

UITGANGSPUNTENDOCUMENT CONSTRUCTIEF ONTWERP



550287
Herinrichting Tempelplein

te Sittard

550287-A

Titel Uitgangspuntendocument - Constructief ontwerp

Project Herinrichting Tempelplein

Projectnummer 550287

Documentnummer 550287-A

Datum 8 september 2025

Opdrachtgever Geonius
De Asselen Kuil 10
6161 RD GELEEN

Auteur Eric Schreurs

Gecontroleerd Dave Loo

Wijziging	Omschrijving	Datum	Auteur	Controleur
0	Eerste uitgave	08-09-2025	ErSc	DaLo

Inhoudsopgave

1.0	Inleiding	4
1.1	Algemeen.....	4
1.2	Situatie	4
1.3	Projectomschrijving	5
1.4	Toelichting illustraties	6
2.0	Randvoorwaarden en uitgangspunten	7
2.1	Van toepassing zijnde normen/voorschriften	7
2.2	Gevolgklasse, ontwerplevensduurklasse en referentieperiode	8
2.3	Duurzaamheid	8
2.4	Funderingsadvies	8
2.5	Toegepaste software en programmatuur	8
3.0	Beschrijving constructie	9
3.1	Fundering.....	9
3.2	Brandwerendheid	9
3.3	Materialen.....	10
3.4	Betonkwaliteit, milieuklasse, dekking en scheurwijdte betonconstructie	11
4.0	Belastingen en belastingcombinaties	12
4.1	Algemeen.....	12
4.2	Permanente en veranderlijk verticale belastingen.....	12
4.3	Verkeersbelastingen	13
4.4	Stootbelastingen	15
4.5	Horizontale belastingen op afscheidingen	15
4.6	Overige belastingen.....	15
4.7	Partiële belastingfactoren	16
4.7.1	Nieuwbouw NEN-EN 1990	16
4.8	Belastingcombinaties	16
5.0	Berekening betondoorsneden	17
5.1	Keerwanden tpv weg	17
5.2	Keerwanden tpv voetgangersbrug	19
5.3	Keerwanden Molentak	21
5.4	Keerwand niet doorgaand.....	23
6.0	Wapeningshoeveelheden.....	25

1.0 Inleiding

1.1 Algemeen

Geonius heeft aan Ingenieursbureau Palte opdracht verleend voor het ontwerpen van de betononderdelen ten behoeve van de herinrichting van het Tempelplein.

Het doel van dit document is het vastleggen van de uitgangspunten, randvoorwaarden en het maken van een ontwerpberekening van de betonconstructie.

1.2 Situatie

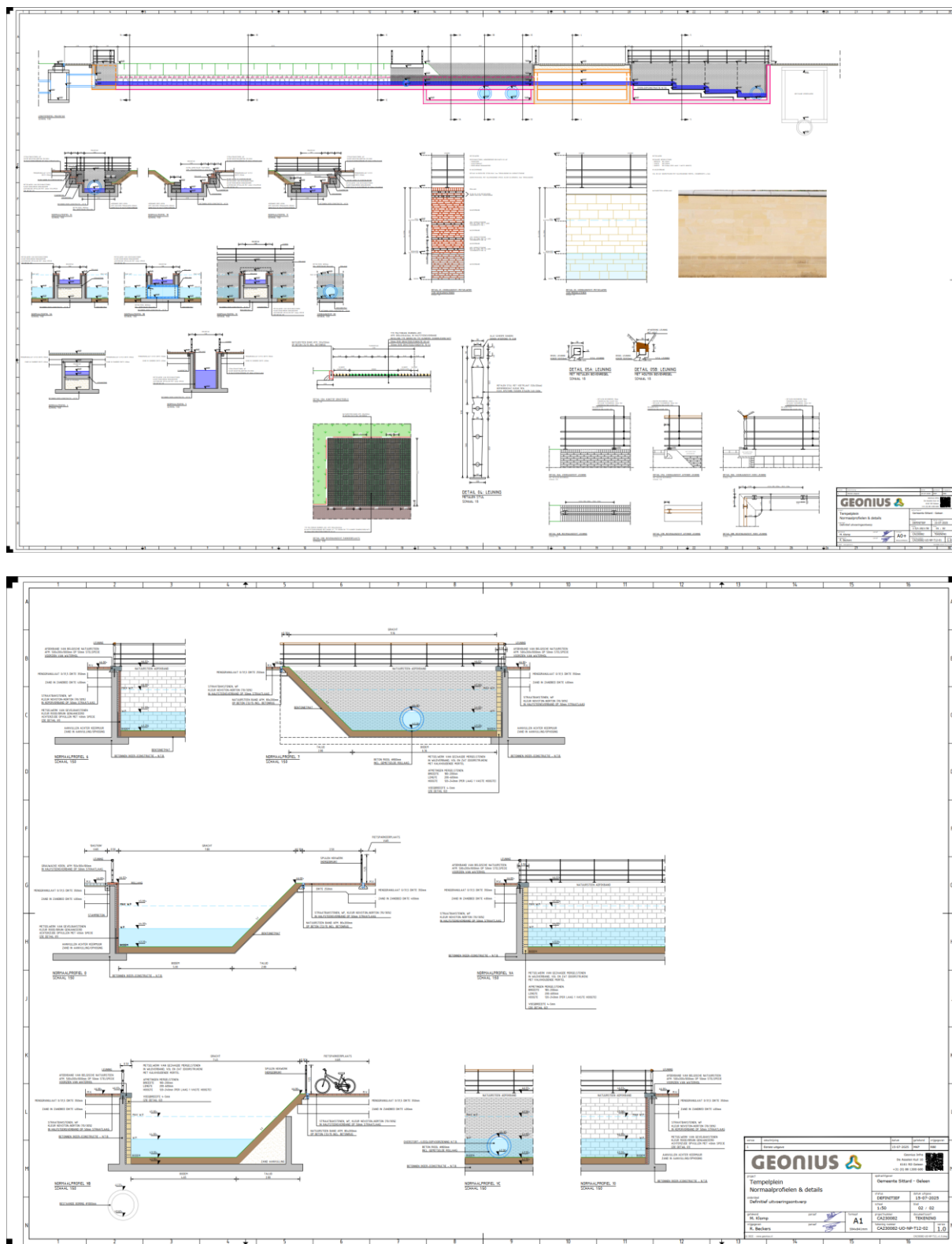
Het Tempelplein is gelegen in Sittard aan de Engelenkampstraat



Figuur 1-1: Situatie (conform tekening architect)

1.3 Projectomschrijving

Het project bestaat uit twee delen, het realiseren van het gedeeltelijk openmaken van de stroom van de Molentak en het realiseren van een nieuwe gracht. Voor beide delen dienen betonnen keerwanden en goten te worden voorzien. Palte is door Geonius benaderd om de constructieve uitwerking van de betonconstructie te maken.



Figuur 1-2: Normalprofielen en details

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 Materiaalbaarheid 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 Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) aangestuurde versies van bovenvermelde normen.

2.2 Gevolgklasse, ontwerplevensduurklasse en referentieperiode

Type bouwwerk	: Civiele constructies
Gevolgklasse	: CC2
	: $K_{FI} = 1.0$
Ontwerplevensduurklasse	: 3 (50 jaar) ^{b)}
Referentieperiode	: 50 jaar
	: $F_t = 1.0$
Executieklass	: 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.)

2.3 Duurzaamheid

De constructies vallen conform NEN-EN 1990 tabel NB.1 - 2.1 in ontwerplevensduurklasse 3. Voor deze klasse geldt een ontwerplevensduur van 50 jaar. De duurzaamheid van de constructie wordt op deze ontwerplevensduur afgestemd.

2.4 Funderingsadvies

Ten behoeve van het plan zijn door Geonius zijn de volgende funderingsadviezen opgesteld:

- GA250473.R01.V1.0 dd 11 april 2025 (Ontwerpadvies fundering)

Voor dit project is er gekozen voor een fundering op staal.

2.5 Toegepaste software en programmatuur

MatrixFrame	: Versie 6.1
MatrixFrame Toolbox	: Versie 6.1
Microsoft Office	: Versie 2019
Hilti PROFIS Anchor	: Web-versie 3.0.82

3.0 Beschrijving constructie

3.1 Fundering

Momenteel is het uitgangspunt om de volledige betonconstructie te funderen op staal. Door Geonius is een funderingsadvies gemaakt met het nummer GA250473.R01.V1.0 dd 11 april 2025. Uit dit document blijkt dat er voor de keerconstructie gerekend kan worden met een beddingsconstante van 15 MN/m³. Hierbij is conform het advies onder de fundering echter wel een grondverbetering van 1 meter benodigd.

Tabel 5.5: Te hanteren niveaus voor fundering en grondverbetering

Sondering nummer	Maaiveldniveau [m t.o.v. NAP]	Aanlegniveau [m t.o.v. NAP]	Dikte grondverbetering [m]	Minimaal ontgravingsniveau ¹⁾ [m t.o.v. NAP]
SW01	+46,01	+43,0	1,0	+42,0
SW02	+46,06	+43,0	1,0	+42,0

Index:

¹⁾ = in verband met eventueel verwijderde/te verwijderen aanwezige obstakels, overkluizingen en/of andere constructies is/wordt de ondergrond mogelijk tot dieper geroerd waardoor een dieper ontgravingsniveau nodig is.

Ten behoeve van de stabiliteit en de draagkracht van de ondergrond zullen er aanvullende sonderingen worden uitgevoerd. In de volgende fase zullen de resultaten uit deze onderzoeken verwerkt moeten worden.

3.2 Brandwerendheid

Niet van toepassing

3.3 Materialen

Beton

In het werk gestort : Min. C20/25

Tabel 3.1: Materiaaleigenschappen beton

Beton	C20/25	C30/37	
f_{ck}	20	30	N/mm ²
f_{cd}	13.3	20.0	N/mm ²
f_{ctm}	2.21	2.90	N/mm ²
$f_{ctk,0,05}$	1.55	2.03	N/mm ²
f_{ctd}	1.03	1.35	N/mm ²
E_{cm}	30.000	33.000	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	[Eenheid]
f_y	235	N/mm ²
f_u	360	N/mm ²
E	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	8.8	[Eenheid]
f_{yb}	640	N/mm ²
f_{ub}	800	N/mm ²

Metselwerk

Steencategorie : I

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

Tabel 3.6: Materiaaleigenschappen metselwerk CC2

Metselwerk	Betonsteen	Baksteen	[Eenheid]
f_b	15	10	N/mm ²
G_k	20	18	kN/m ³
Perforaties	≤ 25	≤ 25	%
Metselmortel	M10	M10	-
Steendruksterkte $f_{k,s}$	6.20 ^{a)}	4.77 ^{a)}	N/mm ²
$\gamma_{m,CC2}$	1.7	1.7	-

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

Steencategorie

- 1 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.

3.4 Betonkwaliteit, milieuklasse, dekking en scheurwijdte betonconstructie

Tabel 3.7: Betonkwaliteit, milieuklasse, dekking en scheurwijdte

Onderdeel	Constructie-klasse	Beton-kwaliteit	Zijde	Milieuklasse	Dekking toegepast [$c_{toeg.}$ - mm]	w_{max} [mm]
Vloer keerconstructie	S3	min. C20/25	boven	XC4, XF3	30	0,3
			onder	XC4, XF3	35	0,3
Wanden keerconstructies	S3	min. C20/25	buiten	XC4, XF4, XD3	40	0,3
			binnen	XC4, XF3	30	0,3

 $c_{min} = \max(c_{min;b}; c_{min,dur}; 10 \text{ mm})$ $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$ $\Delta c_{dev} = 5 \text{ mm}$ (uitvoeringstolerantie) $= 10 \text{ mm}$ (bij storten tegen een werkvloer) $= 50 \text{ mm}$ (bij storten op of tegen grond) $c_{min;b} = \emptyset$ (afzonderlijke staaf) $= \sqrt{n} \times \emptyset_n$ (bundel van n staven) $c_{toeg.} \geq c_{nom}$

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) Parkeergarage : F;
- 2) Daken : H;

Tabel 4-1 - Momentaanfactoren bij de desbetreffende gebruiksklassen

Belasting	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Categorie E: Opslagruimtes	1.0	0.9	0.8
Categorie F: Verkeersruimte, voertuiggewicht ≤ 25 kN	0.7	0.7	0.6

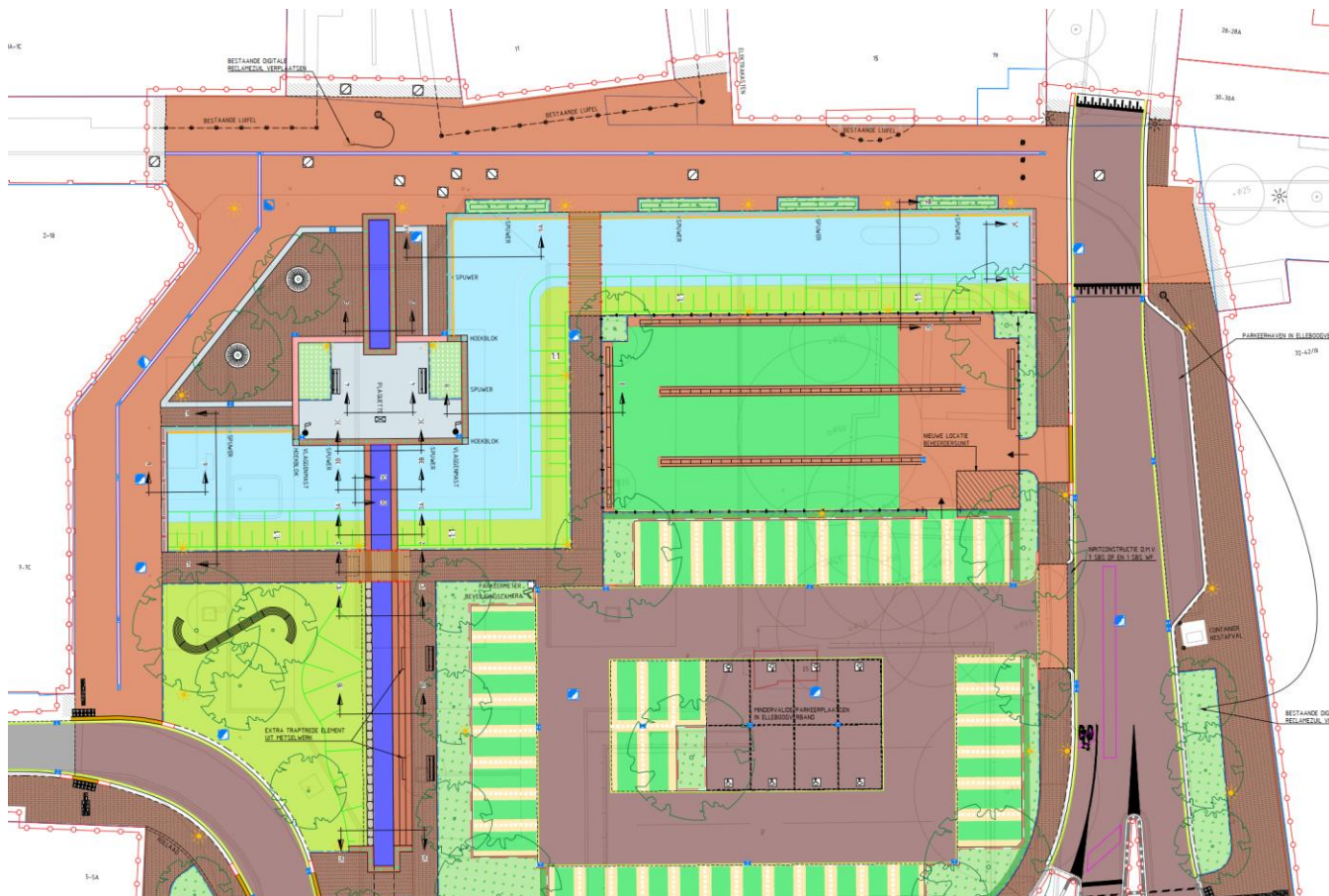
4.2 Permanente en veranderlijk verticale belastingen

2. Aangenomen verticale belastingen		afm. m*	γ_{rep} kN / m*	p_{rep} kN/m*	γ -	p_d kN/m*	Ψ_0 -	Ψ_1 -	Ψ_2 -
Weg (Bestrating)	Straatbakstenen	0,08	20,00	1,60					
	Straatlaag	0,050	20,00	1,00					
	Menggranulaat 0-31,5	0,350	22,00	7,70					
	Zand			20,00					
	Klasse G Verkeer 30 < 160 kN op 2 assen			5,00					
Plaquette	Grauwke keien	0,10	24,00	2,40					
	Straatlaag	0,050	20,00	1,00					
	Menggranulaat 0-31,5	0,350	22,00	7,70					
	Zand			20,00					
	Klasse C5 (Bijeenkomst grote mensenmassa's)			5,00					
Afdekband en leuning	Afdekband 500 x 200	0,10	25,00	2,50					
	Leuning			1,00					
	permanent			3,50					

4.3 Verkeersbelastingen

Voor de naastgelegen weg wordt gerekend met klasse G uitgaande van onderstaande belastingen.

