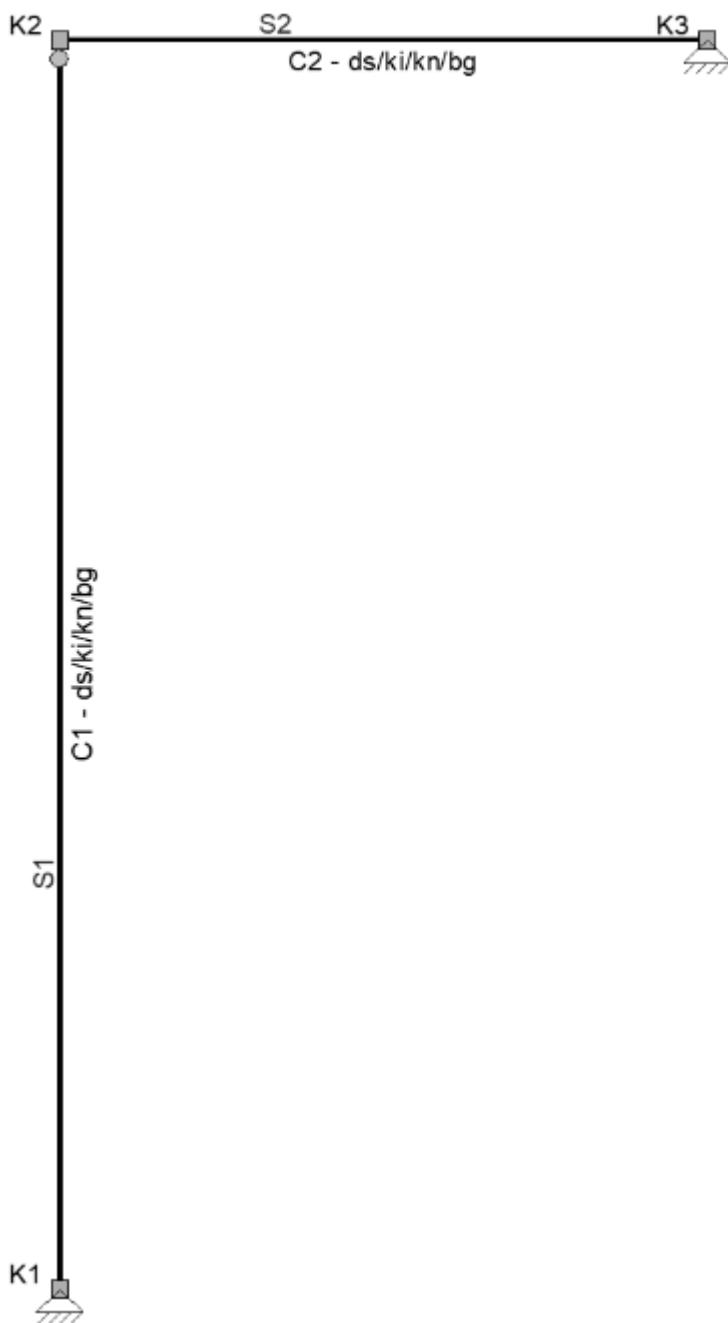
Fu.C. Omhullende Normaalkracht (N_x)



Fu.C. Omhullende Oplegreacties



Staaldefinitie



Staaltoets Resultaten NEN-EN1993-1-1:2016/NB:2016

Uitgangspunten berekening voor staalcontrole

$\alpha_{cr} = 48.95 > 10$;

Doorsnede (#6.2)

Staal C1-V1 (0.000-8.500)

Maatgevende combinatie		Fu.C.2		Doorsnedeklasse		1		
Maatgevende positie		4.250	m					
Normaalkracht	N _{Ed}	-0.82	kN	Ontwerpweerstand	(6.10)	N _{Rd}	1265.03	kN
Buigmoment	M _{y,Ed}	62.04	kNm	Ontwerpweerstand	(6.13)	M _{y,Rd}	100.93	kNm
Buigmoment	M _{z,Ed}	0.00	kNm	Ontwerpweerstand	(6.13)	M _{z,Rd}	47.90	kNm
Dwarskracht	V _{y,Ed}	0.00	kN	Ontwerpweerstand	(6.18)	V _{y,Rd}	580.44	kN
Dwarskracht	V _{z,Ed}	0.00	kN	Ontwerpweerstand	(6.18)	V _{z,Rd}	245.32	kN

Buiging en schuif #6.2.8

Verhouding	0.0	%	Verhouding	0.0	%
Is reductie nodig?	Nee		Is reductie nodig?	Nee	

Buig- en normaalkracht #6.2.9

Is reductie nodig? Nee Is reductie nodig? Nee

Type	As	Referentie	Belastingscombinatie	Positie	Berekening	UC
Maatgevende snede						
Druk		NEN-EN1993-1-1(6.9)	Fu.C.2	4.250	-0.82 / 1265.03	0.00
Buiging	Y	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.2	4.250	62.04 / 100.93	0.61
Buiging	Z	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.2	4.250	0.00 / 47.90	0.00
Dwarskracht	Y	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.2	4.250	0.00 / 580.44	0.00
Dwarskracht	Z	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.2	4.250	0.00 / 245.32	0.00

m

Knik (#6.3.1)

Staaf C1-V1 (0.000-8.500)

Profiel	HE200A			Doorsnedeklasse	1
Maatgevende combinatie		Fu.C.2			
Maatgevend veld		0.000 - 8.500	m	Maatgevend veld	0.000 - 8.500 m
Normaalkracht		$N_{Ed,y}$	-2.97 kN	Normaalkracht	$N_{Ed,z}$ -2.97 kN
Lengte		$L_{cr,y}$	8.500 m	Lengte	$L_{cr,z}$ 8.500 m
Elastische kritische kracht		$N_{cr,y}$	1059.16 kN	Elastische kritische kracht	$N_{cr,z}$ 383.11 kN
Slankheid		λ_y	1.093	Slankheid	λ_z 1.817
Knikcurve	Tabel 6.2	b		Knikcurve	Tabel 6.2 c
Imperfectiefactor	Tabel 6.1	α_y	0.340	Imperfectiefactor	Tabel 6.1 α_z 0.490
		Φ_y	1.249		Φ_z 2.547
Reductiefactor	(6.49)	χ_y	0.539	Reductiefactor	(6.49) χ_z 0.231
Ontwerpweerstand	(6.47)	$N_{b,Rd,y}$	682.47 kN	Ontwerpweerstand	(6.47) $N_{b,Rd,z}$ 292.01 kN

NEN-EN1993-1-1(6.46): UC = 0.01

Kip (#6.3.2)

Staaf C1-V1 (0.000-8.500)

Equivalent profiel	HE200A	Doorsnedeklasse	1
Maatgevende combinatie	Fu.C.2	Aangrijphoogte van de last vanaf het midden	0.000 m
Kipsteunen	Geen		
Maatgevend veld			
Veld begin		0.000 m	Moment (begin) M_y 0.00 kNm
Veld einde		8.500 m	Moment (eind) M_y -0.00 kNm
Lengte	L	8.500 m	Moment (max) M_y 62.04 kNm
Maatgevende flens	Boven		Moment (max) M_z 0.00 kNm

Elastisch kritiek moment voor kip (NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 NB.NB.4)

Tabel gebruikt	NB.NB.1 (2)			Lengte	(NB.NB.12)	L_{st}	8.500 m
Lengte		L_{kip}	8.500 m			S	1.157 m
Coefficient		C_1	1.130	Coefficient		C_2 (Tabel)	0.450
Coefficient		C_2 (Berekend)	0.000	Lengte		L_g	8.500 m
Coefficient	(NB.NB.11)	C	3.861	Reductiefactor	(NB.NB.7)	K_{red}	1.000
	(NB.NB.6)	M_{cr}	99.03 kNm				

Kipcurve #6.3.2.2

Slankheid		λ_{LT}	1.010	Knikcurve	Tabel 6.4	Φ_{LT}	a
Imperfectiefactor	Tabel 6.3	α_{LT}	0.210				1.095
Reductiefactor	(6.56)	$\chi_{LT,y}$	0.659				
Reductiefactor		$\chi_{LT,z}$	1.000				

Ontwerpweerstand (6.55) $M_{b,Rd,y}$ 66.51 kNmOntwerpweerstand (6.55) $M_{b,Rd,z}$ 47.90 kNm

NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0.93

Buiging en axiale druk (#6.3.3)

Staaf C1-V1 (0.000-8.500)

Profiel	HE200A	Doorsnedeklasse	1
Maatgevende combinatie	Fu.C.2		

Equivalenten gelijkmatige momentfactoren (Tabel B.3)

C_{my}		C_{mz}		C_{mLT}	
M	-0.00	kNm	M	0.00	kNm
ψM	0.00	kNm	ψM	0.00	kNm
M_s	62.04	kNm	ψ	1.000	
ψ	-0.000		Belasting	Geconcentreerd	
α_h	-0.000		C_{mz}	1.000	
Belasting	Gelijkmatig		Belasting	Gelijkmatig	
C_{my}	0.950		C_{mLT}	0.950	

Interactiefactoren (Tabel B.2)

Interactiefactoren (Tabel D.12)							
	k_{yy}	0.953		k_{yz}	0.609		
	k_{zy}	0.999		k_{zz}	1.014		
Maatgevend veld		0.000 - 8.500	m	Maatgevend veld		0.000 - 8.500	m
Normaalkracht	$N_{y,Ed}$	-2.97	kN	Normaalkracht	$N_{z,Ed}$	-2.97	kN
Lengte	$L_{y,cr}$	8.500	m	Lengte	$L_{z,cr}$	8.500	m
Reductiefactor	χ_y	0.539		Reductiefactor	χ_z	0.231	
Ontwerpweerstand	N_{Rk}	1265.03	kN				
Maatgevend veld		0.000 - 8.500	m	Maatgevend veld		0.000 - 8.500	m
Buigmoment	$M_{y,Ed}$	62.04	kNm	Buigmoment	$M_{z,Ed}$	0.00	kNm
Buigmoment	$\Delta M_{y,Ed}$	0.00	kNm	Buigmoment	$\Delta M_{z,Ed}$	0.00	kNm
Ontwerpweerstand	$M_{y,Rk}$	100.93	kNm	Ontwerpweerstand	$M_{z,Rk}$	47.90	kNm
Reductiefactor	χ_{LT}	0.659					

NEN-EN1993-1-1(6.61): UC = 0.89

NEN-EN1993-1-1(6.62): UC = 0.94

Doorbuigingstoetsing

Staaf C1-V1 (0.000-8.500)

Constructietype Kolom
Toetsing 1 bouwlaag

	$U_{i,max}$			
As	u	B.G.	Limiet (H/300)	UC
X	0.1	Ka.C.3	28.3	0.00
	mm		mm	

Doorsnede (#6.2)

Staaf C2-V1 (0.000-4.400)

Maatgevende combinatie		Fu.C.3		Doorsnedeklasse		1	
Maatgevende positie		2.191	m				
Normaalkracht	N _{Ed}	0.00	kN	Ontwerpweerstand	(6.6)	N _{Rd}	1063.41 kN
Buigmoment	M _{y,Ed}	20.67	kNm	Ontwerpweerstand	(6.13)	M _{y,Rd}	76.34 kNm
Buigmoment	M _{z,Ed}	0.00	kNm	Ontwerpweerstand	(6.13)	M _{z,Rd}	36.78 kNm
Dwarskracht	V _{y,Ed}	0.00	kN	Ontwerpweerstand	(6.18)	V _{y,Rd}	490.22 kN
Dwarskracht	V _{z,Ed}	0.08	kN	Ontwerpweerstand	(6.18)	V _{z,Rd}	196.34 kN

Buiging en schuif #6.2.8

Verhouding	0.0	%	Verhouding	0.0	%
Is reductie nodig?	Nee		Is reductie nodig?	Nee	

Type	As	Referentie	Belastingscombinatie	Positie	Berekening	UC
Maatgevende snede						
Trek		NEN-EN1993-1-1(6.5)	Fu.C.3	2.191	0.00 / 1063.41	0.00
Buiging	Y	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.3	2.191	20.67 / 76.34	0.27
Buiging	Z	NEN-EN1993-1-1(6.12)	Fu.C.3	2.191	0.00 / 36.78	0.00
Dwarskracht	Y	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.3	2.191	0.00 / 490.22	0.00
Dwarskracht	Z	NEN-EN1993-1-1(6.17)	Fu.C.3	2.191	0.08 / 196.34	0.00

Knik (#6.3.1)

Staaf C2-V1 (0.000-4.400)

Profiel	HE180A		Doorsnedeklasse	1
Maatgevende combinatie		Fu.C.5		

Maatgevend veld		0.000 - 4.400	m	Maatgevend veld		0.000 - 4.400	m
Normaalkracht	$N_{Ed,y}$	-29.20	kN	Normaalkracht	$N_{Ed,z}$	-29.20	kN
Lengte	$L_{cr,y}$	4.400	m	Lengte	$L_{cr,z}$	4.400	m
Elastische kritische kracht	$N_{cr,y}$	2687.43	kN	Elastische kritische kracht	$N_{cr,z}$	989.85	kN
Slankheid	λ_y	0.629		Slankheid	λ_z	1.036	
Knikcurve	Tabel 6.2	b		Knikcurve	Tabel 6.2	c	
Imperfectiefactor	Tabel 6.1	α_y	0.340	Imperfectiefactor	Tabel 6.1	α_z	0.490
Reductiefactor	(6.49)	Φ_y	0.771	Reductiefactor	(6.49)	Φ_z	1.242
Ontwerpweerstand	(6.47)	$N_{b,Rd,y}$	874.35 kN	Ontwerpweerstand	(6.47)	$N_{b,Rd,z}$	551.97 kN

NEN-EN1993-1-1(6.46): UC = 0.05

Kip (#6.3.2)**Staaf C2-V1 (0.000-4.400)**

Equivalente profiel	HE180A	Doorsnedeklasse	1
Maatgevende combinatie	Fu.C.3	Aangrijphoogte van de last vanaf het midden	0.000 m
Kipsteunen	Geen		

Maatgevend veld							
Veld begin		0.000	m	Moment (begin)	M_y	0.00	kNm
Veld einde		4.400	m	Moment (eind)	M_y	-0.00	kNm
Lengte	L	4.400	m	Moment (max)	M_y	20.67	kNm
Maatgevende flens	Boven			Moment (max)	M_z	0.00	kNm

Elastisch kritiek moment voor kip (NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 NB.NB.4)

Tabel gebruikt	NB.NB.1 (2)			Lengte	(NB.NB.12)	L_{st}	4.400 m
Lengte		L_{kip}	4.400 m	Coefficient		S	1.029 m
Coefficient		C_1	1.130	Coefficient		C_2 (Tabel)	0.450
Coefficient		C_2 (Berekend)	0.000	Lengte		L_g	4.400 m
Coefficient	(NB.NB.11)	C	4.404	Reductiefactor	(NB.NB.7)	K_{red}	1.000
	(NB.NB.6)	M_{cr}	152.49 kNm				

Kipcurve #6.3.2.2

Slankheid	λ_{LT}	0.708		Knikcurve	Tabel 6.4	Φ_{LT}	a
Imperfectiefactor	Tabel 6.3	α_{LT}	0.210				0.804
Reductiefactor	(6.56)	$\chi_{LT,y}$	0.844				
Reductiefactor		$\chi_{LT,z}$	1.000				

Ontwerpweerstand	(6.55)	$M_{b,Rd,y}$	64.44 kNm
Ontwerpweerstand	(6.55)	$M_{b,Rd,z}$	36.78 kNm

NEN-EN1993-1-1(6.54): UC = 0.32

Buiging en axiale druk (#6.3.3)**Staaf C2-V1 (0.000-4.400)**

Profiel	HE180A	Doorsnedeklasse	1
Maatgevende combinatie	Fu.C.5		

Equivalente gelijkmatige momentfactoren (Tabel B.3)

C_{my}		C_{mz}		C_{mLT}	
M	-0.00 kNm	M	0.00 kNm	M	-0.00 kNm
ψM	0.00 kNm	ψM	0.00 kNm	ψM	0.00 kNm
M_s	-2.97 kNm	ψ	1.000	M_s	-2.97 kNm
ψ	-0.000	Belasting	Geconcentreerd	ψ	-0.000
α_h	0.000	C_{mz}	1.000	α_h	0.000
Belasting	Gelijkmatig			Belasting	Gelijkmatig
C_{my}	0.950			C_{mLT}	0.950

Interactiefactoren (Tabel B.2)

k_{yy}	0.964	k_{yz}	0.644
k_{zy}	0.992	k_{zz}	1.074

Maatgevend veld		0.000 - 4.400	m	Maatgevend veld		0.000 - 4.400	m
Normaalkracht	$N_{y,Ed}$	-29.20	kN	Normaalkracht	$N_{z,Ed}$	-29.20	kN
Lengte	$L_{y,cr}$	4.400	m	Lengte	$L_{z,cr}$	4.400	m

Reductiefactor	(6.49)	x_y	0.822		Reductiefactor	(6.49)	x_z	0.519
Ontwerpweerstand		N_{Rk}	1063.41	kN				
Maatgevend veld			0.000 - 4.400	m	Maatgevend veld			0.000 - 4.400 m
Buigmoment		$M_{y,Ed}$	2.97	kNm	Buigmoment		$M_{z,Ed}$	0.00 kNm
Buigmoment		$\Delta M_{y,Ed}$	0.00	kNm	Buigmoment		$\Delta M_{z,Ed}$	0.00 kNm
Ontwerpweerstand		$M_{y,Rk}$	76.34	kNm	Ontwerpweerstand		$M_{z,Rk}$	36.78 kNm
Reductiefactor		χ_{LT}	0.844					

NEN-EN1993-1-1(6.61): UC = 0.08

NEN-EN1993-1-1(6.62): UC = 0.10

Doorbuigingstoetsing**Staal C2-V1 (0.000-4.400)**

Constructietype	Vloer	Zeeg functie	Parabolisch
Toetsing	Algemeen	Zeeg	w_c 0 mm

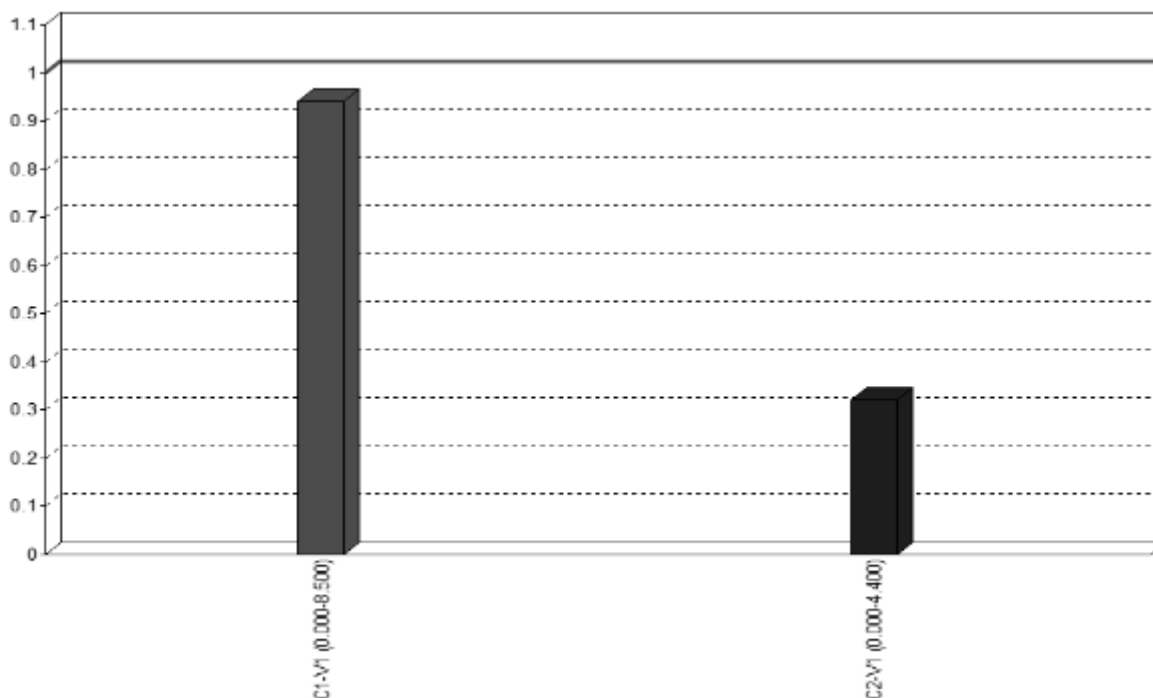
 W_{max}

As	Positie	w_1	B.G.	w_3	B.G.	w_{tot}	w_c	w	Limiet (L/250)	UC
Z'	2.200	1.9	Fr.C.(w1)	0.0	Qu.C.1	1.9	0.0	1.9	17.6	0.11
Z"	2.200	1.9	Fr.C.(w1)	0.0	Qu.C.1	1.9	0.0	1.9	17.6	0.11
	m	mm		mm		mm	mm	mm	mm	

 (w_2+w_3)

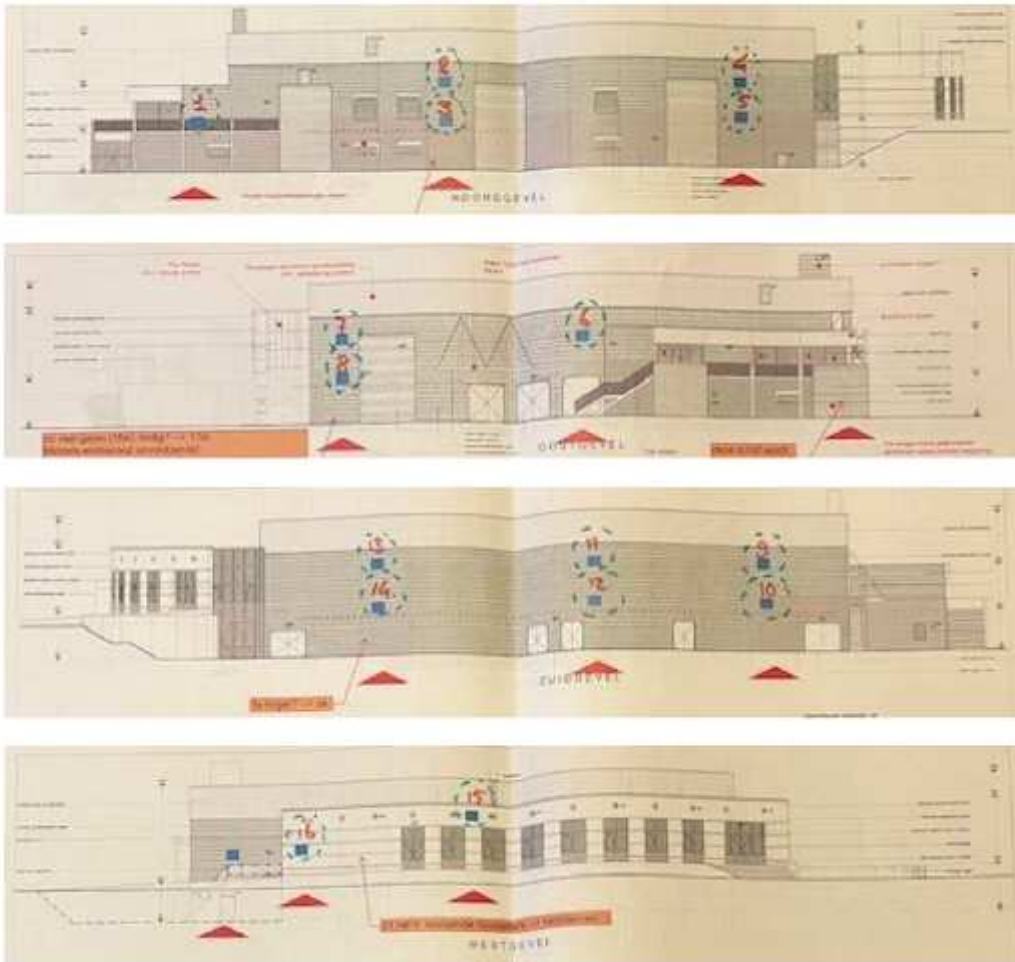
As	Positie	w_3	B.G.	w	Abs. limiet	Limiet (L/333)	UC
Z'	2.200	0.7	Fr.C.3	0.7	0.0	13.2	0.06
Z"	2.200	0.7	Fr.C.3	0.7	0.0	13.2	0.06
	m	mm		mm		mm	

Afb. Staal UC Diagram

**• Extreme Unity Check**

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	Unity Check
C1-V1 (0.000-8.500)	Buiging & Druk	Fu.C.2	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.94
C2-V1 (0.000-4.400)	Kiptoetsing	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.32

6.3 Spouwanker onderzoek



Gaten geïnspecteerd nummer 1 t/m 14

Opbouw van binnen naar buiten

Binnenblad – 50 mm steenwol -30 mm spouw – steens buitenblad metselseen (in verband gemetseld)

4 spouw verankeringen per m2 (status goed)

Alle muren droog en geen bijzonderheden geconstateerd.

Gaten Geïnspecteerd nummer 15 en 16

Opbouw van binnen naar buiten

Binnenblad -80 mm steenwol -100 mm spouw – enkelsteens buitenblad MBI

6 Spouw verankeringen per m2 (status voldoende roestplekjes)

Alle muren droog en geen bijzonderheden geconstateerd.

Noordgevel gat 1 metselwerk steens



Noordgevel gat 2 metselwerk steens



Noordgevel gat 3 metselwerk steens



Noordgevel gat 4 metselwerk steens



Noordgevel gat 5 metselwerk steens



Oostgevel gat 6 metselwerk steens



Oostgevel gat 7 metselwerk steens



Oostgevel gat 8 metselwerk steens



Zuidgevel gat 9 metselwerk steens



Zuidgevel gat 10 metselwerk steens



Zuidgevel gat 11 metselwerk steens



Zuidgevel gat 11 metselwerk steens (vervolg)



Zuidgevel gat 12 metselwerk steens



Zuidgevel gat 13 metselwerk steens



Zuidgevel gat 14 metselwerk steens



Westgevel gat 15 MBI enkelsteens



Westgevel gat 16 MBI enkelsteens

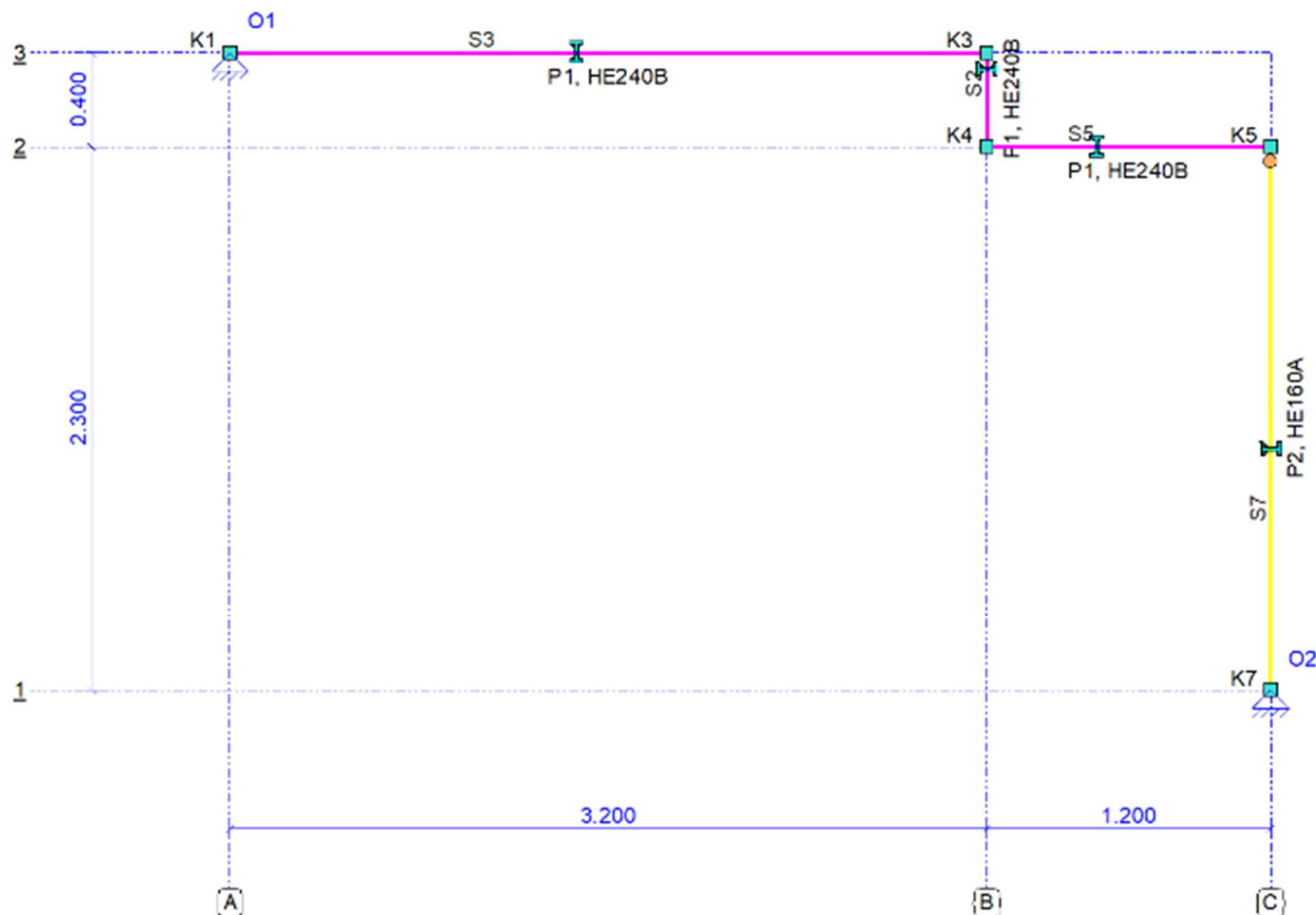


6.4 Tribune - stalen ligger L1

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Belastingsgevallen	Belastingscombinaties
2D-Raamwerk	5	4	2	2	2	9

Constructie



Staven

Staaf	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S2	K3	K4	3.200	3.200	0.000	0.400	0.400	P1	0.000 - 0.400 (L)
S3	K1	K3	0.000	3.200	0.000	0.000	3.200	P1	0.000 - 3.200 (L)
S5	K4	K5	3.200	4.400	0.400	0.400	1.200	P1	0.000 - 1.200 (L)
S7	K7	K5	4.400	4.400	2.700	0.400	2.300	P2	0.000 - 2.300 (L)
			m	m	m	m	m		m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	HE240B	10599	1.1259e+08	S235	0
P2	HE160A	3877	1.6730e+07	S235	0
		mm ²	mm ⁴		°

Materialen

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	0.30	78.50	2.1000e+05	12.0000e-06
		kN/m ³	N/mm ²	C°m

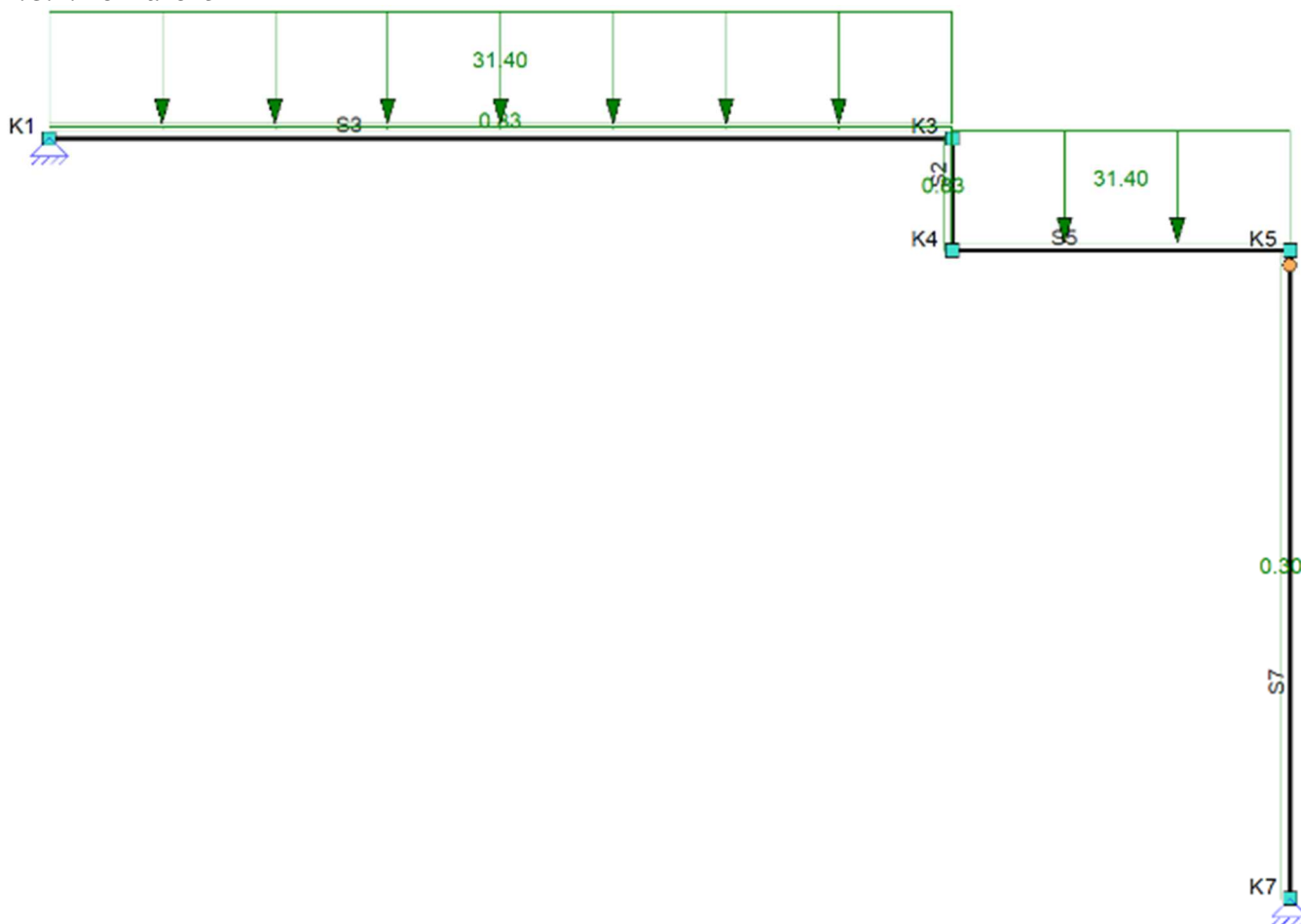
Scharnieren

Staaf	Positie	Scharnier	X	Z	Yr
S3	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	3.200 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
S7	2.300 (L[-])	A2	Vast	Vast	Vrij
	m		kN/m	kN/m	kNm/rad

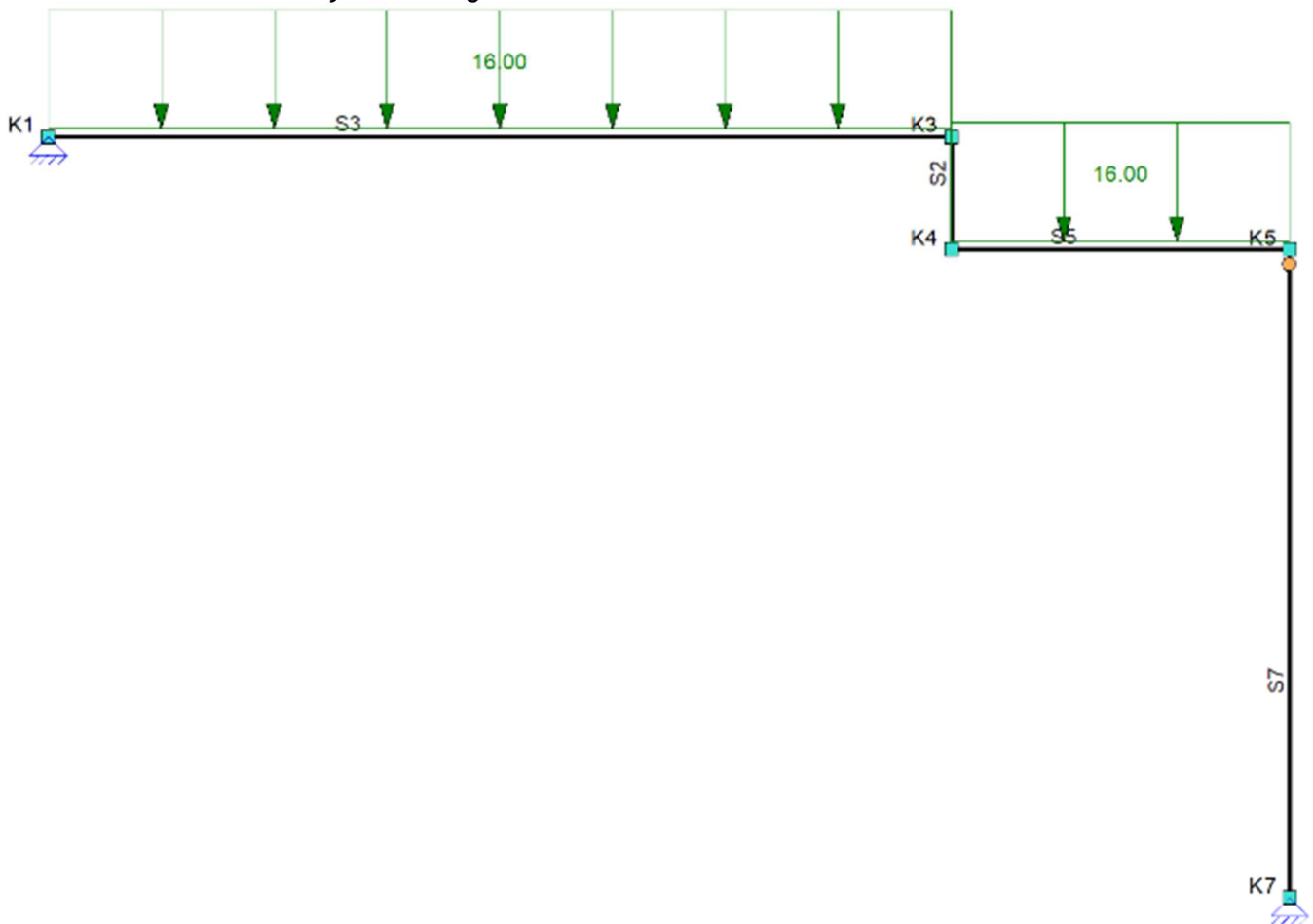
Opleggingen

Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	Hoek Yr
O1	K1	K1	Vast	Vast	Vrij	0
O2	K7	K7	Vast	Vast	Vrij	0
		m	kN/m	kN/m	kNm/rad	°