Onderstaande uitgangspunten worden gehanteerd voor de belastingen uit wegverkeer op de naastgelegen weg. Lokaal hogere belastingen dienen ten alle tijden kort gesloten worden met de constructeur.



Voor de uitwerking van het plan is er rekening gehouden met een weg welke voorzien is van waarschuwingsborden met een lastbeperking en een aslastbeperking.

Bij het bepalen van deze waarschuwingsborden is rekening gehouden met de belasting van brandweerwagens en vuilniswagens tot 30 ton.

Lastbeperking	30 ton
Aslastbeperking	10 ton

Gezien de toegankelijkheid en de verkeersintensiteit (geen doorgaande weg maar een ontsluitingsweg) gaan wij uit van NEN-EN 1991-1-1 artikel 6.3.3 "Garages en ruimten voor voertuigverkeer (rijbanen) (uitgezonderd bruggen)".

Wij gaan hierbij uit van klasse van verkeersgebied G (voertuigen zwaarder dan 160 kN). Voor het bepalen van de aan te houden belastingen op het dek zijn de volgende uitgangspunten aangehouden;

- | | | | |
|------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
| • Brandweerwagen | Acros 2965A | Gewicht incl blusstoffen | 29.000 kg |
| | | Afmetingen | 11 meter bij 2.5 meter |
| • Vuilniswagen | DAF FAG CF 290 | Gewicht incl laadvermogen | 27.000 kg |
| | | Afmetingen | 10 meter bij 2.5 meter |

Bepaling aan te houden belastingen:

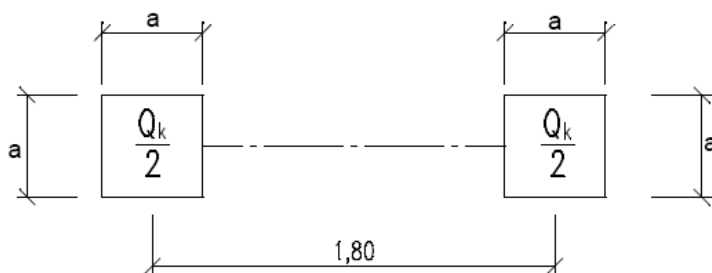
$$q_k = G_v / A_v = 29.000 / 11 \times 2.5 = 1055 \text{ kg/m}^2$$

$$= 27.000 / 10 \times 2.5 = 1080 \text{ kg/m}^2$$

Gerekend word met $q_k = 11 \text{ kN/m}^2$

Of

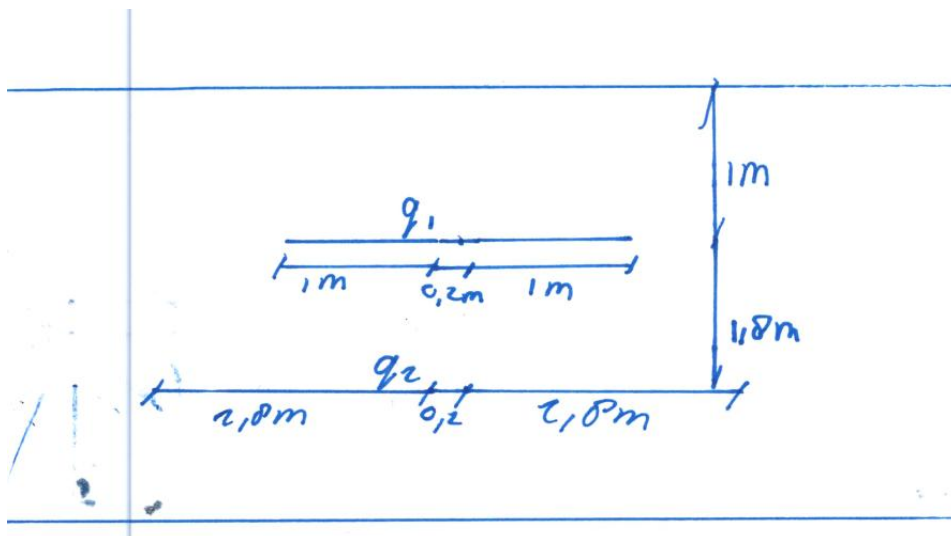
$$Q_k = 2 \times \text{maximale krikbelasting} = 20.000 \text{ kg}$$

Gerekend word met $Q_k = 200 \text{ kN}$ Met $a = 200 \text{ mm}$

Deze belastingen zullen niet gelijktijdig op treden op de weg. Vanwege de groenelementen en praktische overwegingen wordt aangenomen dat de krik minimaal op 1m afstand van de wand geplaatst wordt.

$$q_1 = 50 \text{ kN} / (1 + 0.2 + 1) \text{ m} = 22.7 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 50 \text{ kN} / (2.8 + 0.2 + 2.8) \text{ m} = 8.6 \text{ kN/m}$$



Figuur 3 Verticaal wandaanzicht incl spreiding kriklasten

Op iedere toegangsweg welke leiden naar de wegen die grenzen aan de keerconstructie dienen waarschuwborden geplaatst te worden met de volgende beperking:

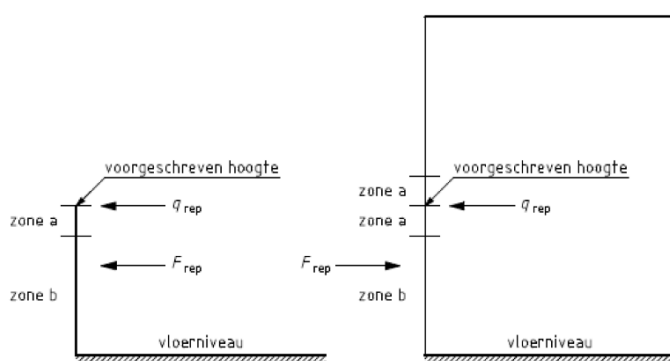
Lastbeperking : 30 ton
 Aslastbeperking : 10 ton

4.4 Stootbelastingen

Stootbelastingen uit aangrenzend wegverkeer zijn niet van toepassing op de keerwanden. De keerconstructies bevinden zich alle volledig onder maaiveld en kunnen derhalve niet aangereden worden. Uitgangspunt is dat de leuning welke op de keerwanden bevestigd worden niet bestand zijn tegen een aanrijding hoeven te zijn en dat hieruit geen hoge belastingen in de keerconstructie ingeleid hoeven te worden.

4.5 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 4-4: Indeling vloerafscheiding ter plaatse van een hoogteverschil

Praktisch zal de belasting welke uit de leuning op de keerwand ingeleidt moet worden worden bepaald aan de hand van onderstaande waardes.

Bijeenkomstfuncties

$q_{rep} = 3.0 \text{ kN/m}$ (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)

4.6 Overige belastingen

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

- 1) Eventuele belastingen tijdens uitvoeringsfase

4.7 Partiële belastingfactoren

4.7.1 Nieuwbouw NEN-EN 1990

Tabel 4.2: 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 $G_{k,j,inf}$		1.5 $\Psi_{0,1} Q_{k,1}$	1.5 $\Psi_{0,i} Q_{k,i} (i>1)$
6.10b	1.2 $G_{k,j,sup}$	0.9 $G_{k,j,inf}$	1.5 $Q_{k,1}$		1.5 $\Psi_{0,i} Q_{k,i} (i>1)$

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

4.8 Belastingcombinaties

Belasting combinaties voor blijvende of tijdelijke ontwerp situaties (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

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

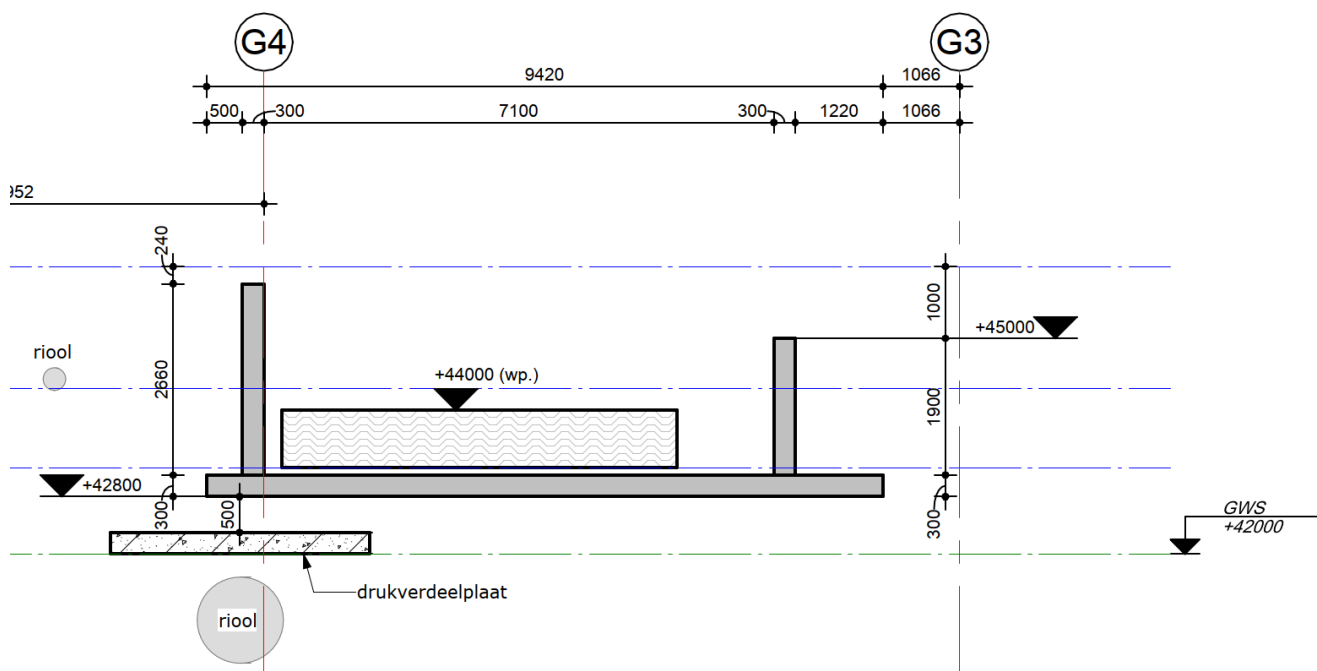
Hierin is:

- $G_{k,j}$: 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 Berekening betondoorsneden

5.1 Keerwanden tpv weg

Overzicht



Belastingen

Eigen gewicht van de diverse constructiedelen wordt automatisch door de programmatuur meegenomen.

Verticale belastingen:

Gewicht water maximaal waterpeil:

$$q_{Wd,hoog} = 2.1 \text{ m} \times 10 \text{ kN/m}^3 = 21 \text{ kN/m}^2$$

Gewicht kleilaag

$$q_{klei,hoog} = 0.3 \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 = 6 \text{ kN/m}^2$$

Wandafwerking

$$q_{wand} = 0.2 \text{ m} \times 3.0 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 10.8 \text{ kN/m}$$

Belastingen op bovenzijde wand

$$q_{leuning} = 0.5 \text{ m} \times 0.2 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 2.5 \text{ kN/m}$$

Moment uit leuning

$$M_{leuning} = 1.25 \text{ m} \times 3 \text{ kN/m} = 3.75 \text{ kNm/m}$$

Verticale belasting op betonreus

Gewicht grond

$$q_{gr,vert} = 2.6 \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 = 52 \text{ kN/m}$$

Verticale belasting perm wegoopbouw

$$q_{v,perm} = 10.3 \text{ kN/m}^2 = 10.3 \text{ kN/m}^2$$

Verticale belasting op klasse G

$$q_{h,verk} = 11 \text{ kN/m}^2 = 11 \text{ kN/m}^2$$

Horizontale belastingen:

Horizontale gronddruk buitenzijde

$$q_{gr,hor} = 3.3 \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 \times \frac{1}{2} = 33 \text{ kN/m}^2$$

Horizontale waterdruk binnenzijde

$$q_{h,w} = 2.1 \text{ m} \times 10 \text{ kN/m}^3 = 21 \text{ kN/m}^2$$

Horizontale belasting perm wegoopbouw

$$q_{h,perm} = 10.3 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} = 5.15 \text{ kN/m}^2$$

Horizontale belasting op klasse G

$$q_{h,verk} = 11 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} = 5.5 \text{ kN/m}^2$$

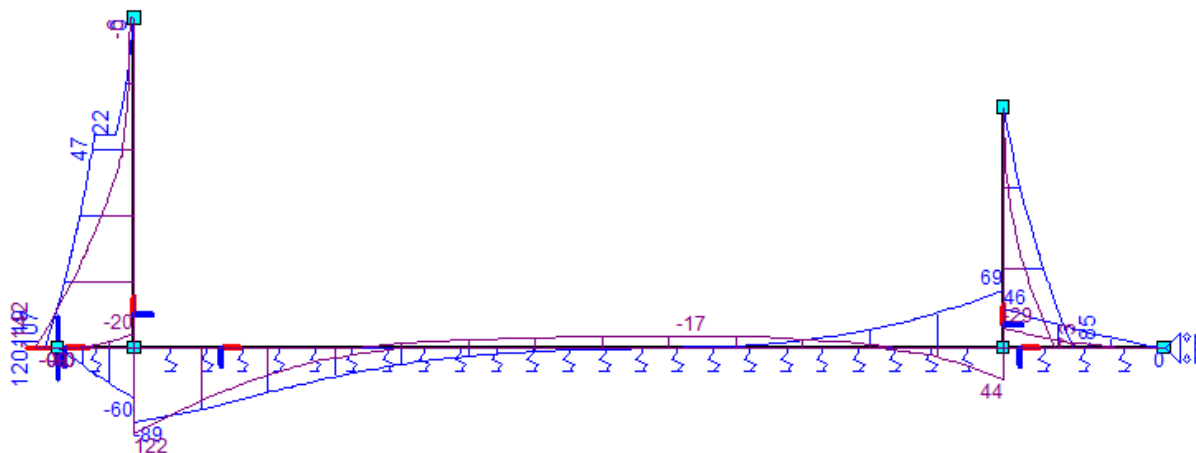
Horizontale belasting aslast G

$$q_1 = 50 \text{ kN}/(1 + 0.2 + 1) \text{ m} = 22.7 \text{ kN/m}$$

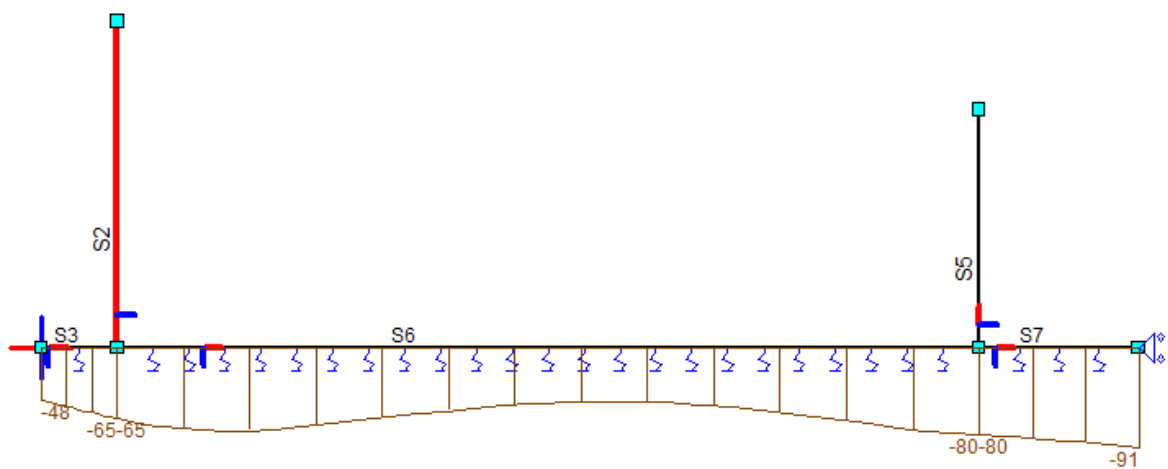
$$q_2 = 50 \text{ kN}/(2.8 + 0.2 + 2.8) \text{ m} = 8.6 \text{ kN/m}$$

Resultaten

Interne krachten:



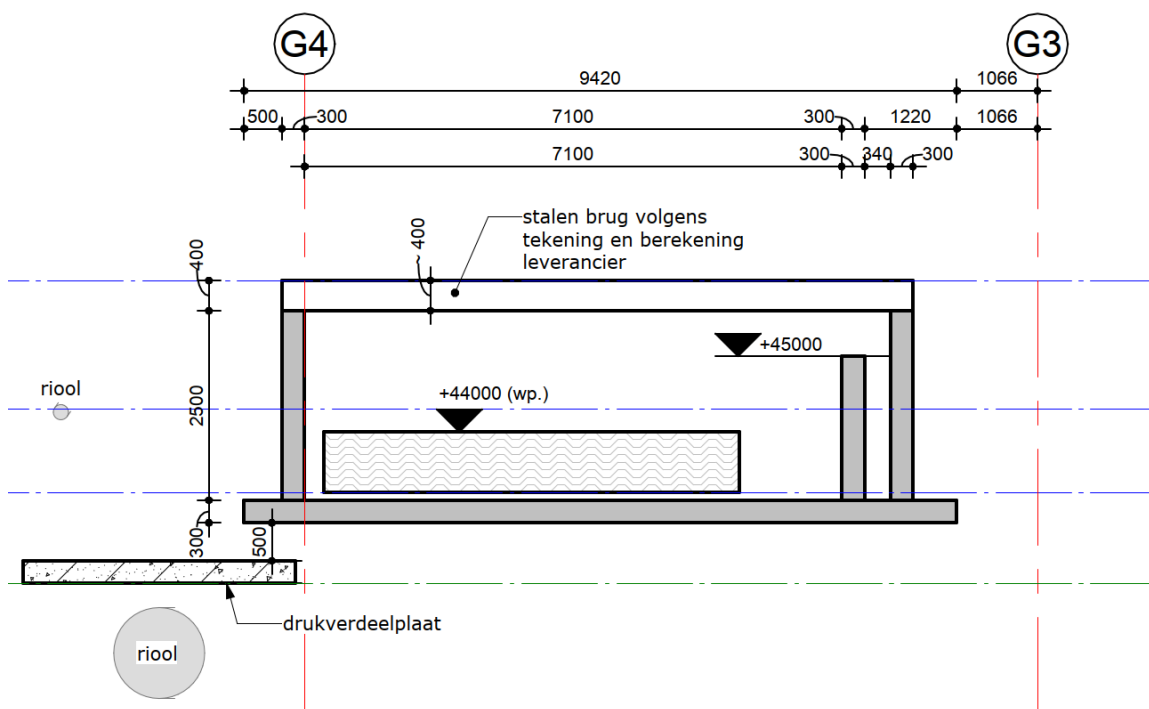
Resulterende gronddruk:



Voor de computerberekening zie bijlage A

5.2 Keerwanden tpv voetgangersbrug

Overzicht



Belastingen

Eigen gewicht van de diverse constructiedelen wordt automatisch door de programmatuur meegenomen.