B.G.1: Permanent



B.G.2: Verdeelde veranderlijke belasting



Belastingscombinaties

Fundamenteel

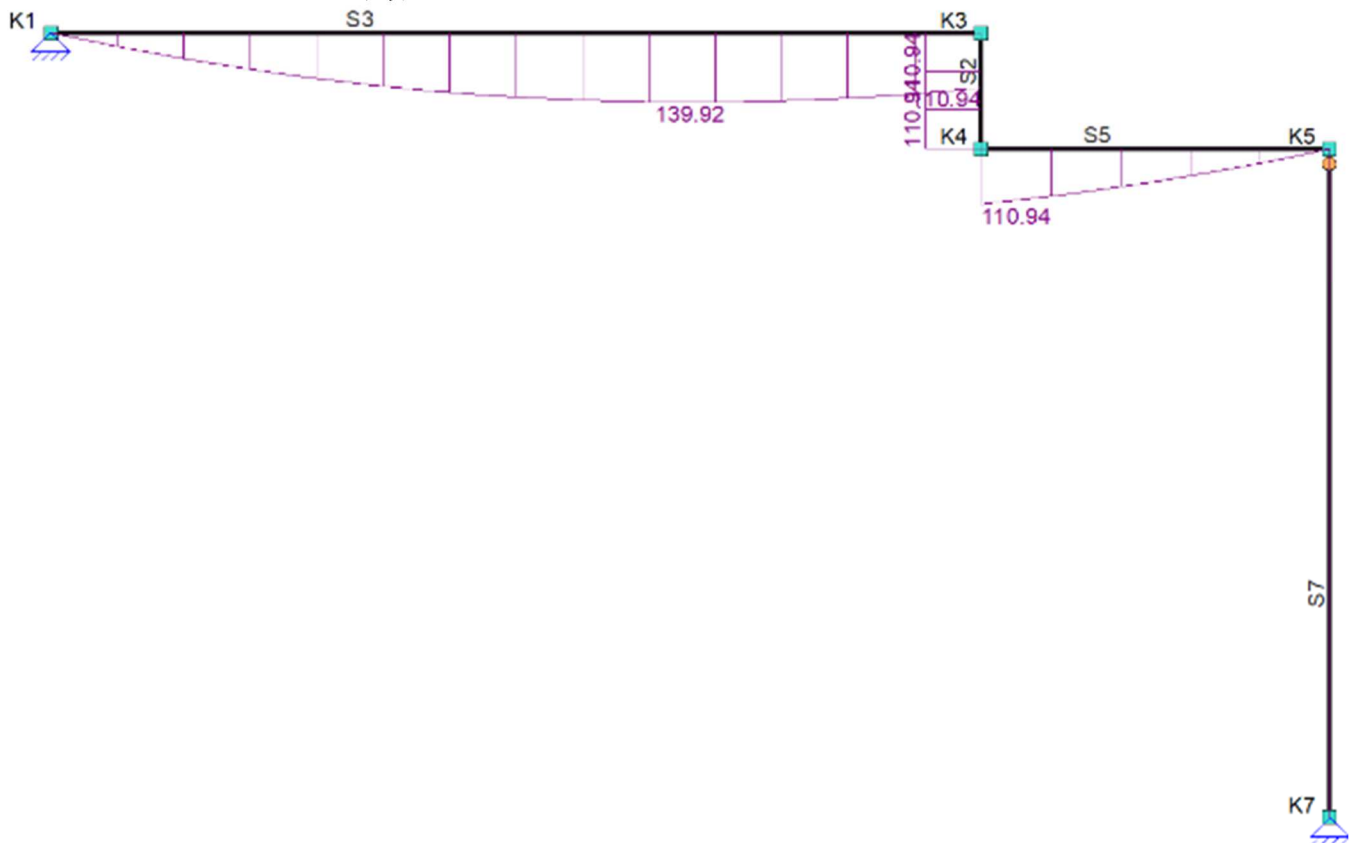
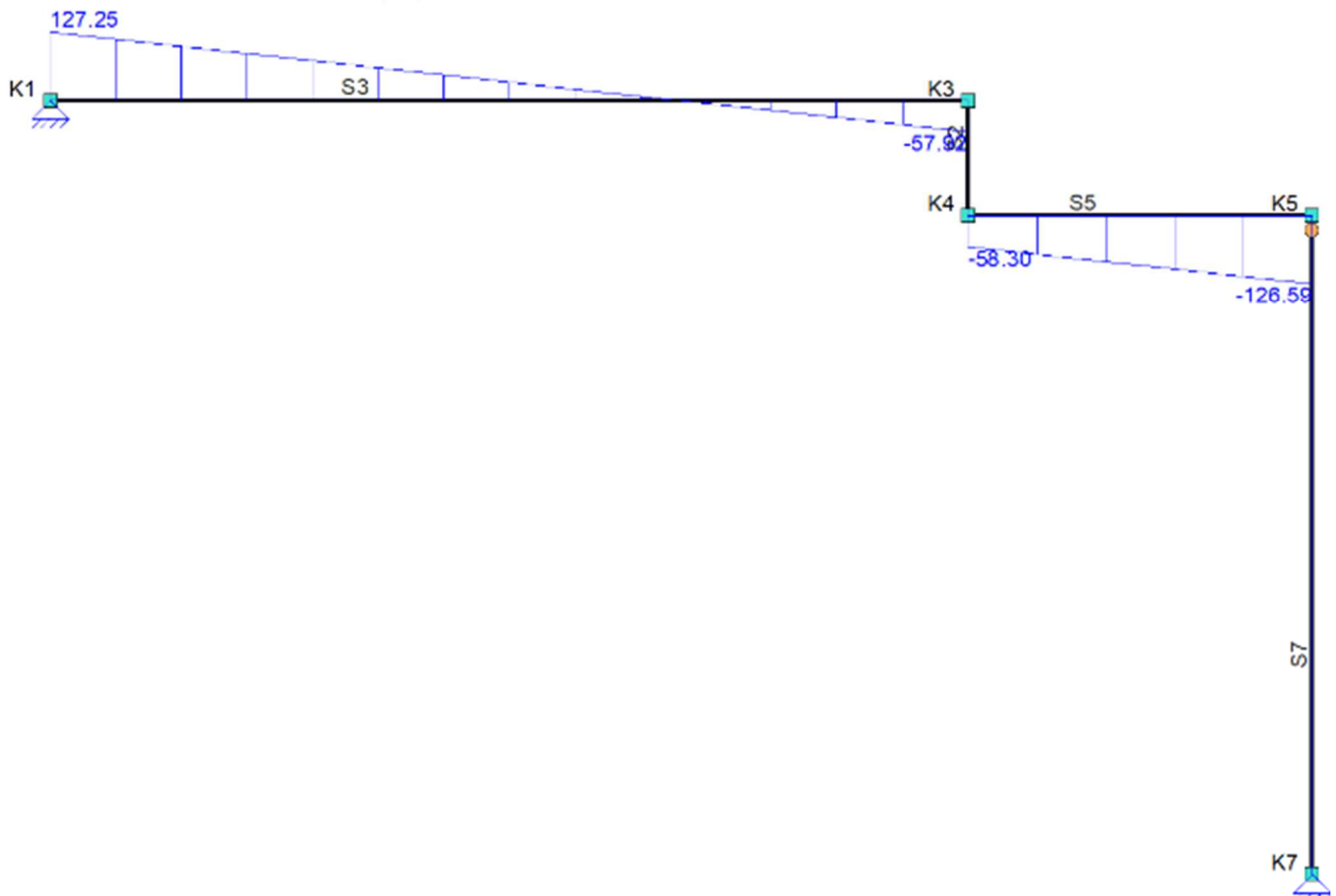
B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.15	1.30
B.G.2	Verdeelde veranderlij...	1.30	0.52

Karakteristiek

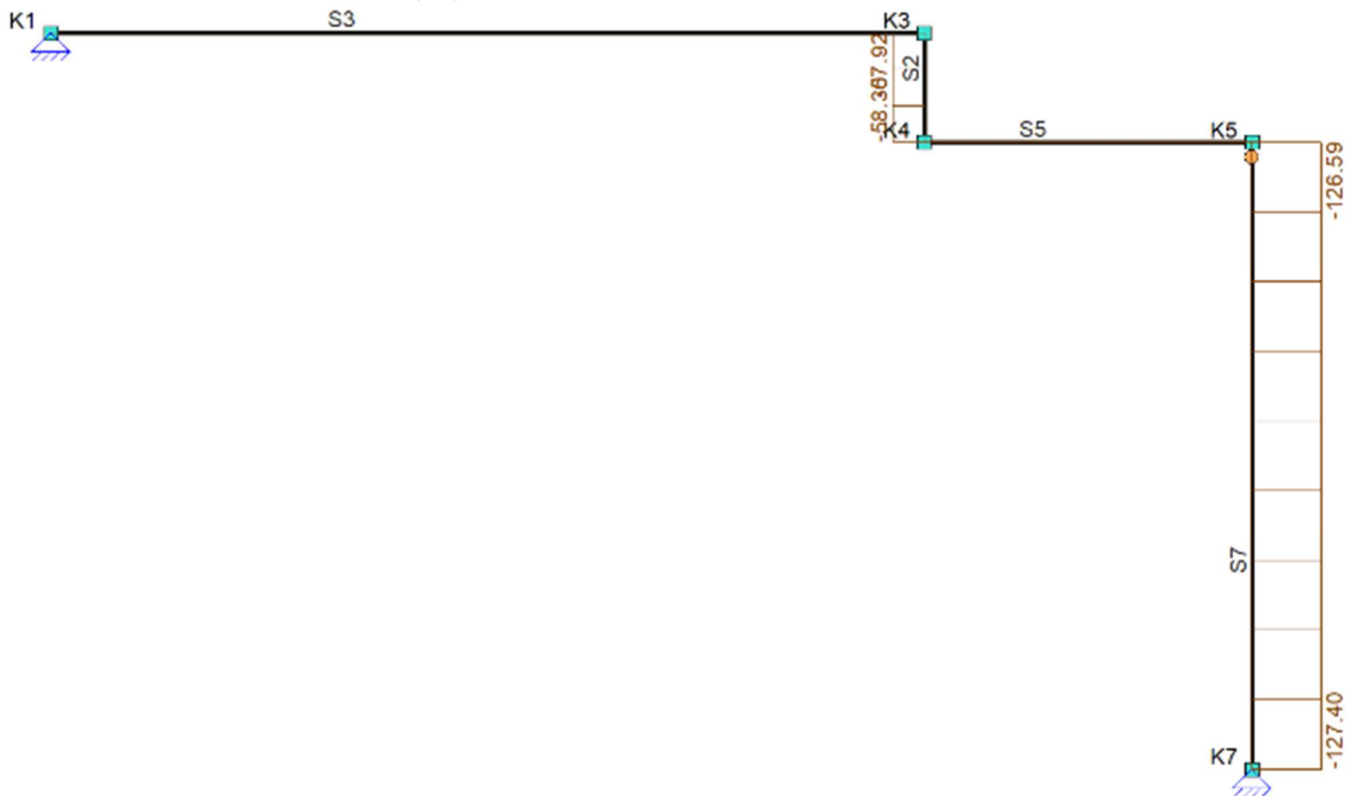
B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlij...		0.40	1.00

Quasi-permanent

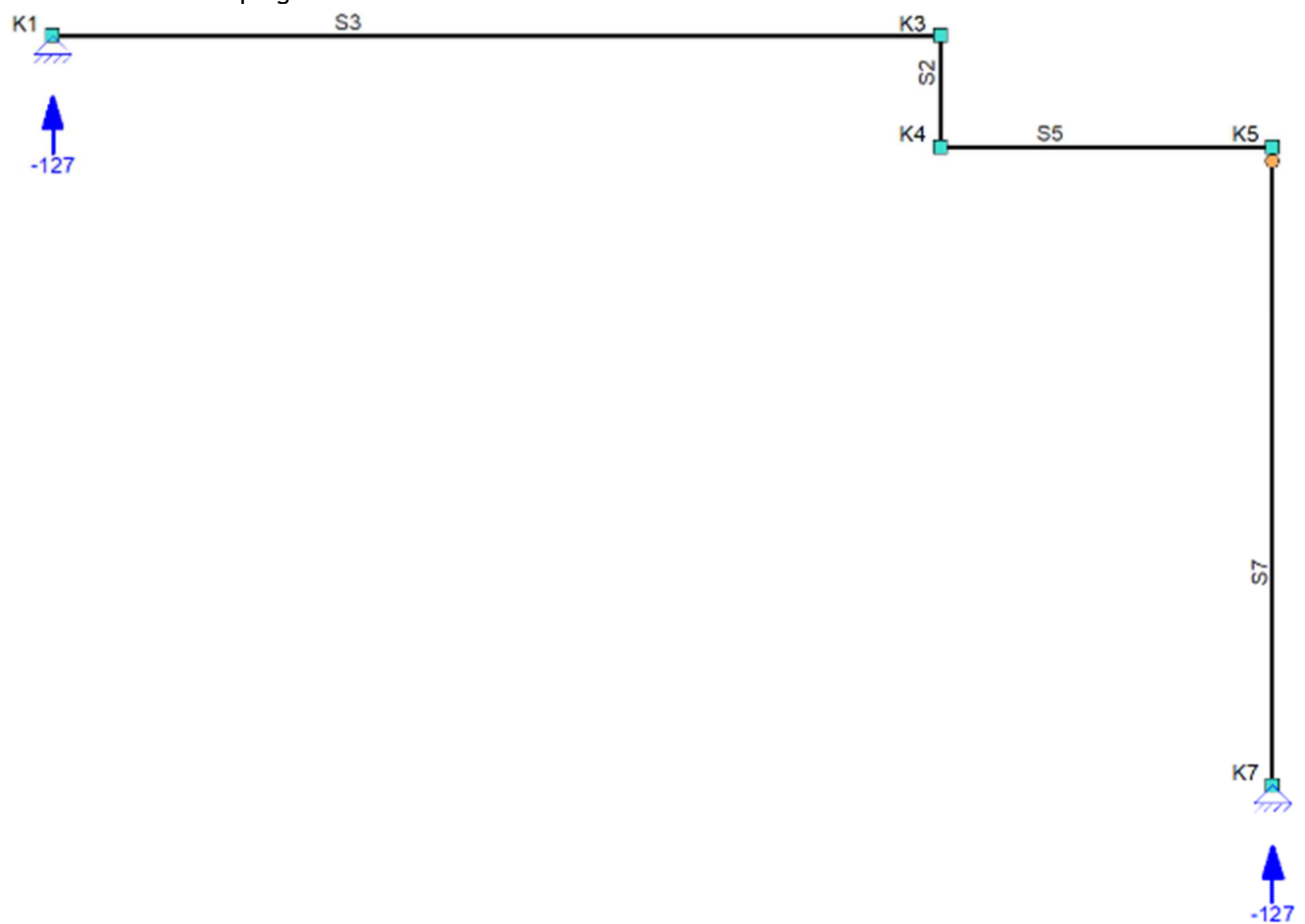
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlij...	0.60

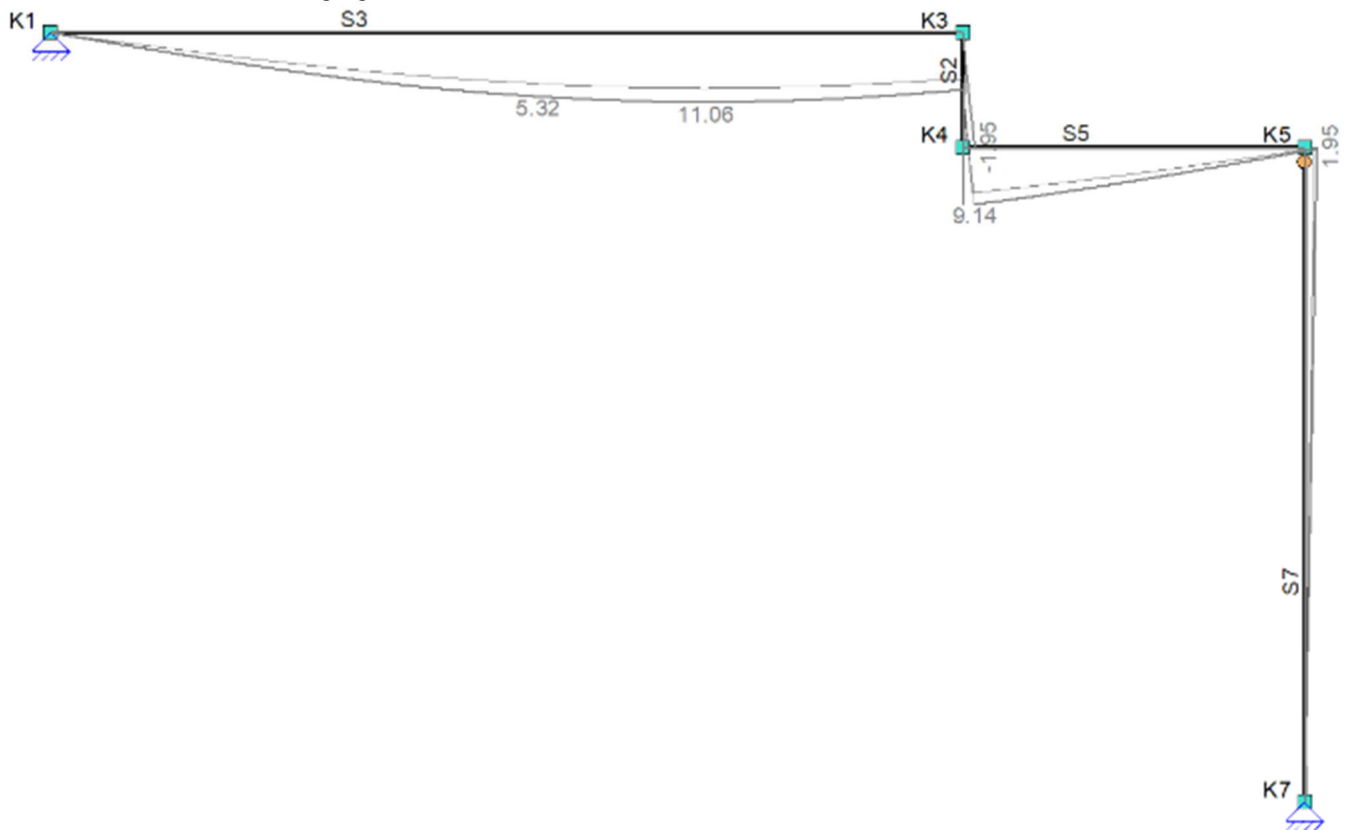
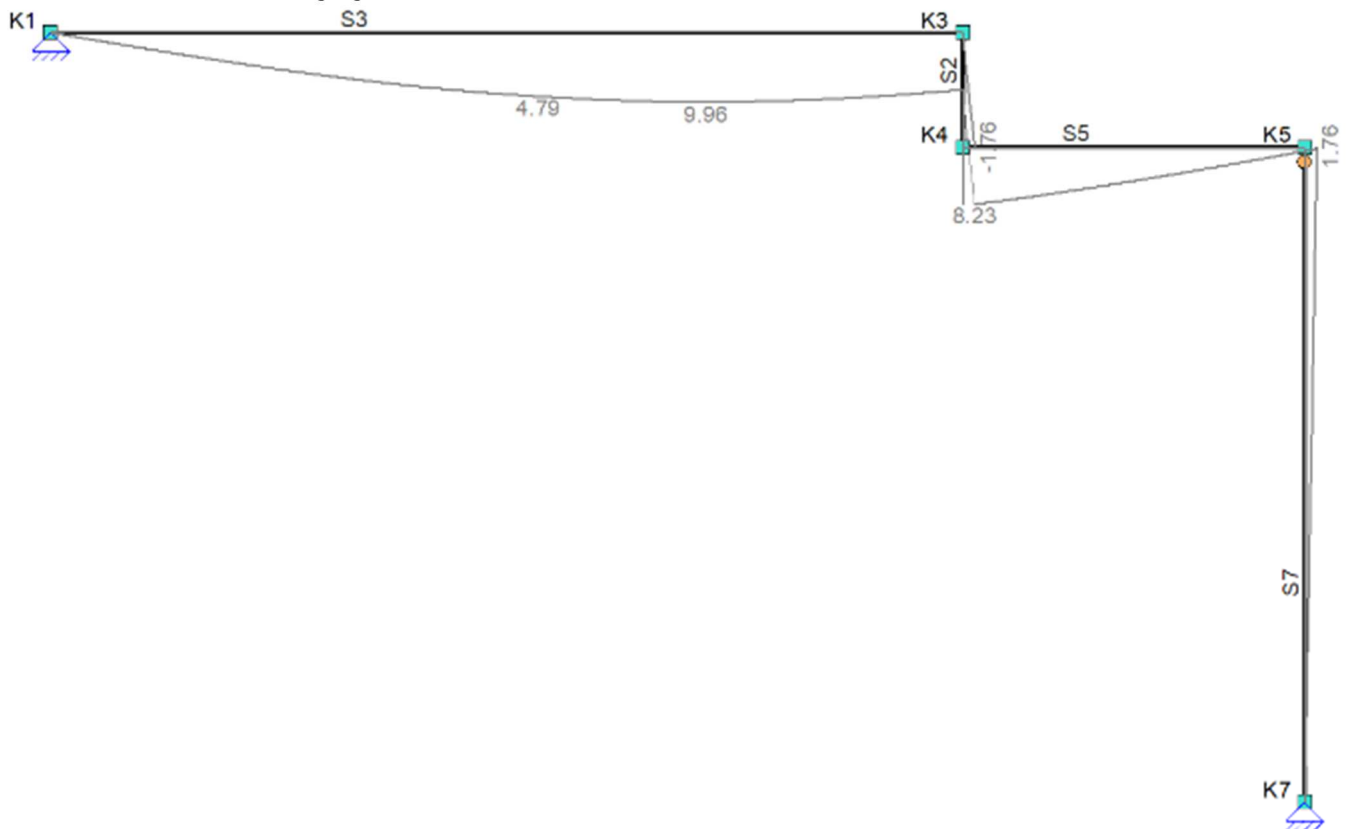
Fu.C. Omhullende Momenten (M_y)Fu.C. Omhullende Dwarskracht (V_z)

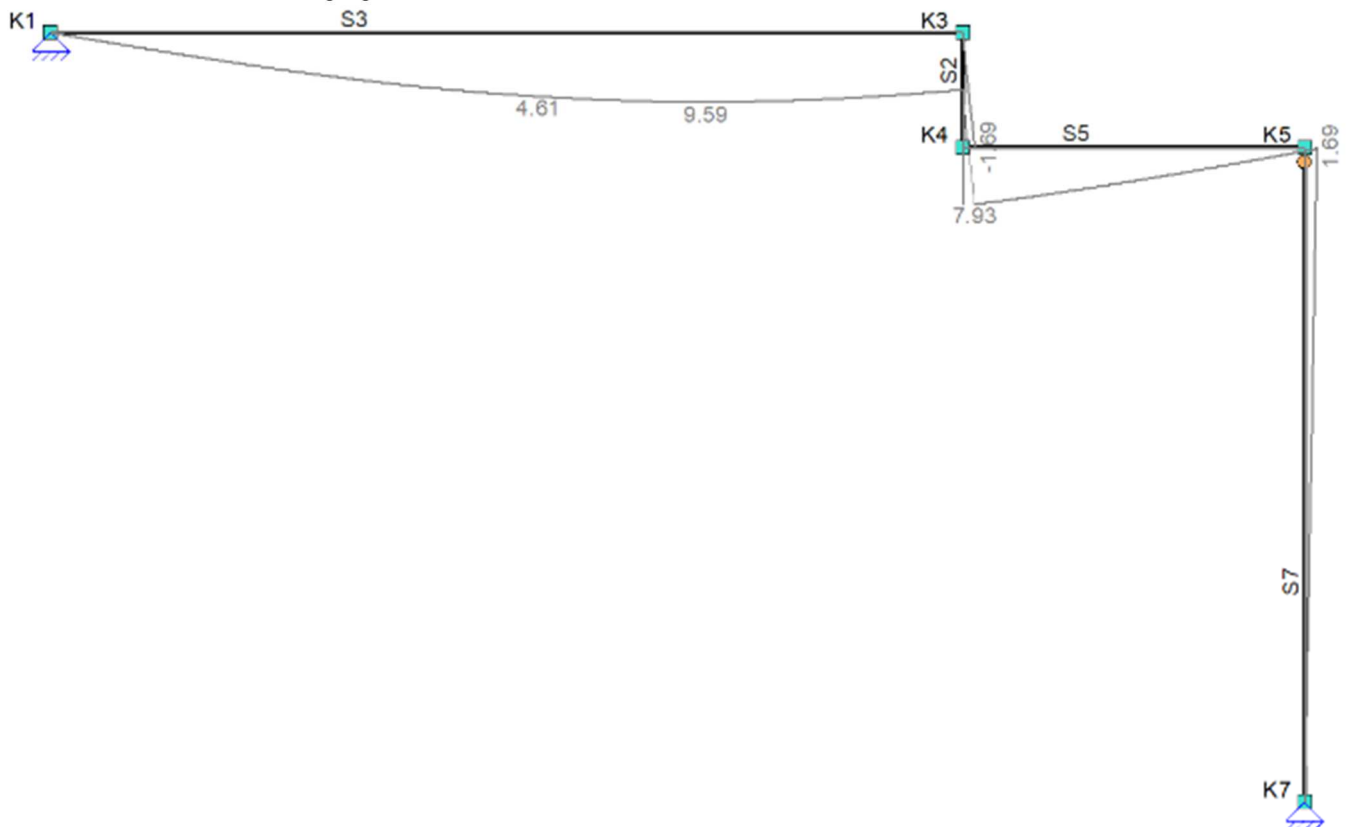
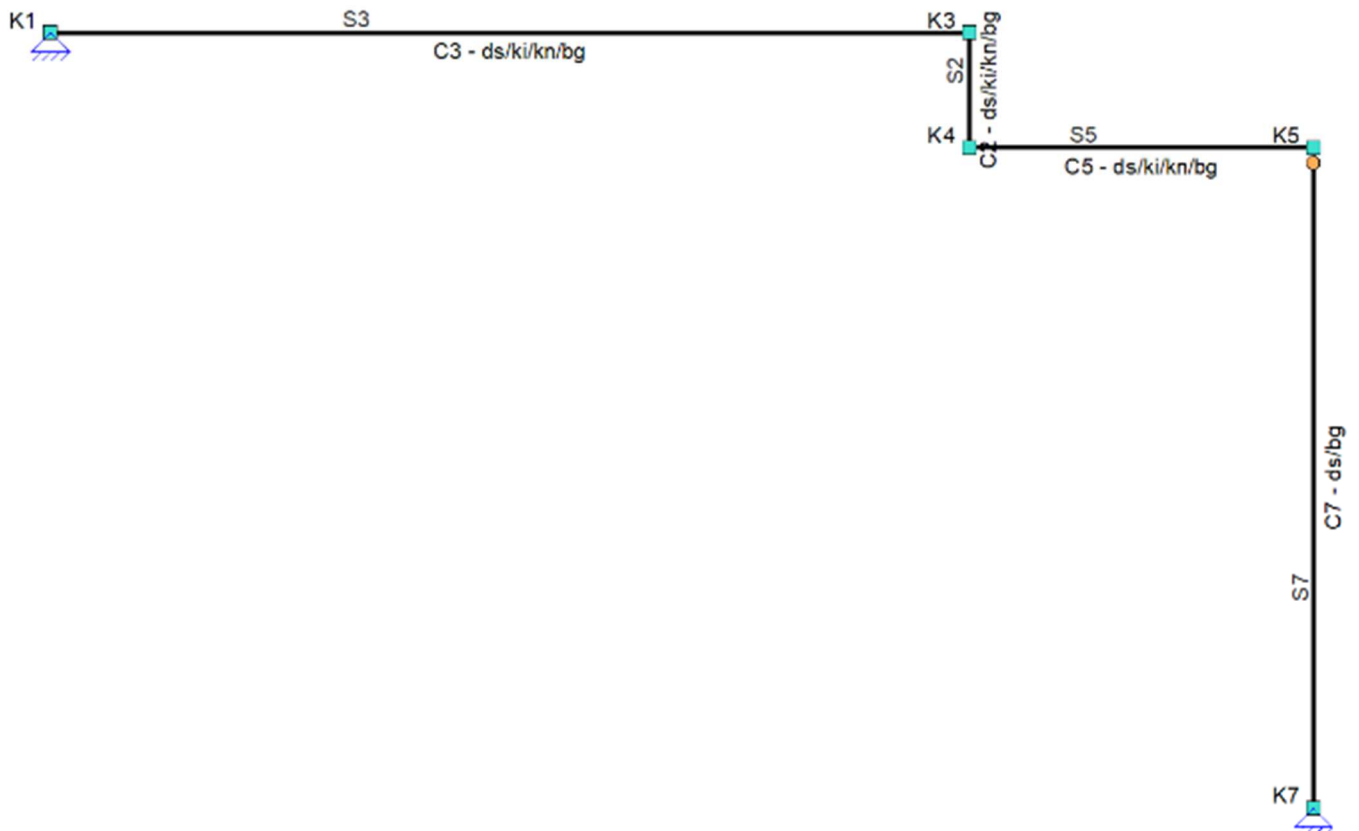
Fu.C. Omhullende Normaalkracht (Nx)



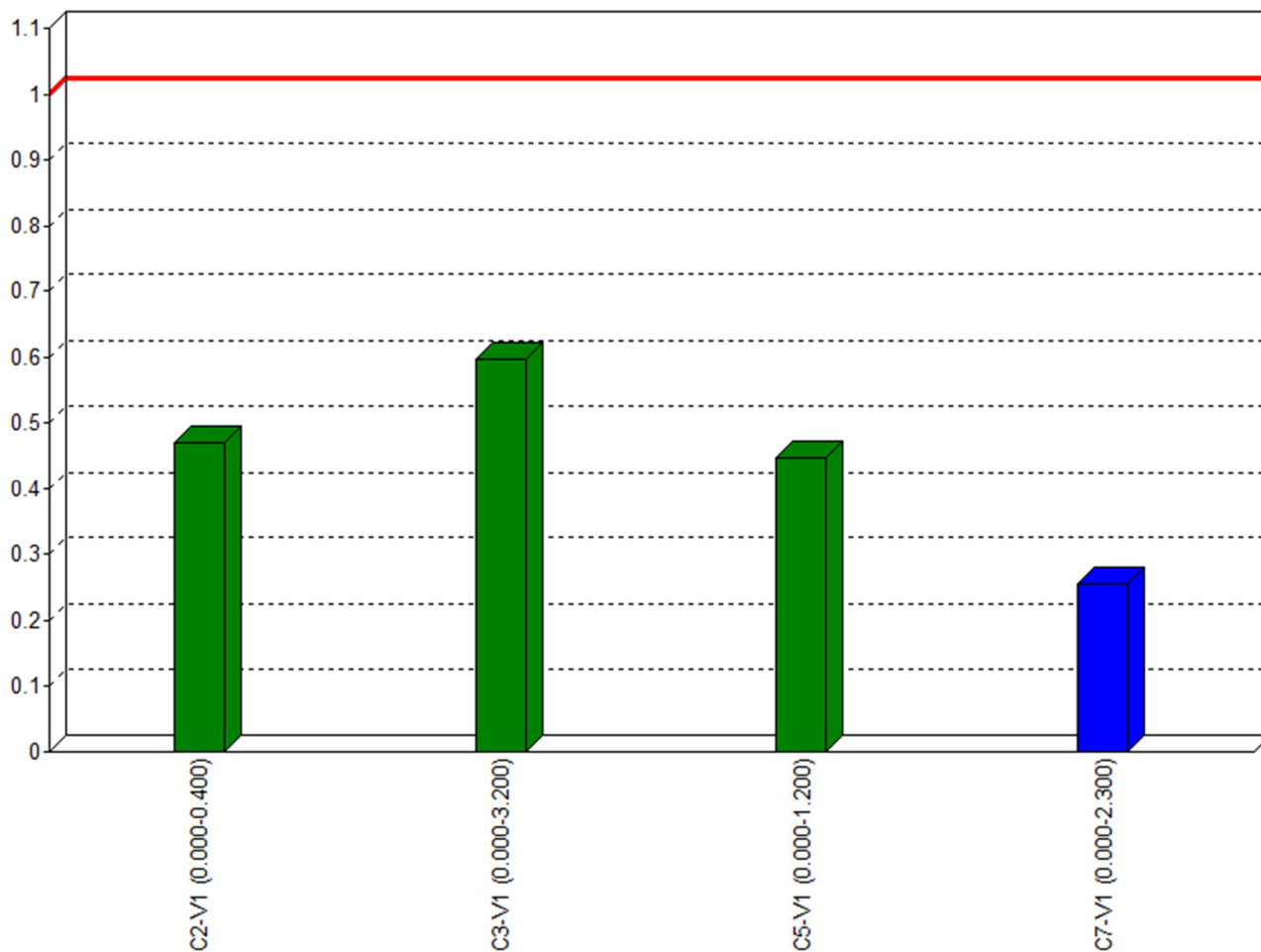
Fu.C. Omhullende Oplegreacties



Ka.C. Omhullende Doorbuigingen**Fr.C. Omhullende Doorbuigingen**

Qu.C. Omhullende Doorbuigingen**Staaldefinitie**

Afb. Staal UC Diagram



Extreme Unity Check

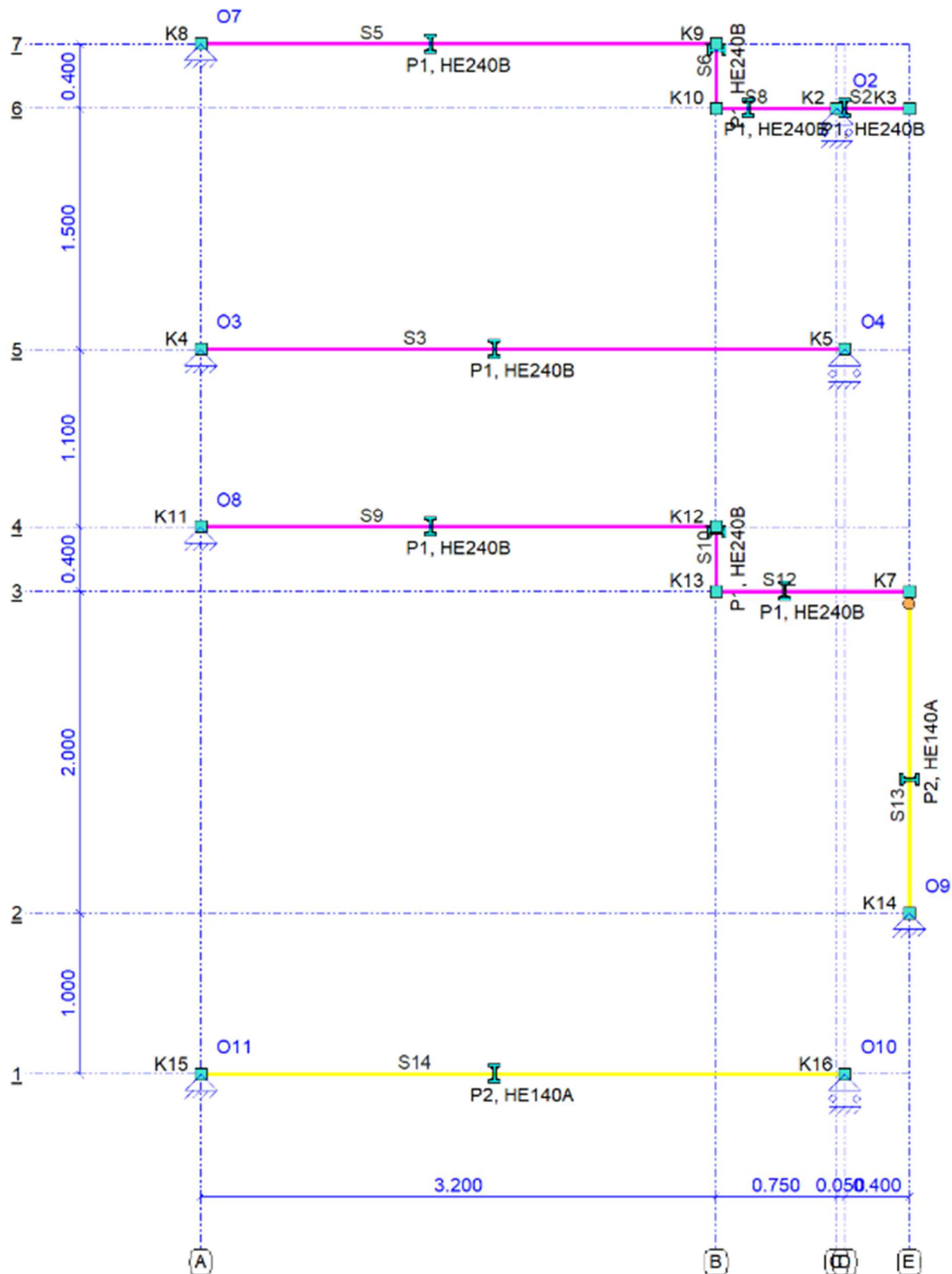
Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	Unity Check
C2-V1 (0.000-0.400)	Buiging & Druk	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.47
C3-V1 (0.000-3.200)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.60
C5-V1 (0.000-1.200)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.45
C7-V1 (0.000-2.300)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.25

6.5 Tribune - stalen liggers optie A

Constructiegegevens

Projecttype	Knoppen	Staven	Opleggingen	Profielen	Belastingsgevallen	Belastingscombinaties
2D-Raamwerk	14	10	8	2	2	9

Constructie



Staven

Staaf	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S2	K2	K3	3.950	4.400	0.000	0.000	0.450	P1	0.000 - 0.450 (L)
S3	K4	K5	0.000	4.000	1.500	1.500	4.000	P1	0.000 - 4.000 (L)
S5	K8	K9	0.000	3.200	-0.400	-0.400	3.200	P1	0.000 - 3.200 (L)
S6	K9	K10	3.200	3.200	-0.400	0.000	0.400	P1	0.000 - 0.400 (L)
S8	K10	K2	3.200	3.950	0.000	0.000	0.750	P1	0.000 - 0.750 (L)
S9	K11	K12	0.000	3.200	2.600	2.600	3.200	P1	0.000 - 3.200 (L)
S10	K12	K13	3.200	3.200	2.600	3.000	0.400	P1	0.000 - 0.400 (L)
S12	K13	K7	3.200	4.400	3.000	3.000	1.200	P1	0.000 - 1.200 (L)
S13	K14	K7	4.400	4.400	5.000	3.000	2.000	P2	0.000 - 2.000 (L)
S14	K15	K16	0.000	4.000	6.000	6.000	4.000	P2	0.000 - 4.000 (L)
			m	m	m	m	m		m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	HE240B	10599	1.1259e+08	S235	0
P2	HE140A	3142	1.0331e+07	S235	0
		mm ²	mm ⁴		°

Materialen

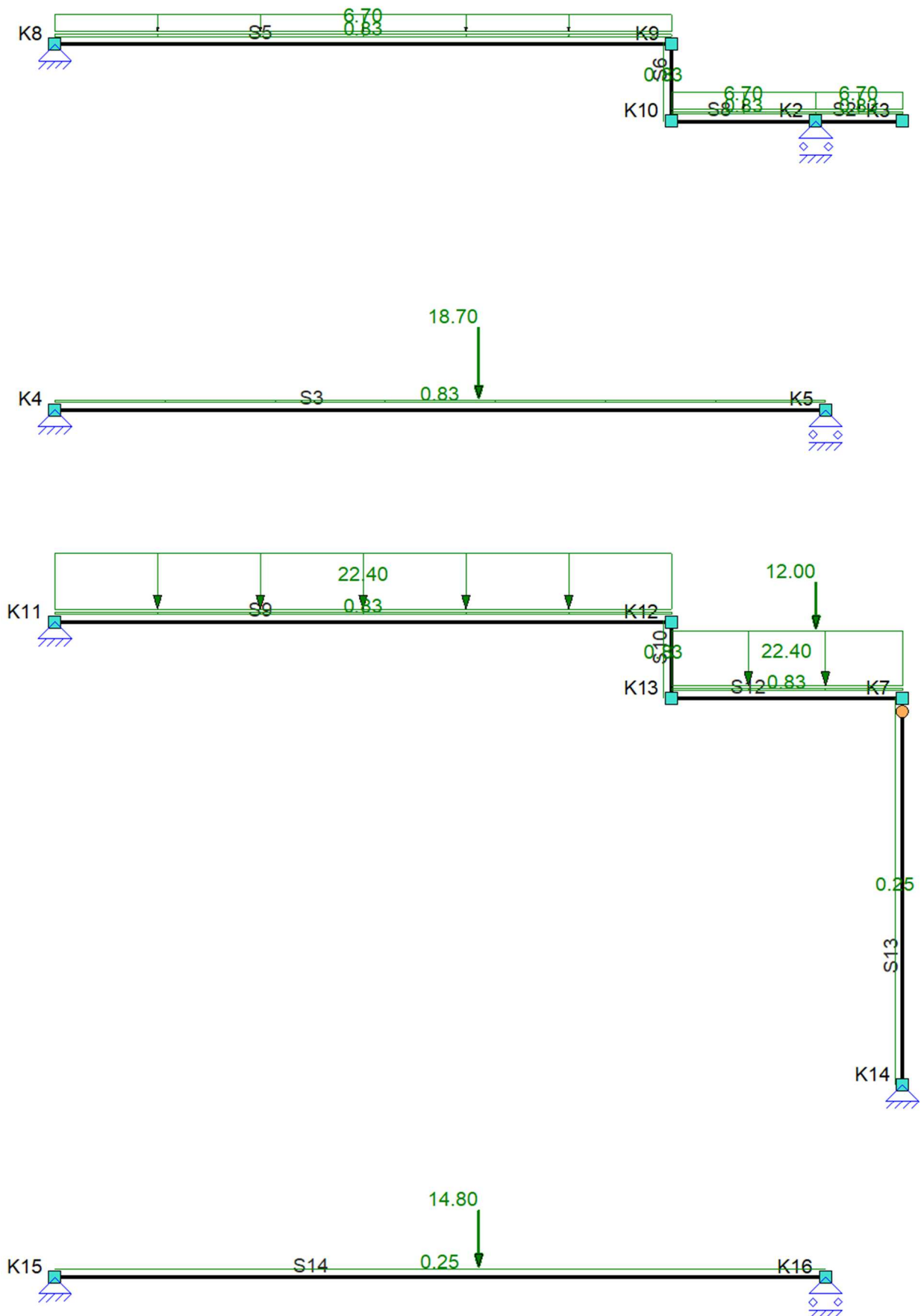
Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
S235	0.30	78.50	2.1000e+05	12.0000e-06
		kN/m ³	N/mm ²	C°m