Verticale belastingen:

Gewicht water maximaal waterpeil:

$$q_{\text{wd,hoog}} = 2.1 \text{ m} \times 10 \text{ kN/m}^3 = 21 \text{ kN/m}^2$$

Gewicht kleilaag

$$q_{\text{klei,hoog}} = 0.3 \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 = 6 \text{ kN/m}^2$$

Wandafwerking

$$q_{\text{wand}} = 0.2 \text{ m} \times 3.0 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 10.8 \text{ kN/m}$$

Belastingen op bovenzijde wand

$$q_{\text{leuning}} = 0.5 \text{ m} \times 0.2 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 2.5 \text{ kN/m}$$

Moment uit leuning

$$M_{\text{leuning}} = 1.25 \text{ m} \times 3 \text{ kN/m} = 3.75 \text{ kNm/m}$$

Verticale belasting op betonreus

Gewicht grond

$$q_{\text{gr,vert}} = 2.6 \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 = 52 \text{ kN/m}$$

Verticale belasting perm wegoopbouw

$$q_{\text{v,perm}} = 10.3 \text{ kN/m}^2 = 10.3 \text{ kN/m}^2$$

Verticale belasting opg klasse G

$$q_{\text{h,verk}} = 11 \text{ kN/m}^2 = 11 \text{ kN/m}^2$$

Verticale belastingen uit voetgangersbrug

Eigen gewicht brug

$$q_{\text{perm,k}} = \frac{1}{2} \times 8.1 \text{ m} \times 1.00 \text{ kN/m}^2 = 4.1 \text{ kN/m}$$

Opgelegde belasting brug

$$q_{\text{opg,k}} = \frac{1}{2} \times 8.1 \text{ m} \times 5.00 \text{ kN/m}^2 = 20.3 \text{ kN/m}$$

Horizontale belastingen:

Horizontale gronddruk buitenzijde

$$q_{\text{gr,hor}} = 3.3 \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 \times \frac{1}{2} = 33 \text{ kN/m}^2$$

Horizontale waterdruk binnenzijde

$$q_{\text{h,w}} = 2.1 \text{ m} \times 10 \text{ kN/m}^3 = 21 \text{ kN/m}^2$$

Horizontale belasting perm wegoopbouw

$$q_{\text{h,perm}} = 10.3 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} = 5.15 \text{ kN/m}^2$$

Horizontale belasting opg klasse G

$$q_{\text{h,verk}} = 11 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} = 5.5 \text{ kN/m}^2$$

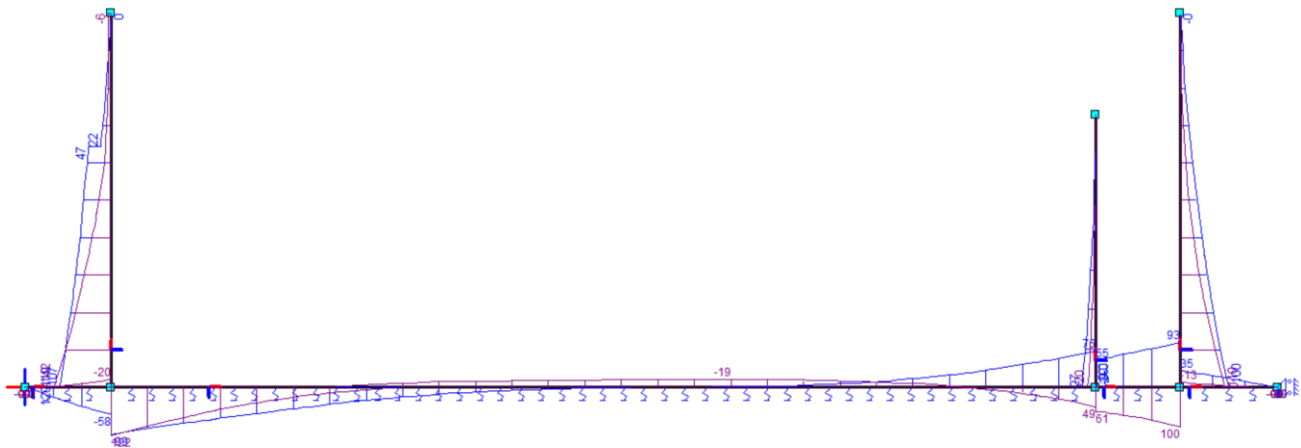
Horizontale belasting aslast G

$$q_1 = 50 \text{ kN}/(1 + 0.2 + 1) \text{ m} = 22.7 \text{ kN/m}$$

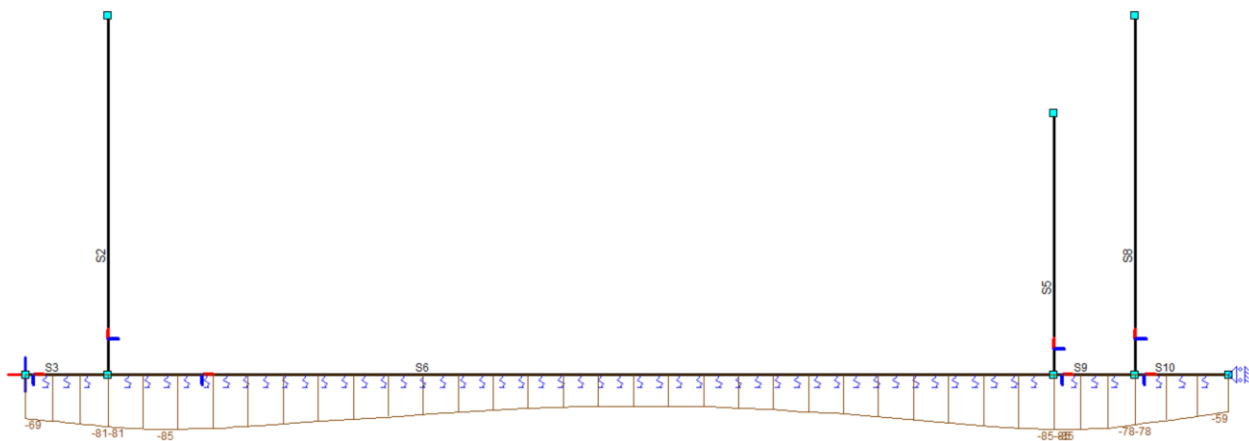
$$q_2 = 50 \text{ kN}/(2.8 + 0.2 + 2.8) \text{ m} = 8.6 \text{ kN/m}$$

Resultaten

Interne krachten:



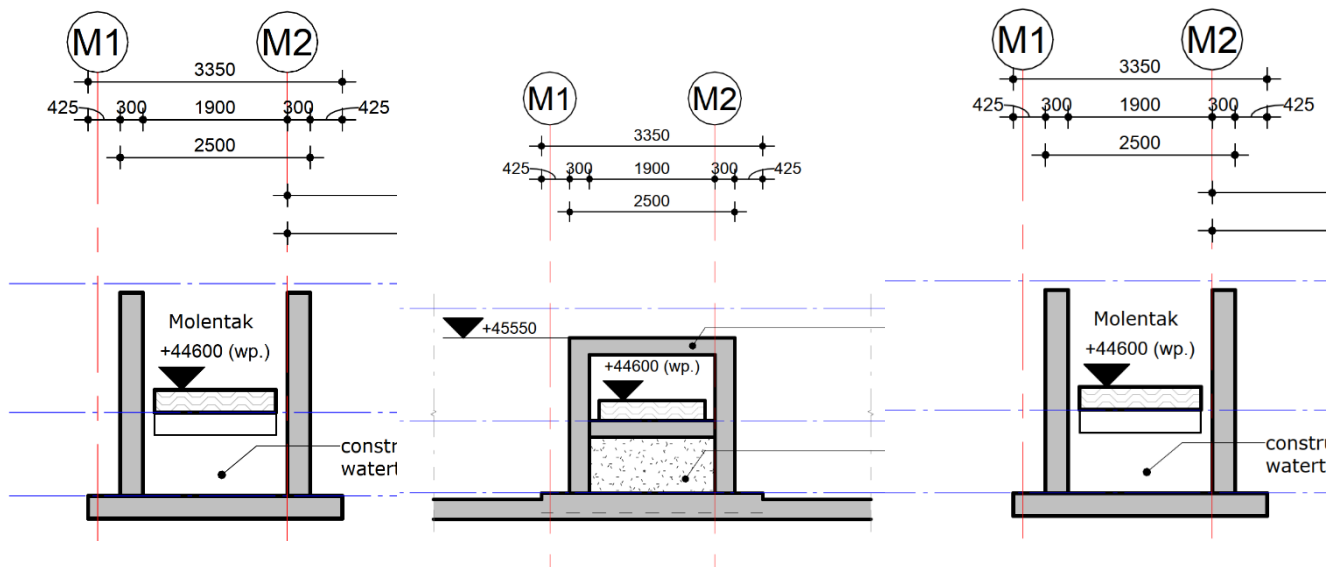
Resultierende gronddruk:



Voor de computerberekening zie bijlage B

5.3 Keerwanden Molentak

Overzicht



Belastingen

Eigen gewicht van de diverse constructiedelen wordt automatisch door de programmatuur meegenomen.

Verticale belastingen:

Gewicht water maximaal waterpeil:

$$q_{Wd,hoog} = 0.7 \text{ m} \times 10 \text{ kN/m}^3 = 7 \text{ kN/m}^2$$

Gewicht water tpv vistrap max waterpeil:

$$q_{Wd,hoog} = 1.4 \text{ m} \times 10 \text{ kN/m}^3 = 14 \text{ kN/m}^2$$

Wandafwerking

$$q_{wand} = 0.15 \text{ m} \times 2.8 \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 = 8.4 \text{ kN/m}$$

Belastingen op bovenzijde wand

$$q_{leuning} = 0.5 \text{ m} \times 0.2 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 2.5 \text{ kN/m}$$

Moment uit leuning

$$M_{leuning} = 1.25 \text{ m} \times 3 \text{ kN/m} = 3.75 \text{ kNm/m}$$

Verticale belasting op betonneus

Gewicht grond

$$q_{gr,vert} = 2.6 \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 = 52 \text{ kN/m}$$

Verticale belasting perm Plaquette

$$q_{v,perm} = 11.1 \text{ kN/m}^2 = 11.1 \text{ kN/m}^2$$

Verticale belasting opg klasse C

$$q_{h,verk} = 5 \text{ kN/m}^2 = 5 \text{ kN/m}^2$$

Horizontale belastingen:

Horizontale gronddruk buitenzijde

$$q_{gr,hor} = 3.1 \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 \times \frac{1}{2} = 31 \text{ kN/m}^2$$

Horizontale waterdruk binnenzijde

$$q_{h,w1} = 0.7 \text{ m} \times 10 \text{ kN/m}^3 = 21 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{h,w2} = 1.4 \text{ m} \times 10 \text{ kN/m}^3 = 14 \text{ kN/m}^2$$

Horizontale belasting perm Plaquette

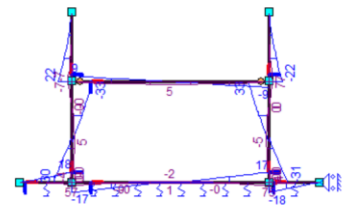
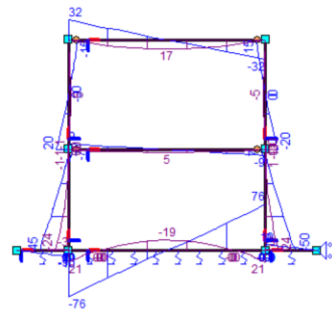
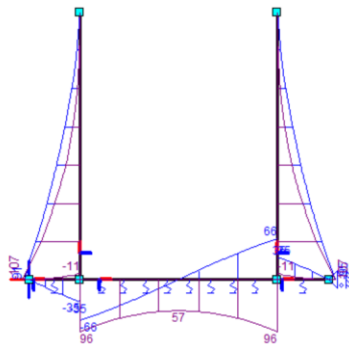
$$q_{h,perm} = 11.1 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} = 5.6 \text{ kN/m}^2$$

Horizontale belasting opg klasse C

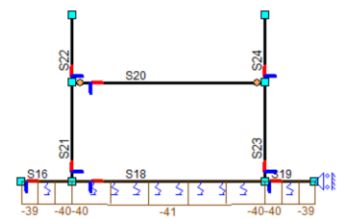
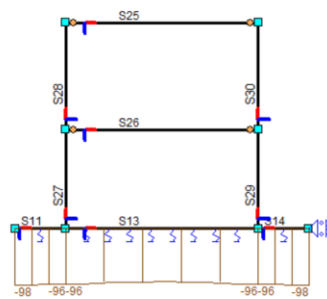
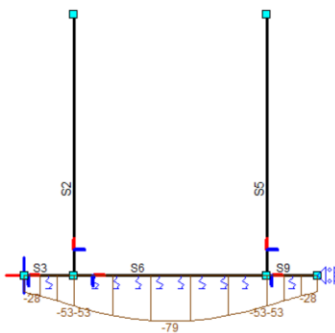
$$q_{h,verk} = 5 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} = 2.5 \text{ kN/m}^2$$

Resultaten

Interne krachten:



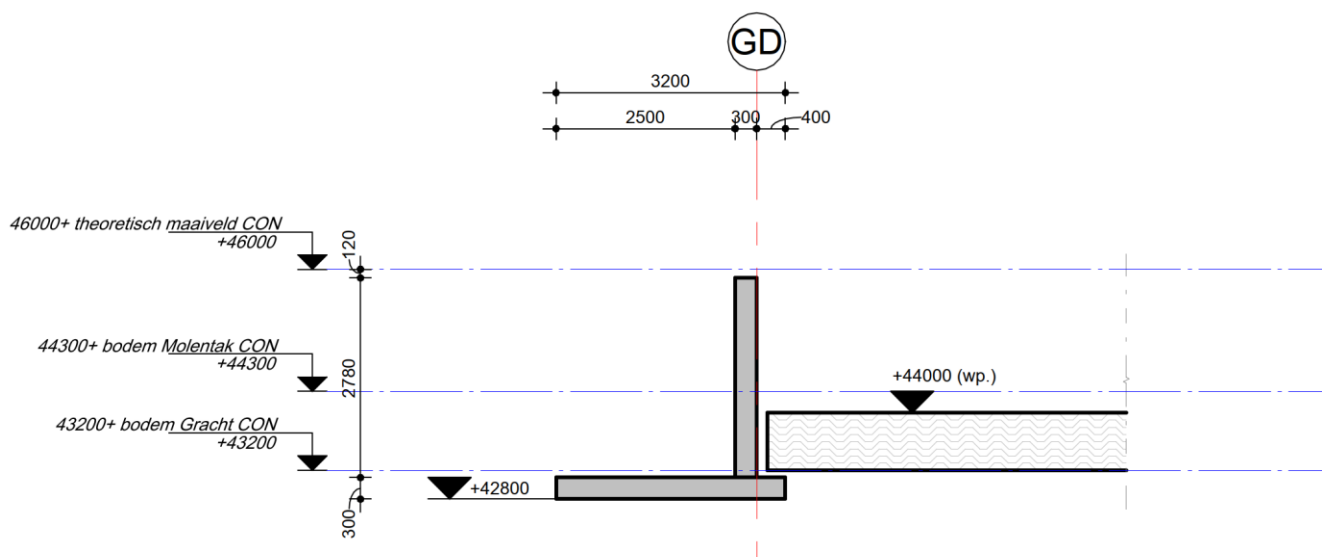
Resulterende gronddruk:



Voor de computerberekening zie bijlage C

5.4 Keerwand niet doorgaand

Overzicht



Belastingen

Eigen gewicht van de diverse constructiedelen wordt automatisch door de programmatuur meegenomen.

Verticale belastingen:

Gewicht water maximaal waterpeil:

$$q_{Wd,hoog} = 2.1 \text{ m} \times 10 \text{ kN/m}^3 = 21 \text{ kN/m}^2$$

Gewicht kleilaag

$$q_{klei,hoog} = 0.3 \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 = 6 \text{ kN/m}^2$$

Wandafwerking

$$q_{wand} = 0.2 \text{ m} \times 3.0 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 10.8 \text{ kN/m}$$

Belastingen op bovenzijde wand

$$q_{leuning} = 0.5 \text{ m} \times 0.2 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 2.5 \text{ kN/m}$$

Moment uit leuning

$$M_{leuning} = 1.25 \text{ m} \times 3 \text{ kN/m} = 3.75 \text{ kNm/m}$$

Verticale belasting op betonneus

Gewicht grond

$$q_{gr,vert} = 2.6 \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 = 52 \text{ kN/m}$$

Verticale belasting perm wegoopbouw

$$q_{v,perm} = 10.3 \text{ kN/m}^2 = 10.3 \text{ kN/m}^2$$

Verticale belasting opg klasse G

$$q_{h,verk} = 11 \text{ kN/m}^2 = 11 \text{ kN/m}^2$$

Verticale belastingen uit voetgangersbrug

Eigen gewicht brug

$$q_{perm,k} = \frac{1}{2} \times 8.1 \text{ m} \times 1.00 \text{ kN/m}^2 = 4.1 \text{ kN/m}$$

Opgelegde belasting brug

$$q_{opg,k} = \frac{1}{2} \times 8.1 \text{ m} \times 5.00 \text{ kN/m}^2 = 20.3 \text{ kN/m}$$

Horizontale belastingen:

Horizontale gronddruk buitenzijde

$$q_{gr,hor} = 3.3 \text{ m} \times 20 \text{ kN/m}^3 \times \frac{1}{2} = 33 \text{ kN/m}^2$$

Horizontale waterdruk binnenzijde

$$q_{h,w} = 2.1 \text{ m} \times 10 \text{ kN/m}^3 = 21 \text{ kN/m}^2$$

Horizontale belasting perm wegoopbouw

$$q_{h,perm} = 10.3 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} = 5.15 \text{ kN/m}^2$$

Horizontale belasting opg klasse G

$$q_{h,verk} = 11 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} = 5.5 \text{ kN/m}^2$$

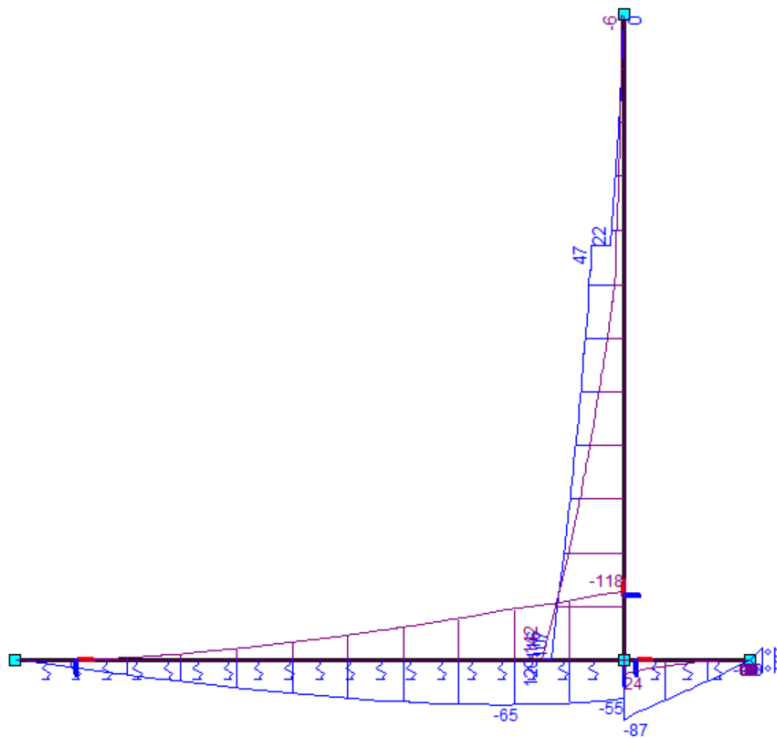
Horizontale belasting aslast G

$$q_1 = 50 \text{ kN}/(1 + 0.2 + 1) \text{ m} = 22.7 \text{ kN/m}$$

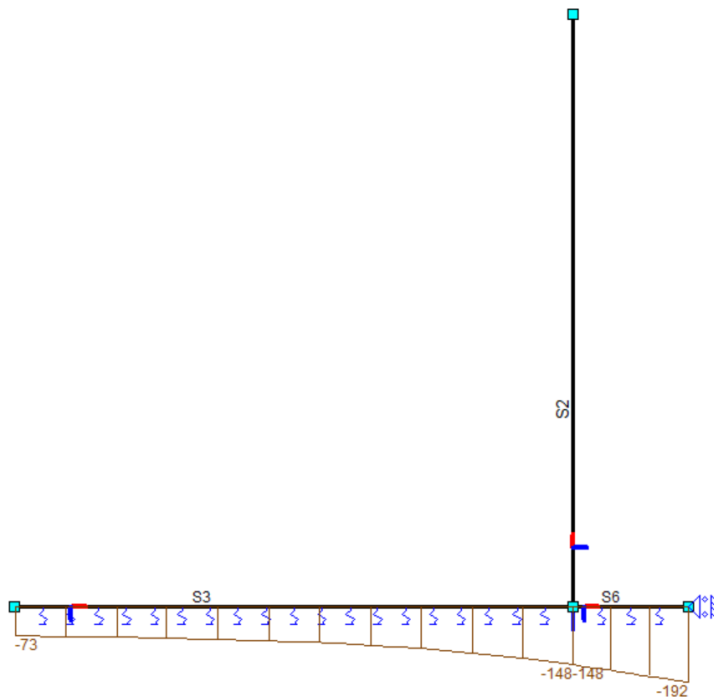
$$q_2 = 50 \text{ kN}/(2.8 + 0.2 + 2.8) \text{ m} = 8.6 \text{ kN/m}$$

Resultaten

Interne krachten:



Resulterende gronddruk:



Voor de computerberekening zie bijlage D

6.0 Wapeningshoeveelheden

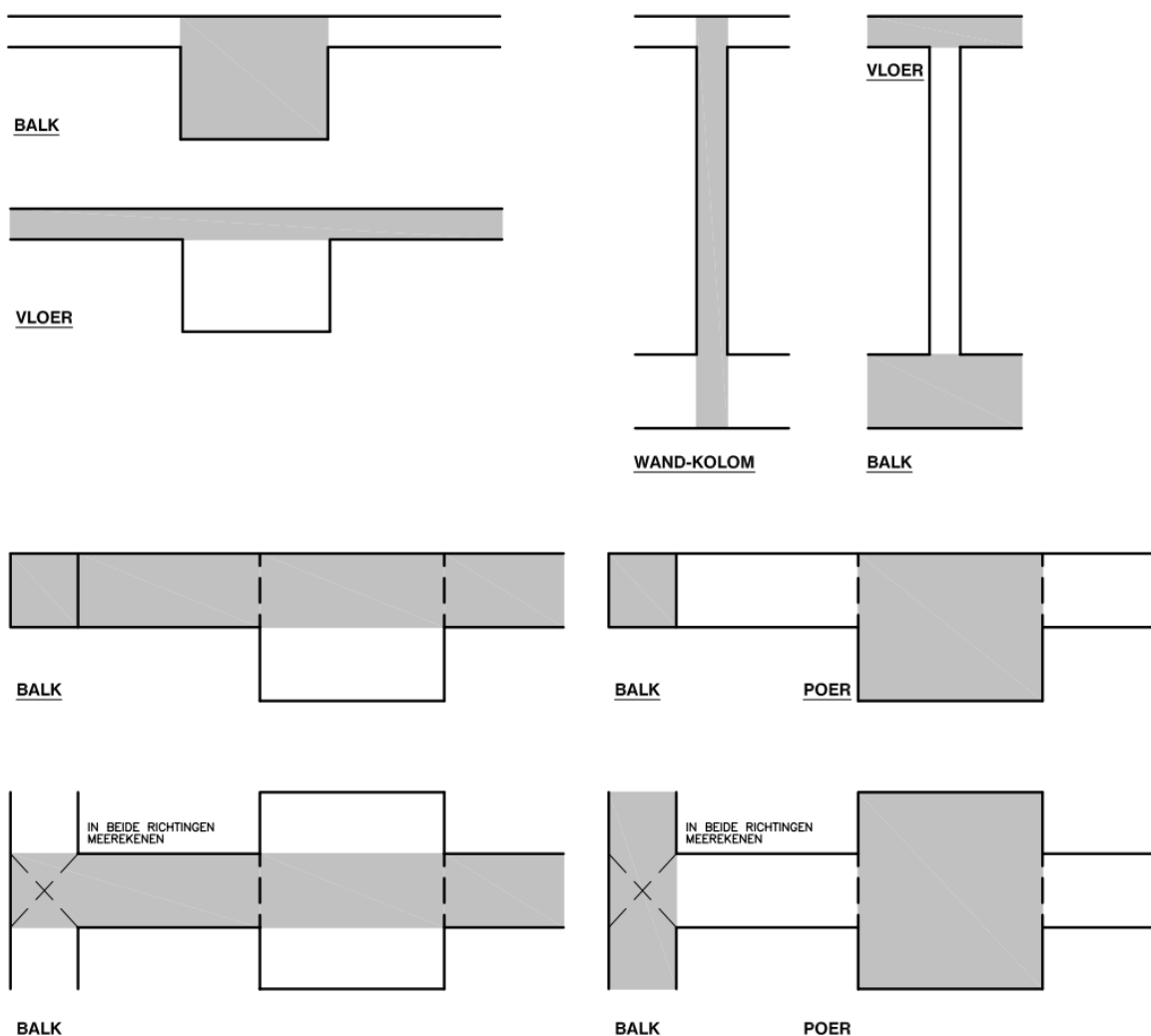
In onderstaande tabel zijn de indicatieve wapeningshoeveelheden voor de betonconstructie weergegeven op basis van inschatting voor dit project en uit ervaringen bij soortgelijke projecten. Er zijn in dit project nog geen wapeningsberekeningen ten behoeve van de uitvoering uitgevoerd.

Opgave hoeveelheid wapening die berekend worden door de leverancier (zoals prefabbeton, holle wanden en vloeren) zijn volgens opgave leverancier.

Algemeen:

De opgegeven kg/m^3 wapening zijn excl. knipverlies, overlappingslassen, supporten, hulpstaal en het gebruik van wapeningsnetten. De hoeveelheid kg 's is gebaseerd op de opgegeven afmetingen (diameters) en het daarbij behorende theoretische gewicht van 7850 kg/m^3 . Voor de gehanteerde betonafmetingen zie laatste versie van de constructieve tekeningen. Zie hieronder de theoretische betonafmetingen ten behoeve van geschatte wapeningshoeveelheden.

Het gebruik van stekkenbakken, DEMU's en andere producttoepassingen zijn hierin niet meegenomen.



Figuur 6-1: Overzicht principe theoretische betonafmetingen in relatie tot de wapening

Tabel 6.1: Opgave hoeveelheid wapening in beton per onderdeel

Onderdeel	Betonkwaliteit	kg/m ³	Bijzonderheden
Keerwanden gracht	C20/25	250	LH-cement
Vloer gracht	C20/25	220	Werkvloer + LH-cement
Keerwanden Molentak	C20/25	180	LH-cement
Vloer Molentak	C20/25	180	Werkvloer + LH-cement

Bij het gebruik van wapeningsnetten dient er rekening gehouden te worden met minimaal 15-25% extra wapening. Voor overlappingslassen en verankeringslengtes dient minimaal 15-20% extra wapening gerekend te worden. Knipverlies, supporten en hulpstaal dient door aannemer zelf ingeschat te worden.

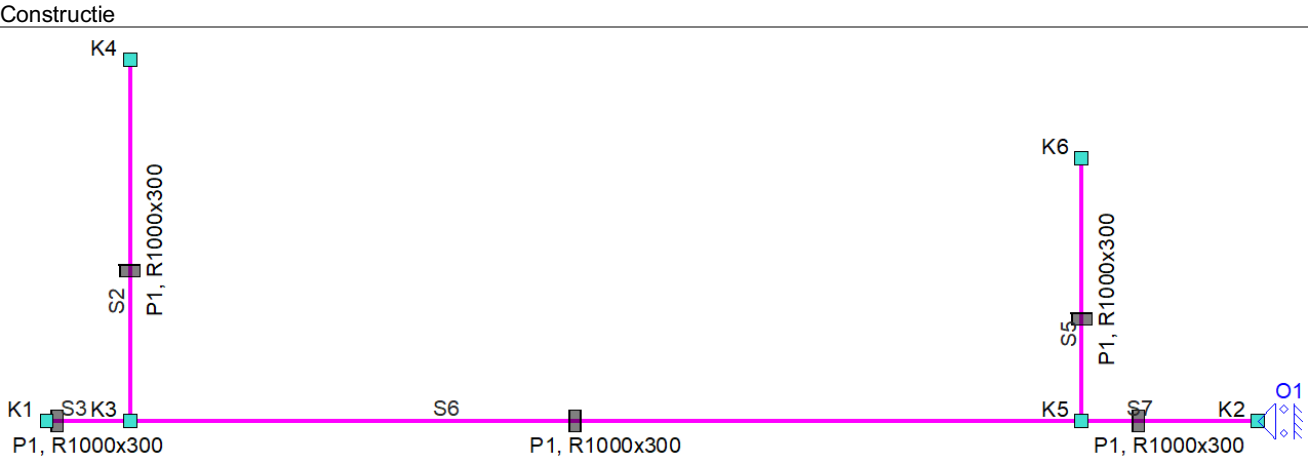
Mogelijke afwijkingen opgegeven wapening:

Definitief ontwerp +/-20%

Heerlen		Ingenieursbureau A. Palte B.V.		tel: 088-2027200	
Projectomschrijving	Keerwanden Tempelplein		Projectnummer	550287	
Onderdeel	Drsn 9		Constructeur	ErSc	
Opdrachtgever	Geonius		Eenheden	m, mm, kN, kNm	
Bestand	P:\550287\1 - Constructeur\006 - B-G&S\001-Berekeningsrapport (word + PDF)\Doorsnede kanaal.mxf				

CONSTRUCTIEGEGEVENS

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Belastingsgevallen	Belastingscombinaties
2D-Raamwerk	6	5	1	1	6	33



STAVEN

Staaf	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S2	K3	K4	0.650	0.650	0.000	-2.810	2.810	P1	0.000 - 2.810 (L)
S3	K1	K3	0.000	0.650	0.000	0.000	0.650	P1	0.000 - 0.650 (L)
S5	K5	K6	8.050	8.050	0.000	-2.050	2.050	P1	0.000 - 2.050 (L)
S6	K3	K5	0.650	8.050	0.000	0.000	7.400	P1	0.000 - 7.400 (L)
S7	K5	K2	8.050	9.420	0.000	0.000	1.370	P1	0.000 - 1.370 (L)
			m	m	m	m	m		m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	R1000x300	300000	2.2500e+09	C20/25	0
		mm ²	mm ⁴		°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	300.0	300.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	Nee	0.0
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm