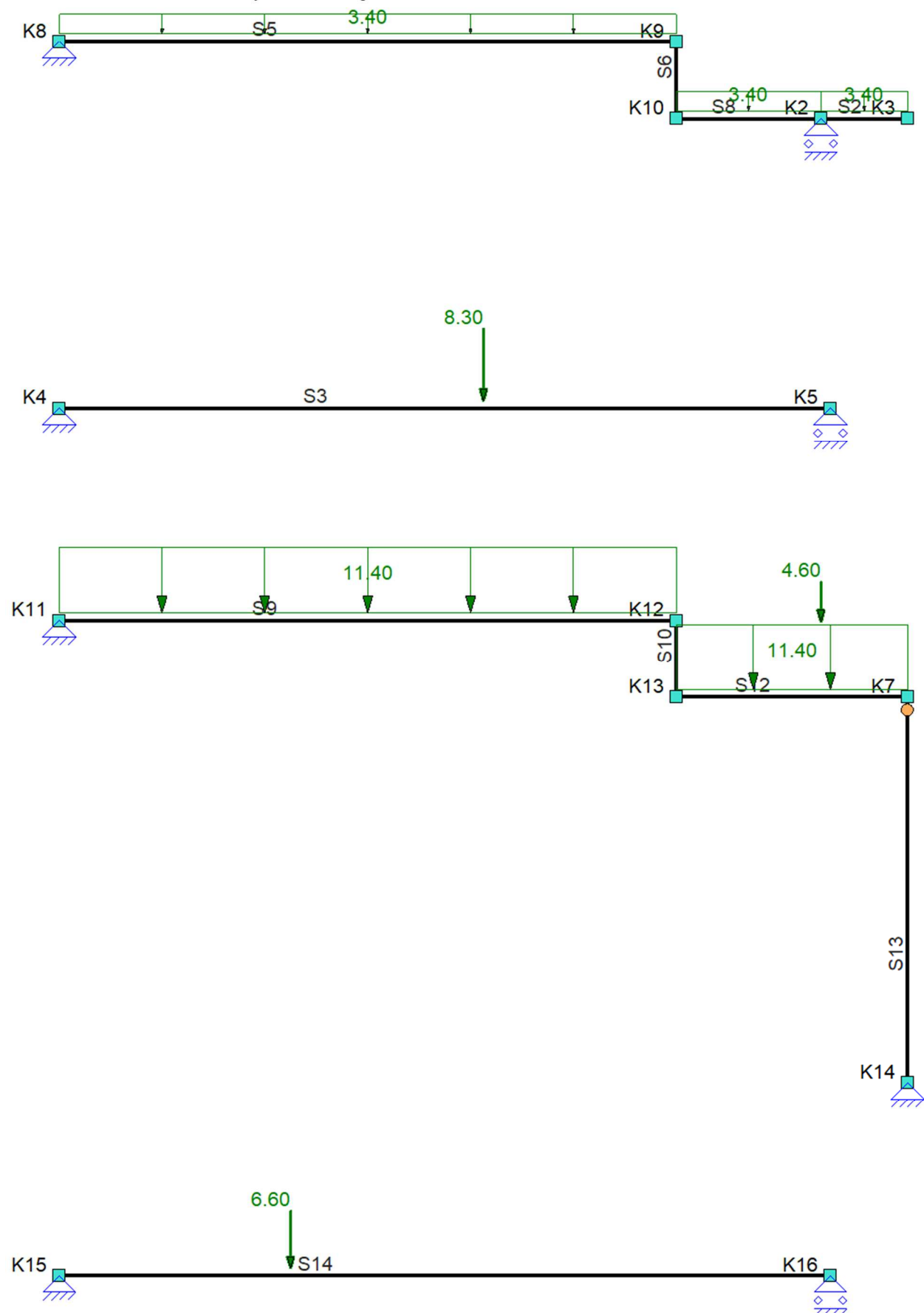
Scharnieren

Staaf	Positie	Scharnier	X	Z	Yr
S8	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	0.750 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
S12	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	1.200 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
S13	2.000 (L[-])	A2	Vast	Vast	Vrij
	m		kN/m	kN/m	kNm/rad

Opleggingen

Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	Hoek Yr
O2	K2	K2	Vrij	Vast	Vrij	0
O3	K4	K4	Vast	Vast	Vrij	0
O4	K5	K5	Vrij	Vast	Vrij	0
O7	K8	K8	Vast	Vast	Vrij	0
O8	K11	K11	Vast	Vast	Vrij	0
O9	K14	K14	Vast	Vast	Vrij	0
O10	K16	K16	Vrij	Vast	Vrij	0
O11	K15	K15	Vast	Vast	Vrij	0
		m	kN/m	kN/m	kNm/rad	°

B.G.1: Permanent

B.G.2: Verdeelde veranderlijke belasting

Belastingscombinaties

Fundamenteel

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.15	1.30
B.G.2	Verdeelde veranderlij...	1.30	0.52

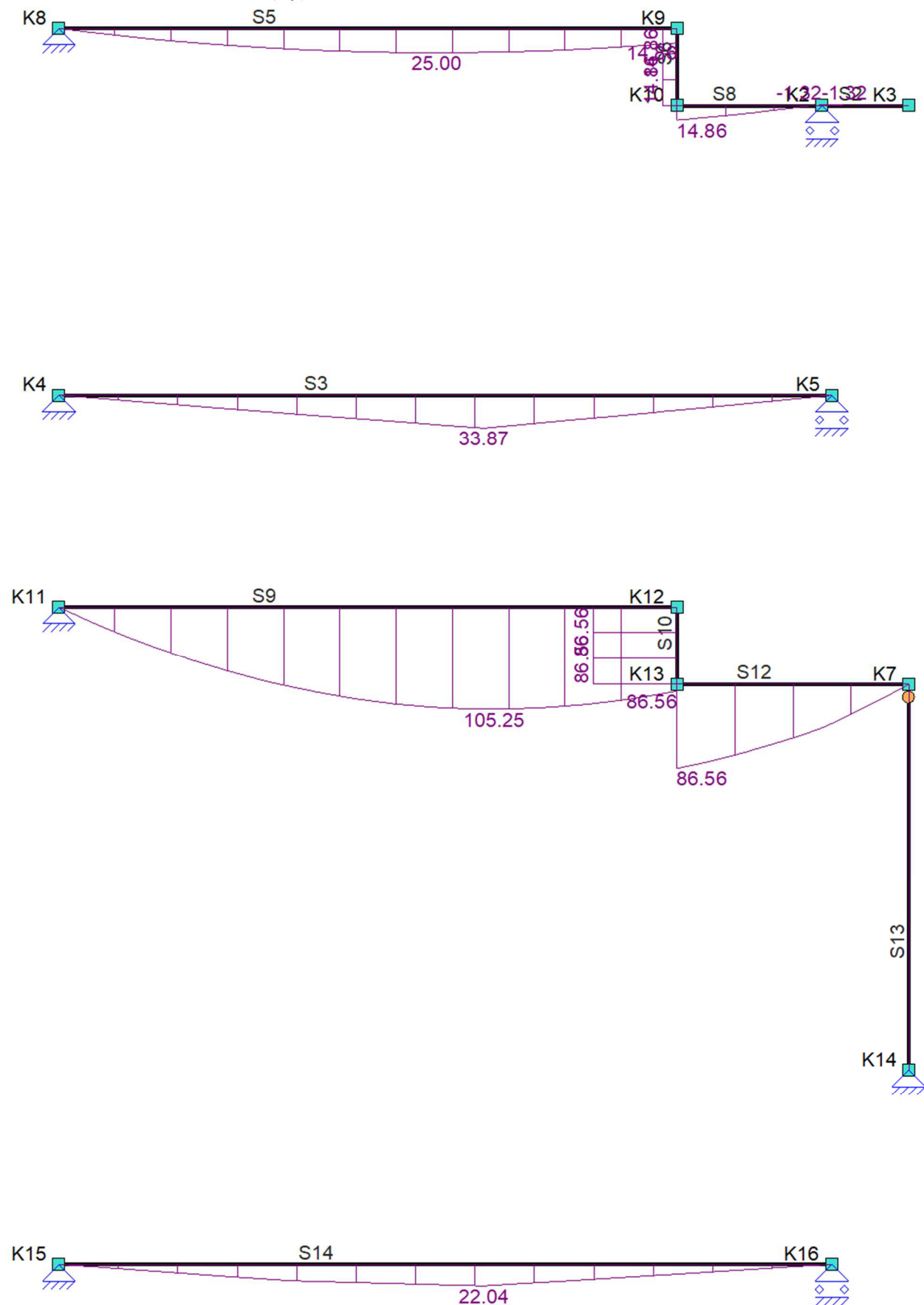
Karakteristiek

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlij...		0.40	1.00

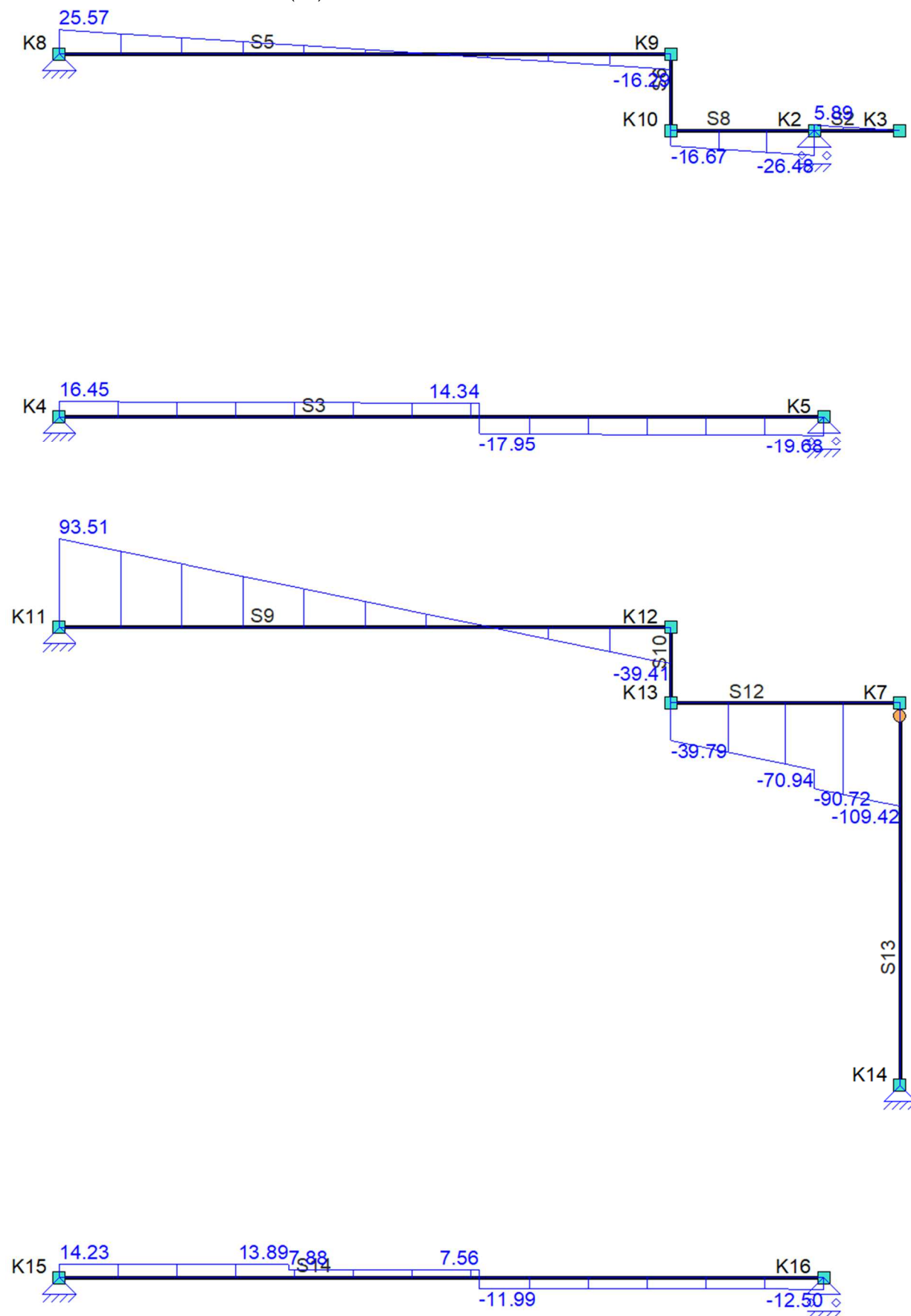
Quasi-permanent

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlij...	0.60

Fu.C. Omhullende Momenten (My)

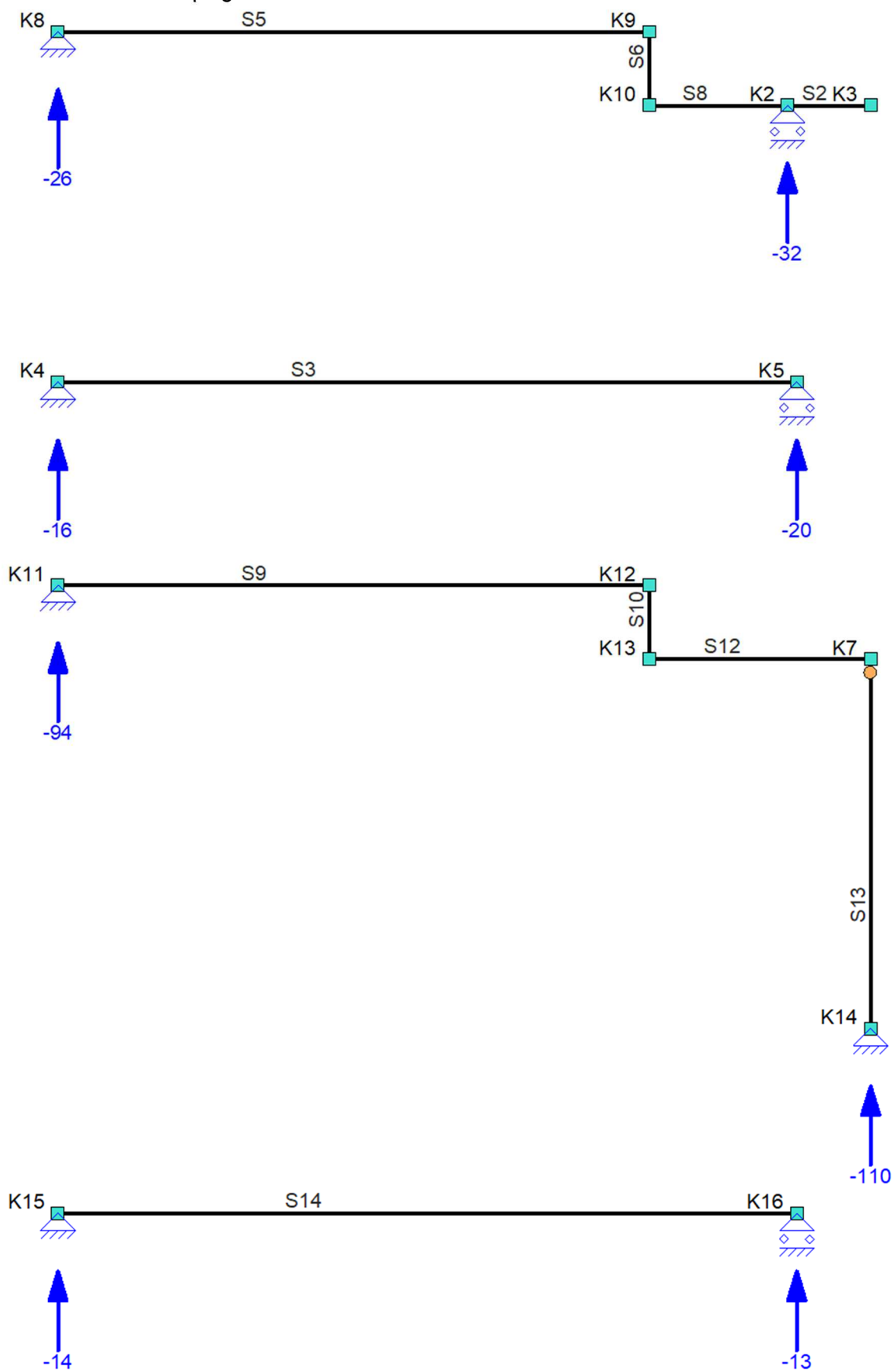


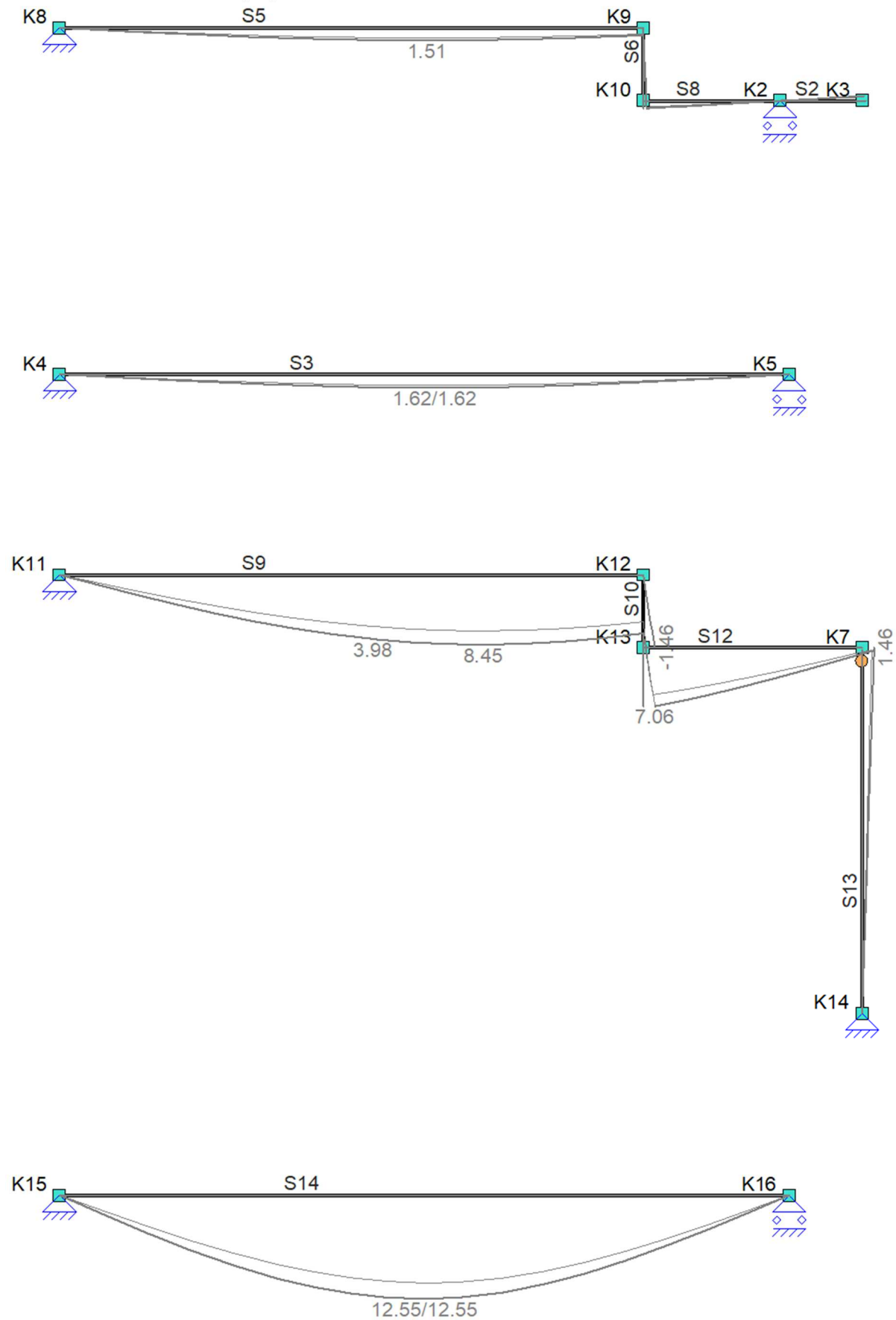
Fu.C. Omhullende Dwarskracht (Vz)



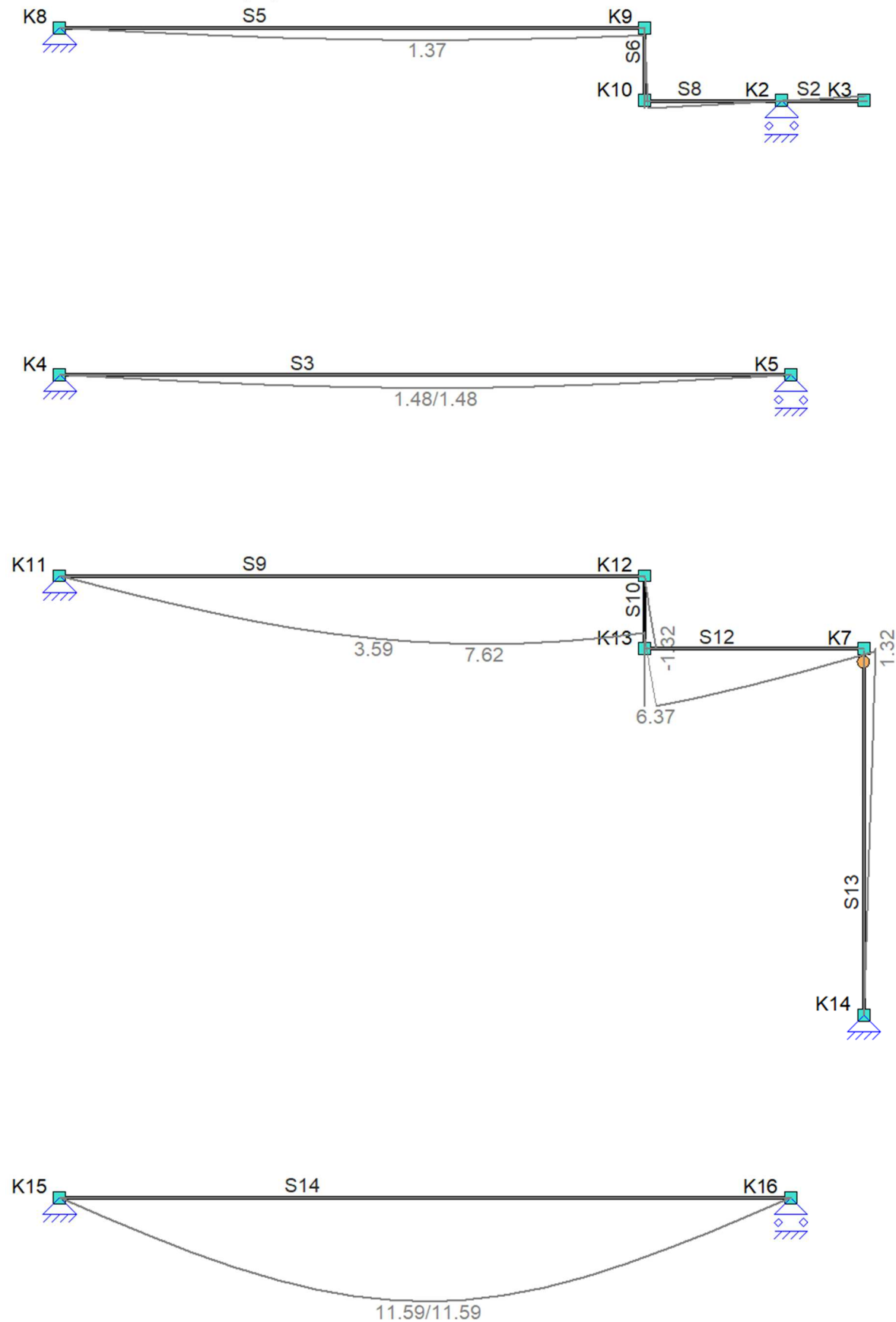
The diagram illustrates a frame structure with 16 nodes (K1 to K16) and 14 members (S1 to S14). The structure is supported at nodes K1, K2, K3, K4, K5, K8, K14, K15, and K16. The members are labeled as follows: S1 (vertical), S2 (horizontal), S3 (horizontal), S4 (vertical), S5 (horizontal), S6 (vertical), S7 (horizontal), S8 (horizontal), S9 (horizontal), S10 (vertical), S11 (horizontal), S12 (horizontal), S13 (vertical), S14 (horizontal), and S15 (vertical). The dimensions are given as follows: 16.16, 7.29, 39.39, 9.41, 109.98, and 109.42.

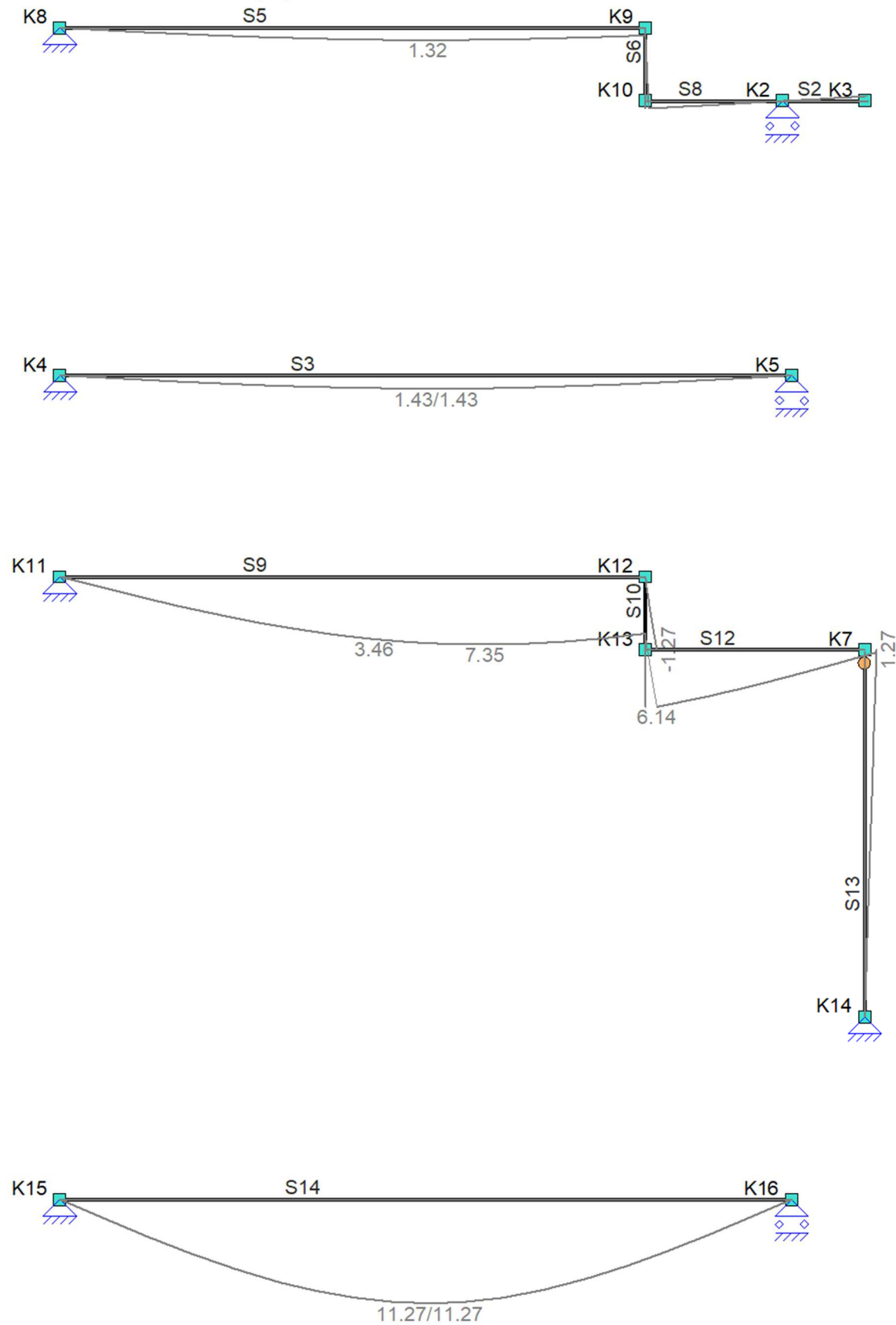
Fu.C. Omhullende Oplegreacties

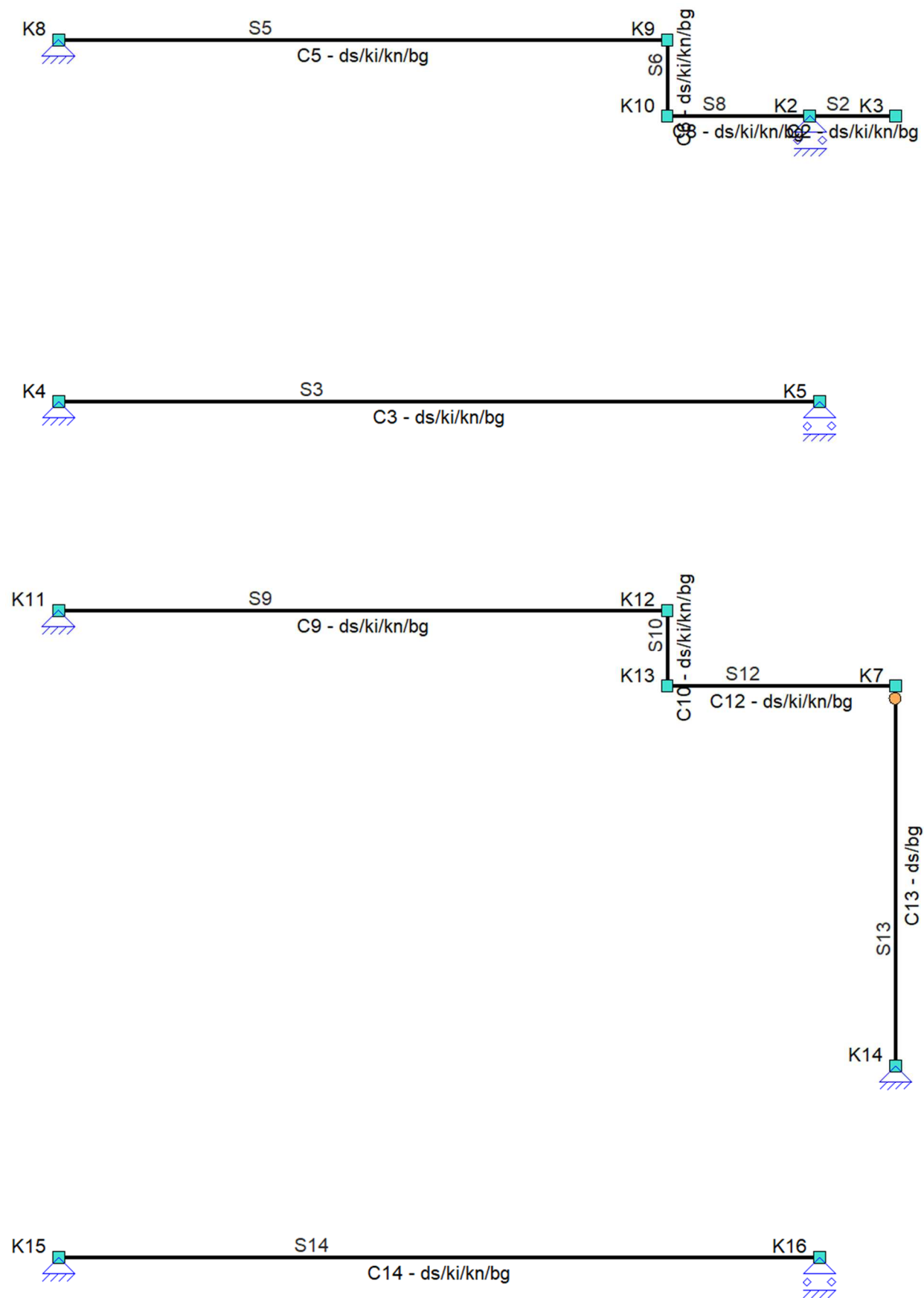


Ka.C. Omhullende Doorbuigingen

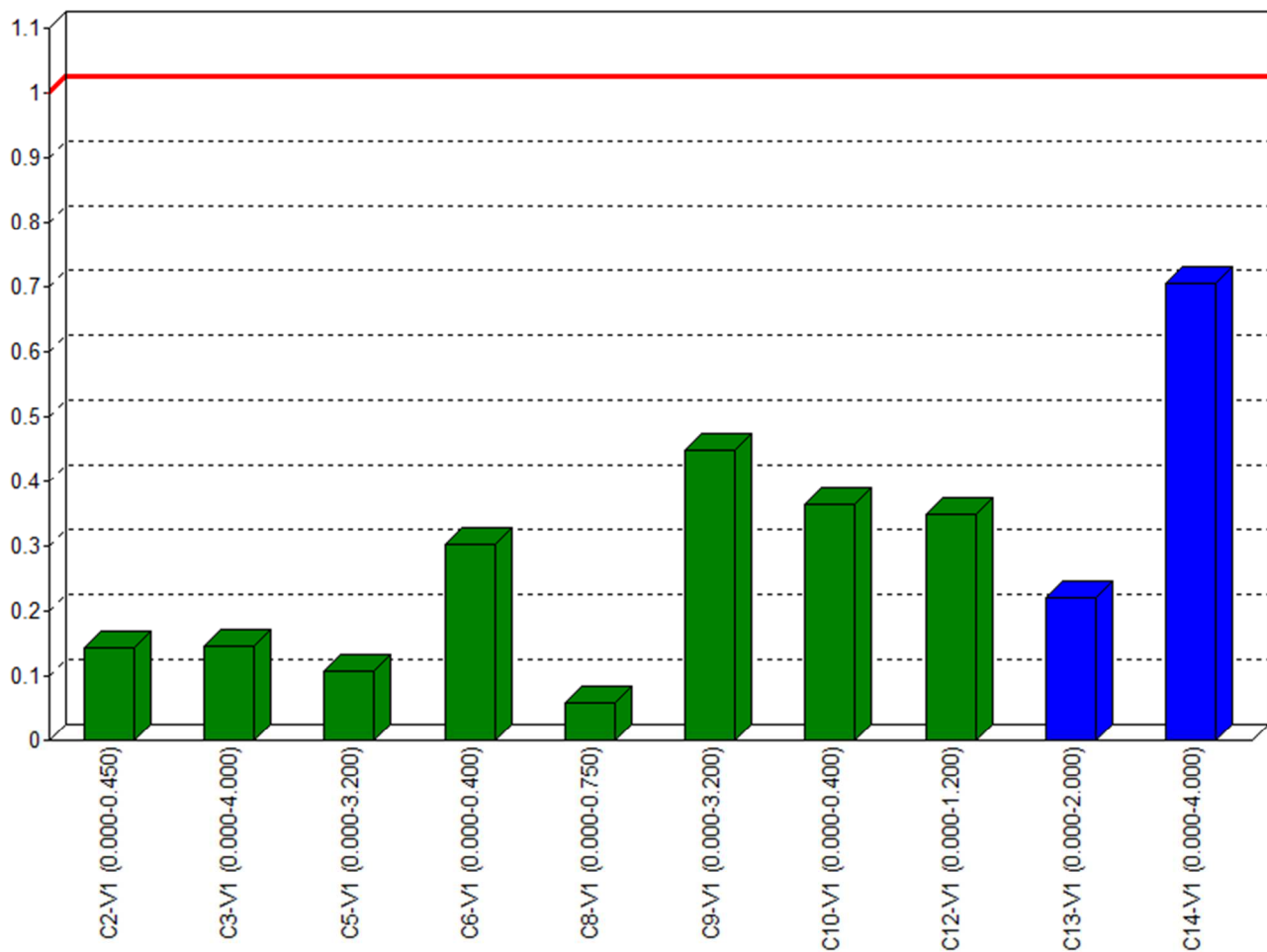
Fr.C. Omhullende Doorbuigingen



Qu.C. Omhullende Doorbuigingen

Staaldefinitie

Afb. Staal UC Diagram



Extreme Unity Check

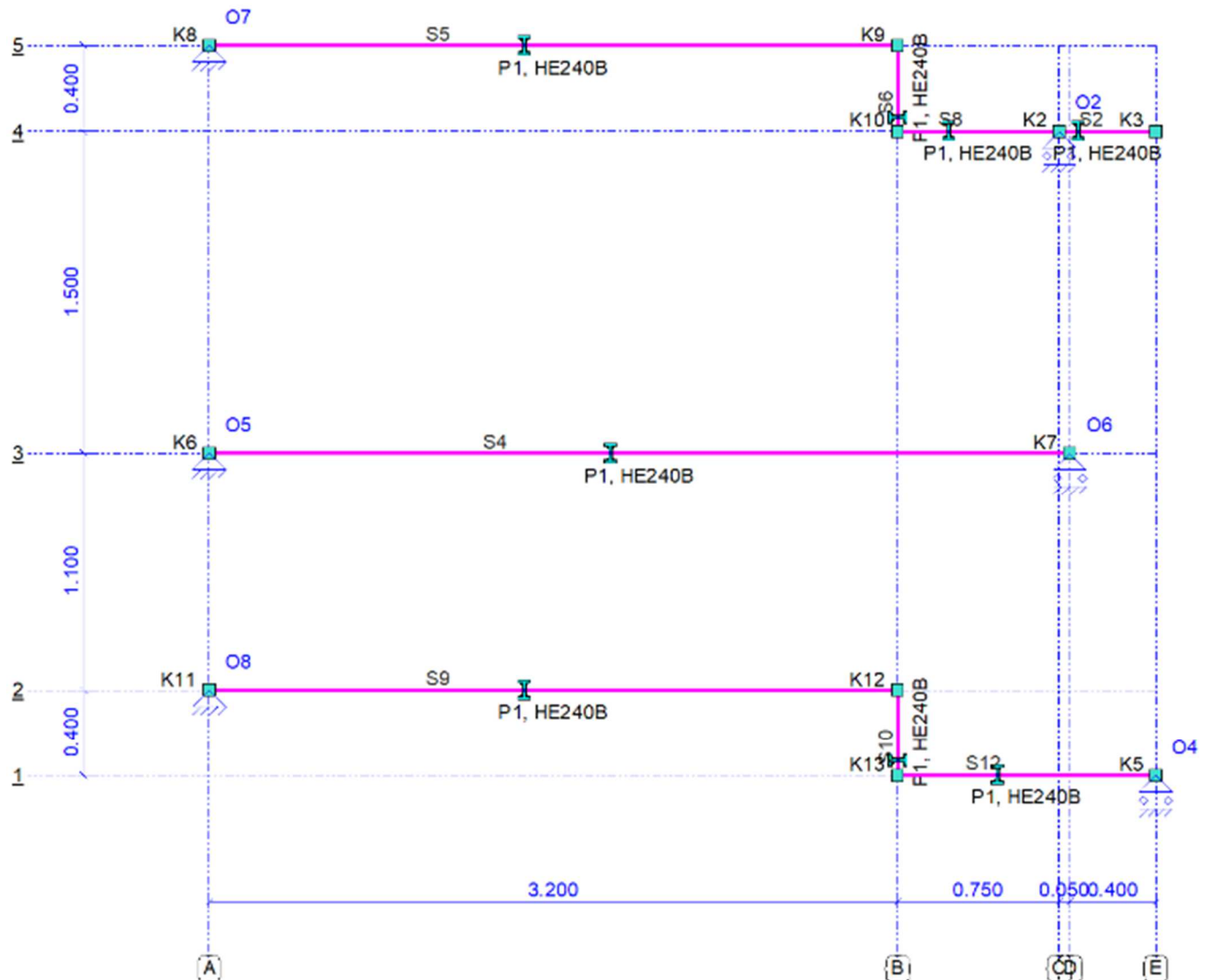
Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	Unity Check
C10-V1 (0.000-0.400)	Buiging & Druk	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.36
C12-V1 (0.000-1.200)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.35
C13-V1 (0.000-2.000)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.22
C14-V1 (0.000-4.000)	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.70
C2-V1 (0.000-0.450)	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.14
C3-V1 (0.000-4.000)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.15
C5-V1 (0.000-3.200)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.11
C6-V1 (0.000-0.400)	Doorbuigingstoetsing	Ka.C.2	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.30
C8-V1 (0.000-0.750)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.06
C9-V1 (0.000-3.200)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.45