MATERIALEN

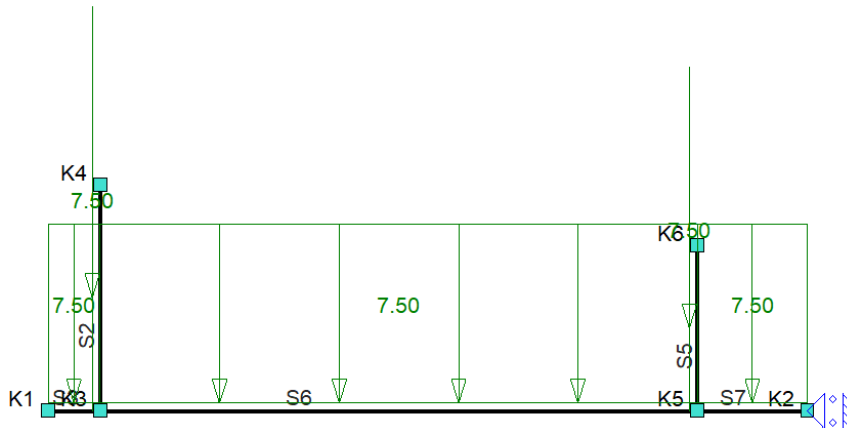
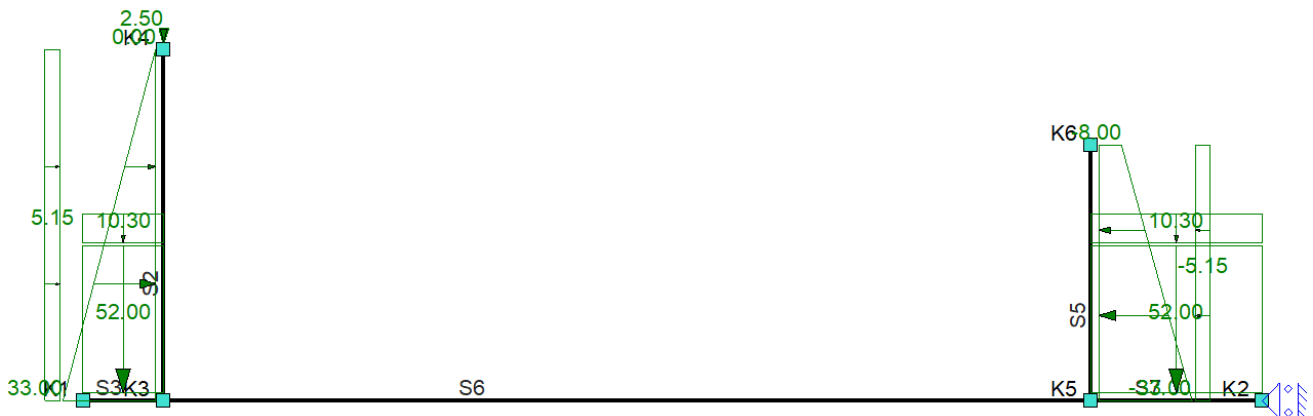
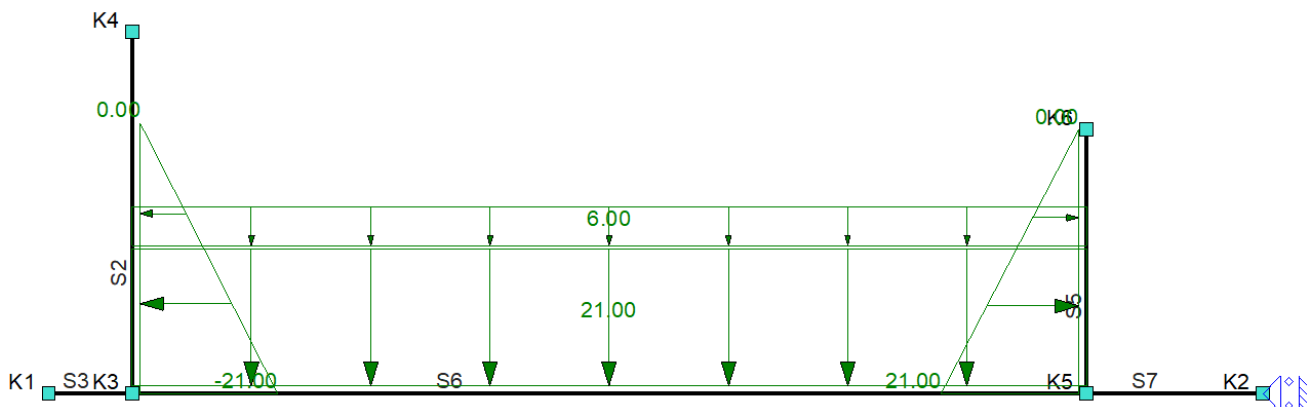
Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
C20/25	0.20	25.00	1.0000e+04	10.0000e-06
		kN/m ³	N/mm ²	C°m

SCHARNIEREN

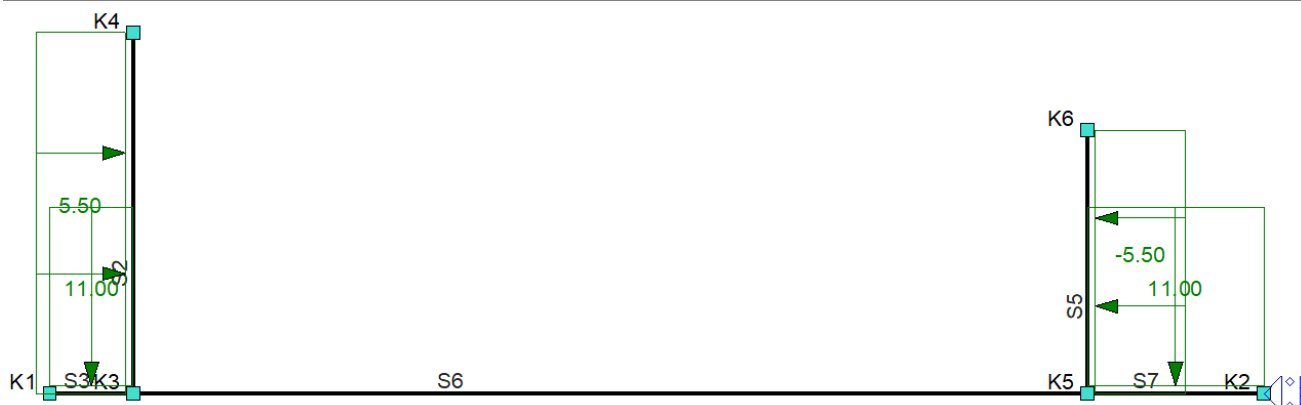
Staaf	Positie	Scharnier	X	Z	Yr
S3	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	0.650 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
S6	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	7.400 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
S7	0.000[+]	A1	Vast	Vast	Vast
	1.370 (L[-])	A1	Vast	Vast	Vast
	m		kN/m	kN/m	kNm/rad

OPLEGGINGEN

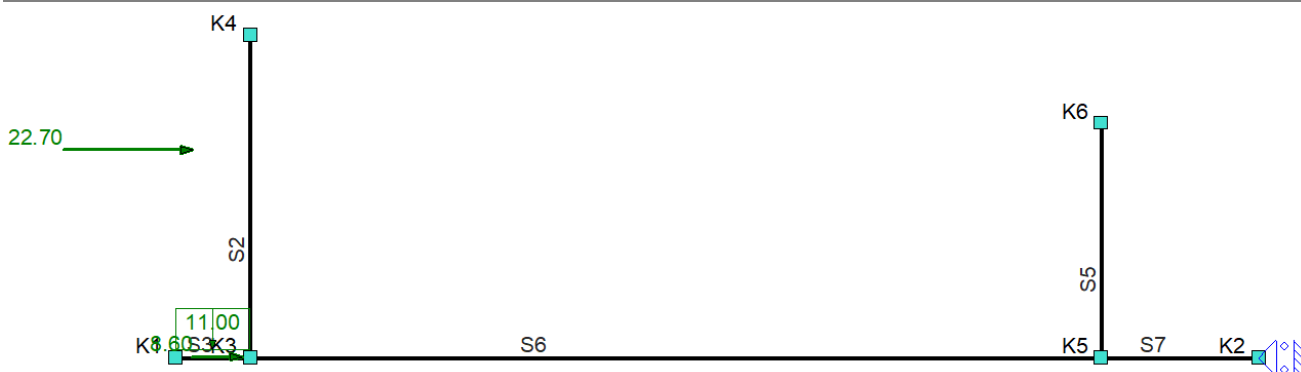
Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	Hoek	Yr
O1	K2	K2	Vast	Vrij	Vrij		0
			m	kN/m	kN/m	kNm/rad	°

B.G.1: EG**B.G.2: Gronddruk****B.G.3: Permanent binnenzijde**

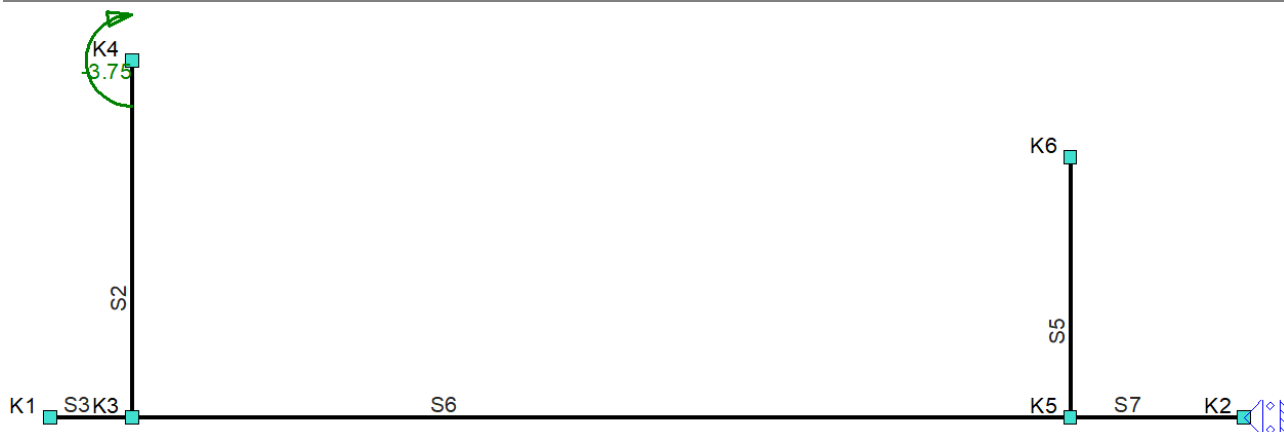
B.G.4: Verdeelde veranderlijke belasting



B.G.5: Kriklasten



B.G.6: Verdeelde veranderlijke belasting



BELASTINGSCOMBINATIES

Fundamenteel

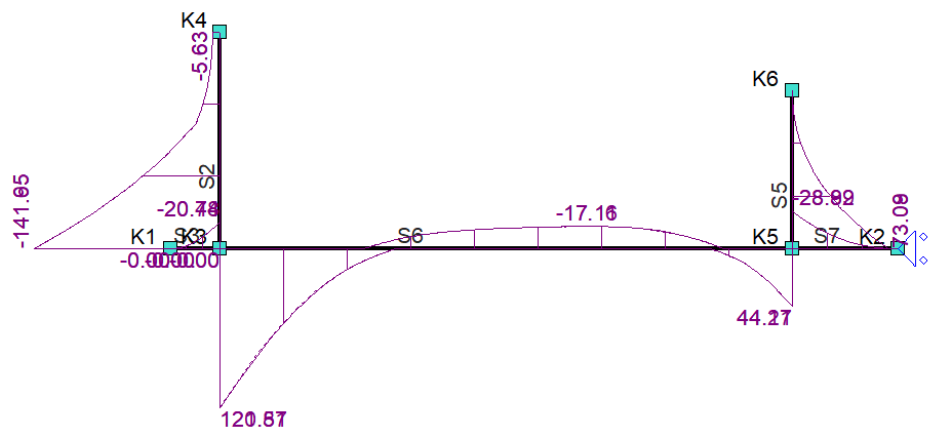
B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7	Fu.C.8	Fu.C.9	Fu.C.10
B.G.1	EG	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.20	1.20
B.G.2	Gronddruk	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.20	1.20
B.G.3	Permanent binnenzijde	1.35	1.35			1.35	1.35			1.20	1.20
B.G.4	Verdeelde veranderlijk...	1.05		1.05		1.05		1.05		1.50	
B.G.5	Kriklasten		1.05		1.05		1.05		1.05		1.50
B.G.6	Verdeelde veranderlijk...	0.90	0.90	0.90	0.90					0.90	0.90
B.G.	Omschrijving	Fu.C.11	Fu.C.12	Fu.C.13	Fu.C.14	Fu.C.15	Fu.C.16	Fu.C.17	Fu.C.18	Fu.C.19	Fu.C.20
B.G.1	EG	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
B.G.2	Gronddruk	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20

B.G.3	Permanent binnenzijde		1.20	1.20		1.20	1.20			
B.G.4	Verdeelde veranderlijk... 1.50		1.50		1.50		1.05		1.05	
B.G.5	Kriklasten	1.50		1.50		1.50		1.05		1.05
B.G.6	Verdeelde veranderlijk... 0.90	0.90					1.50	1.50	1.50	1.50

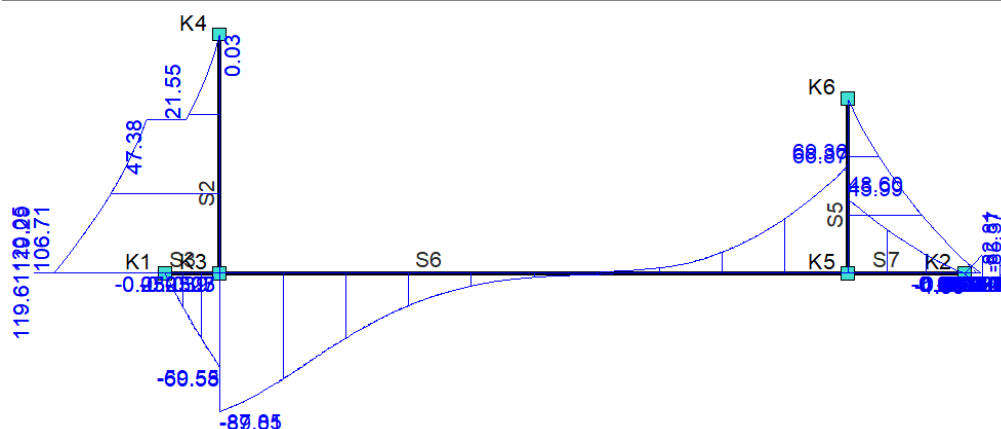
Karakteristiek

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3	Ka.C.4	Ka.C.5	Ka.C.6	Ka.C.7	Ka.C.8	Ka.C.9
B.G.1	EG	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Gronddruk		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.3	Permanent binnenzijde		1.00	1.00			1.00	1.00			1.00
B.G.4	Verdeelde veranderlijk...		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00
B.G.5	Kriklasten			1.00		1.00		1.00		1.00	
B.G.6	Verdeelde veranderlijk...		1.00	1.00	1.00	1.00					1.00
B.G.	Omschrijving	Ka.C.10	Ka.C.11	Ka.C.12							
B.G.1	EG	1.00	1.00	1.00							
B.G.2	Gronddruk	1.00	1.00	1.00							
B.G.3	Permanent binnenzijde	1.00									
B.G.4	Verdeelde veranderlijk...		1.00								
B.G.5	Kriklasten	1.00		1.00							
B.G.6	Verdeelde veranderlijk...	1.00	1.00	1.00							

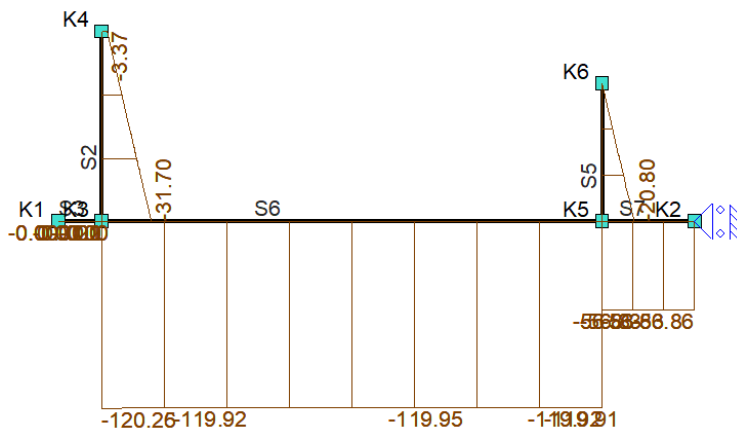
Fu.C. Omhullende Momenten (My)



Fu.C. Omhullende Dwarskracht (Vz)



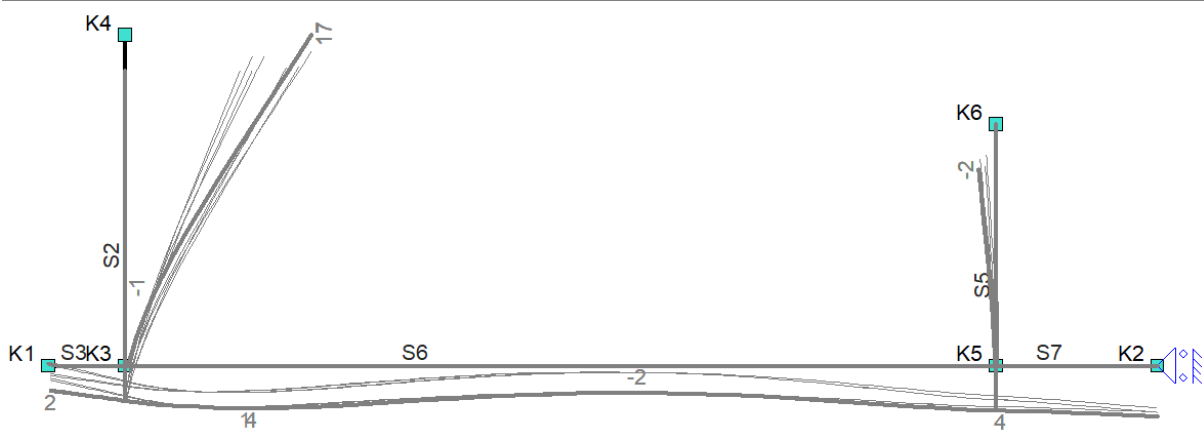
Fu.C. Omhullende Normaalkracht (Nx)



Fu.C. Omhullende Oplegreacties



Ka.C. Omhullende Doorbuigingen

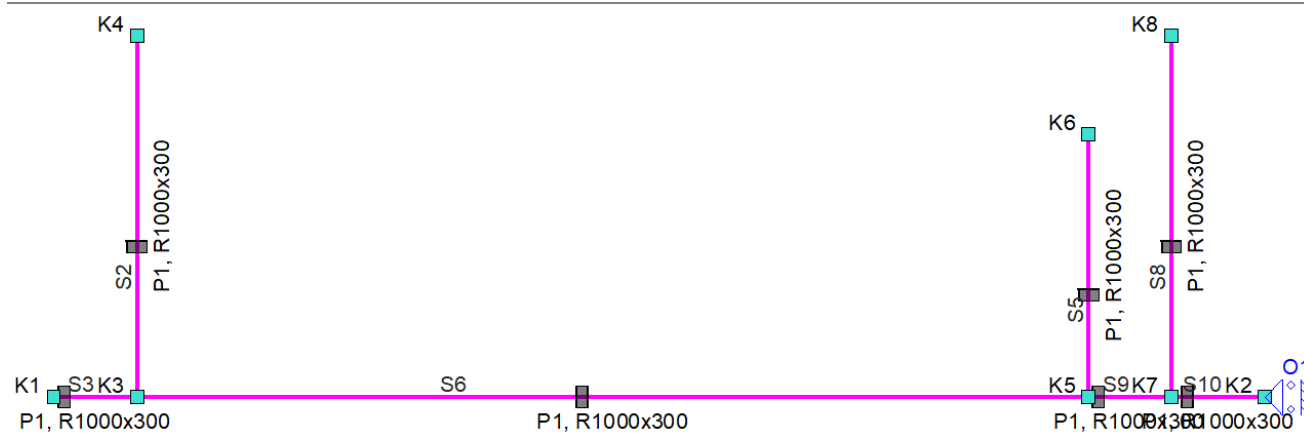


Heerlen		Ingenieursbureau A. Palte B.V.		tel: 088-2027200	
Projectomschrijving	Keerwanden Tempelplein		Projectnummer	550287	
Onderdeel	Drsn 9		Constructeur	ErSc	
Opdrachtgever	Geonius		Eenheden	m, mm, kN, kNm	
Bestand	P:\550287\1 - Constructeur\006 - B-G&S\001-Berekeningsrapport (word + PDF)\Doorsnede kanaal - tpv brug.mxf				

CONSTRUCTIEGEGEVENS

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Belastingsgevallen	Belastingscombinaties
2D-Raamwerk	8	7	1	1	6	36

Constructie



STAVEN

Staaf	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S2	K3	K4	0.650	0.650	0.000	-2.810	2.810	P1	0.000 - 2.810 (L)
S3	K1	K3	0.000	0.650	0.000	0.000	0.650	P1	0.000 - 0.650 (L)
S5	K5	K6	8.050	8.050	0.000	-2.050	2.050	P1	0.000 - 2.050 (L)
S6	K3	K5	0.650	8.050	0.000	0.000	7.400	P1	0.000 - 7.400 (L)
S8	K7	K8	8.690	8.690	0.000	-2.810	2.810	P1	0.000 - 2.810 (L)
S9	K5	K7	8.050	8.690	0.000	0.000	0.640	P1	0.000 - 0.640 (L)
S10	K7	K2	8.690	9.420	0.000	0.000	0.730	P1	0.000 - 0.730 (L)
			m	m	m	m	m		m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	R1000x300	300000	2.2500e+09	C20/25	0
		mm ²	mm ⁴		°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	300.0	300.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	Nee	0.0
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
C20/25	0.20	25.00	1.0000e+04	10.0000e-06
		kN/m ³	N/mm ²	C°m

SCHARNIEREN

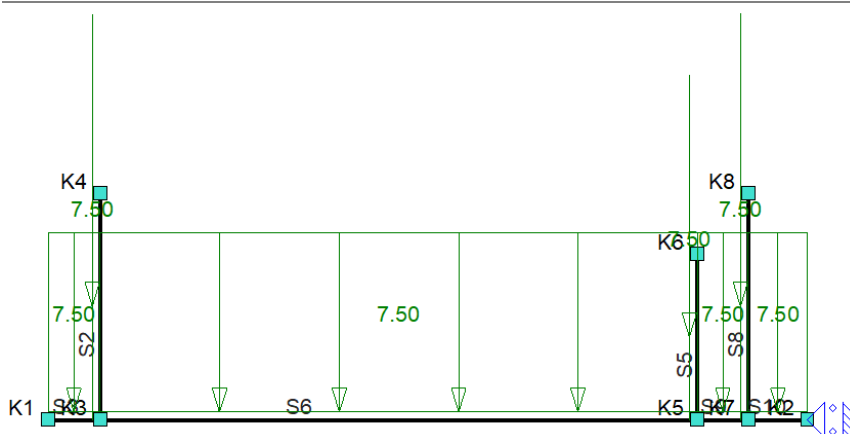
Staaf	Positie	Scharnier	X	Z	Yr
S3	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	0.650 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S6	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	7.400 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S9	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	0.640 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S10	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	m		kN/m	kN/m	kNm/rad

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

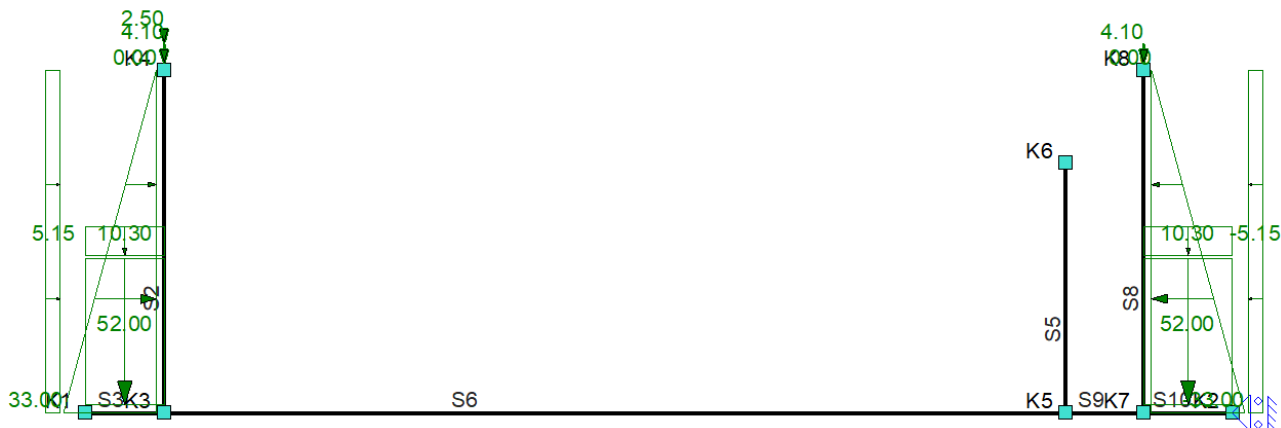
OPLEGGINGEN

Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	Hoek	Yr
O1	K2	K2	Vast	Vrij	Vrij	0	
		m	kN/m	kN/m	kNm/rad		°

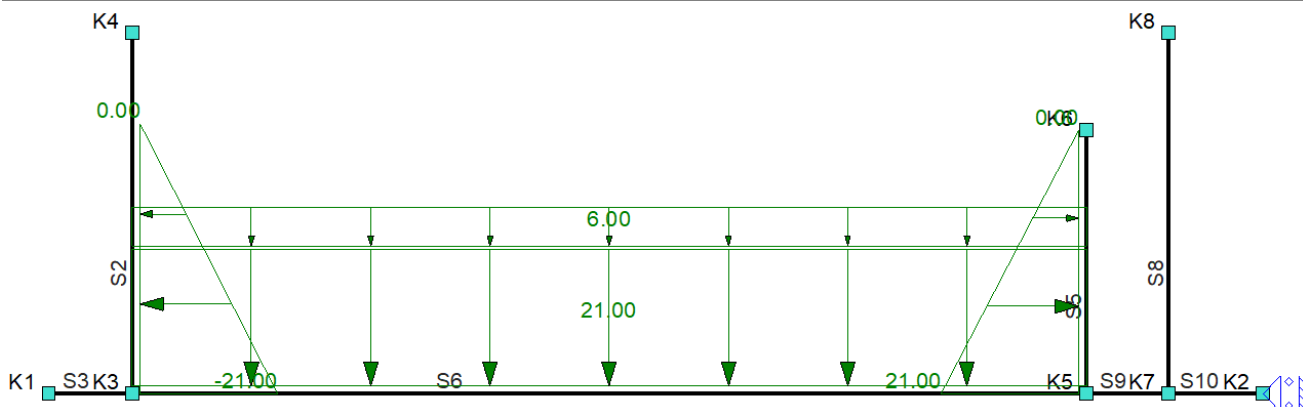
B.G.1: EG



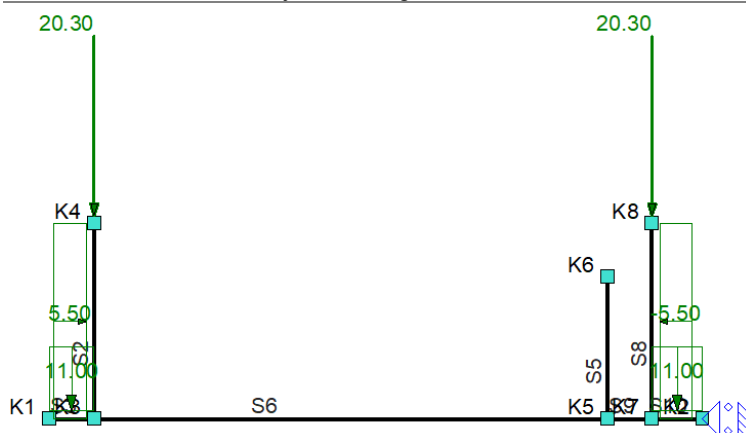
B.G.2: Gronddruk



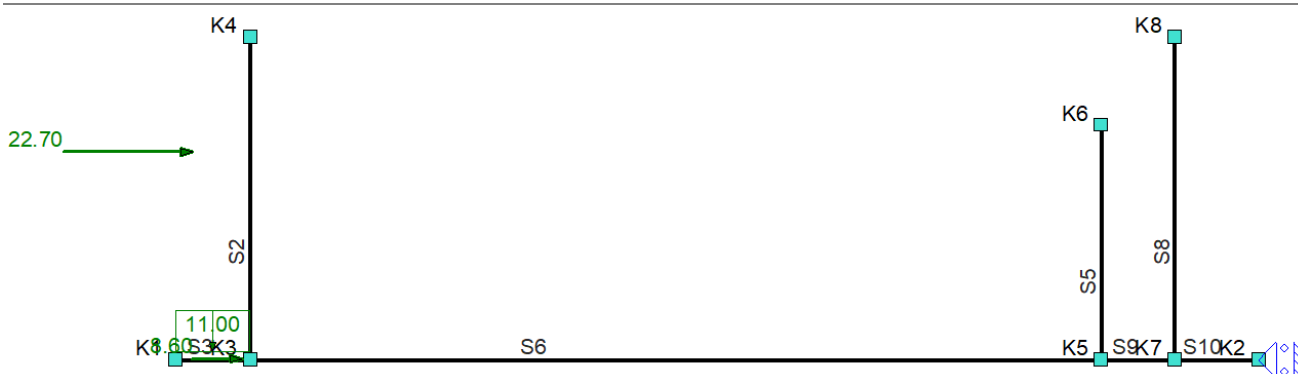
B.G.3: Permanent binnenzijde



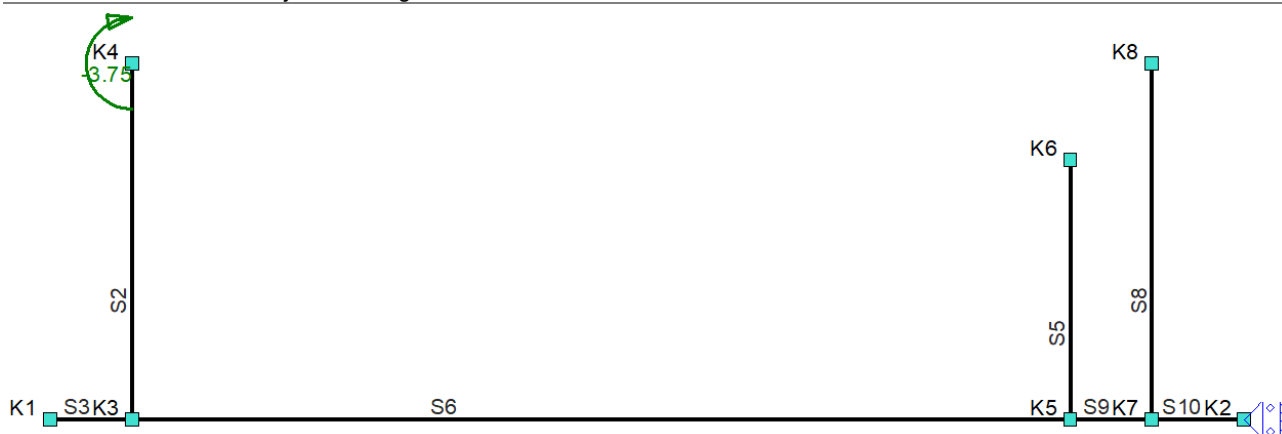
B.G.4: Verdeelde veranderlijke belasting



B.G.5: Kriklasten



B.G.6: Verdeelde veranderlijke belasting

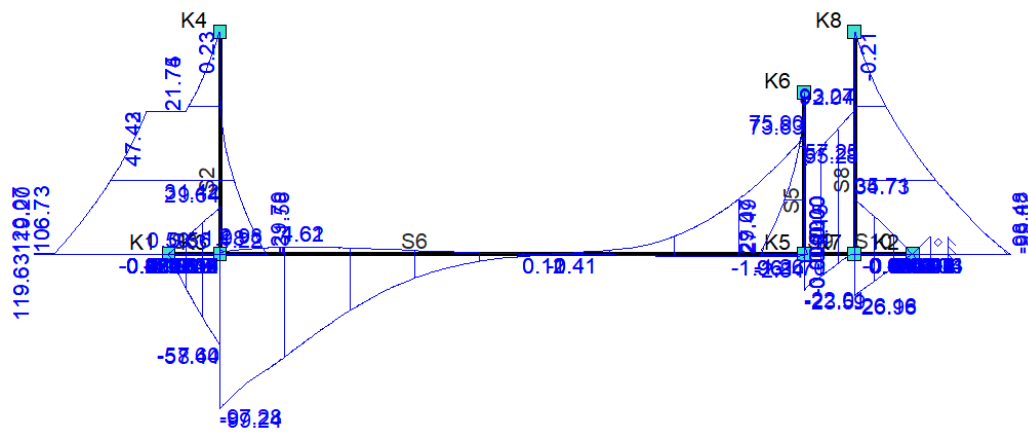


BELASTINGSCOMBINATIES

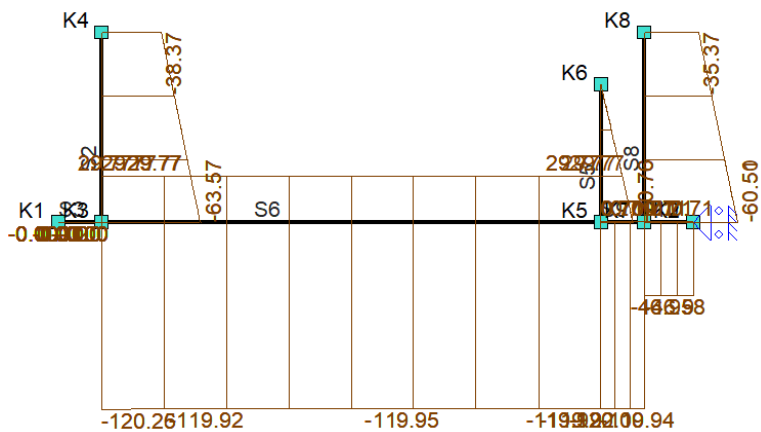
Fundamenteel

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7	Fu.C.8	Fu.C.9	Fu.C.10
B.G.1	EG	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.20	1.20
B.G.2	Gronddruk	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.20	1.20
B.G.3	Permanent binnenzijde	1.35	1.35			1.35	1.35			1.20	1.20
B.G.4	Verdeelde veranderlijk...	1.05		1.05		1.05		1.05		1.50	
B.G.5	Kriklasten		1.05		1.05		1.05		1.05		1.50
B.G.6	Verdeelde veranderlijk...	0.90	0.90	0.90	0.90					0.90	0.90
B.G.	Omschrijving	Fu.C.11	Fu.C.12	Fu.C.13	Fu.C.14	Fu.C.15	Fu.C.16	Fu.C.17	Fu.C.18	Fu.C.19	Fu.C.20
B.G.1	EG	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20