6.6 Tribune - Stalen liggers optie B

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Belastingsgevallen	Belastingscombinaties
2D-Raamwerk	11	8	6	1	2	9

Constructie



Staven

Staaft	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S2	K2	K3	3.950	4.400	0.000	0.000	0.450	P1	0.000 - 0.450 (L)
S4	K6	K7	0.000	4.000	1.500	1.500	4.000	P1	0.000 - 4.000 (L)
S5	K8	K9	0.000	3.200	-0.400	-0.400	3.200	P1	0.000 - 3.200 (L)
S6	K10	K9	3.200	3.200	0.000	-0.400	0.400	P1	0.000 - 0.400 (L)
S8	K10	K2	3.200	3.950	0.000	0.000	0.750	P1	0.000 - 0.750 (L)
S9	K11	K12	0.000	3.200	2.600	2.600	3.200	P1	0.000 - 3.200 (L)
S10	K13	K12	3.200	3.200	3.000	2.600	0.400	P1	0.000 - 0.400 (L)
S12	K13	K5	3.200	4.400	3.000	3.000	1.200	P1	0.000 - 1.200 (L)
			m	m	m	m	m		m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	HE240B	10599 mm ²	1.1259e+08 mm ⁴	S235	0 °

Materialen

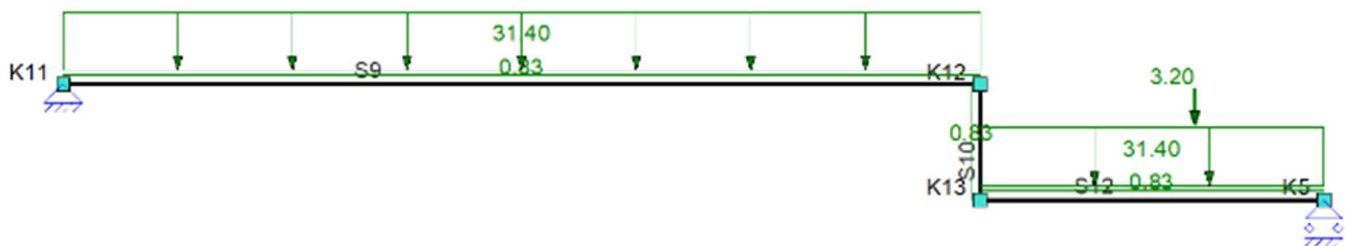
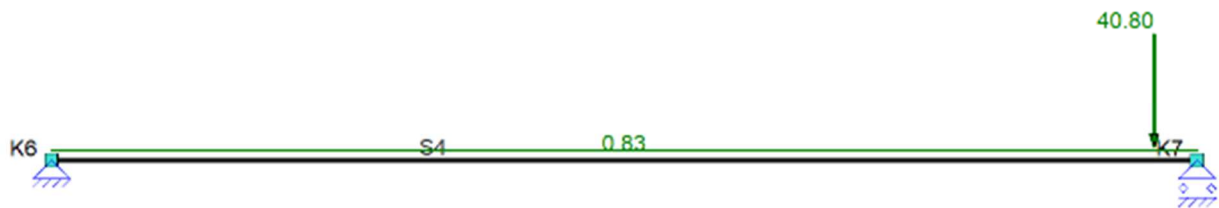
Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoëff
S235	0.30	78.50 kN/m ³	2.1000e+05 N/mm ²	12.0000e-06 C° m

Scharnieren

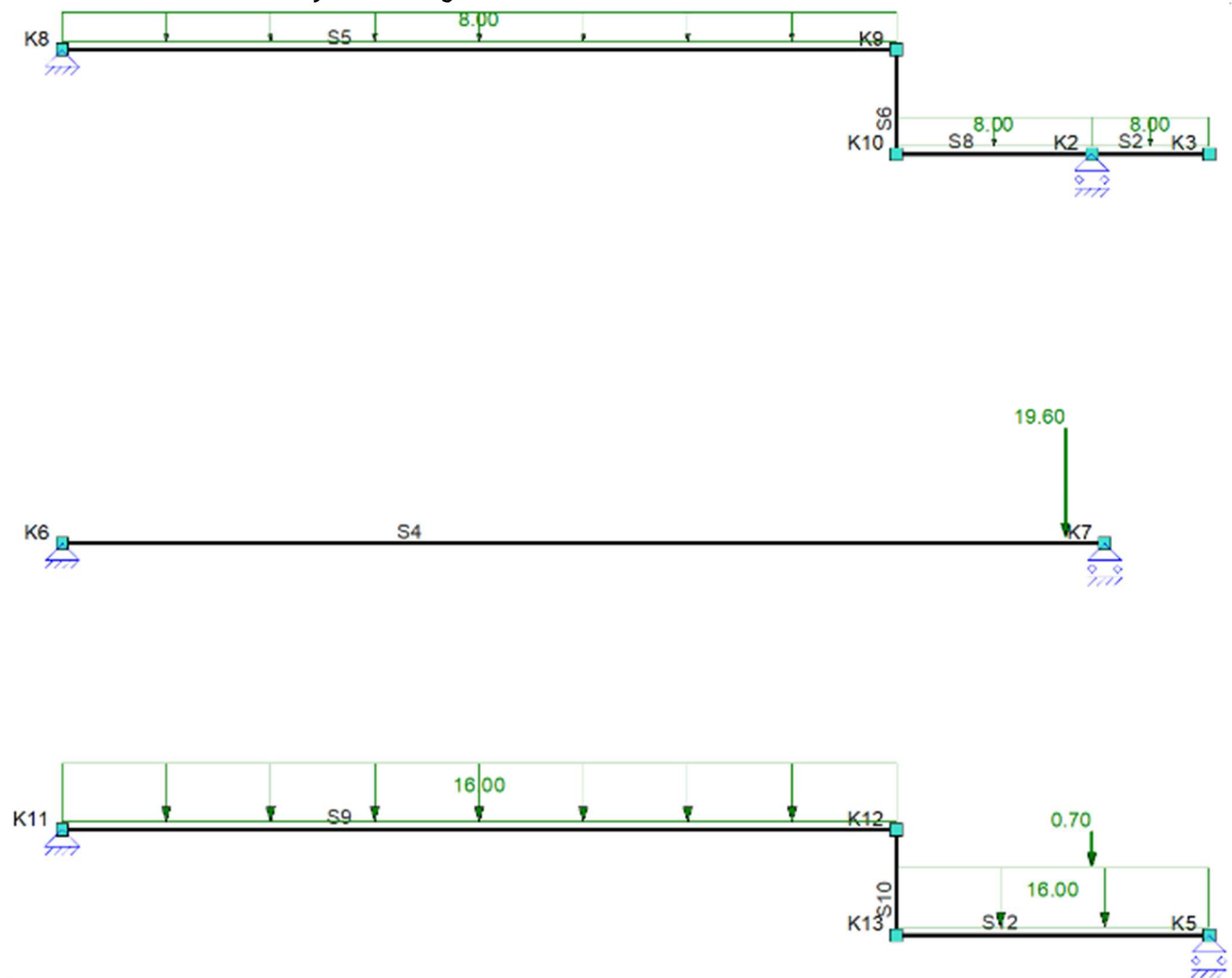
Staafl	Positie	Scharnier	X	Z	Yr
S8	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	0.750 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
S12	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	1.200 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
	m		kN/m	kN/m	kNm/rad

Opleggingen

Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	Hoek Yr
O2	K2	K2	Vrij	Vast	Vrij	0
O4	K5	K5	Vrij	Vast	Vrij	0
O5	K6	K6	Vast	Vast	Vrij	0
O6	K7	K7	Vrij	Vast	Vrij	0
O7	K8	K8	Vast	Vast	Vrij	0
O8	K11	K11	Vast	Vast	Vrij	0
		m	kN/m	kN/m	kNm/rad	°

B.G.1: Permanent

B.G.2: Verdeelde veranderlijke belasting



Belastingscombinaties

Fundamenteel

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2
B.G.1	Permanent	1.15	1.30
B.G.2	Verdeelde veranderlij...	1.30	0.52

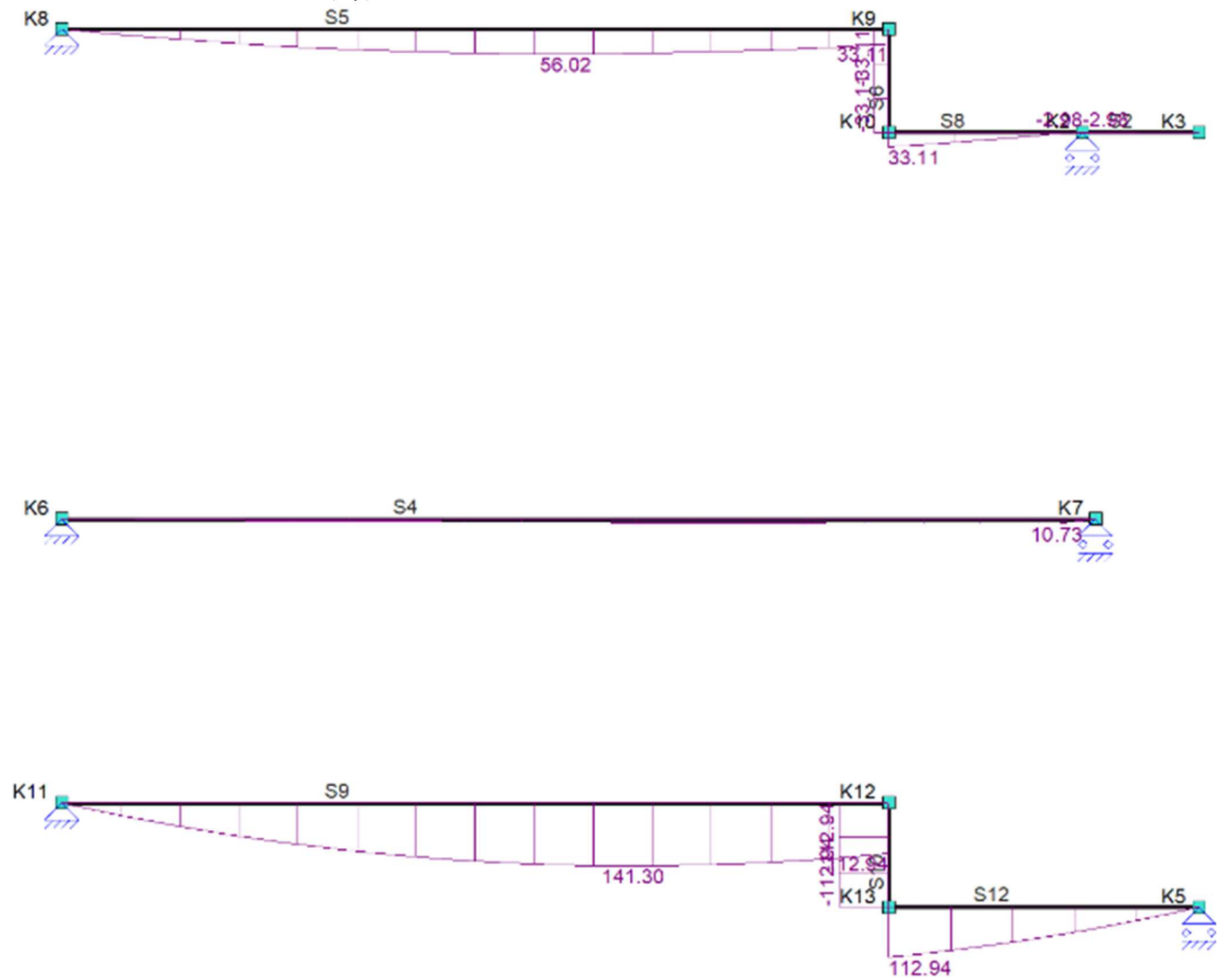
Karakteristiek

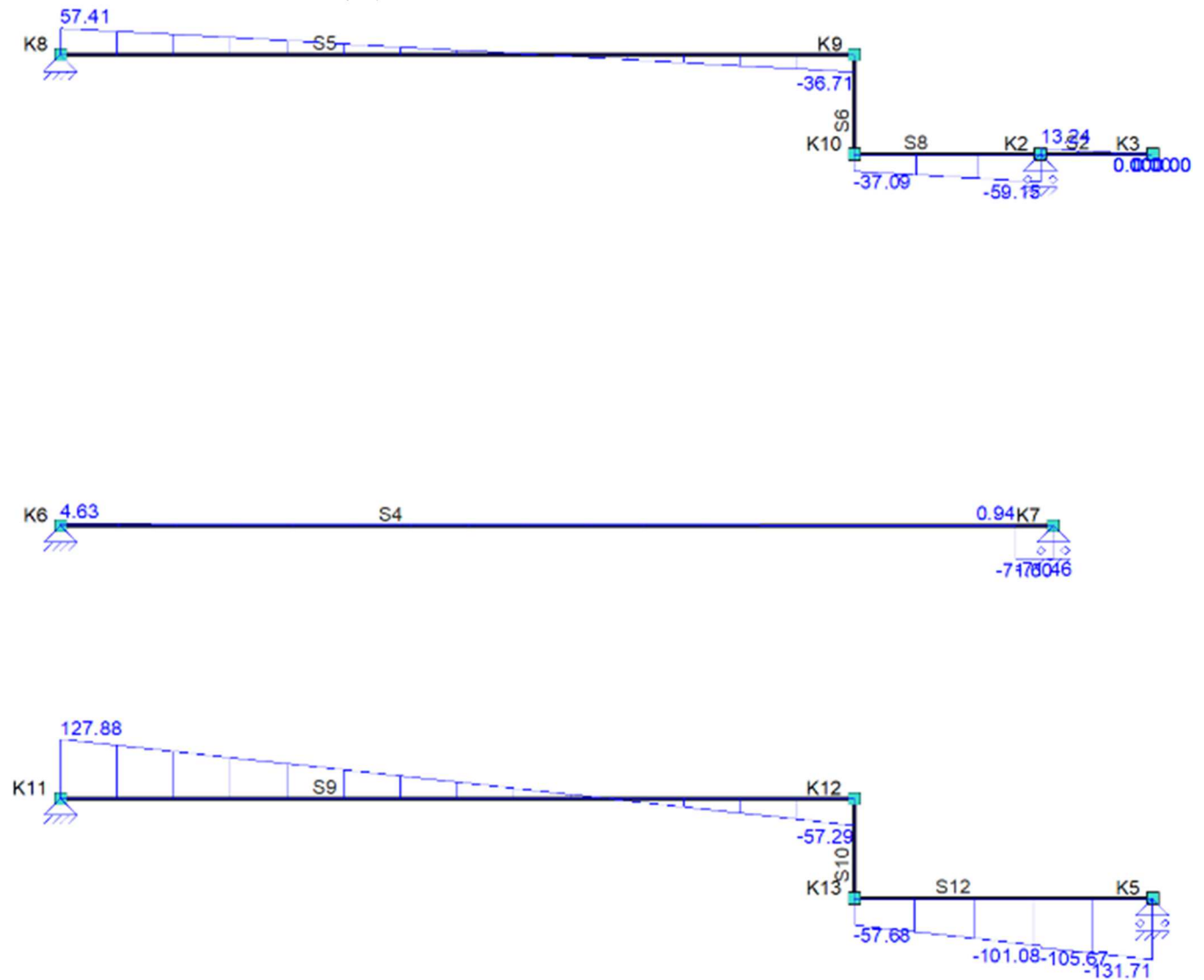
B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlij...		0.40	1.00

Quasi-permanent

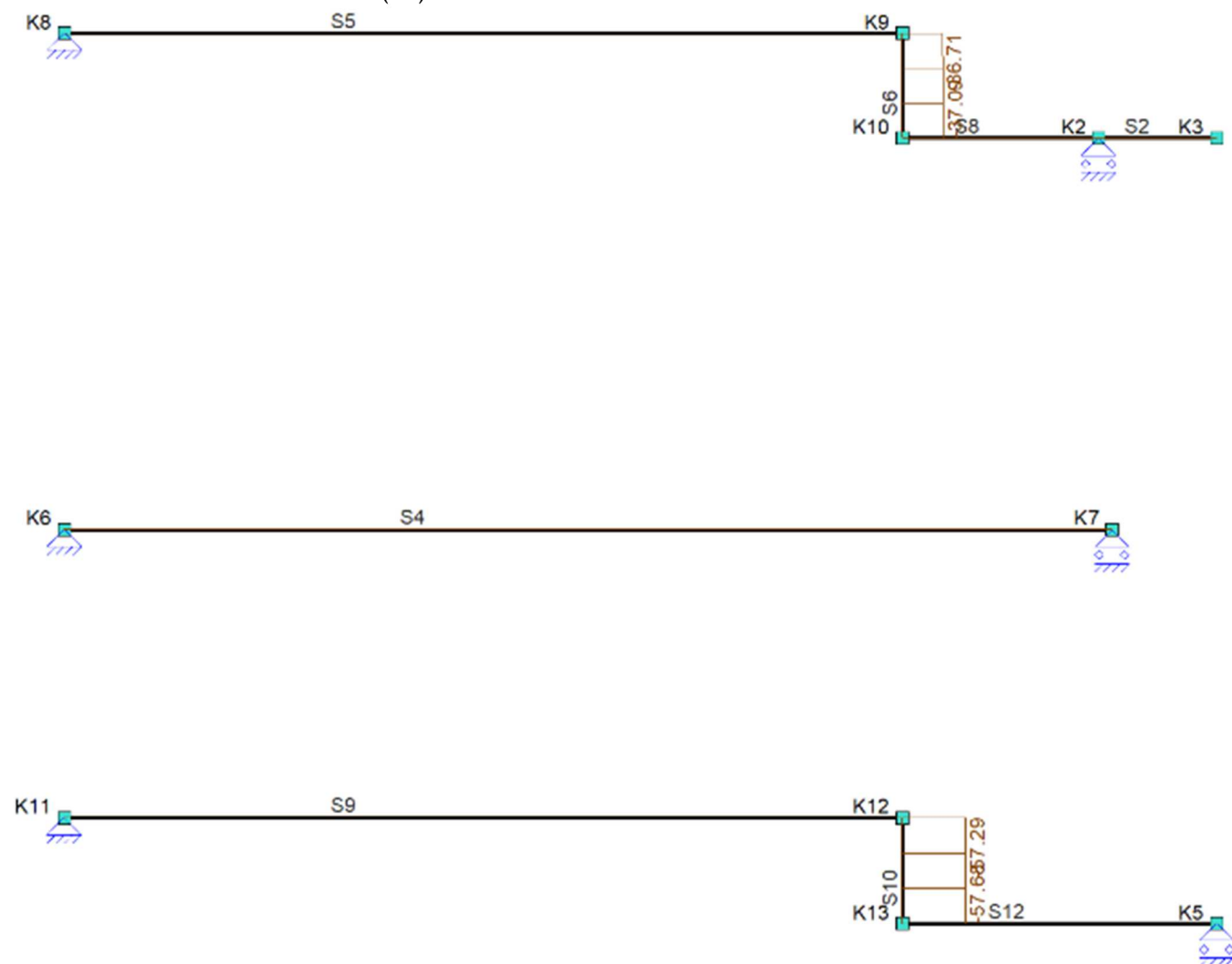
B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlij...	0.60

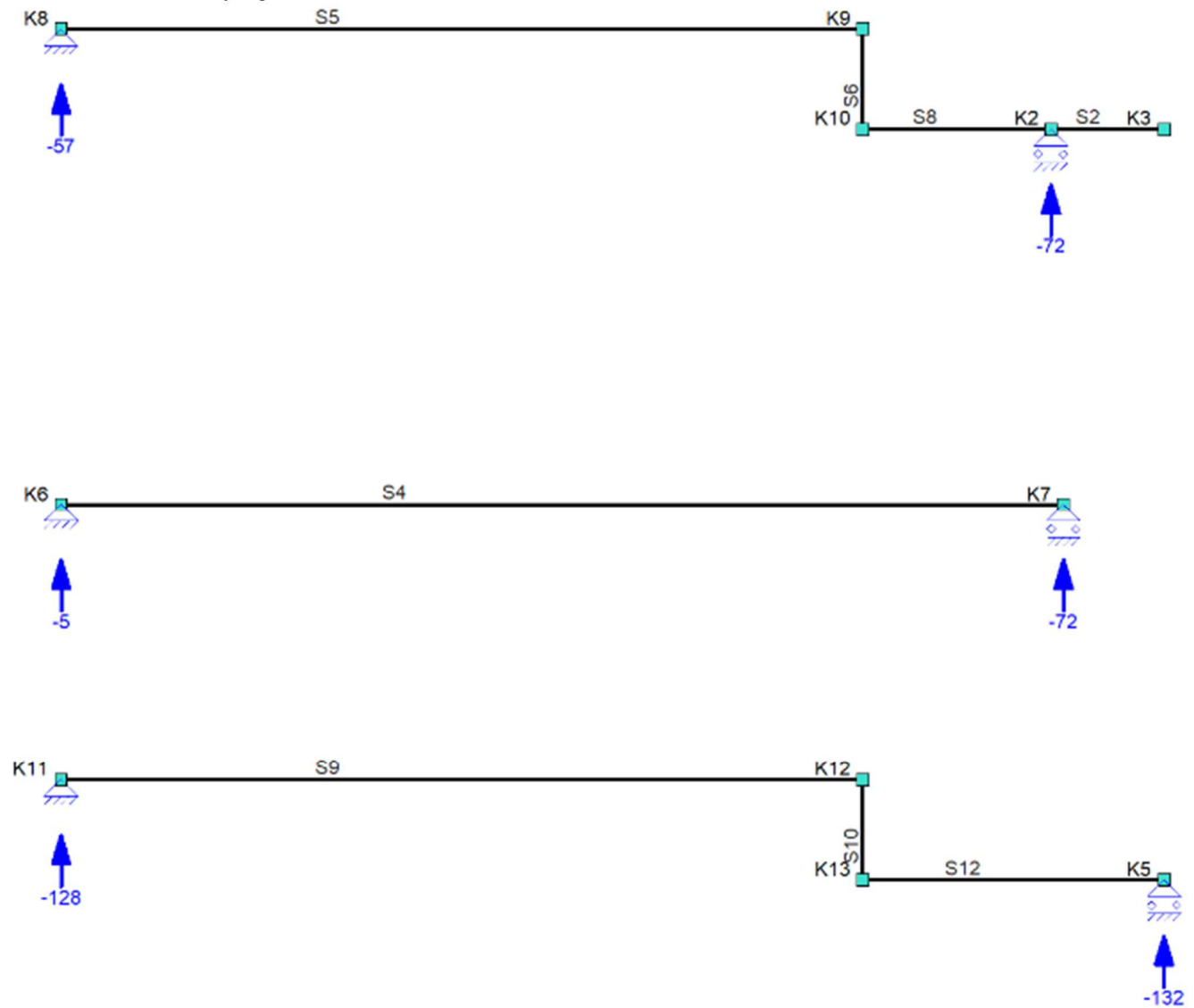
Fu.C. Omhullende Momenten (My)

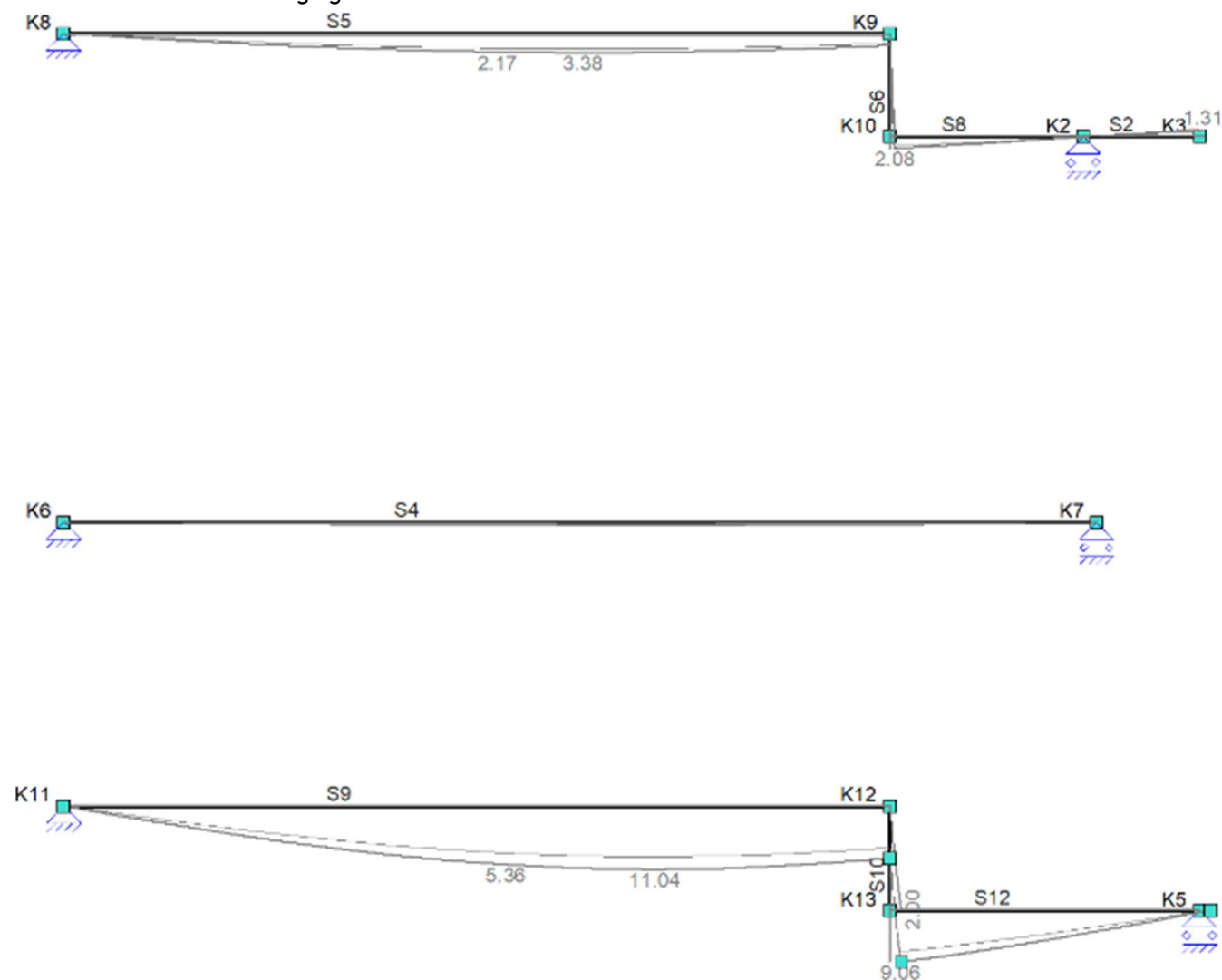


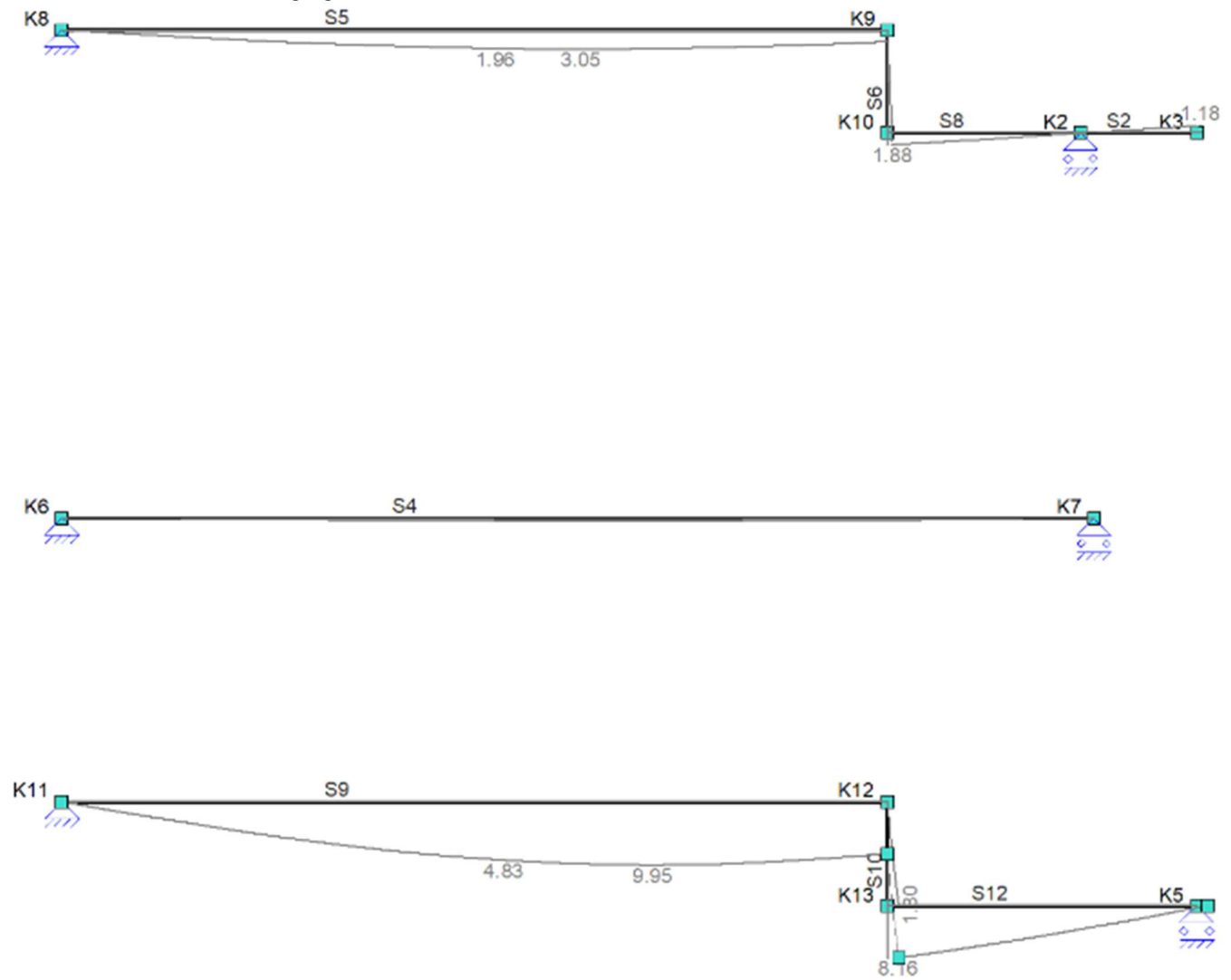
Fu.C. Omhullende Dwarskracht (Vz)

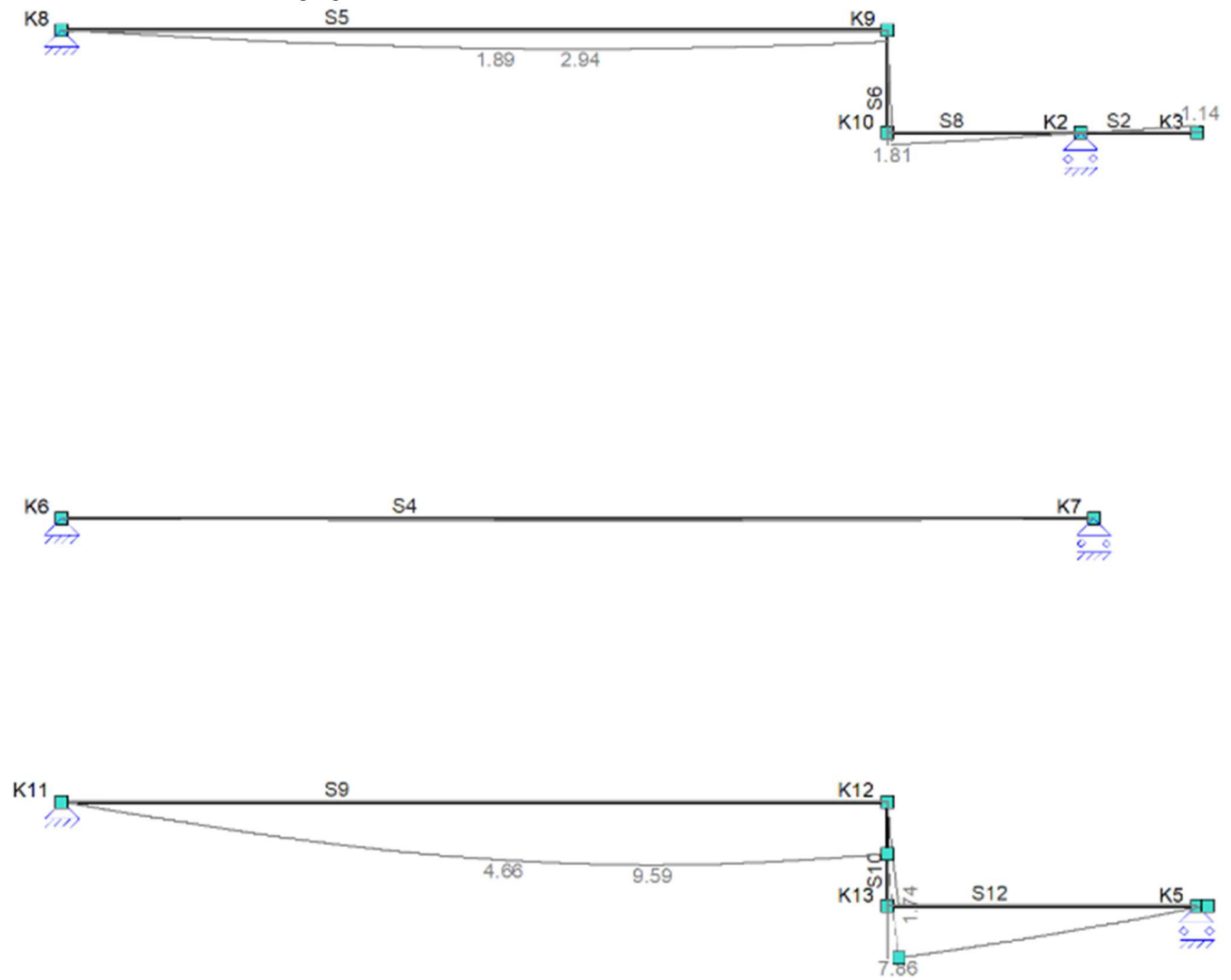
Fu.C. Omhullende Normaalkracht (Nx)

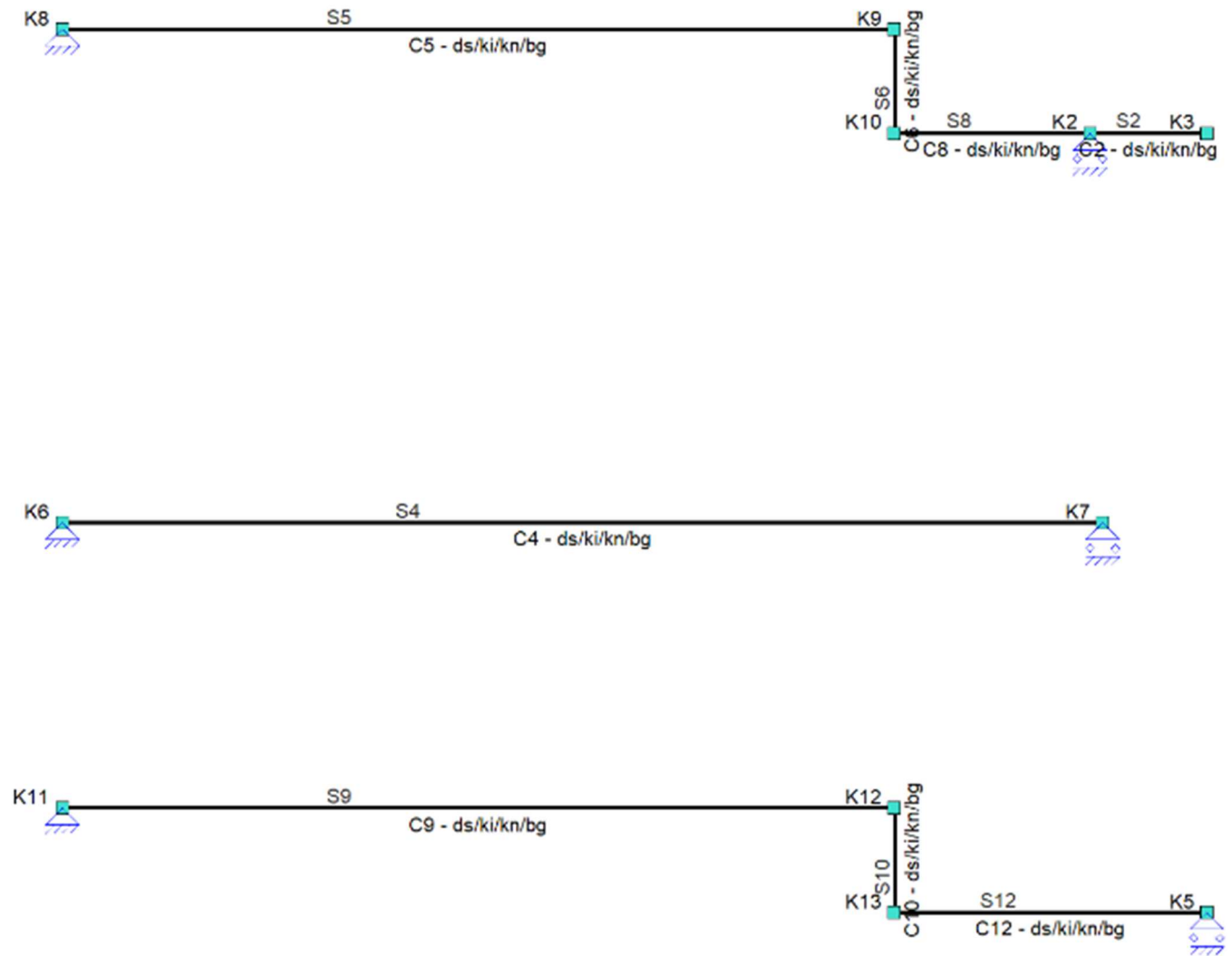


Fu.C. Omhullende Oplegreacties

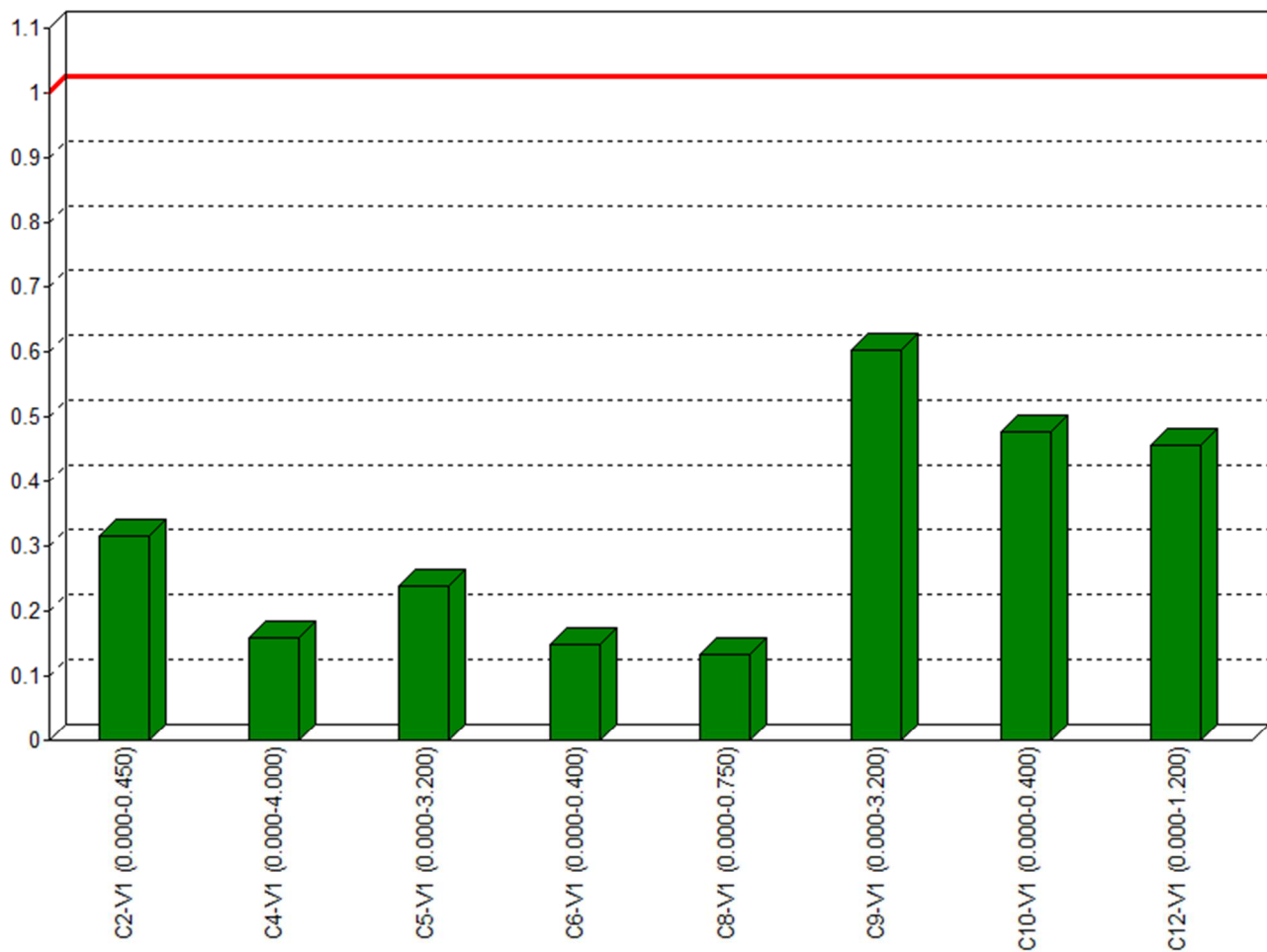
Ka.C. Omhullende Doorbuigingen

Fr.C. Omhullende Doorbuigingen

Qu.C. Omhullende Doorbuigingen

Staaldefinitie

Afb. Staal UC Diagram



Extreme Unity Check

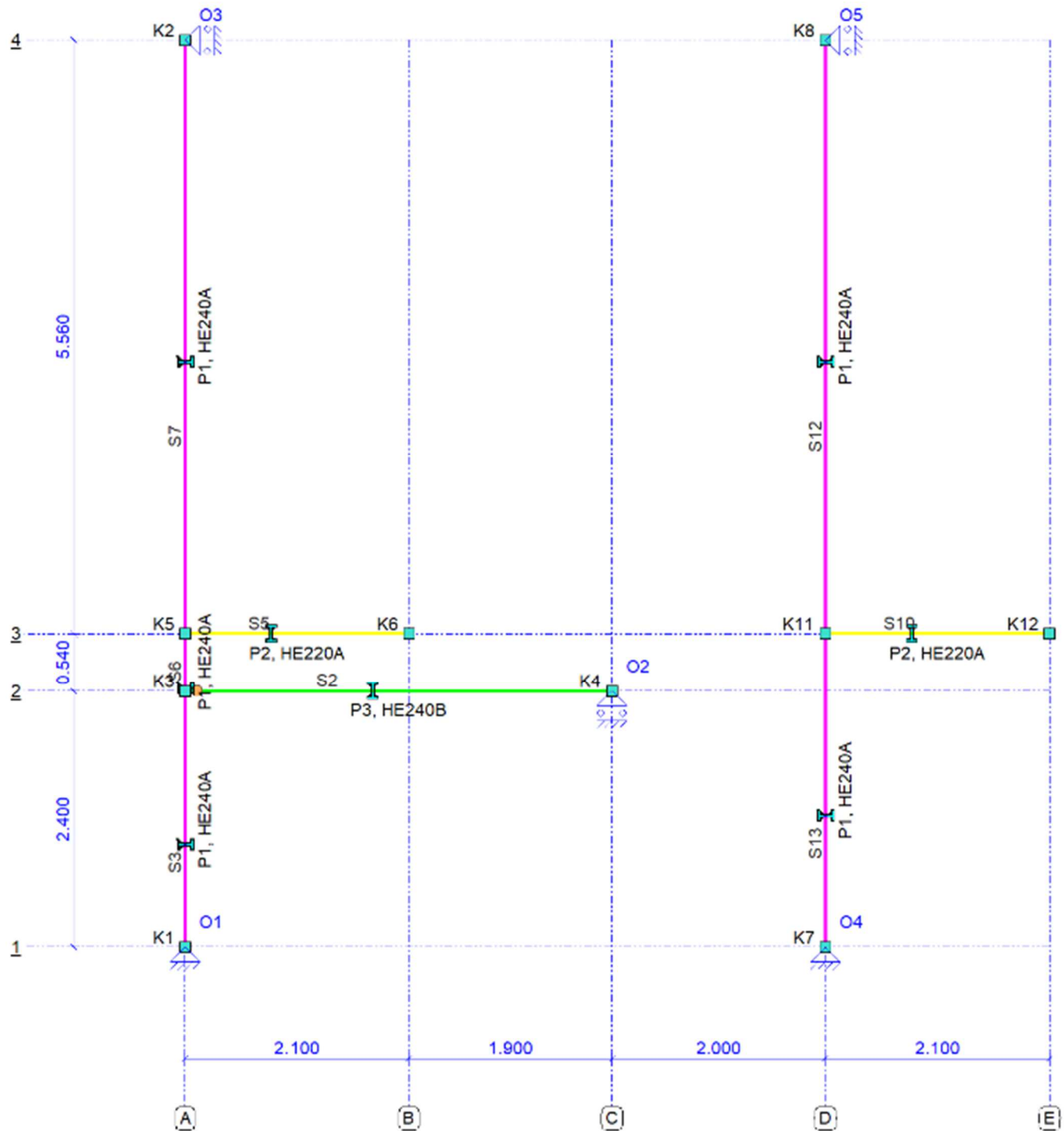
Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	Unity Check
C10-V1 (0.000-0.400)	Buiging & Druk	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.48
C12-V1 (0.000-1.200)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.46
C2-V1 (0.000-0.450)	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.32
C4-V1 (0.000-4.000)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.17)	0.16
C5-V1 (0.000-3.200)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.24
C6-V1 (0.000-0.400)	Buiging & Druk	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.15
C8-V1 (0.000-0.750)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.13
C9-V1 (0.000-3.200)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.60

6.7 Tribune - Bestaande kolom HEA240 optie A

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingsen	Profielen	Belastingsgevallen	Belastingscombinaties
2D-Raamwerk	10	8	5	3	4	10

Constructie



Staven

Staaft	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S2	K3	K4	0.000	4.000	-2.400	-2.400	4.000	P3	0.000 - 4.000 (L)
S3	K1	K3	0.000	0.000	0.000	-2.400	2.400	P1	0.000 - 2.400 (L)
S5	K5	K6	0.000	2.100	-2.940	-2.940	2.100	P2	0.000 - 2.100 (L)

Staafl	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S6	K3	K5	0.000	0.000	-2.400	-2.940	0.540	P1	0.000 - 0.540 (L)
S7	K5	K2	0.000	0.000	-2.940	-8.500	5.560	P1	0.000 - 5.560 (L)
S10	K11	K12	6.000	8.100	-2.940	-2.940	2.100	P2	0.000 - 2.100 (L)
S12	K11	K8	6.000	6.000	-2.940	-8.500	5.560	P1	0.000 - 5.560 (L)
S13	K7	K11	6.000	6.000	0.000	-2.940	2.940	P1	0.000 - 2.940 (L)
			m	m	m	m	m		m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	HE240A	7684	7.7632e+07	S235	0
P2	HE220A	6434	5.4097e+07	S235	0
P3	HE240B	10599	1.1259e+08	S235	0
		mm ²	mm ⁴		°

Materialen

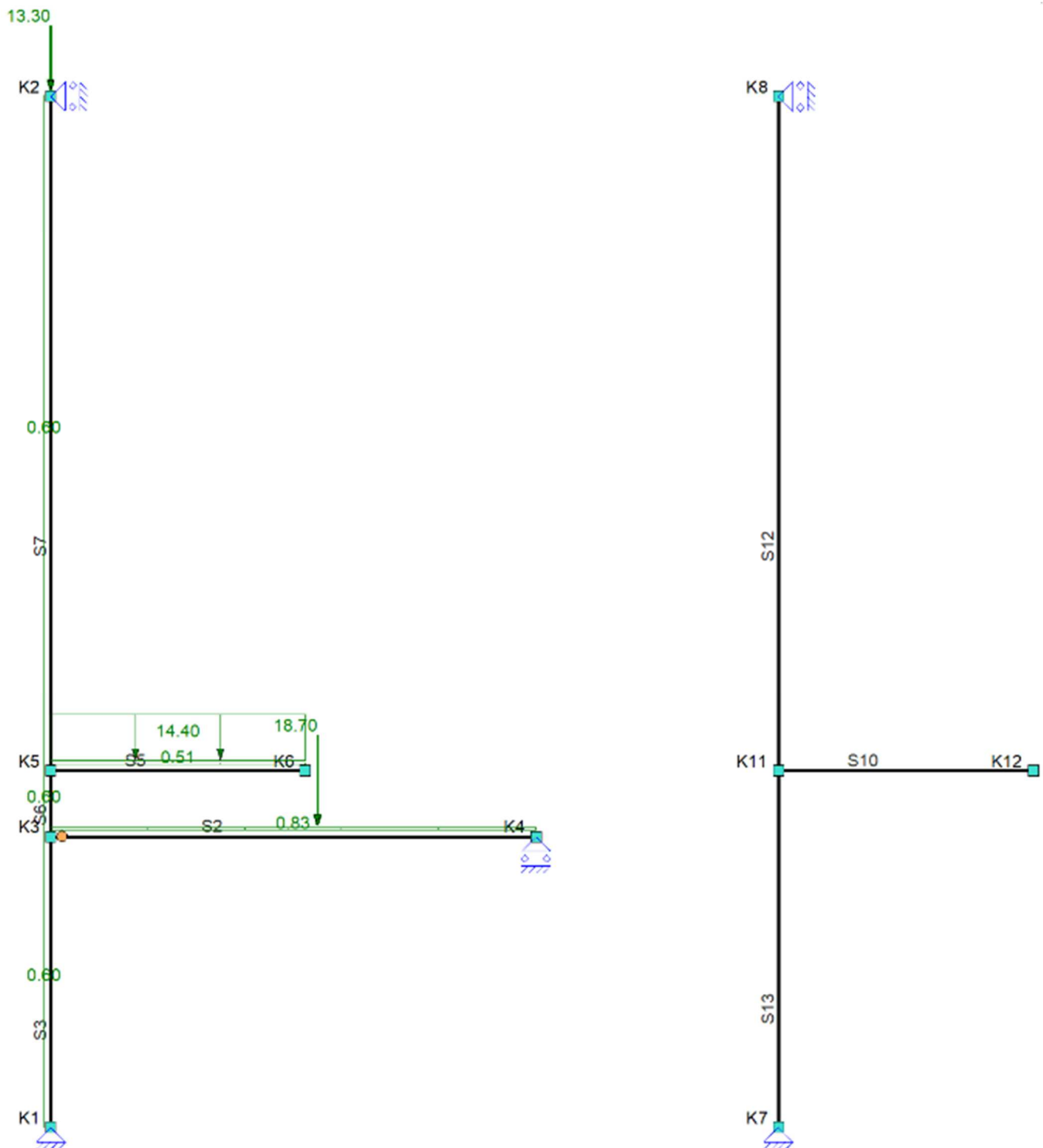
Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoëff
S235	0.30	78.50	2.1000e+05	12.0000e-06
		kN/m ³	N/mm ²	C°m

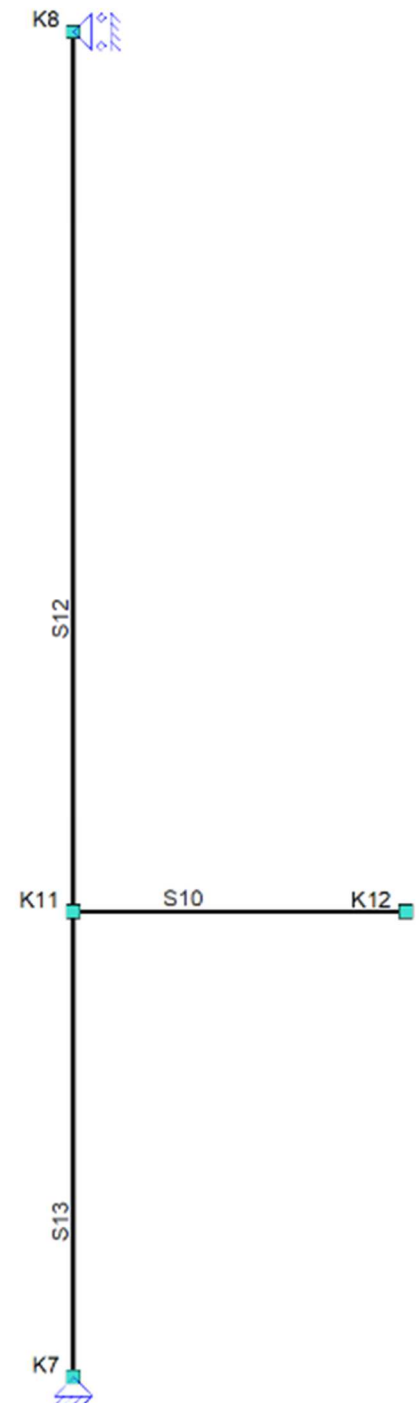
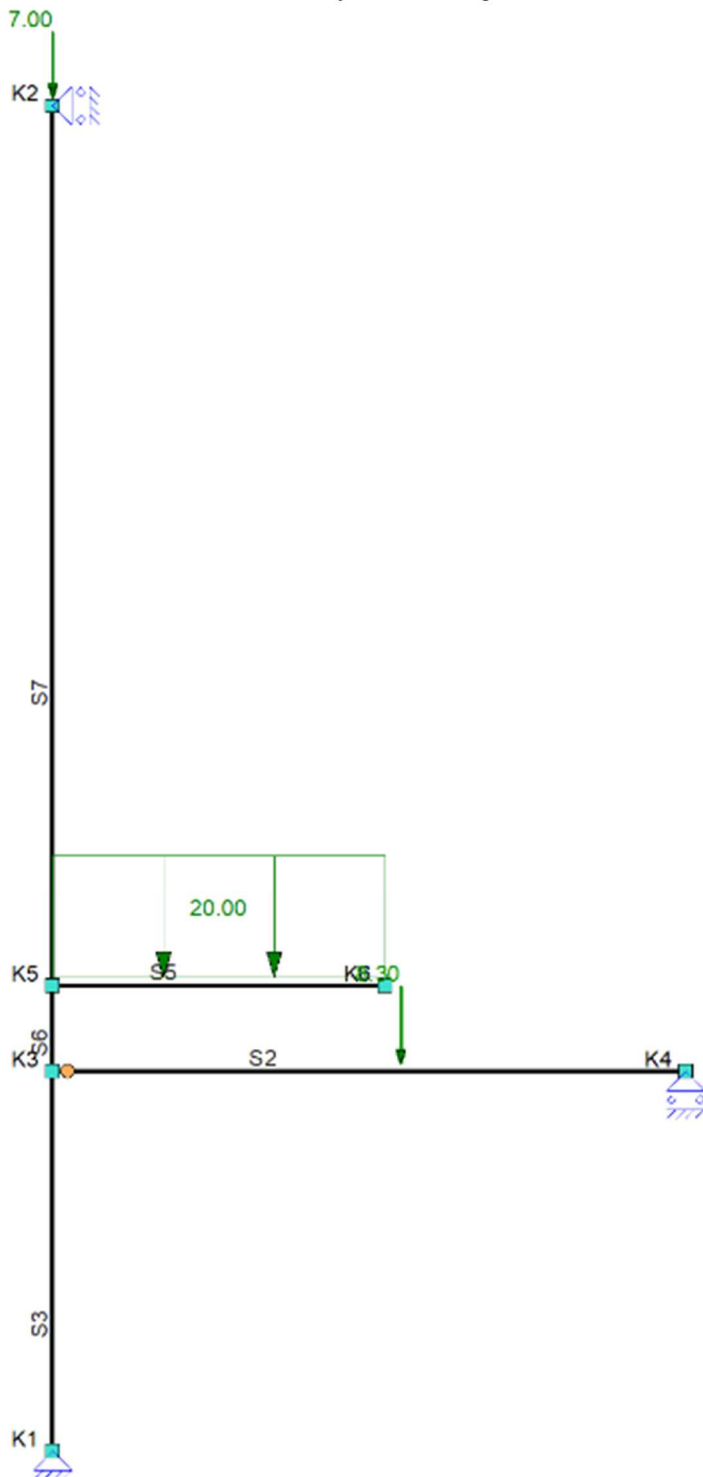
Scharnieren

Staafl	Positie	Scharnier	X	Z	Yr
S2	0.000[+]	A2	Vast	Vast	Vrij
S3	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	2.400 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
S6	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	0.540 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
S7	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	5.560 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
S12	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	5.560 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
S13	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	2.400[-]	A1	Vast	Vast	Vast
	2.400[-]	A1	Vast	Vast	Vast
	2.940 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
	m		kN/m	kN/m	kNm/rad

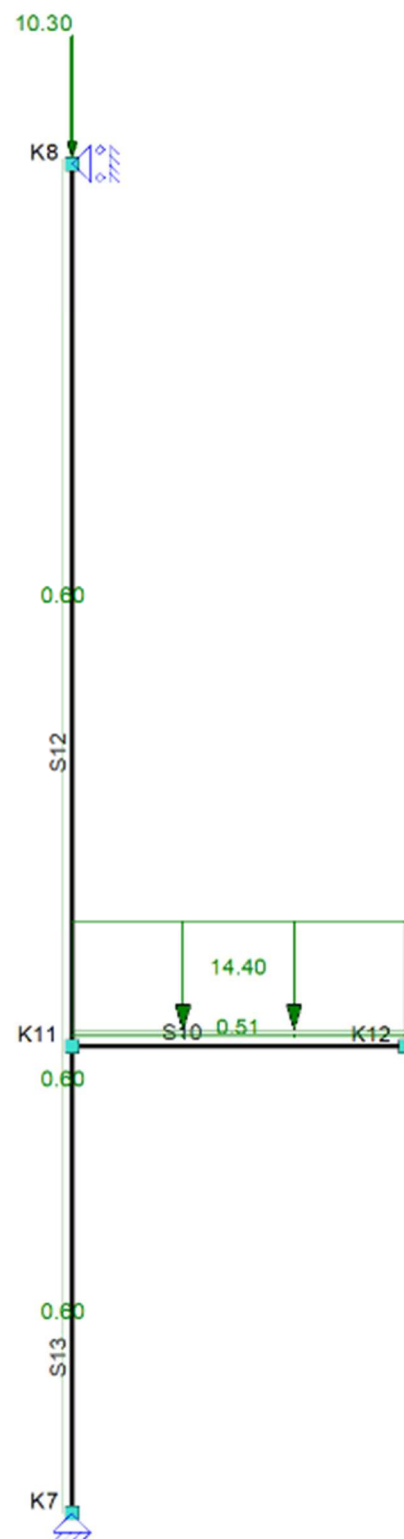
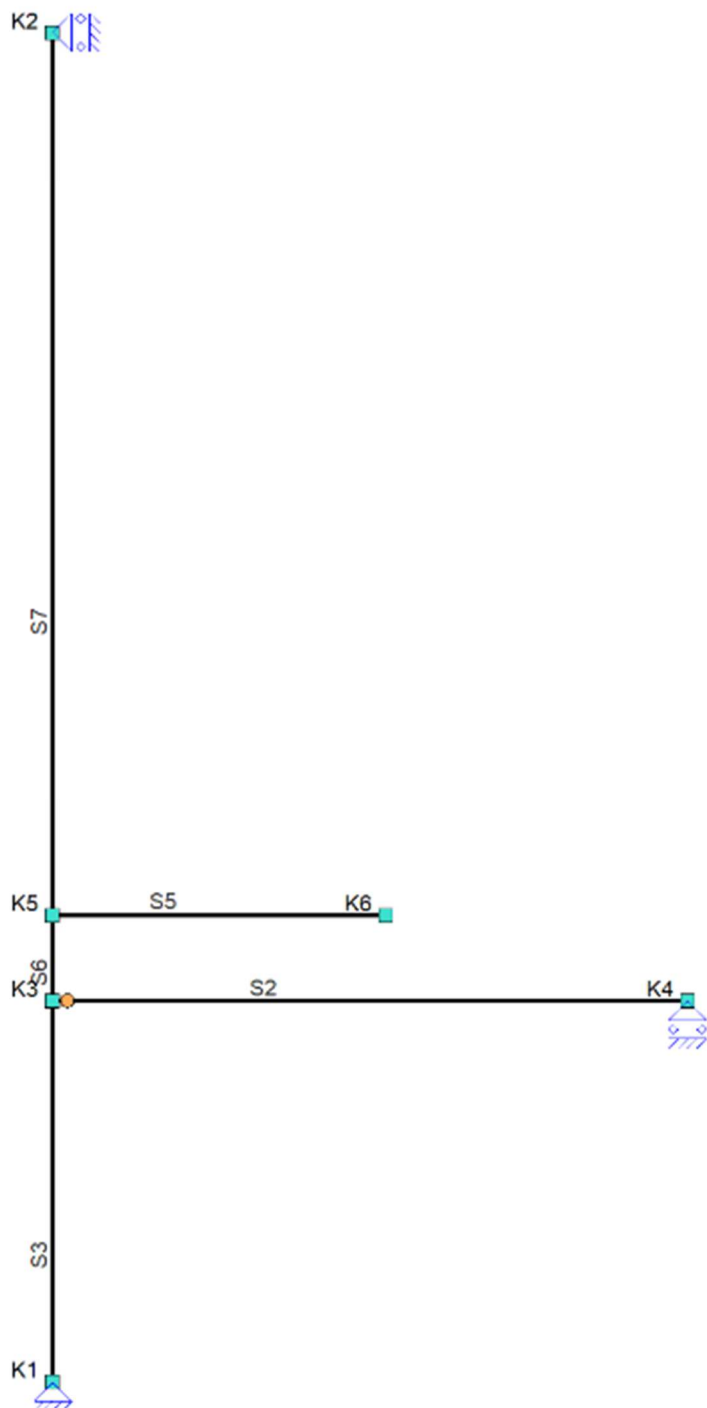
Opleggingen

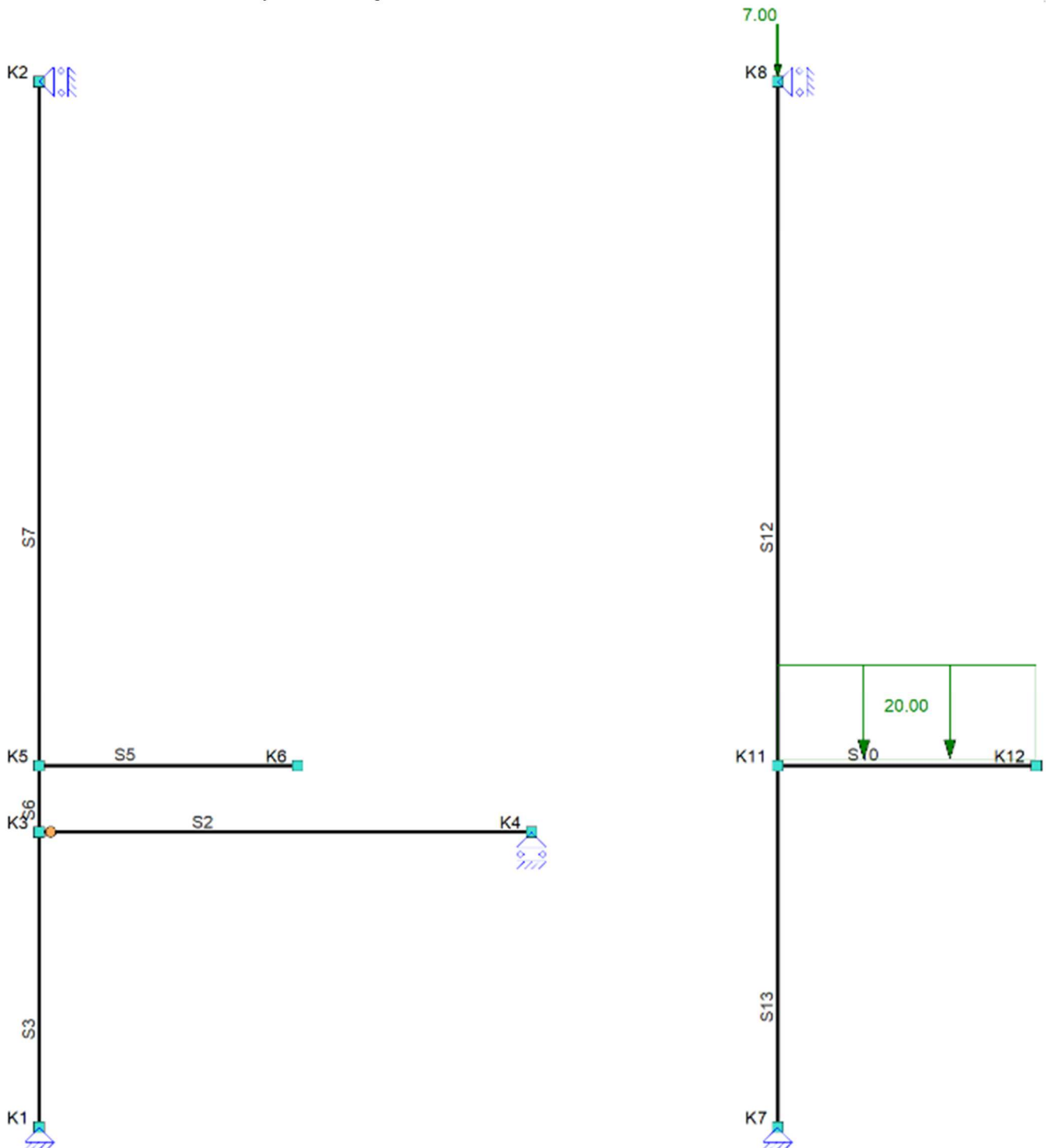
Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	Hoek Yr
O1	K1	K1	Vast	Vast	Vrij	0
O2	K4	K4	Vrij	Vast	Vrij	0
O3	K2	K2	Vast	Vrij	Vrij	0
O4	K7	K7	Vast	Vast	Vrij	0
O5	K8	K8	Vast	Vrij	Vrij	0
		m	kN/m	kN/m	kNm/rad	°

B.G.1: Permanent

B.G.2: Verdeelde veranderlijke belasting

B.G.3: Permanent bestand



B.G.4: Verdeelde veranderlijke belasting bestaand

Belastingscombinaties**Fundamenteel**

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3
B.G.1	Permanent	1.15	1.30	
B.G.2	Verdeelde veranderlij...	1.30	0.52	
B.G.3	Permanent bestaand			1.50
B.G.4	Verdeelde veranderlij...			1.50

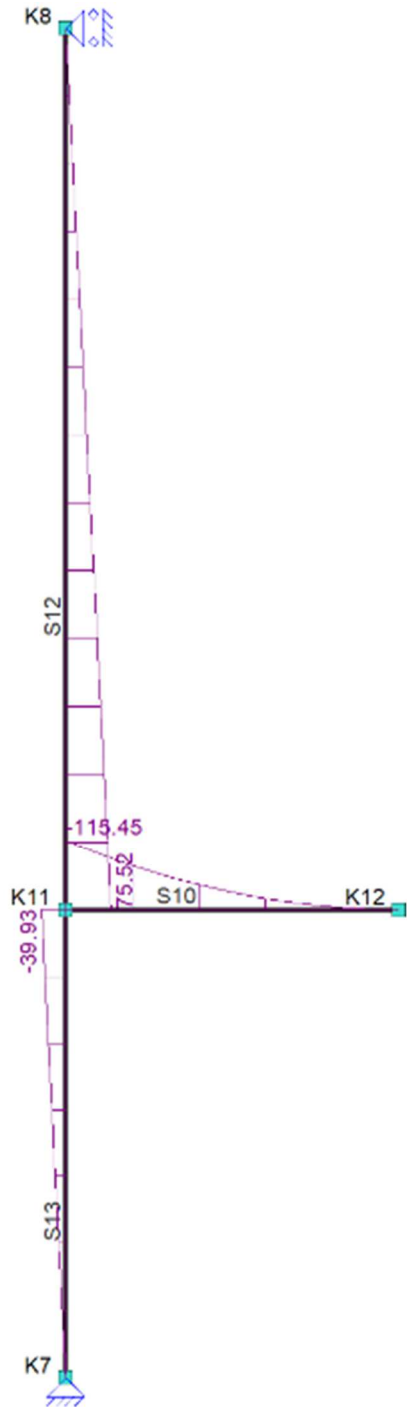
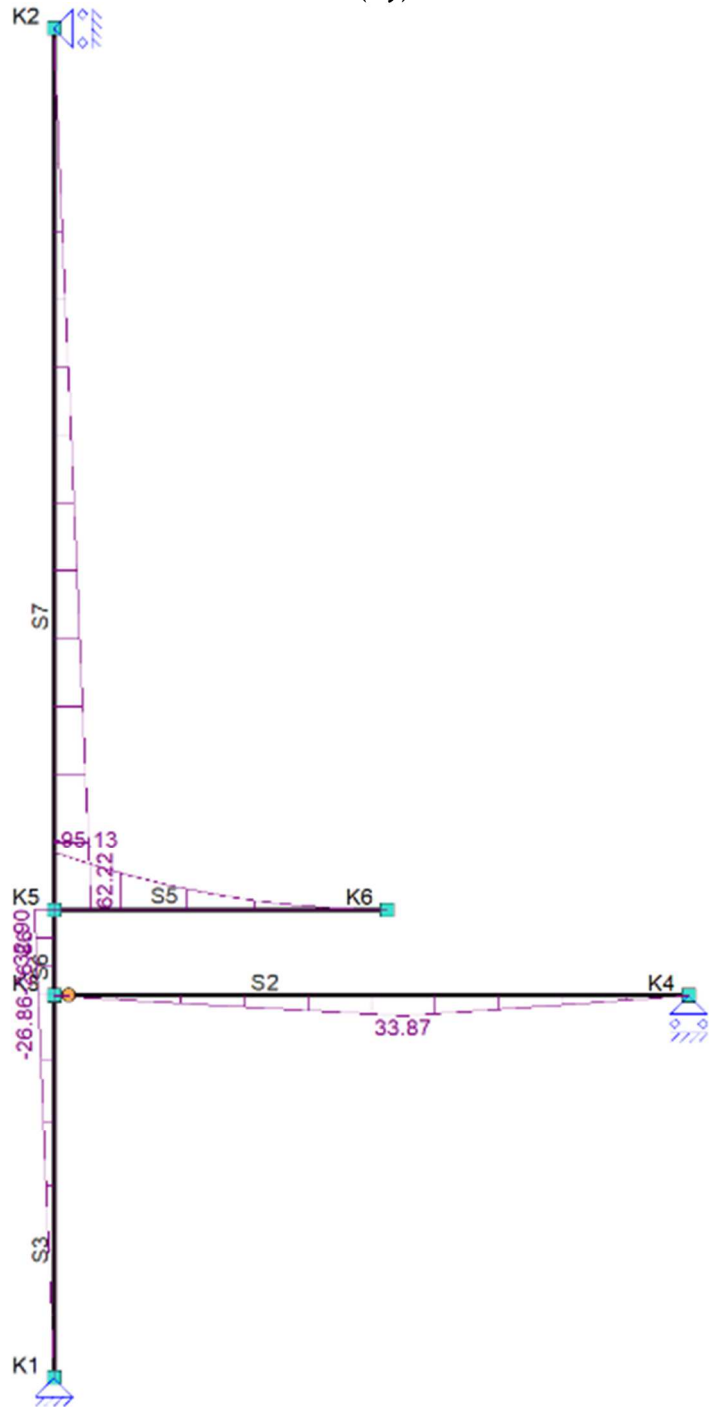
Karakteristiek

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlij...		0.60	1.00
B.G.3	Permanent bestaand			
B.G.4	Verdeelde veranderlij...			

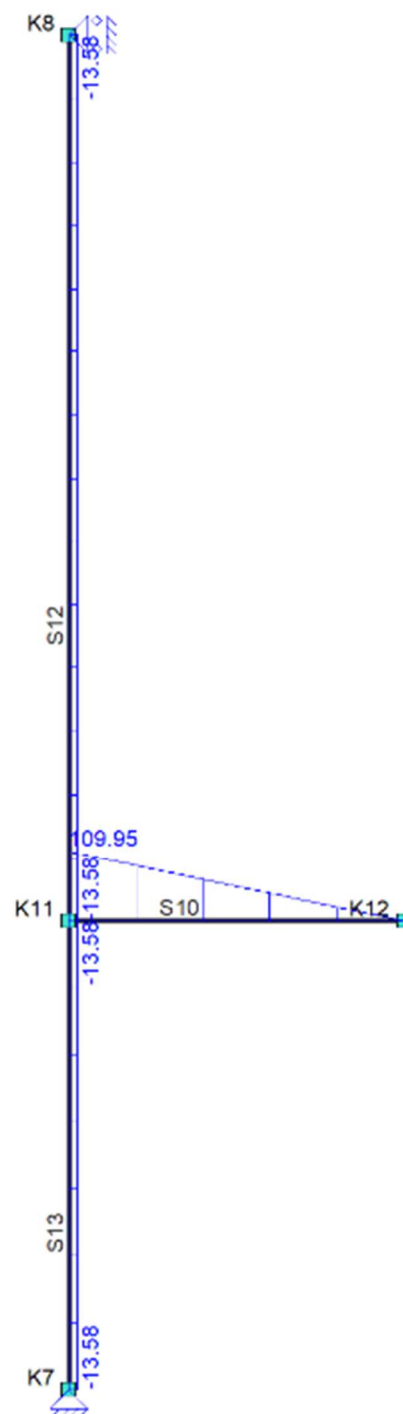
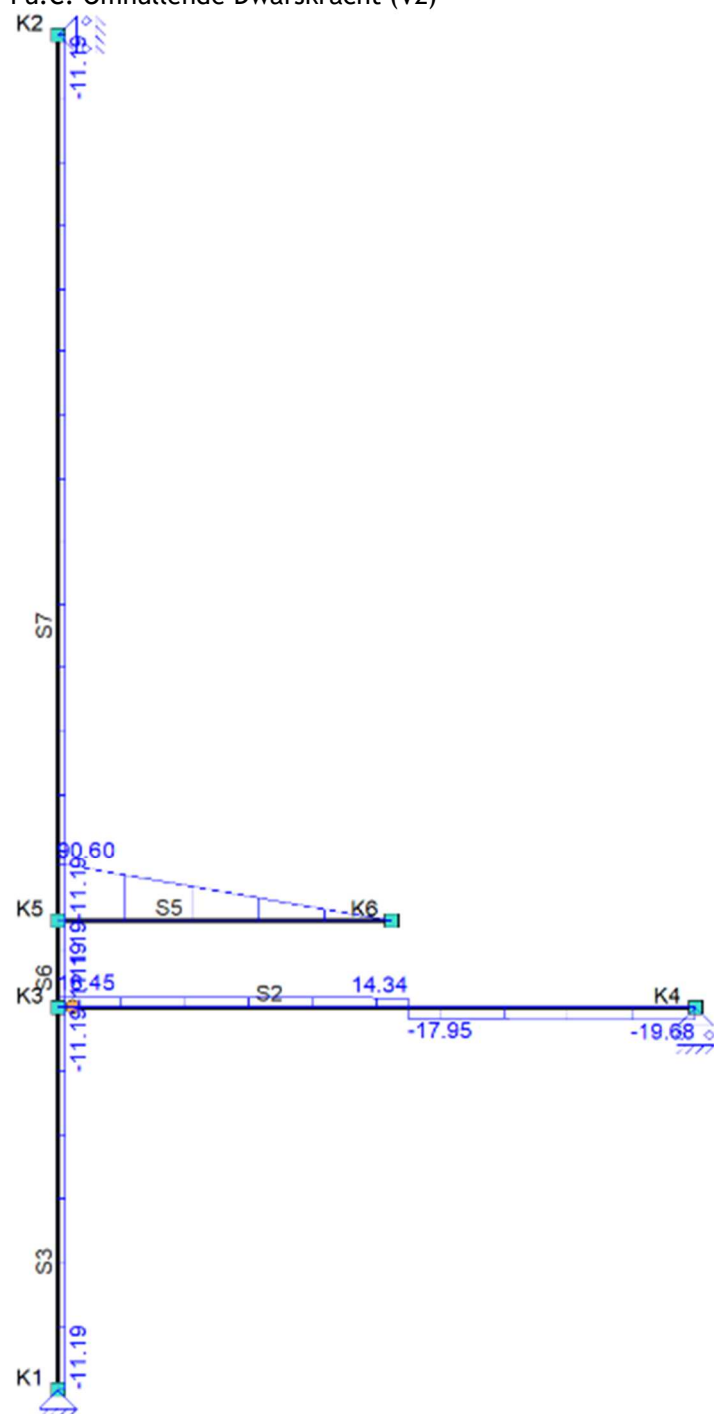
Quasi-permanent

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlij...	0.60
B.G.3	Permanent bestaand	
B.G.4	Verdeelde veranderlij...	