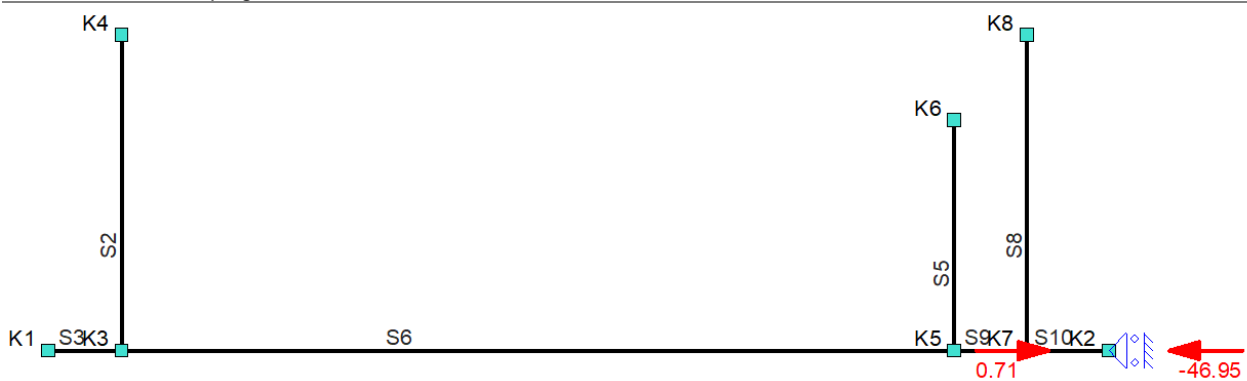
Fu.C. Omhullende Dwarskracht (Vz)



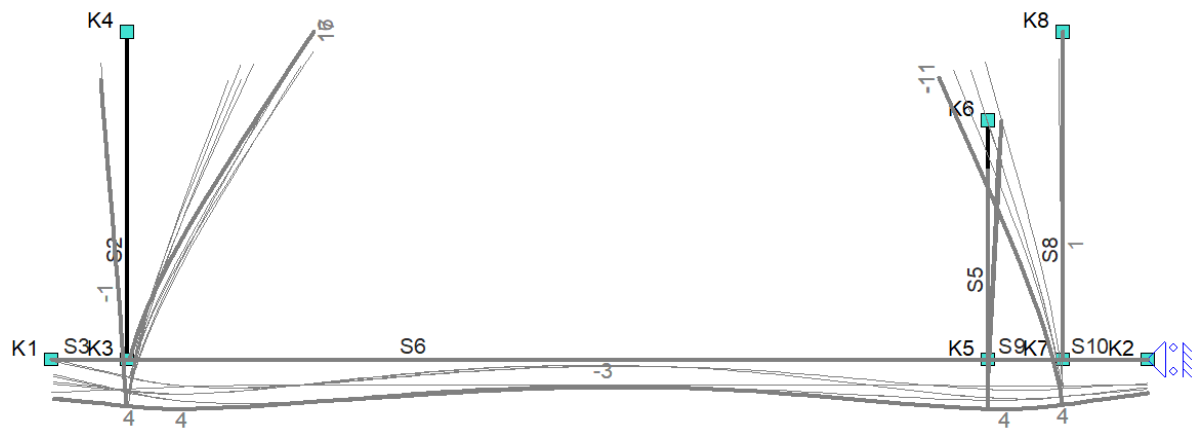
Fu.C. Omhullende Normaalkracht (Nx)



Fu.C. Omhullende Oplegreacties



Ka.C. Omhullende Doorbuigingen

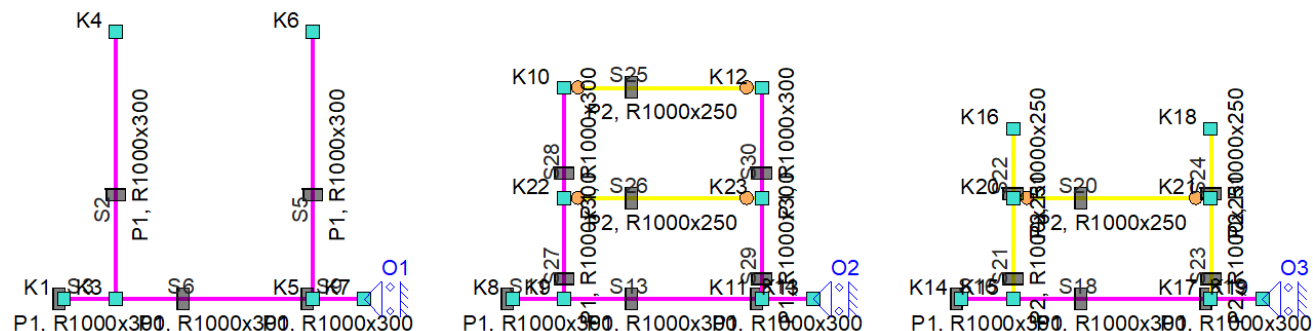


Heerlen		Ingenieursbureau A. Palte B.V.		tel: 088-2027200	
Projectomschrijving	Keerwanden Tempelplein		Projectnummer	550287	
Onderdeel	Drsn 9		Constructeur	ErSc	
Opdrachtgever	Geonius		Eenheden	m, mm, kN, kNm	
Bestand	P:\550287\1 - Constructeur\006 - B-G&S\001-Berekeningsrapport (word + PDF)\Doorsnede Molentak.mxf				

CONSTRUCTIEGEGEVENS

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Belastingsgevallen	Belastingscombinaties
2D-Raamwerk	22	22	3	2	5	33

Constructie



STAVEN

Staaf	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S2	K3	K4	0.575	0.575	0.000	-2.980	2.980	P1	0.000 - 2.980 (L)
S3	K1	K3	0.000	0.575	0.000	0.000	0.575	P1	0.000 - 0.575 (L)
S5	K5	K6	2.775	2.775	0.000	-2.980	2.980	P1	0.000 - 2.980 (L)
S6	K3	K5	0.575	2.775	0.000	0.000	2.200	P1	0.000 - 2.200 (L)
S9	K5	K7	2.775	3.350	0.000	0.000	0.575	P1	0.000 - 0.575 (L)
S11	K8	K9	5.000	5.575	0.000	0.000	0.575	P1	0.000 - 0.575 (L)
S13	K9	K11	5.575	7.775	0.000	0.000	2.200	P1	0.000 - 2.200 (L)
S14	K11	K13	7.775	8.350	0.000	0.000	0.575	P1	0.000 - 0.575 (L)
S16	K14	K15	10.000	10.575	0.000	0.000	0.575	P1	0.000 - 0.575 (L)
S18	K15	K17	10.575	12.775	0.000	0.000	2.200	P1	0.000 - 2.200 (L)
S19	K17	K19	12.775	13.350	0.000	0.000	0.575	P1	0.000 - 0.575 (L)
S20	K20	K21	10.575	12.775	-1.125	-1.125	2.200	P2	0.000 - 2.200 (L)
S21	K15	K20	10.575	10.575	0.000	-1.125	1.125	P2	0.000 - 1.125 (L)
S22	K20	K16	10.575	10.575	-1.125	-1.900	0.775	P2	0.000 - 0.775 (L)
S23	K17	K21	12.775	12.775	0.000	-1.125	1.125	P2	0.000 - 1.125 (L)
S24	K21	K18	12.775	12.775	-1.125	-1.900	0.775	P2	0.000 - 0.775 (L)
S25	K10	K12	5.575	7.775	-2.350	-2.350	2.200	P2	0.000 - 2.200 (L)
S26	K22	K23	5.575	7.775	-1.125	-1.125	2.200	P2	0.000 - 2.200 (L)
S27	K9	K22	5.575	5.575	0.000	-1.125	1.125	P1	0.000 - 1.125 (L)
S28	K22	K10	5.575	5.575	-1.125	-2.350	1.225	P1	0.000 - 1.225 (L)
S29	K11	K23	7.775	7.775	0.000	-1.125	1.125	P1	0.000 - 1.125 (L)
S30	K23	K12	7.775	7.775	-1.125	-2.350	1.225	P1	0.000 - 1.225 (L)
			m	m	m	m	m		m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	R1000x300	300000	2.2500e+09	C20/25	0
P2	R1000x250	250000	1.3021e+09	C20/25	0
		mm ²	mm ⁴		°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	300.0	300.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	Nee	0.0
P2	Nee	250.0	250.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	Nee	0.0
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
C20/25	0.20	25.00	1.0000e+04	10.0000e-06
		kN/m ³	N/mm ²	C°m

SCHARNIEREN

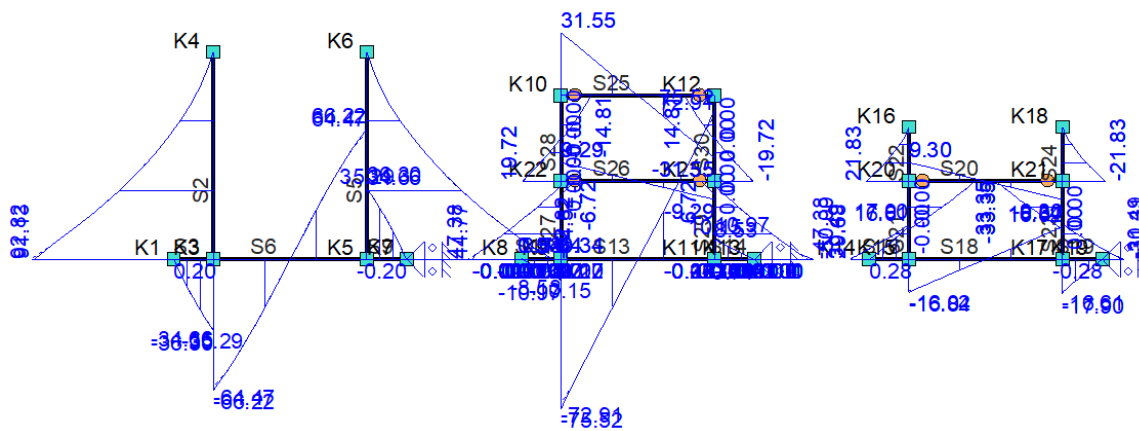
Staaf	Positie	Scharnier	X	Z	Yr
S3	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	0.575 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S6	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	2.200 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S9	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	0.575 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S11	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	0.575 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S13	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	2.200 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S14	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	0.575 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S16	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	0.575 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S18	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	2.200 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S19	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	0.575 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S20	0.000[+] A2		Vast	Vast	Vrij
	2.200 (L[-]) A2		Vast	Vast	Vrij
S21	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	1.125 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S22	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	0.775 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S23	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	1.125 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S24	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	0.775 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S25	0.000[+] A2		Vast	Vast	Vrij
	2.200 (L[-]) A2		Vast	Vast	Vrij
S26	0.000[+] A2		Vast	Vast	Vrij
	2.200 (L[-]) A2		Vast	Vast	Vrij
S27	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	1.125 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S28	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	1.225 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S29	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	1.125 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
S30	0.000[+] A1		Vast	Vast	Vast
	1.225 (L[-]) A1		Vast	Vast	Vast
m			kN/m	kN/m	kNm/rad

OPLEGGINGEN

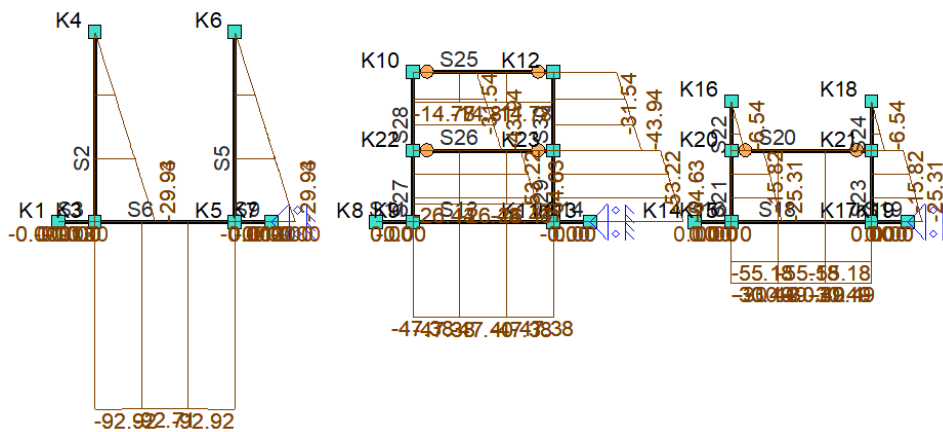
Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	Hoek Yr
O1	K7	K7	Vast	Vrij	Vrij	0
O2	K13	K13	Vast	Vrij	Vrij	0
O3	K19	K19	Vast	Vrij	Vrij	0
m			kN/m	kN/m	kNm/rad	°

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3	Ka.C.4	Ka.C.5	Ka.C.6	Ka.C.7	Ka.C.8	Ka.C.9
B.G.1	EG	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Gronddruk		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.3	Permanent binnenzijde		1.00	1.00			1.00	1.00			1.00
B.G.4	Verdeelde veranderlijk...		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00
B.G.5	Water binnenzijde		1.00	1.00	1.00	1.00					1.00
B.G.	Omschrijving	Ka.C.10	Ka.C.11	Ka.C.12							
B.G.1	EG	1.00	1.00	1.00							
B.G.2	Gronddruk	1.00	1.00	1.00							
B.G.3	Permanent binnenzijde	1.00									
B.G.4	Verdeelde veranderlijk...		1.00								
B.G.5	Water binnenzijde	1.00	1.00	1.00							

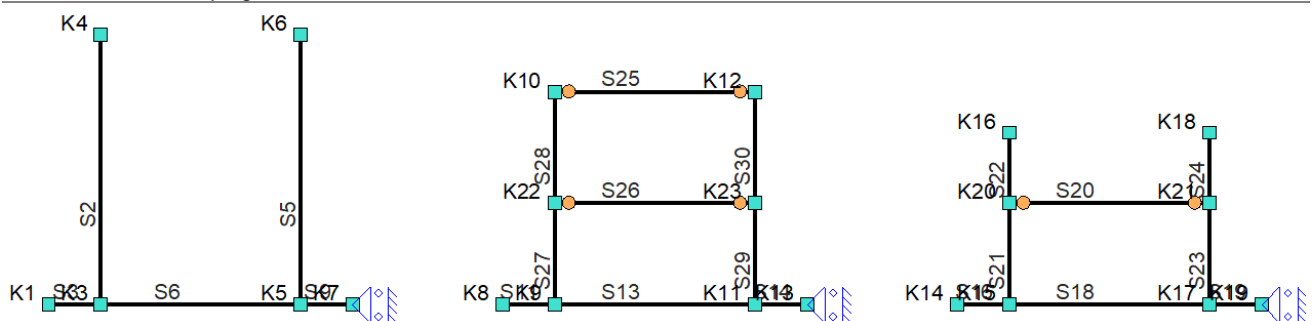
Fu.C. Omhullende Dwarskracht (Vz)



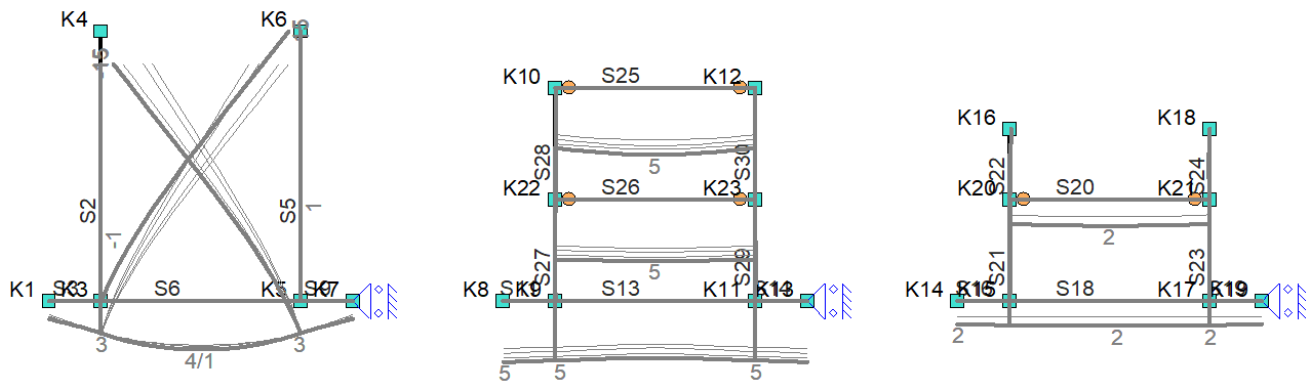
Fu.C. Omhullende Normaalkracht (Nx)