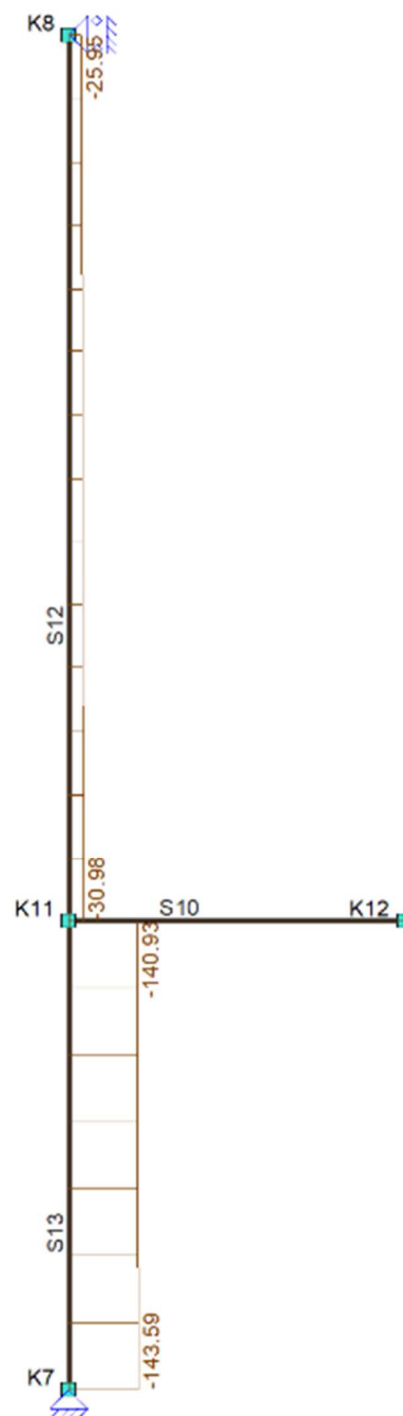
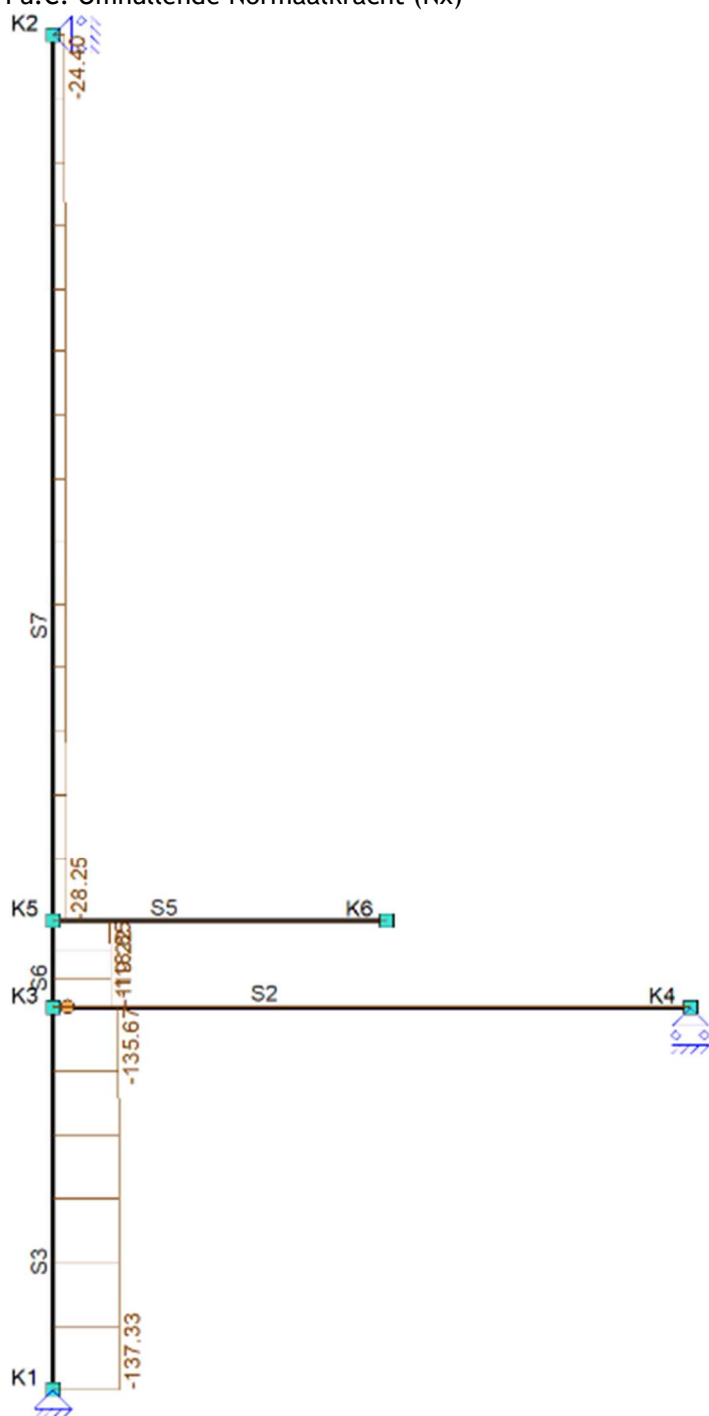
Fu.C. Omhullende Momenten (My)



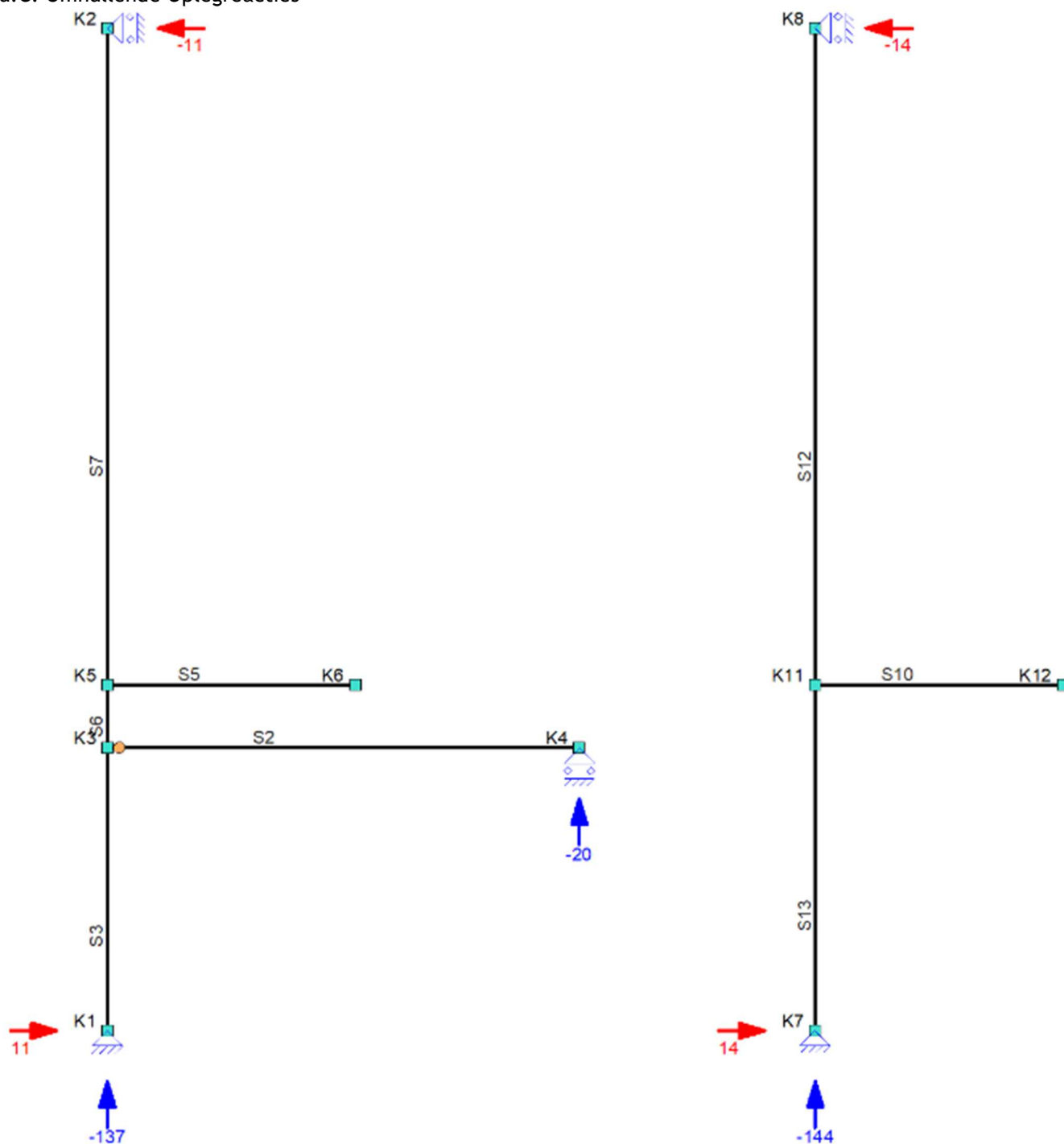
Fu.C. Omhullende Dwarskracht (Vz)

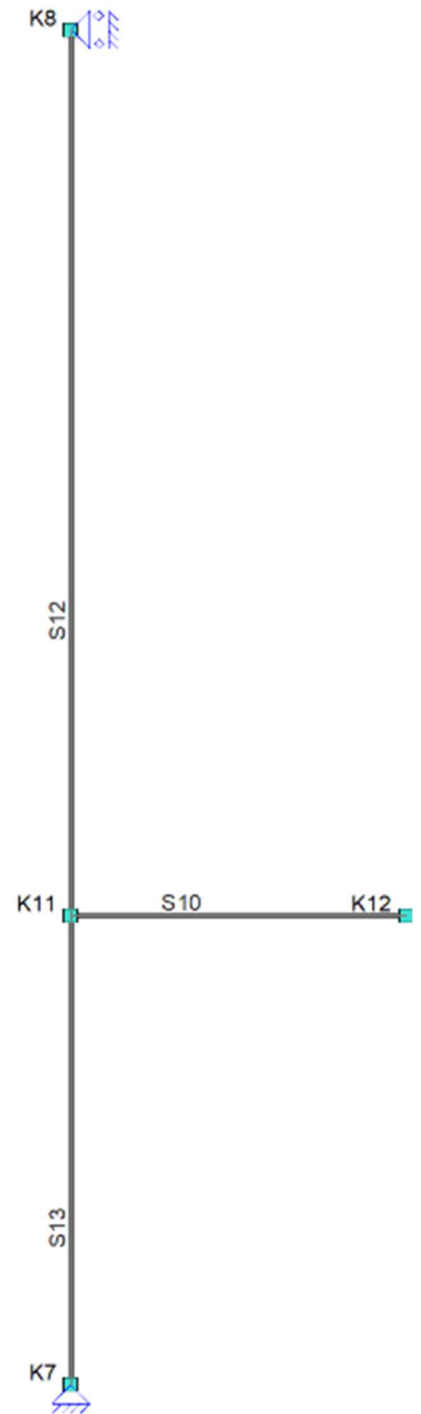
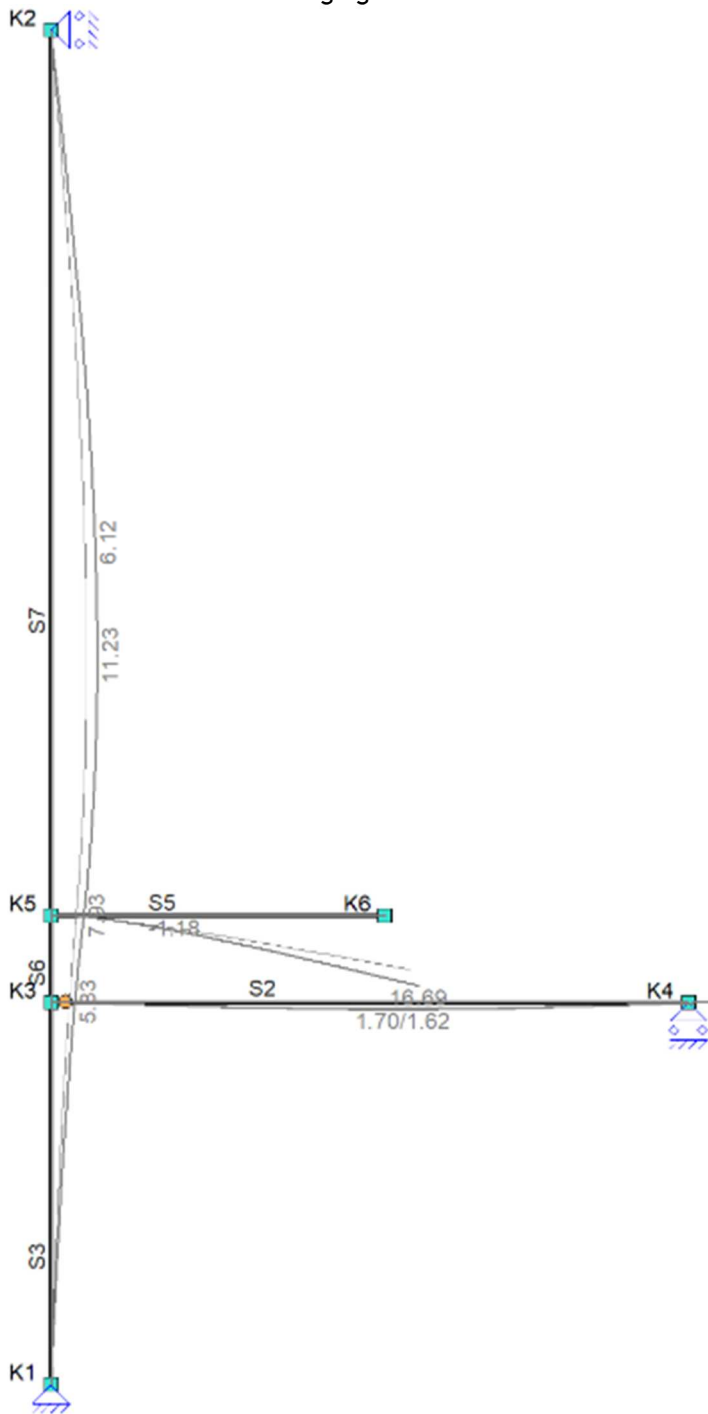


Fu.C. Omhullende Normaalkracht (Nx)

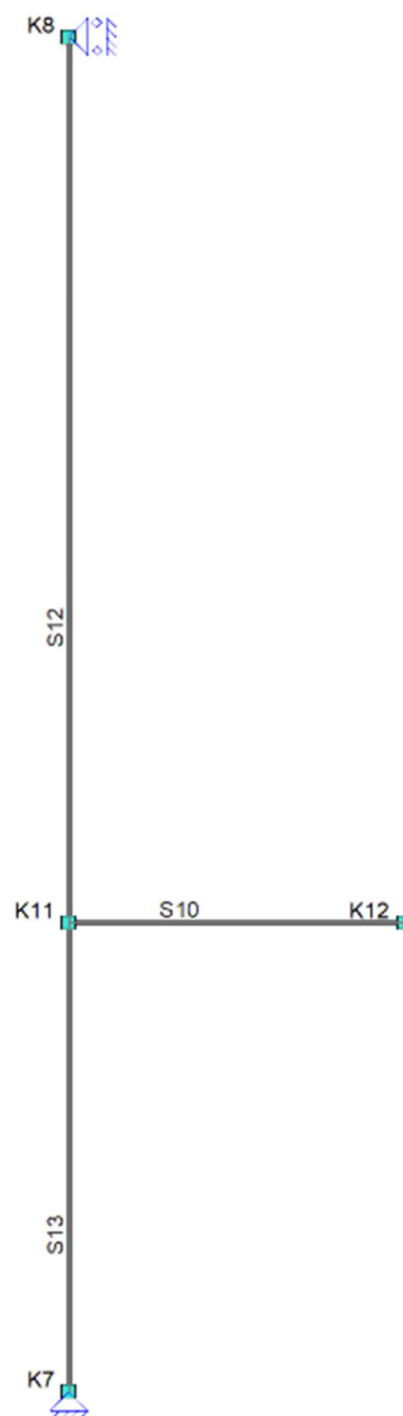
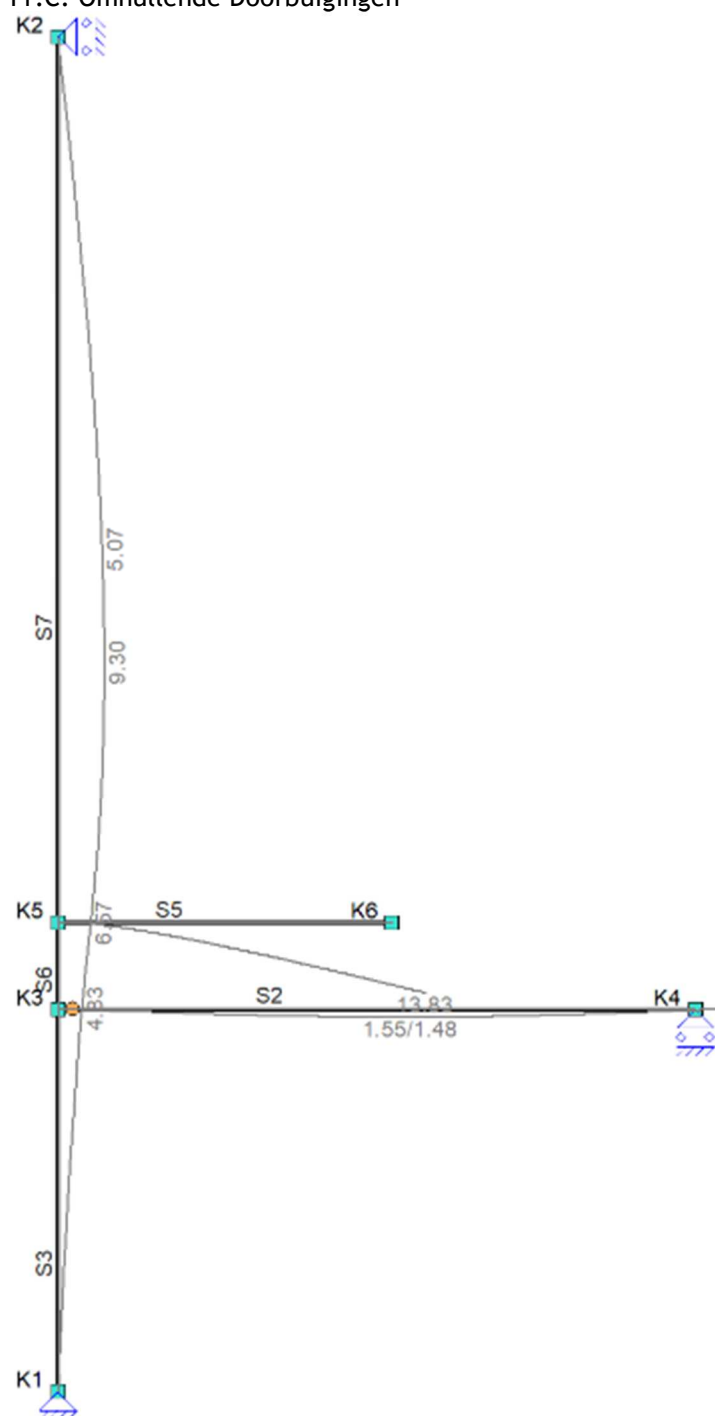


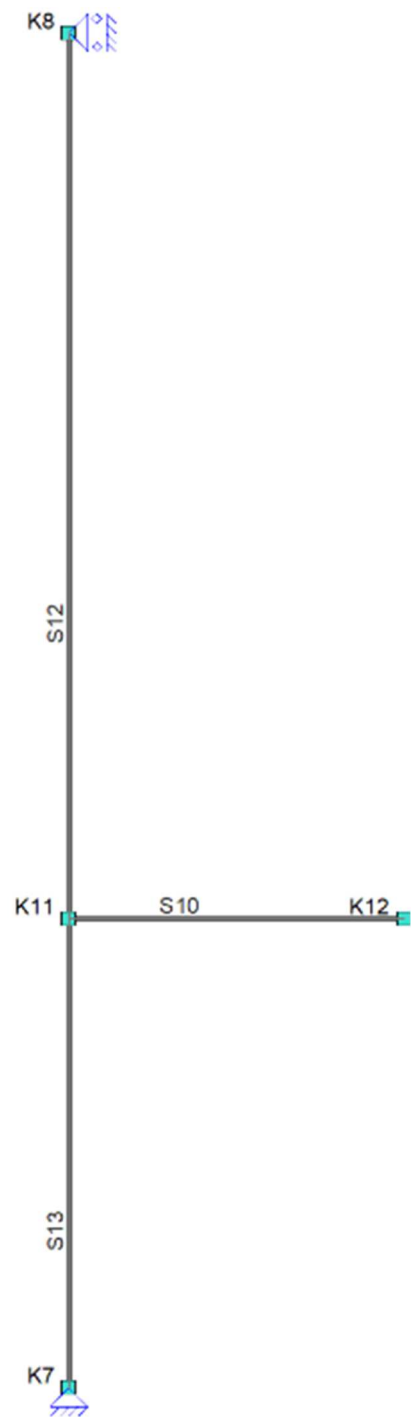
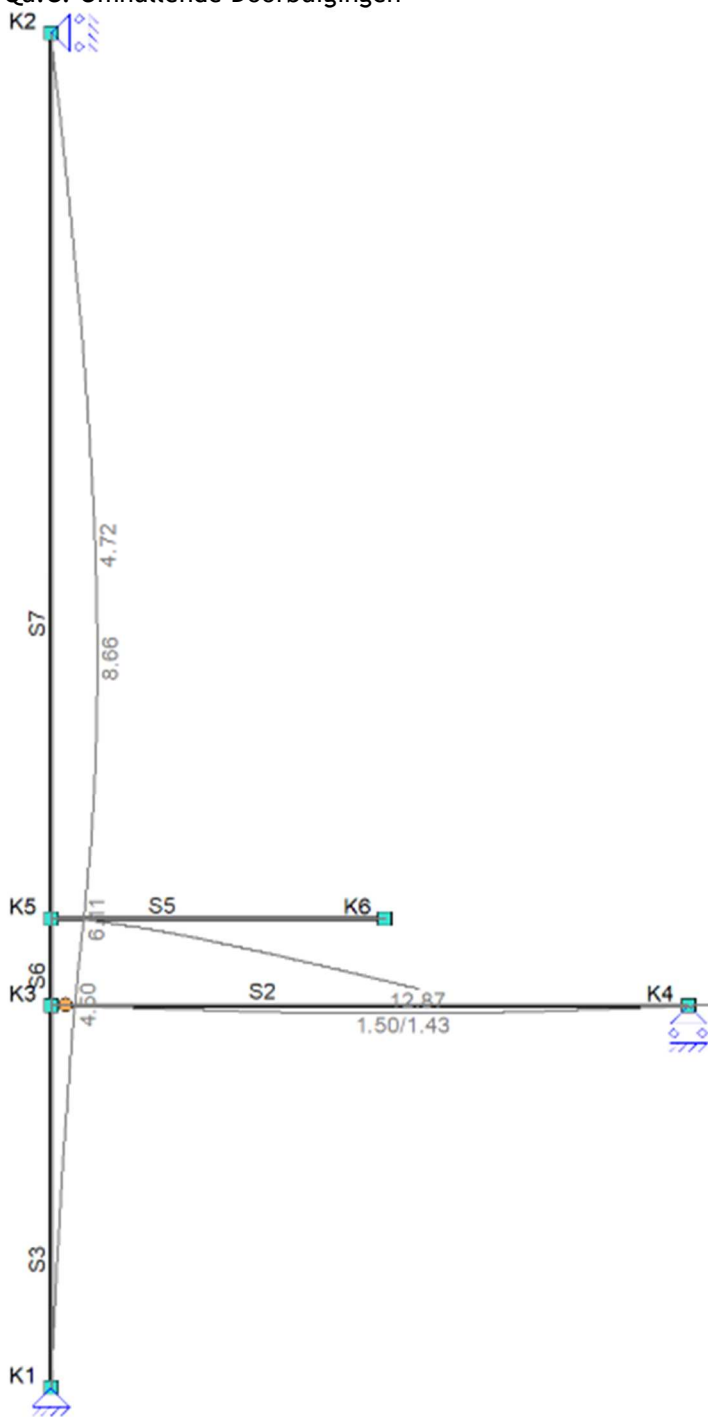
Fu.C. Omhullende Oplegreacties



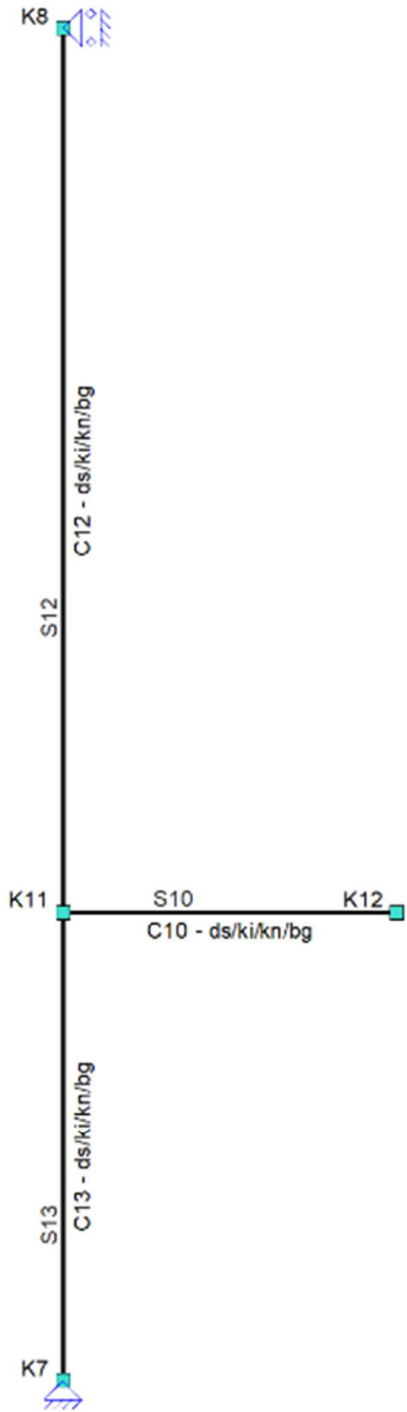
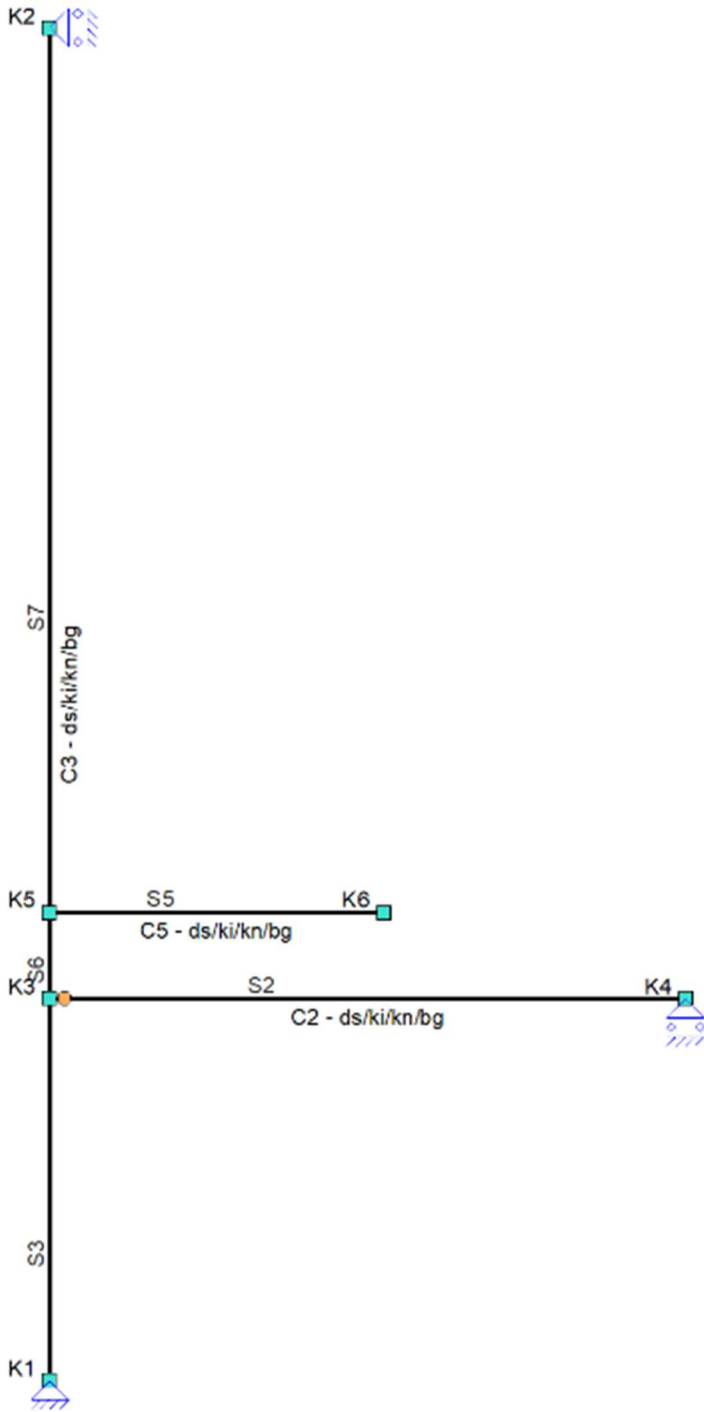
Ka.C. Omhullende Doorbuigingen

Fr.C. Omhullende Doorbuigingen

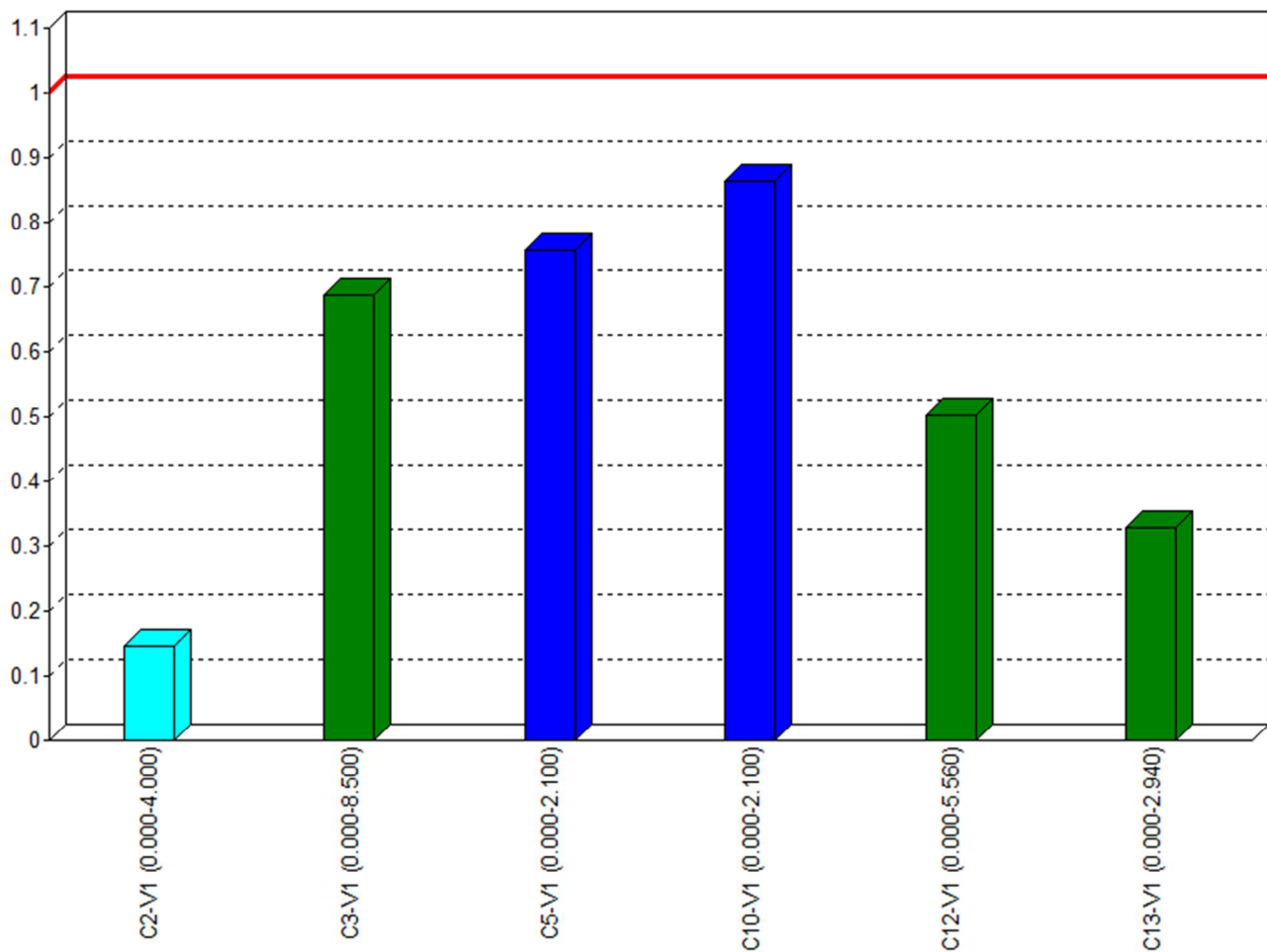


Qu.C. Omhullende Doorbuigingen

Staaldefinitie



Afb. Staal UC Diagram



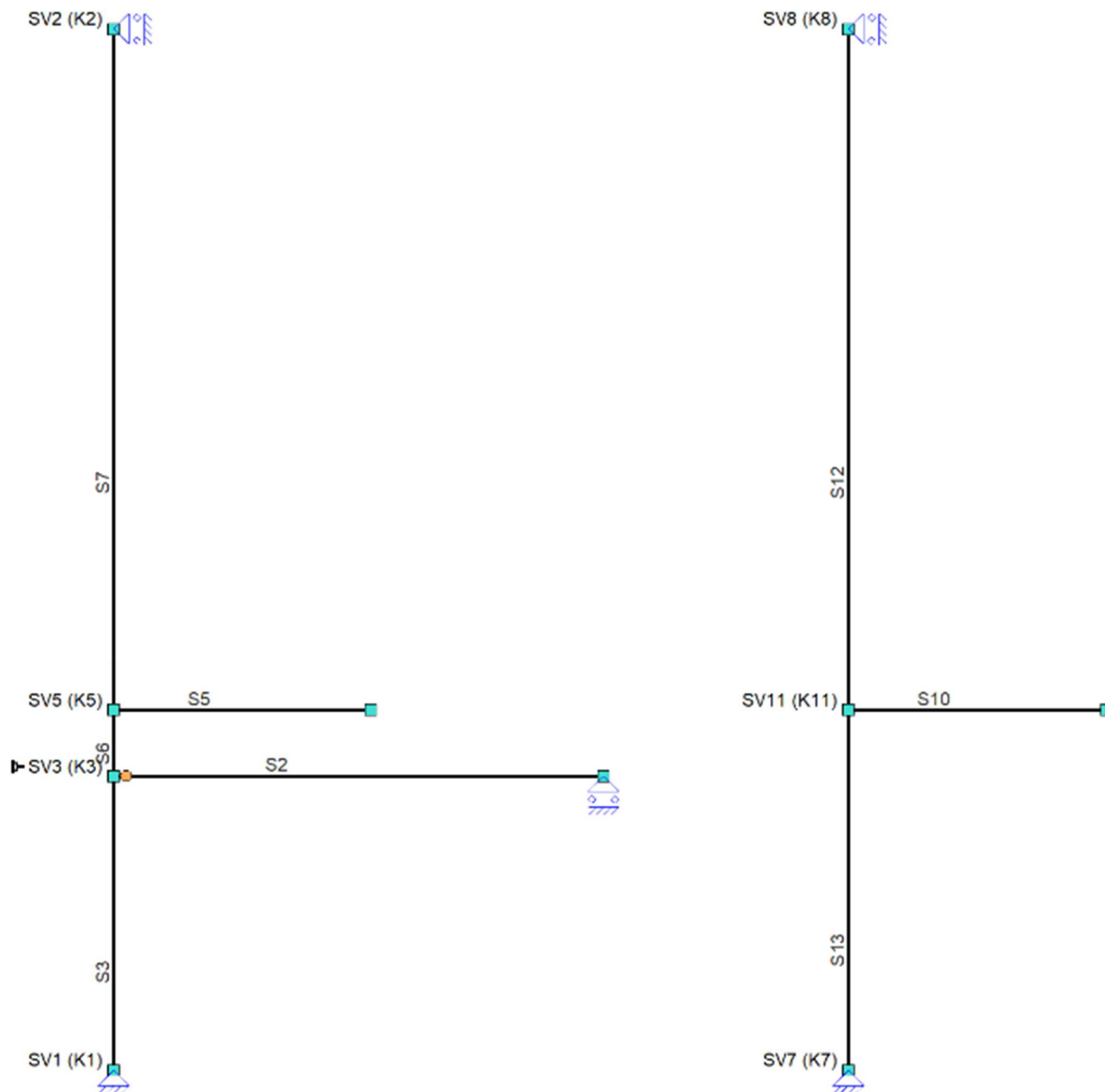
Extreme Unity Check

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	Unity Check
C10-V1 (0.000-2.100)	Doorsnede	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.86
C12-V1 (0.000-5.560)	Buiging & Druk	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.50
C13-V1 (0.000-2.940)	Buiging & Druk	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.33
C2-V1 (0.000-4.000)	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.15
C3-V1 (0.000-8.500)	Buiging & Druk	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.69
C5-V1 (0.000-2.100)	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.76

Extreme UC's per constructiedeel

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	Unity Check
C10	Doorsnede	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.86
C12	Buiging & Druk	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.50
C13	Buiging & Druk	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.33
C2	Kiptoetsing	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.54)	0.15
C3	Buiging & Druk	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.69
C5	Doorbuigingstoetsing	Qu.C.1	NEN-EN NEN-EN1990/NB A1.4.2	0.76

Afb. S.V. definitie

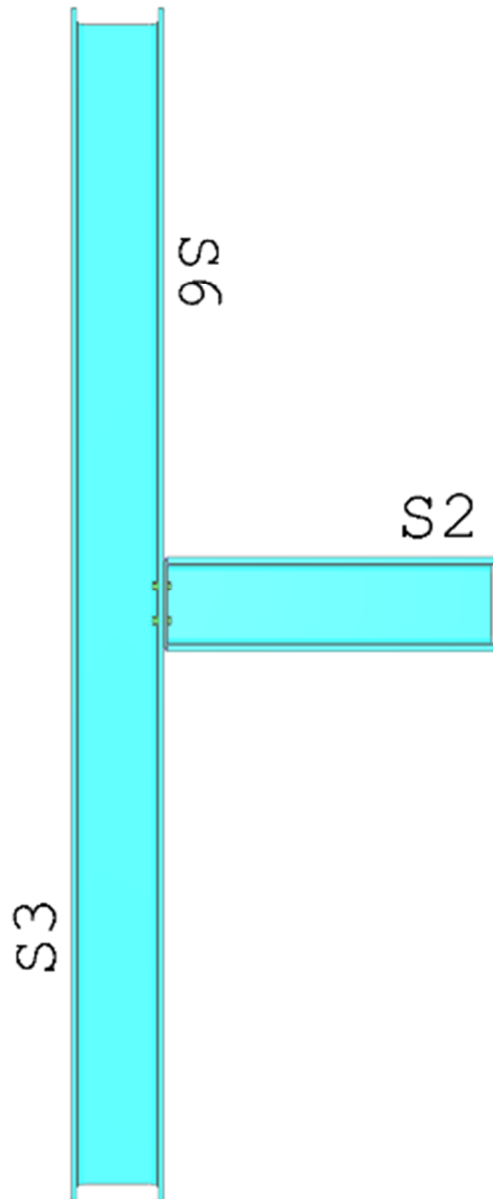


S.V. Definitie

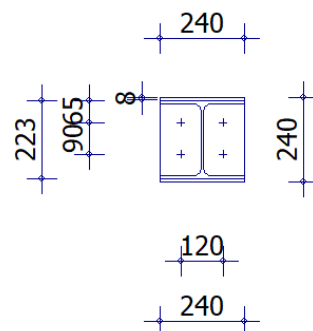
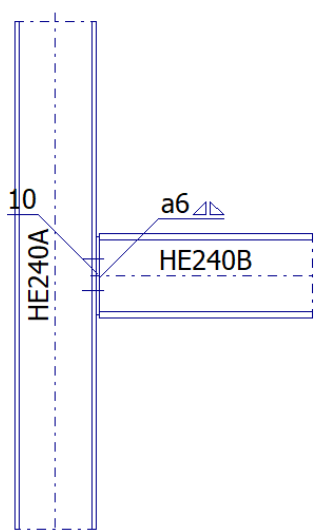
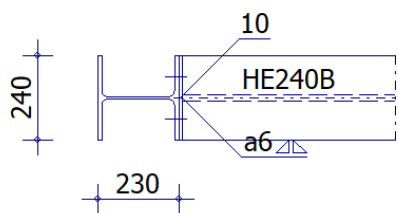
Knoop	Staaf	Azimuth	Elevatie	Topologie	Profiel	Verbinding	Label	UC Max.
K1	S3	0°	90°	Kolom boven	HE240A	Geen	SV1	N/B
K2	S7	0°	270°	Kolom onder	HE240A	Geen	SV2	N/B
K3	S2	0°	0°	Ligger rechts	HE240B	Kopplaat	SV3	0.67
	S3	0°	270°	Kolom onder	HE240A	Continue		0.67
	S6	0°	90°	Kolom boven	HE240A	Continue		0.67
K5	S5	0°	0°	Ligger rechts	HE220A	Geen	SV5	N/B
	S6	0°	270°	Kolom onder	HE240A	Geen		N/B
	S7	0°	90°	Kolom boven	HE240A	Geen		N/B
K7	S13	0°	90°	Kolom boven	HE240A	Geen	SV7	N/B
K8	S12	0°	270°	Kolom onder	HE240A	Geen	SV8	N/B
K11	S10	0°	0°	Ligger rechts	HE220A	Geen	SV11	N/B
	S12	0°	90°	Kolom boven	HE240A	Geen		N/B
	S13	0°	270°	Kolom onder	HE240A	Geen		N/B

SV3 (NEN-EN 1993-1-8:2011/NB:2011)

SV3 Virtueel modelSV3



SV3 TekeningSV3



Verbindingsgegevens
Kolom: HE240A
Ligger: HE240B
Kopplaat: 223x239x10 mm
Bouten: M12, Kwaliteit 8.8, Afstand 120
Maatvoering bout 1 t.o.v bovenzijde kopplaat
Randafstand: 65
Steek: 90

Verb. verkort maatgevend

Algemeen

Verbindings type	Enkele T-verbinding (Kolom-Ligger)		
Kolom	HE240A	S235	(b = 240, h = 230, $f_t = 12.0$, $w_t = 7.5$)
Ligger	HE240B	S235	(b = 240, h = 240, $f_t = 17.0$, $w_t = 10.0$)
Hoek	90.0 °		
Lengte	Ligger 4.000 m		
Raamwerk	Statisch bepaald		
Horizontale stijfheid	Geschoord raamwerk		
Milieu	Niet corrosief		
Rekentype	Elastisch		

verbindingsonderdelen

	Hoogte	Breedte	Dikte	Afstand	Las (h)	Las (v)	Materiaal
Kopplaat	223 mm	240 mm	10.0 mm	8.0 mm	6 mm	6 mm	S235

Bouten: M12

Sterkte	8.8	(Gerold)
Afstand	120	mm
$d_{g,nom}$	13	mm
Afschuifvlak van de bout gaat door het draad	Ja	

	Afstand	Totale afstand		Afstand	Totale afstand
Randafstand boutrij 1	65 mm	65 mm	Steek boutrijen 1 - 2	90 mm	155 mm

Belastingen: Fu.C.1; Knoop K3

$N_{2,Ed}$	0.00	$M_{2,Ed}$	0.00	$V_{2,Ed}$	16.45
$N_{3,Ed}$	-135.67 kN	$M_{3,Ed}$	26.86 kNm	$V_{3,Ed}$	-11.19 kN

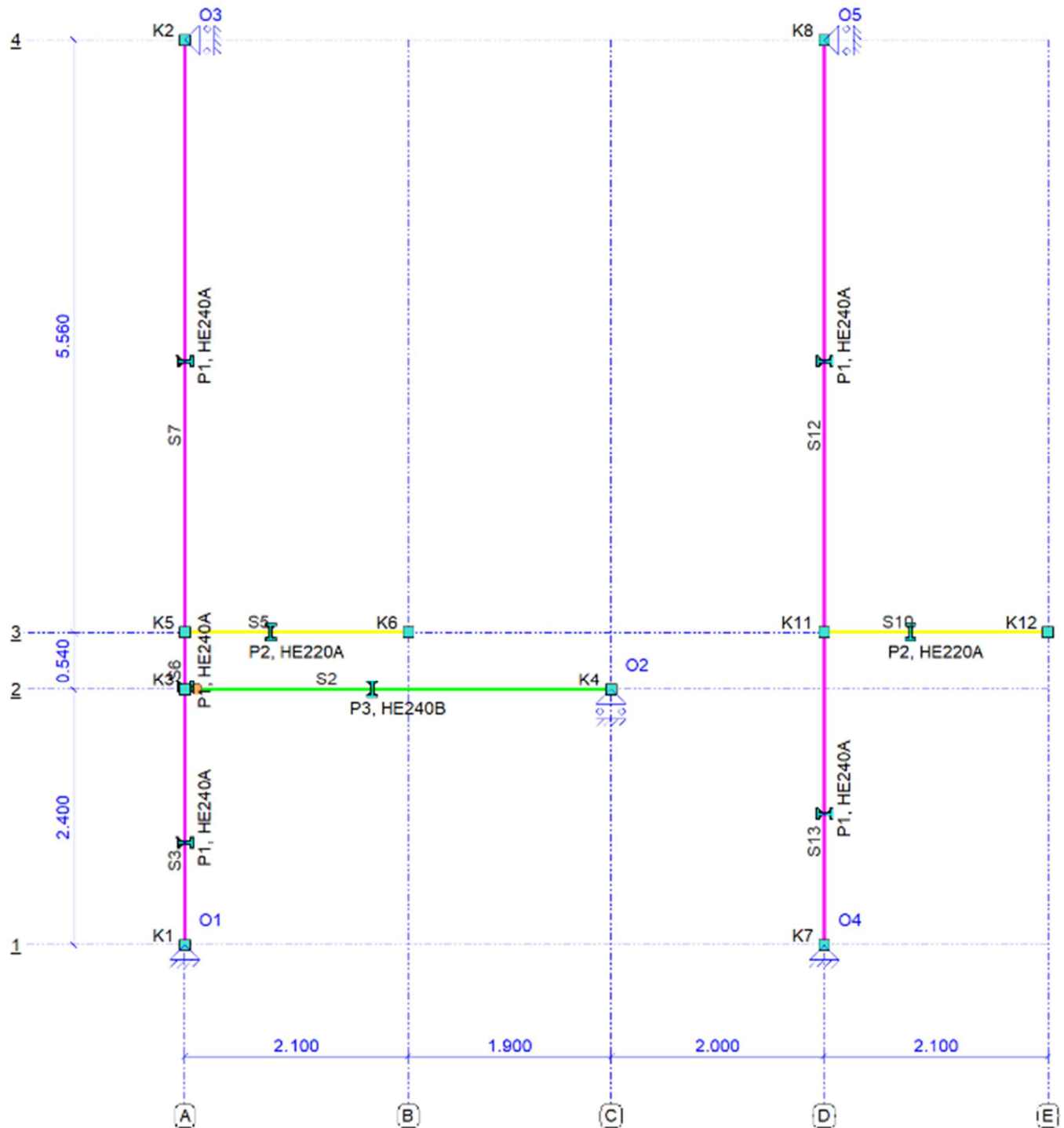
overzicht controles per belastingsgeval

BC	UC max	Conclusie
Fu.C.1	0.67	Ok

6.8 Tribune - Bestaande kolom HEA240 optie B

Constructiegegevens

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingsen	Profielen	Belastingsgevallen	Belastingscombinaties
2D-Raamwerk	10	8	5	3	4	10
Constructie						



Staven

Staf	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S2	K3	K4	0.000	4.000	-2.400	-2.400	4.000	P3	0.000 - 4.000 (L)
S3	K1	K3	0.000	0.000	0.000	-2.400	2.400	P1	0.000 - 2.400 (L)
S5	K5	K6	0.000	2.100	-2.940	-2.940	2.100	P2	0.000 - 2.100 (L)
S6	K3	K5	0.000	0.000	-2.400	-2.940	0.540	P1	0.000 - 0.540 (L)

Staal	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S7	K5	K2	0.000	0.000	-2.940	-8.500	5.560	P1	0.000 - 5.560 (L)
S10	K11	K12	6.000	8.100	-2.940	-2.940	2.100	P2	0.000 - 2.100 (L)
S12	K11	K8	6.000	6.000	-2.940	-8.500	5.560	P1	0.000 - 5.560 (L)
S13	K7	K11	6.000	6.000	0.000	-2.940	2.940	P1	0.000 - 2.940 (L)
			m	m	m	m	m		m

Profielen

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	HE240A	7684	7.7632e+07	S235	0
P2	HE220A	6434	5.4097e+07	S235	0
P3	HE240B	10599	1.1259e+08	S235	0
		mm ²	mm ⁴		°

Materialen

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoëff
S235	0.30	78.50	2.1000e+05	12.0000e-06
		kN/m ³	N/mm ²	C° m

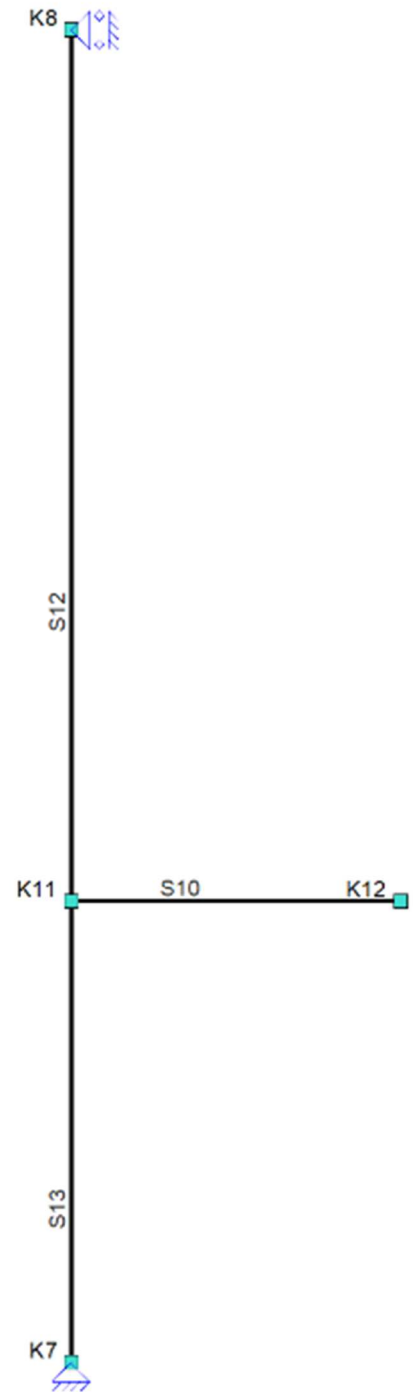
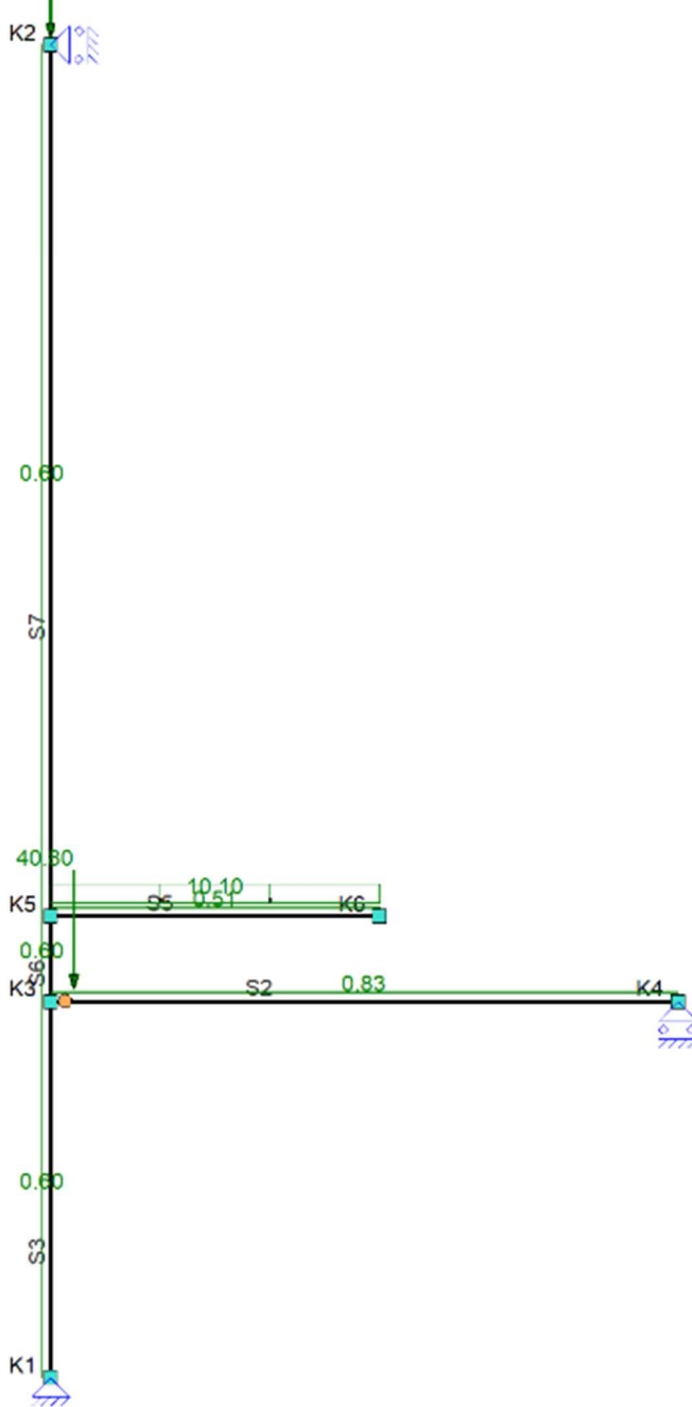
Scharnieren

Staal	Positie	Scharnier	X	Z	Yr
S2	0.000[+]	A2	Vast	Vast	Vrij
S3	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	2.400 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
S6	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	0.540 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
S7	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	5.560 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
S12	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	5.560 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
S13	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	2.400[-]	A1	Vast	Vast	Vast
	2.400[-]	A1	Vast	Vast	Vast
	2.940 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
	m		kN/m	kN/m	kNm/rad

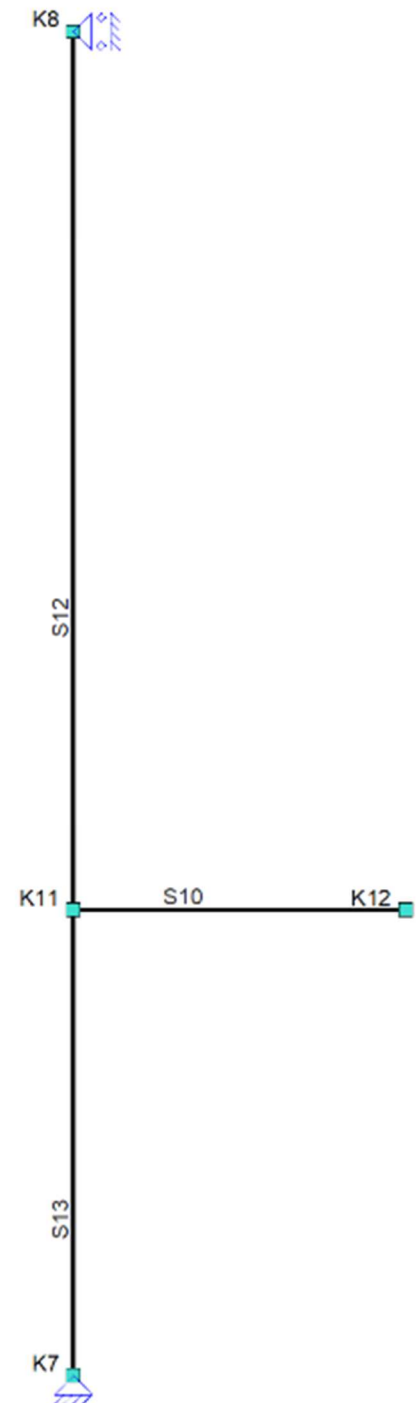
Opleggingen

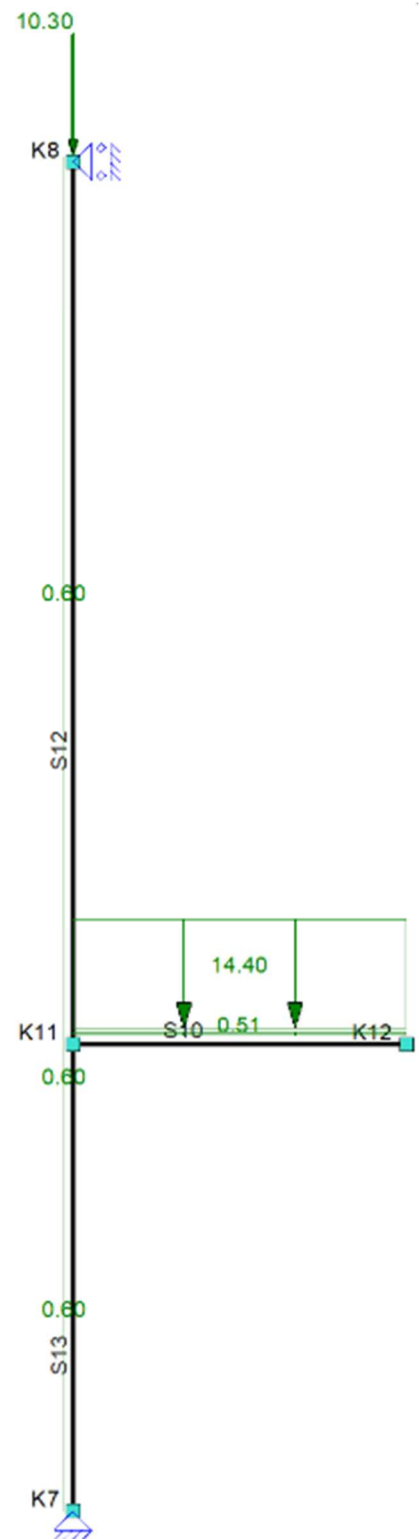
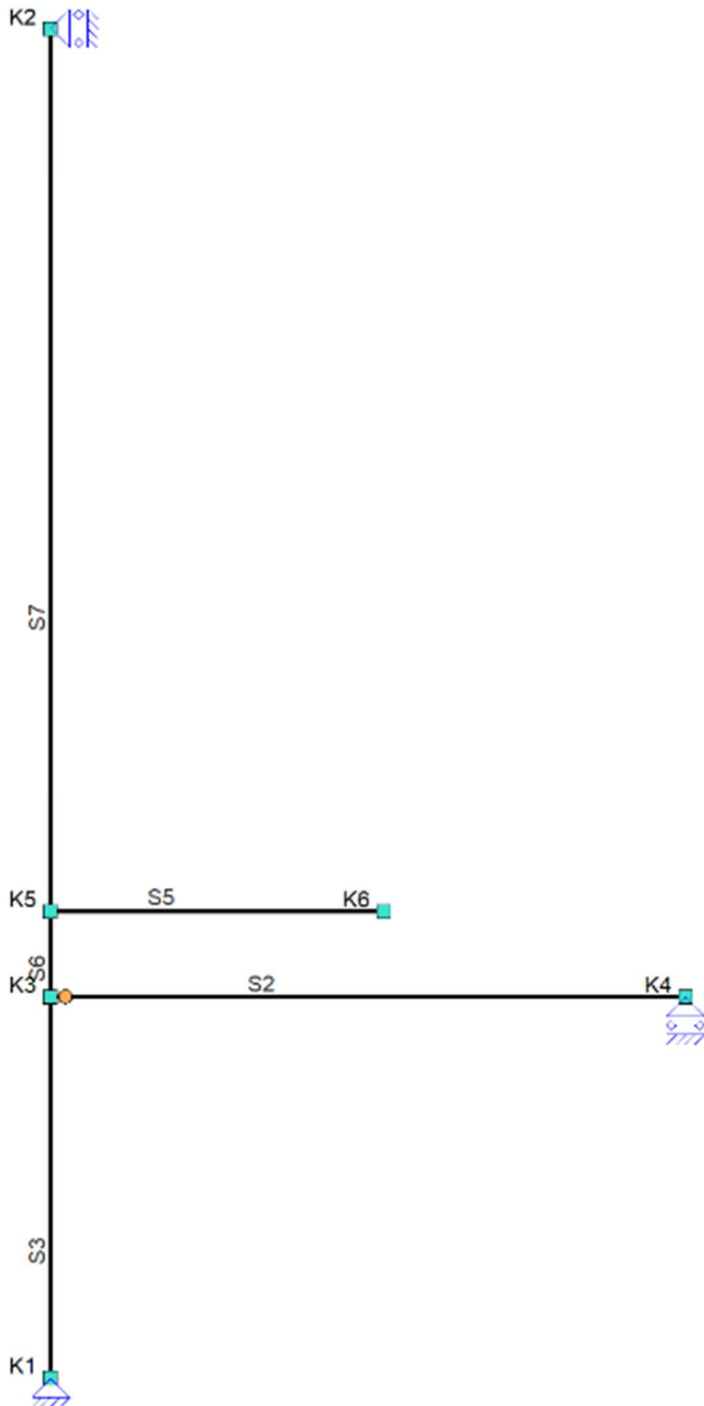
Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	Hoek Yr
O1	K1	K1	Vast	Vast	Vrij	0
O2	K4	K4	Vrij	Vast	Vrij	0
O3	K2	K2	Vast	Vrij	Vrij	0
O4	K7	K7	Vast	Vast	Vrij	0
O5	K8	K8	Vast	Vrij	Vrij	0
		m	kN/m	kN/m	kNm/rad	°

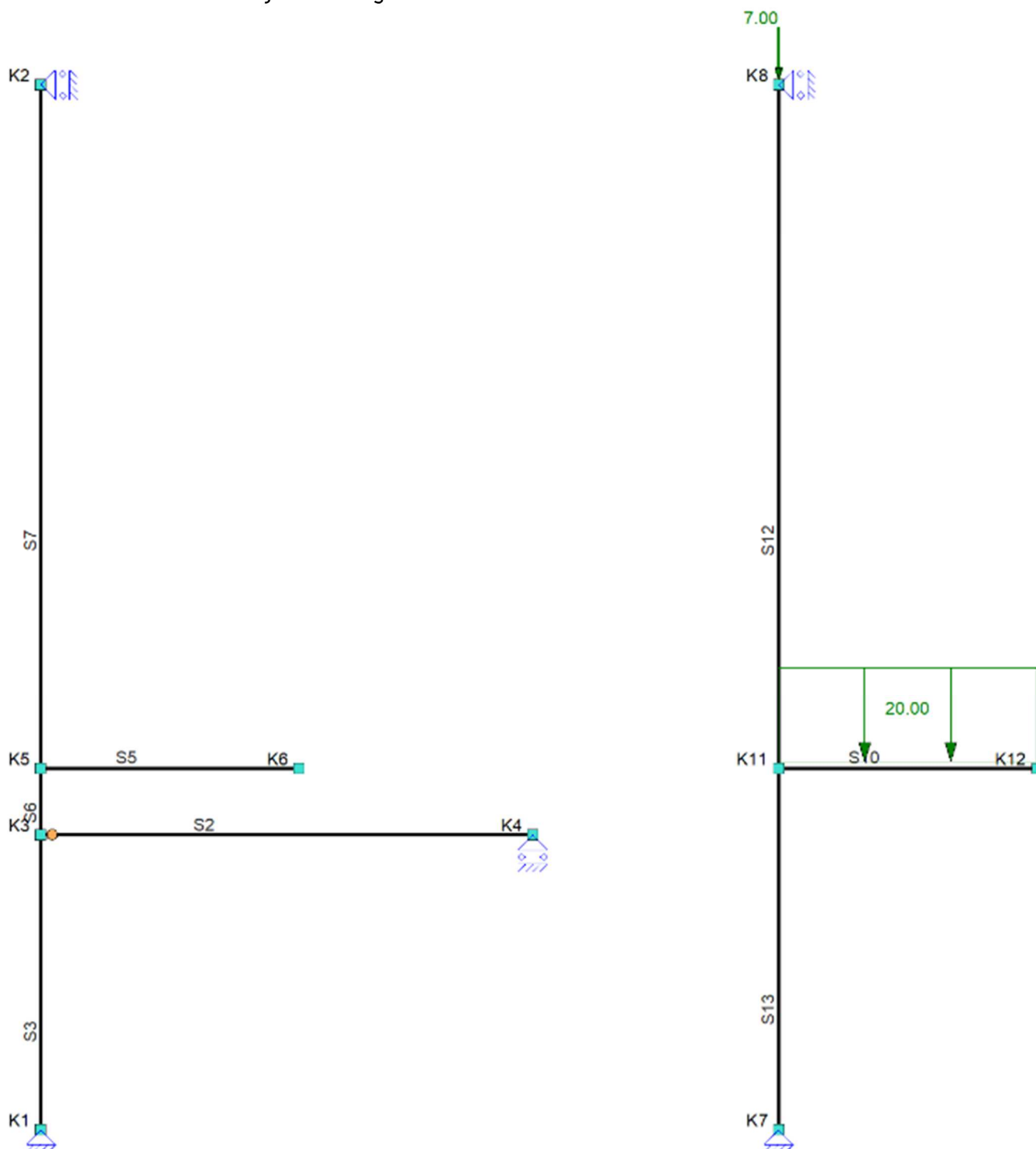
13.30



7.00



B.G.3: Permanent bestand

B.G.4: Verdeelde veranderlijke belasting bestand

Belastingscombinaties**Fundamenteel**

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3
B.G.1	Permanent	1.15	1.30	
B.G.2	Verdeelde veranderlij...	1.30	0.52	
B.G.3	Permanent bestaand			1.50
B.G.4	Verdeelde veranderlij...			1.50

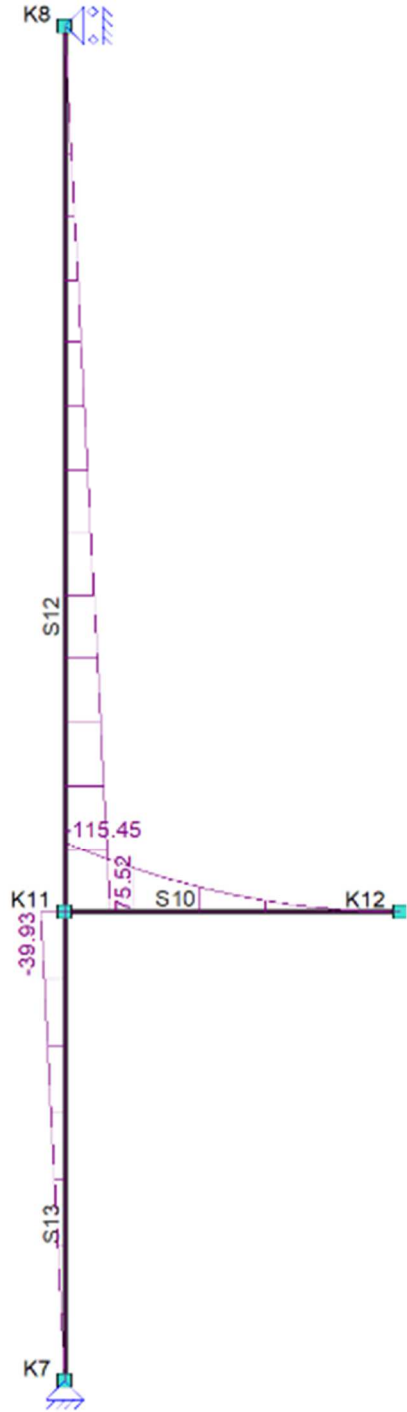
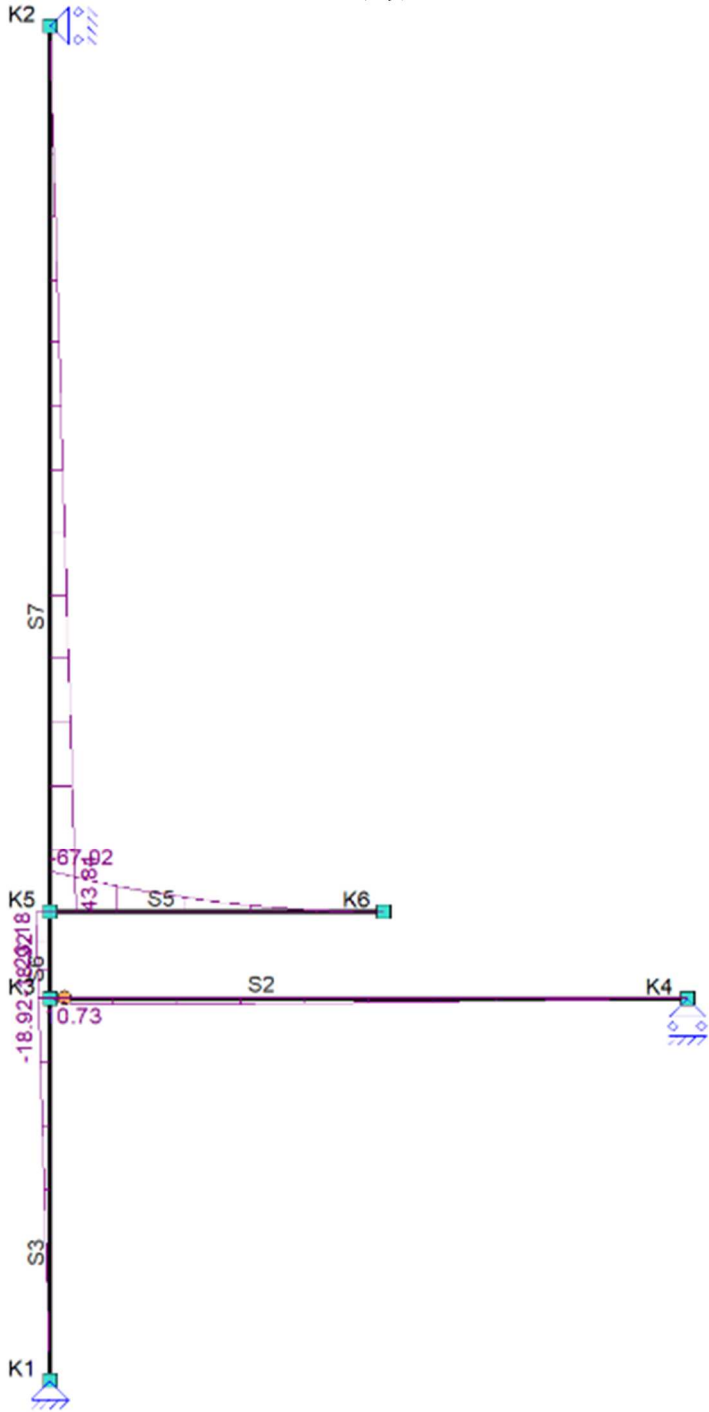
Karakteristiek

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlij...		0.60	1.00
B.G.3	Permanent bestaand			
B.G.4	Verdeelde veranderlij...			

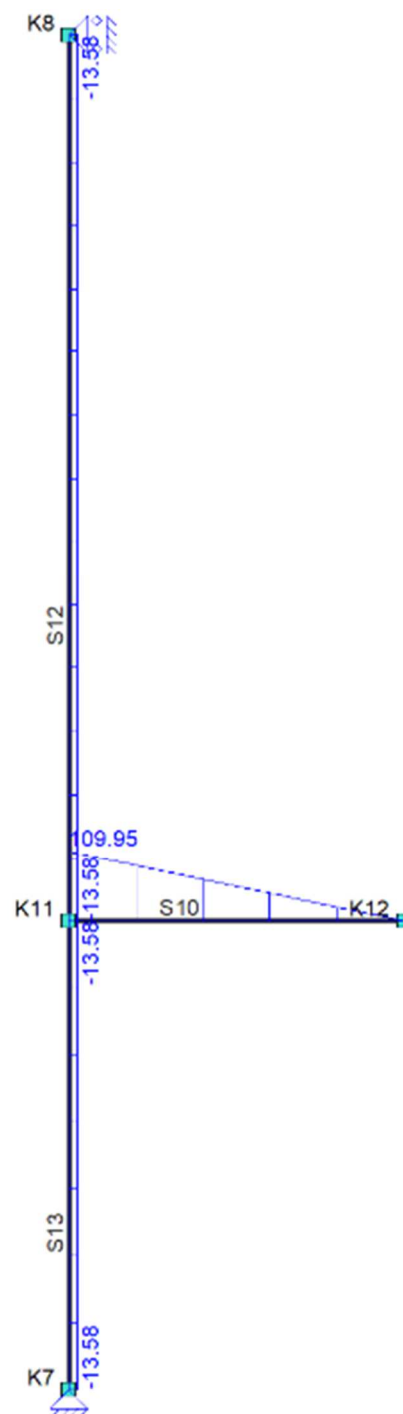
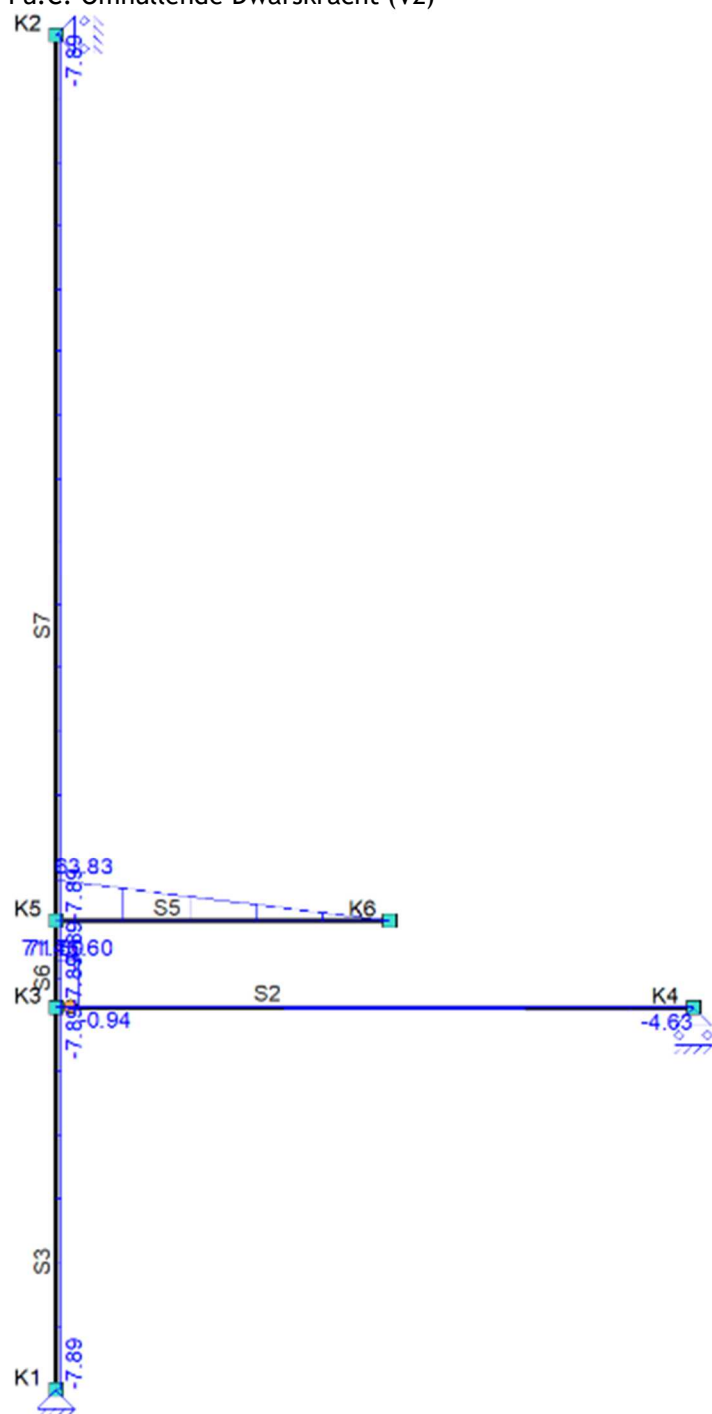
Quasi-permanent

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlij...	0.60
B.G.3	Permanent bestaand	
B.G.4	Verdeelde veranderlij...	

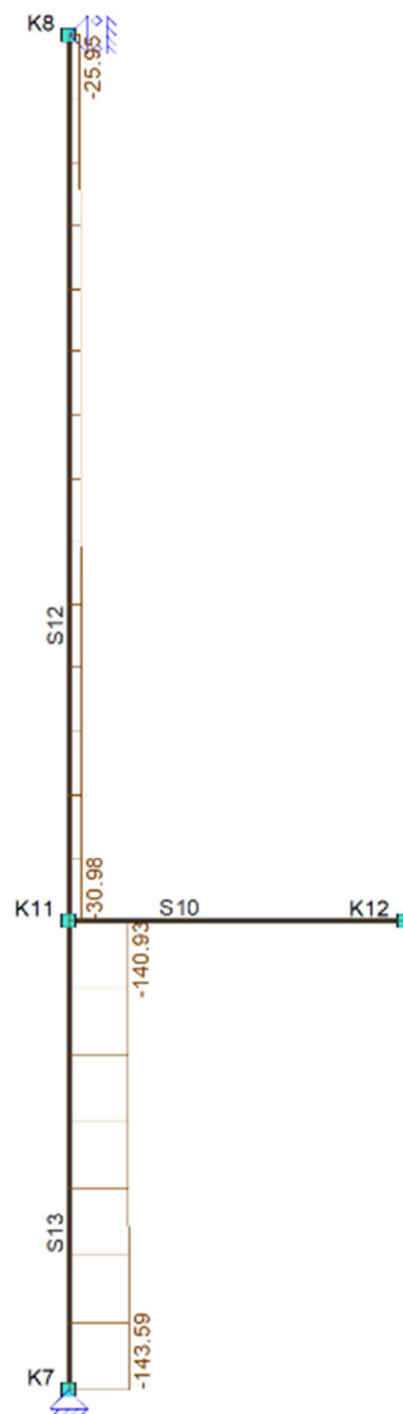
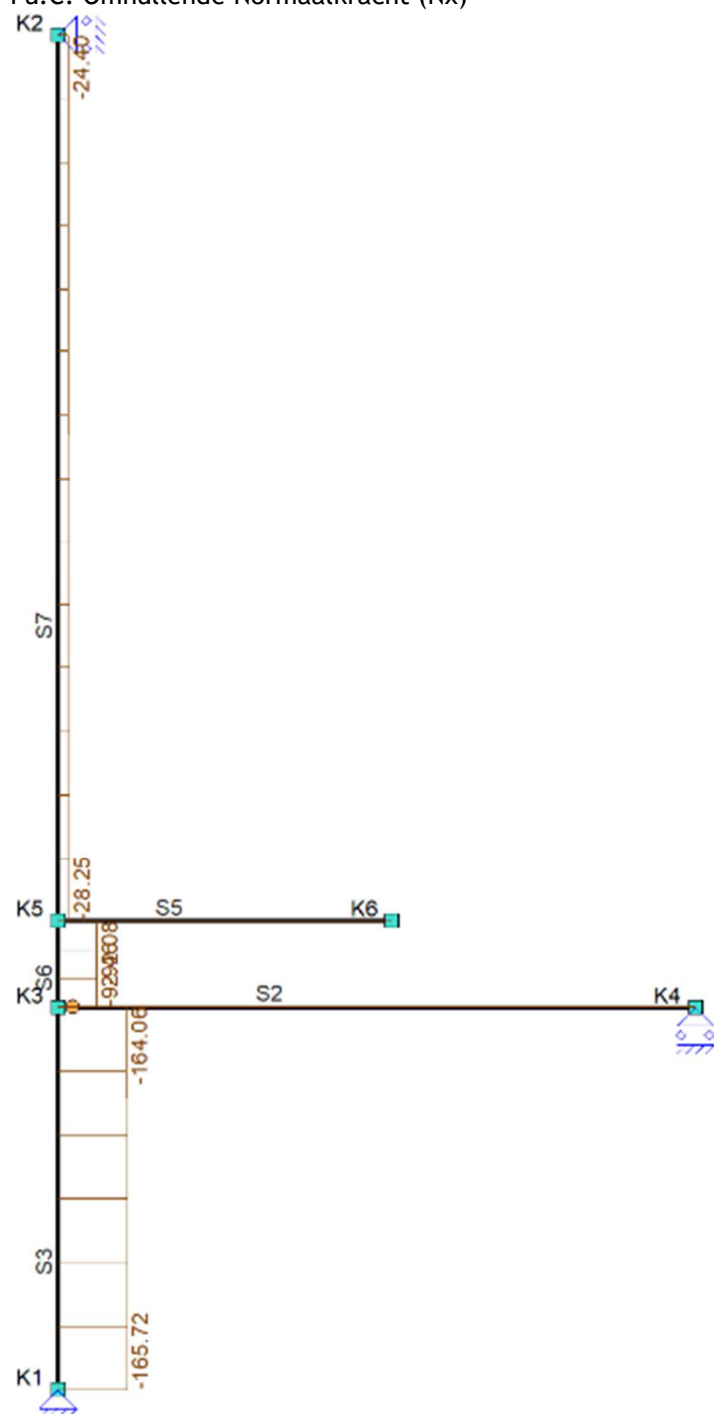
Fu.C. Omhullende Momenten (My)



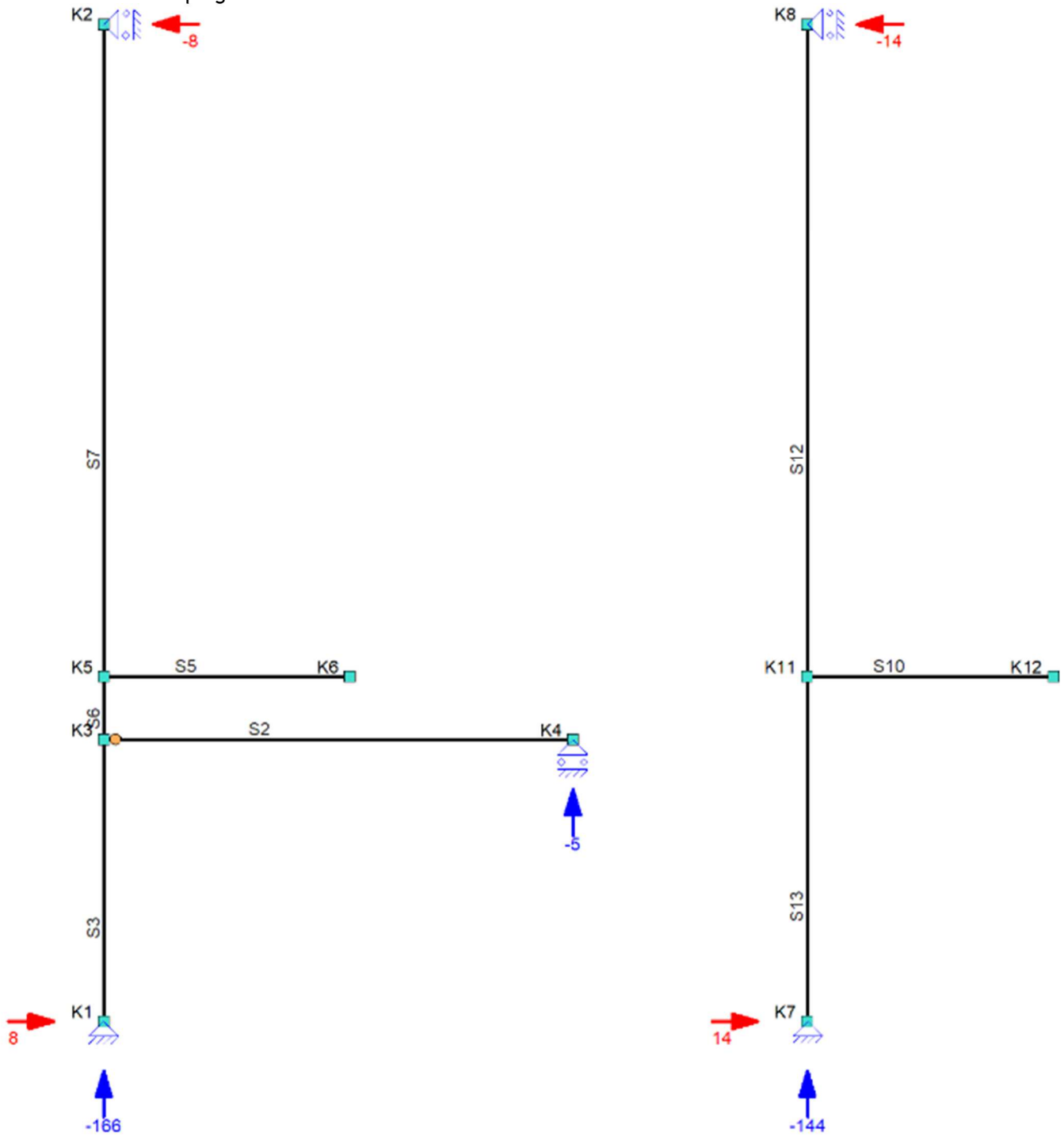
Fu.C. Omhullende Dwarskracht (Vz)

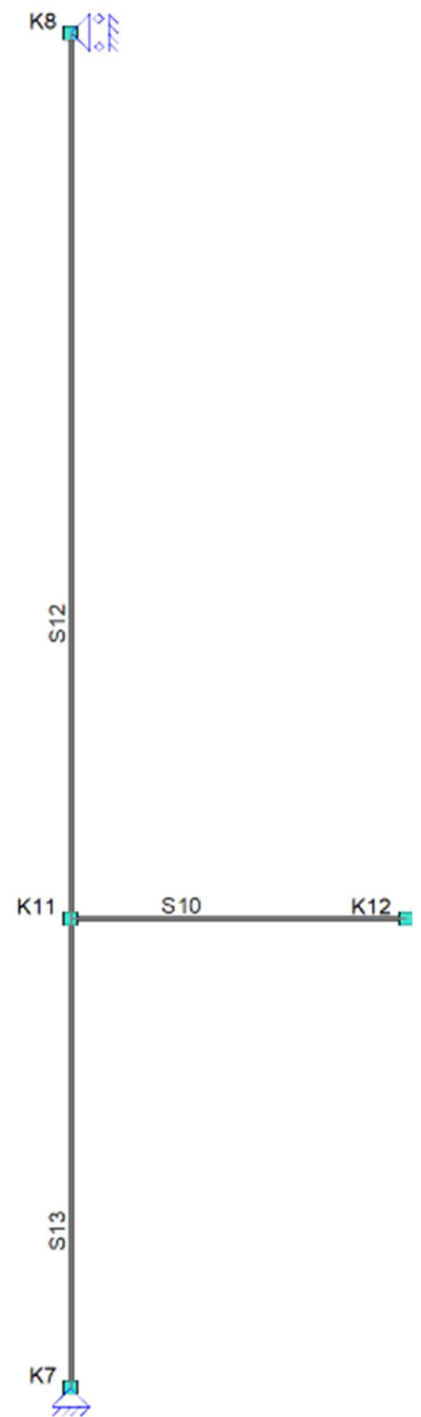
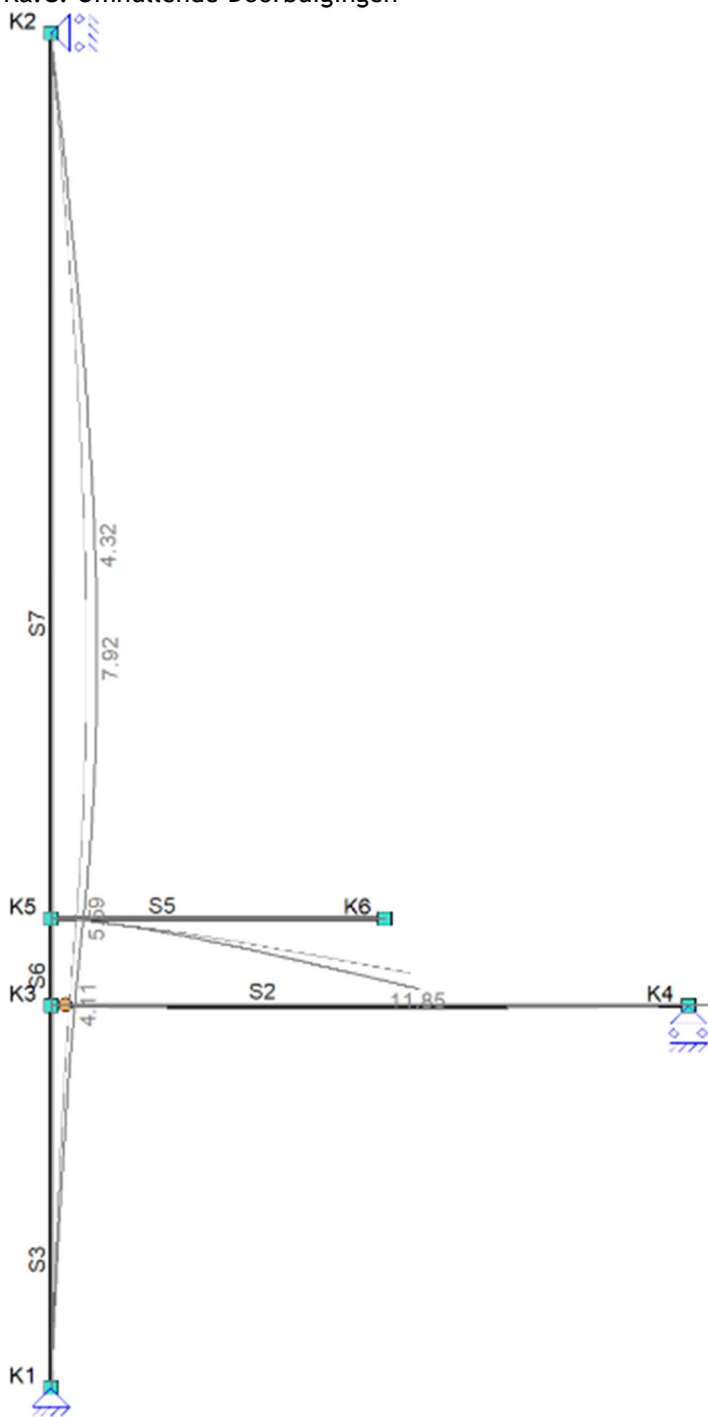


Fu.C. Omhullende Normaalkracht (Nx)

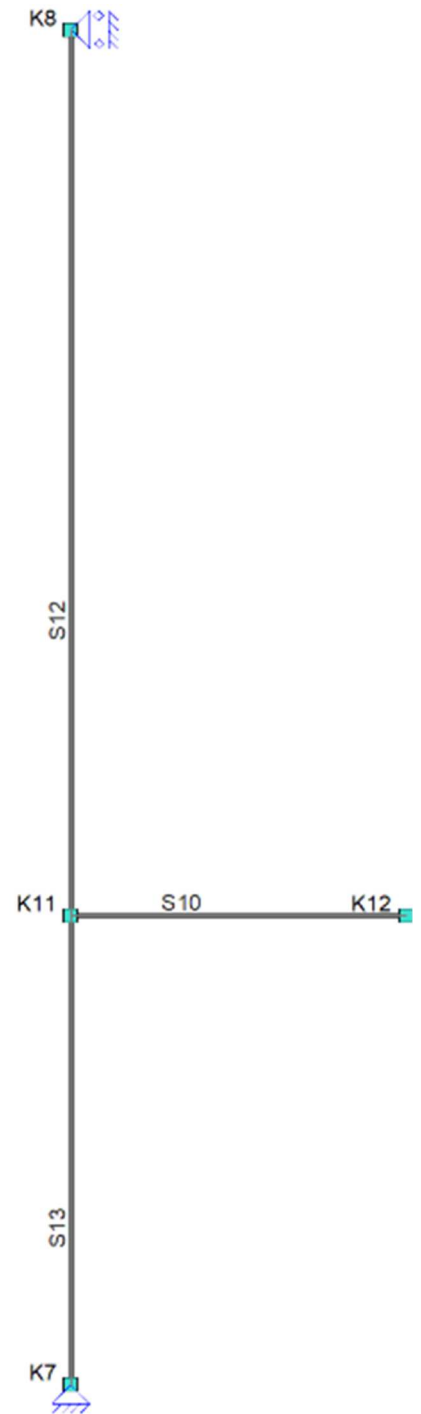
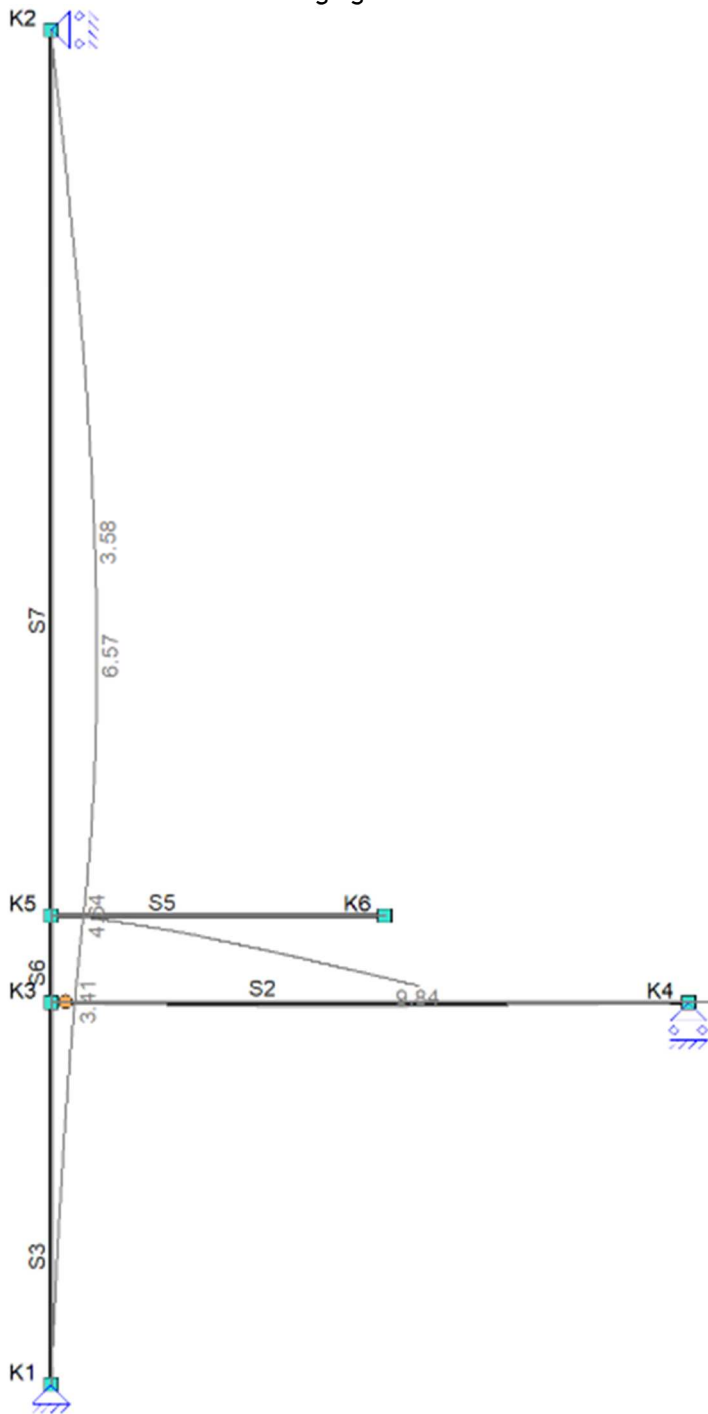


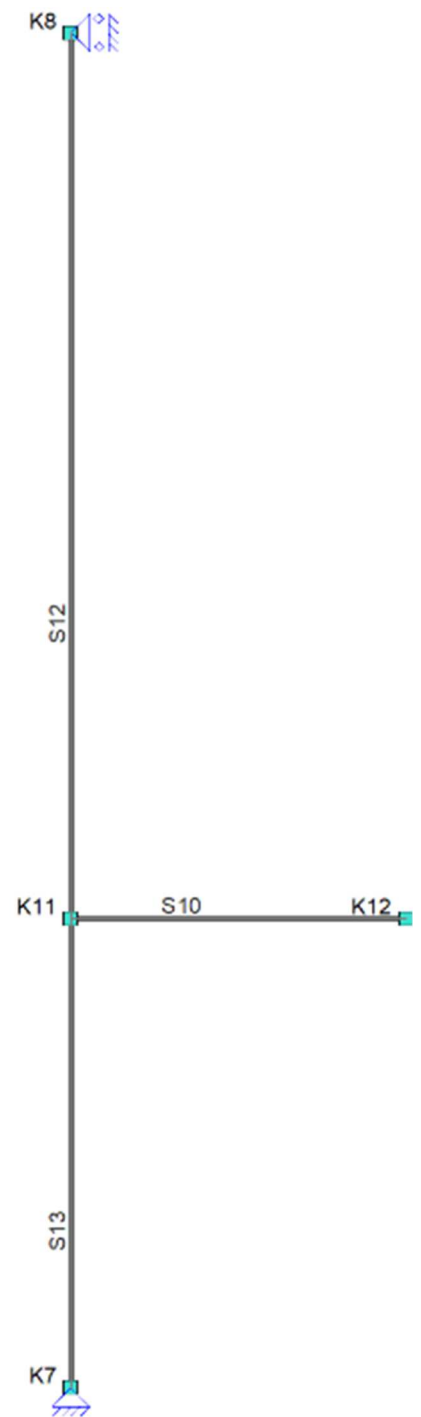
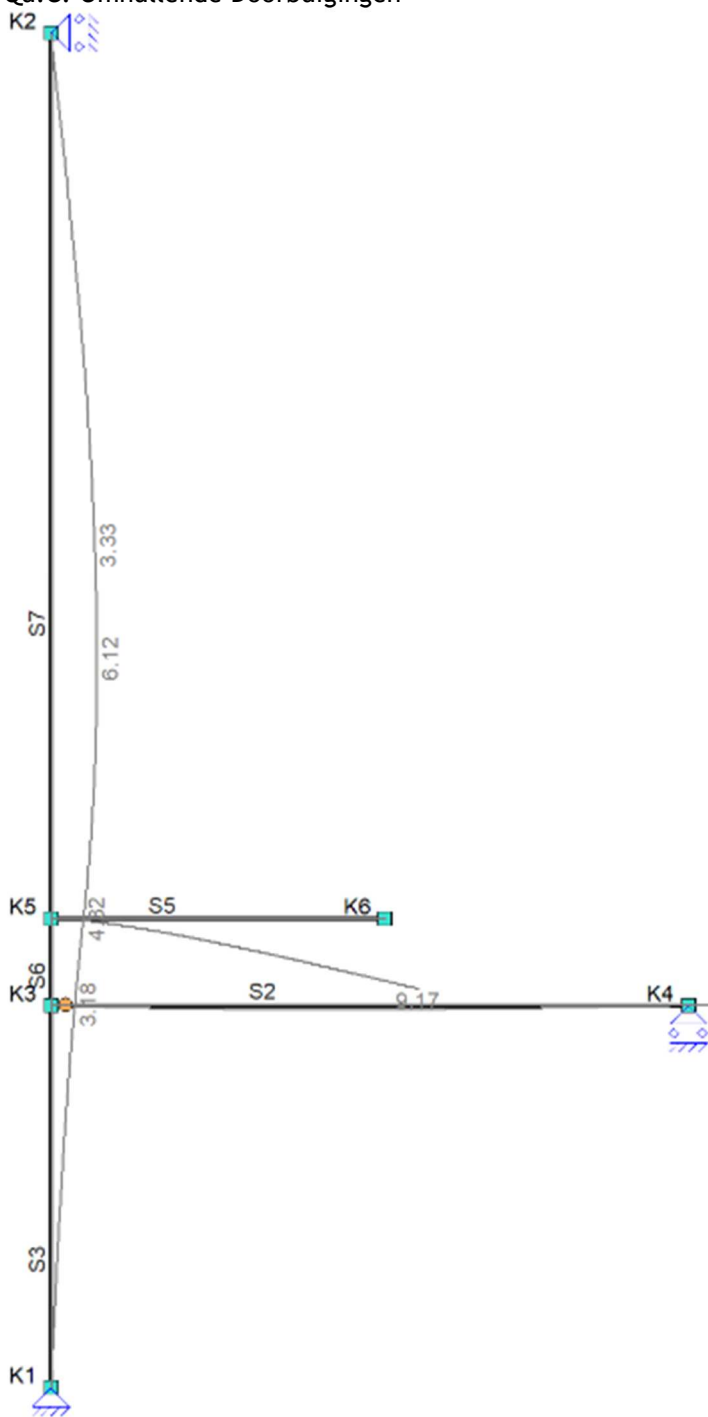
Fu.C. Omhullende Oplegreacties



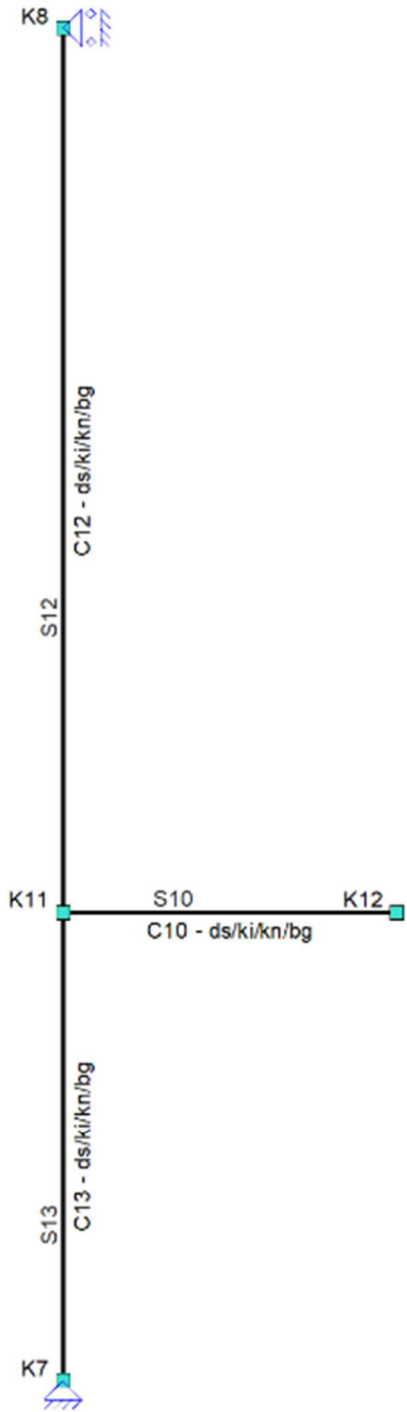
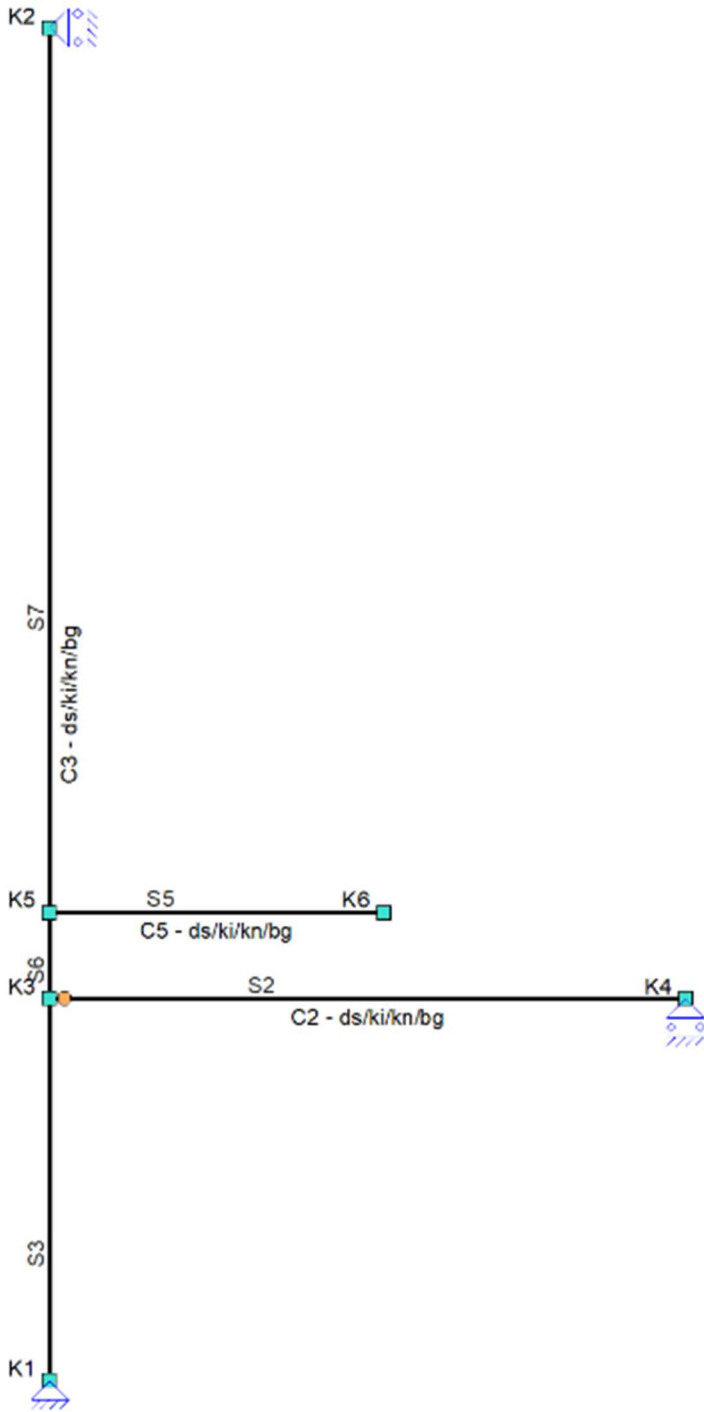
Ka.C. Omhullende Doorbuigingen

Fr.C. Omhullende Doorbuigingen

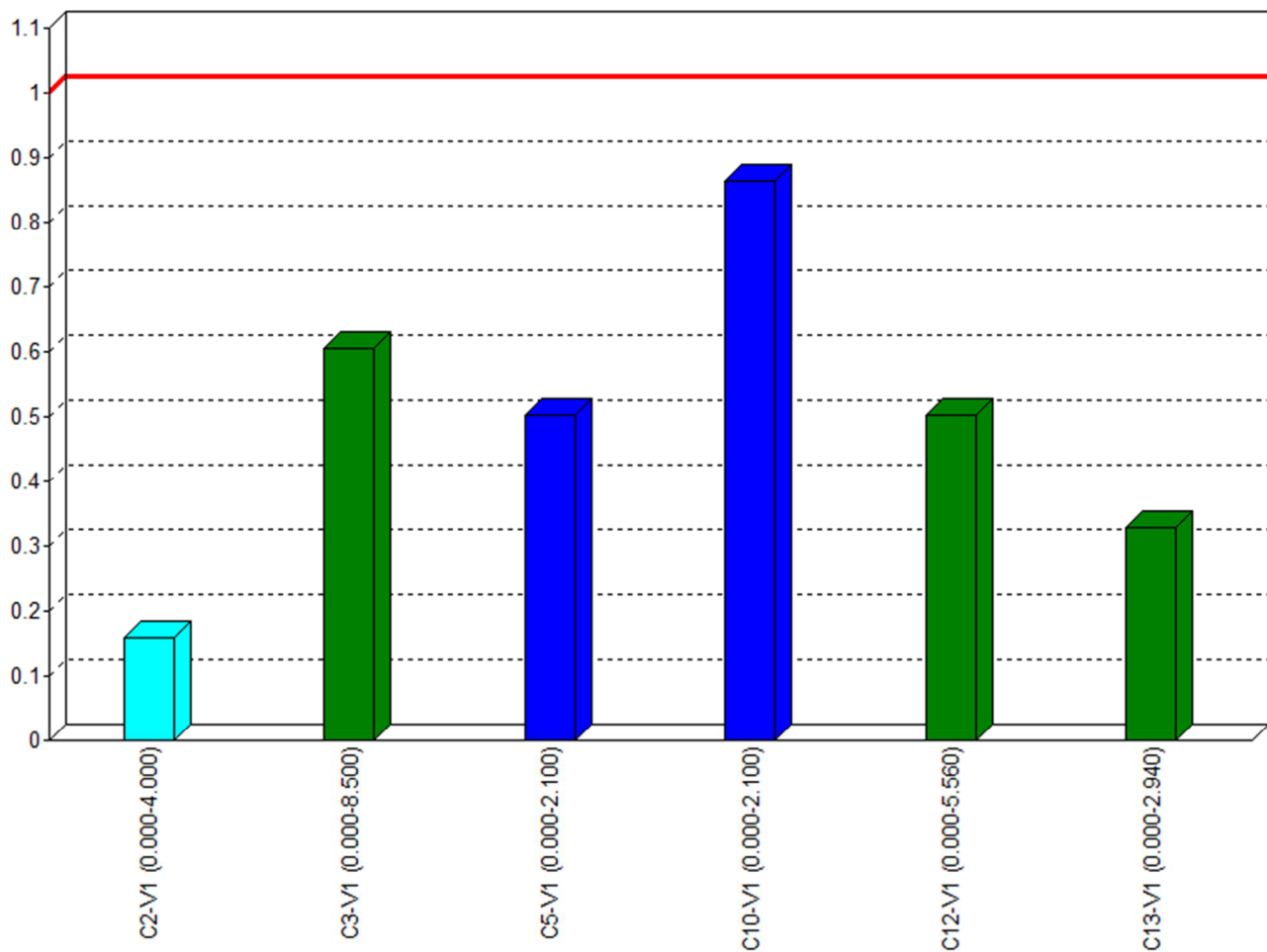


Qu.C. Omhullende Doorbuigingen

Staaldefinitie



Afb. Staal UC Diagram



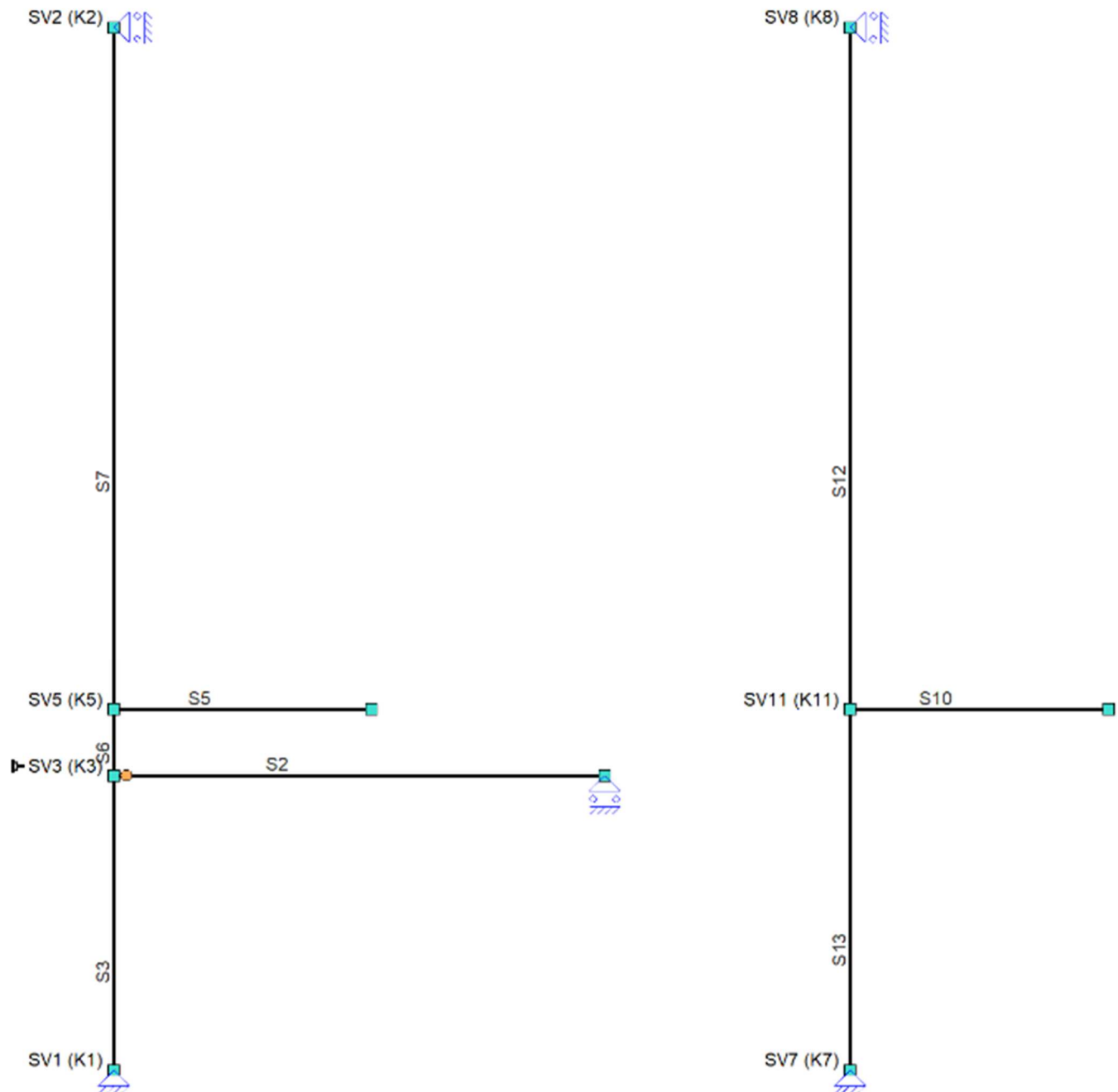
Extreme Unity Check

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	Unity Check
C10-V1 (0.000-2.100)	Doorsnede	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.86
C12-V1 (0.000-5.560)	Buiging & Druk	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.50
C13-V1 (0.000-2.940)	Buiging & Druk	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.33
C2-V1 (0.000-4.000)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.17)	0.16
C3-V1 (0.000-8.500)	Buiging & Druk	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.60
C5-V1 (0.000-2.100)	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.50

Extreme UC's per constructiedeel

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	Unity Check
C10	Doorsnede	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.86
C12	Buiging & Druk	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.50
C13	Buiging & Druk	Fu.C.3	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.33
C2	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.17)	0.16
C3	Buiging & Druk	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.60
C5	Doorsnede	Fu.C.1	NEN-EN1993-1-1(6.12)	0.50

Afb. S.V. definitie



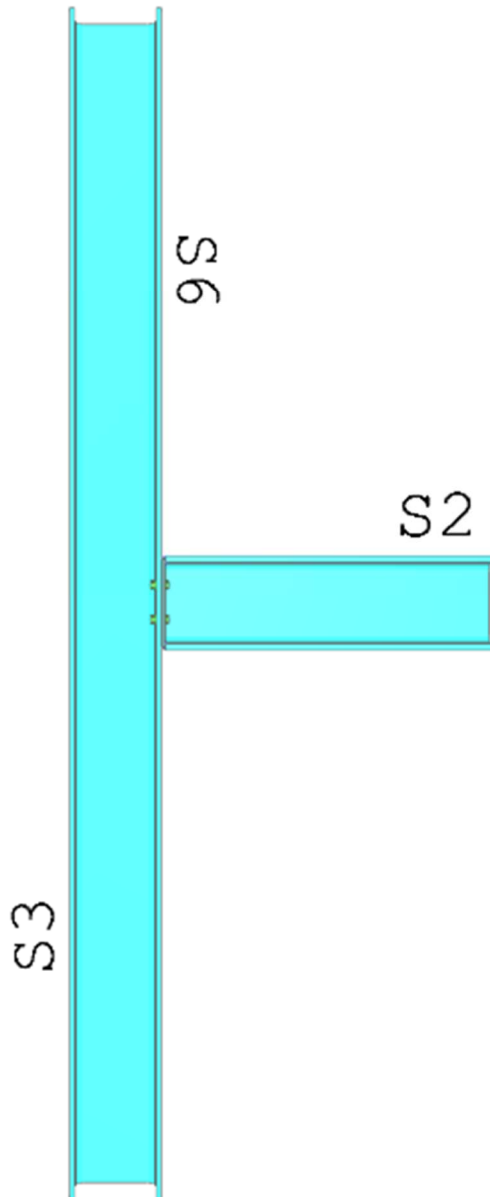
S.V. Definitie

Knoop	Staat	Azimuth	Elevatie	Topologie	Profiel	Verbinding	Label	UC Max.
K1	S3	0°	90°	Kolom boven	HE240A	Geen	SV1	N/B
K2	S7	0°	270°	Kolom onder	HE240A	Geen	SV2	N/B
K3	S2	0°	0°	Ligger rechts	HE240B	Kopplaat	SV3	0.67
	S3	0°	270°	Kolom onder	HE240A	Continue		0.67
	S6	0°	90°	Kolom boven	HE240A	Continue		0.67
K5	S5	0°	0°	Ligger rechts	HE220A	Geen	SV5	N/B
	S6	0°	270°	Kolom onder	HE240A	Geen		N/B
	S7	0°	90°	Kolom boven	HE240A	Geen		N/B
K7	S13	0°	90°	Kolom boven	HE240A	Geen	SV7	N/B
K8	S12	0°	270°	Kolom onder	HE240A	Geen	SV8	N/B
K11	S10	0°	0°	Ligger rechts	HE220A	Geen	SV11	N/B
	S12	0°	90°	Kolom boven	HE240A	Geen		N/B
	S13	0°	270°	Kolom onder	HE240A	Geen		N/B

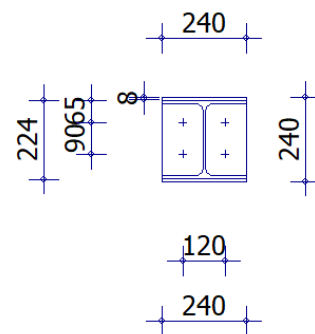
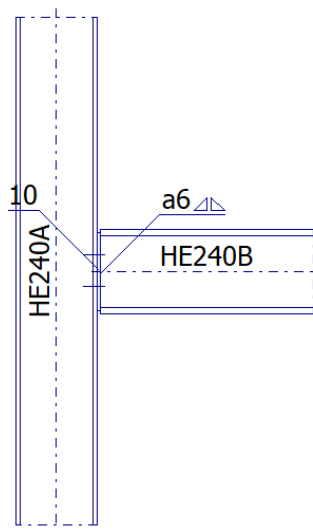
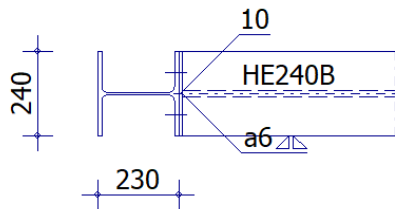
Knoop	Staafl	Azimuth	Elevatie	Topologie	Profiel	Verbinding	Label	UC Max.
-------	--------	---------	----------	-----------	---------	------------	-------	---------

3. UV (NEN-EN 1993-1-8:2011/NB:2011)

3. UV Virtueel model3. UV



3. UV Tekening3. UV



Verbindingsgegevens

Kolom: HE240A

Ligger: HE240B

Kopplaat: 224x240x10 mm

Bouten: M12, Kwaliteit 8.8, Afstand 120

Maatvoering bout 1 t.o.v bovenzijde kopplaat

Randafstand: 65

Steek: 90

Verb. verkort maatgevend**Algemeen**

Verbindings type	Enkele T-verbinding (Kolom-Ligger)		
Kolom	HE240A	S235	(b = 240, h = 230, $f_t = 12.0$, $w_t = 7.5$)
Ligger	HE240B	S235	(b = 240, h = 240, $f_t = 17.0$, $w_t = 10.0$)
Hoek	90.0 °		
Lengte	Ligger 4.000 m		
Raamwerk	Statisch bepaald		
Horizontale stijfheid	Geschoord raamwerk		
Milieu	Niet corrosief		
Rekentype	Elastisch		

verbindingsonderdelen

	Hoogte	Breedte	Dikte	Afstand	Las (h)	Las (v)	Materiaal
Kopplaat	224 mm	240 mm	10.0 mm	8.0 mm	6 mm	6 mm	S235

Bouten: M12

Sterkte	8.8	(Gerold)
Afstand	120	mm
$d_{g,nom}$	13	mm
Afschuifvlak van de bout gaat door het draad	Ja	

	Afstand	Totale afstand		Afstand	Totale afstand
Randafstand boutrij 1	65 mm	65 mm	Steek boutrijen 1 - 2	90 mm	155 mm

Belastingen: Fu.C.1; Knoop K3

$N_{2,Ed}$	0.00	$M_{2,Ed}$	0.00	$V_{2,Ed}$	71.60
$N_{3,Ed}$	-164.06 kN	$M_{3,Ed}$	18.92 kNm	$V_{3,Ed}$	-7.89 kN

overzicht controles per belastingsgeval

BC	UC max	Conclusie
Fu.C.1	0.67	Ok