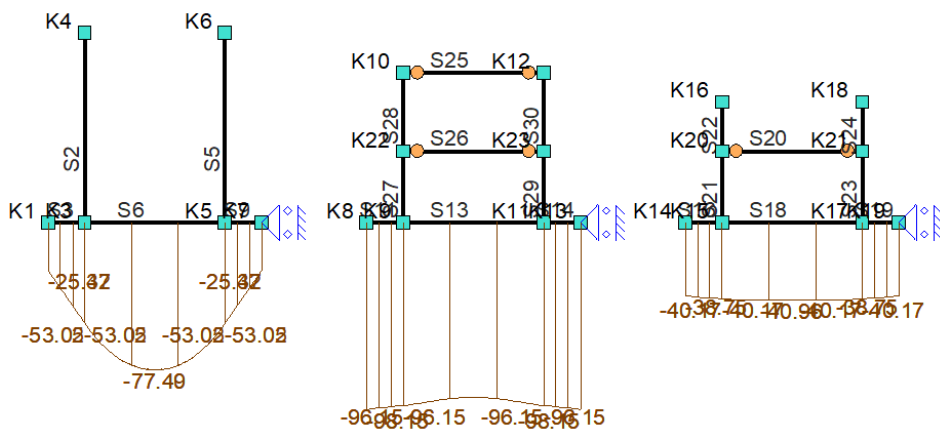
Fu.C. Omhullende Oplegreacties



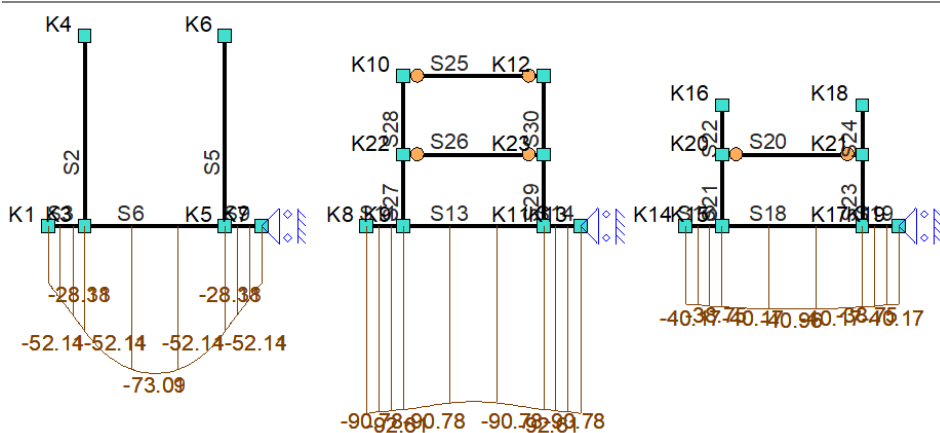
Ka.C. Omhullende Doorbuigingen



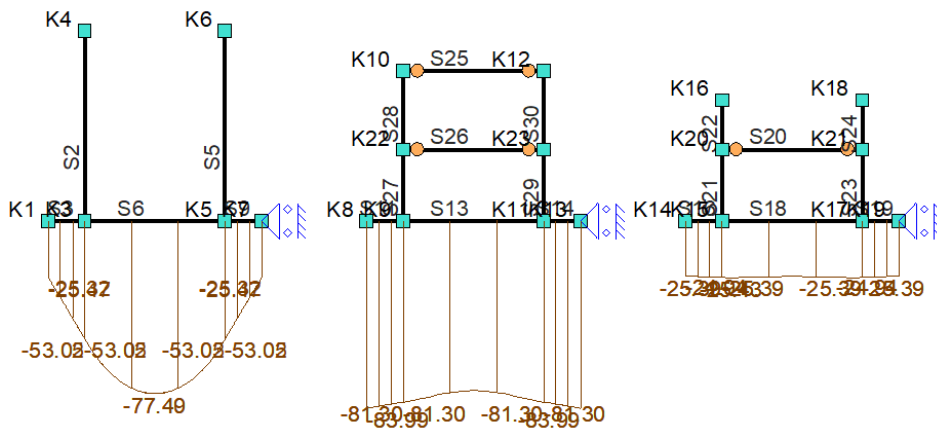
Fu.C.1 Grondruk



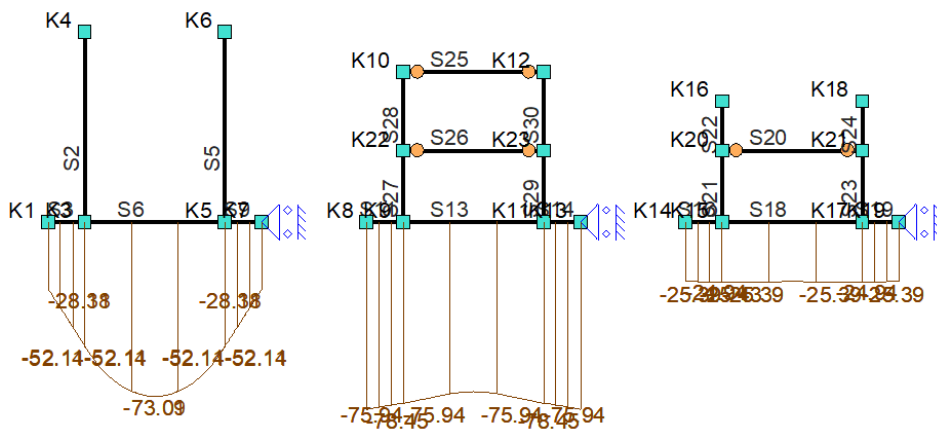
Fu.C.2 Gronddruk



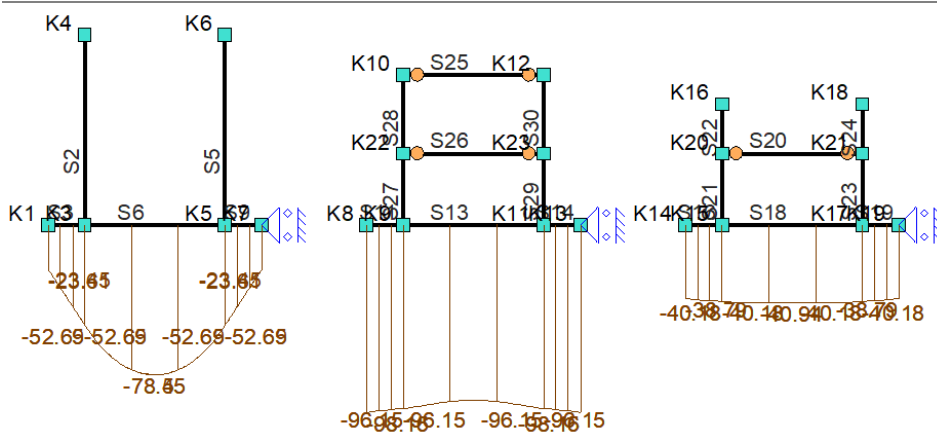
Fu.C.3 Gronddruk



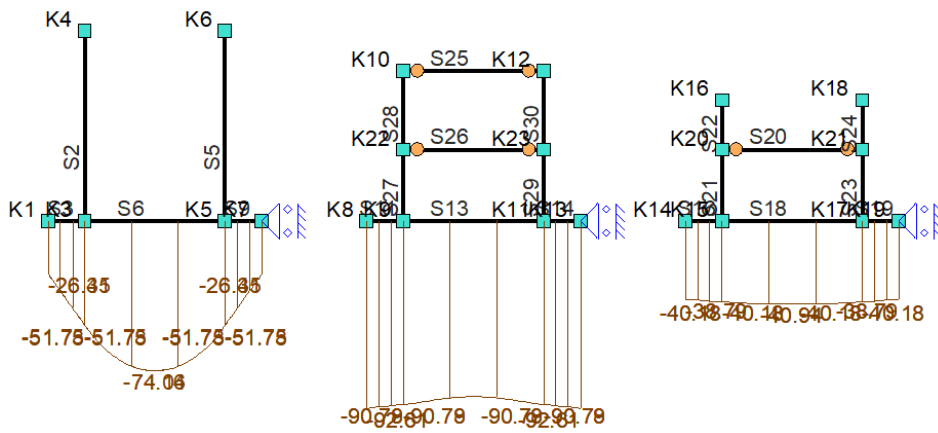
Fu.C.4 Gronddruk



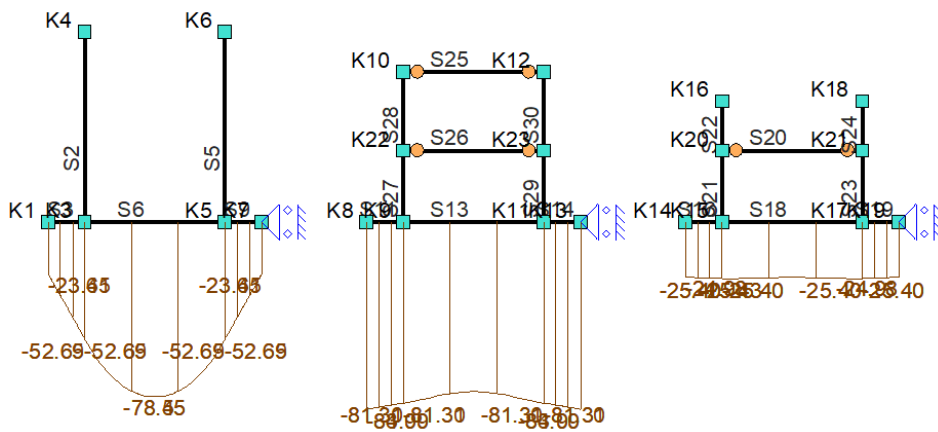
Fu.C.5 Gronddruk



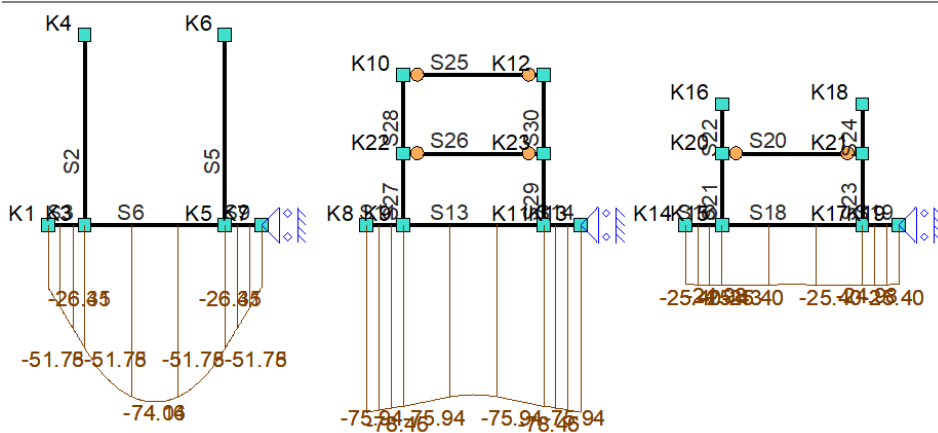
Fu.C.6 Gronddruk



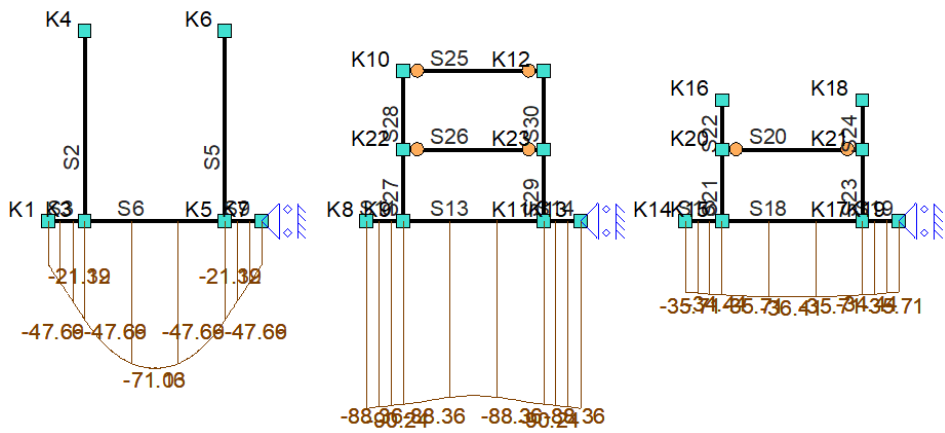
Fu.C.7 Gronddruk



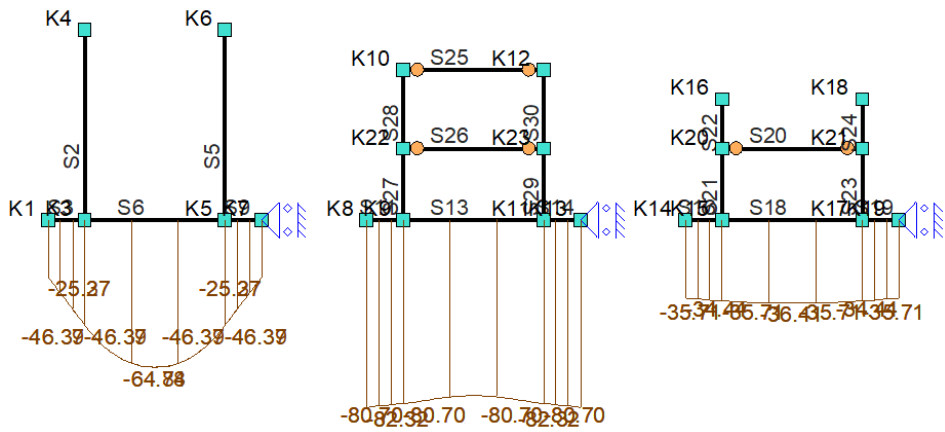
Fu.C.8 Gronddruk



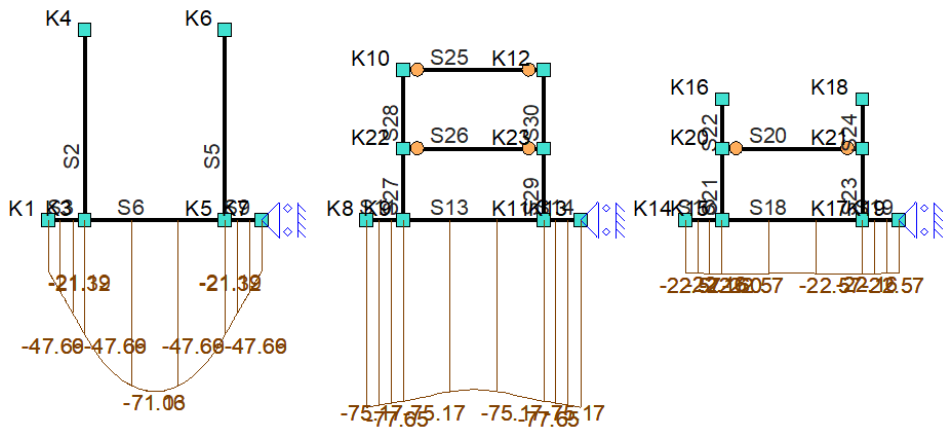
Fu.C.9 Gronddruk



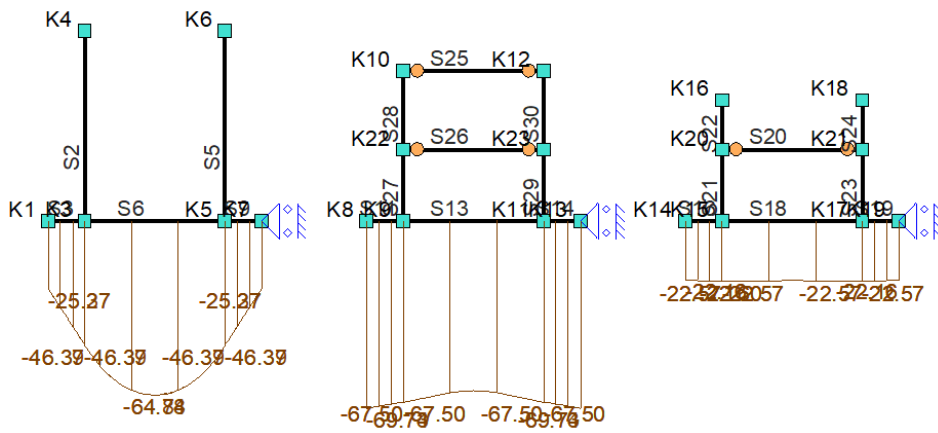
Fu.C.10 Gronddruk



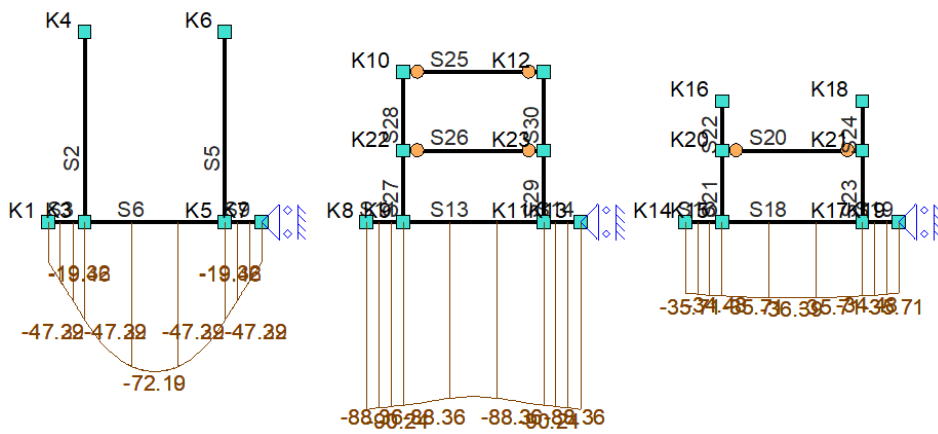
Fu.C.11 Gronddruk



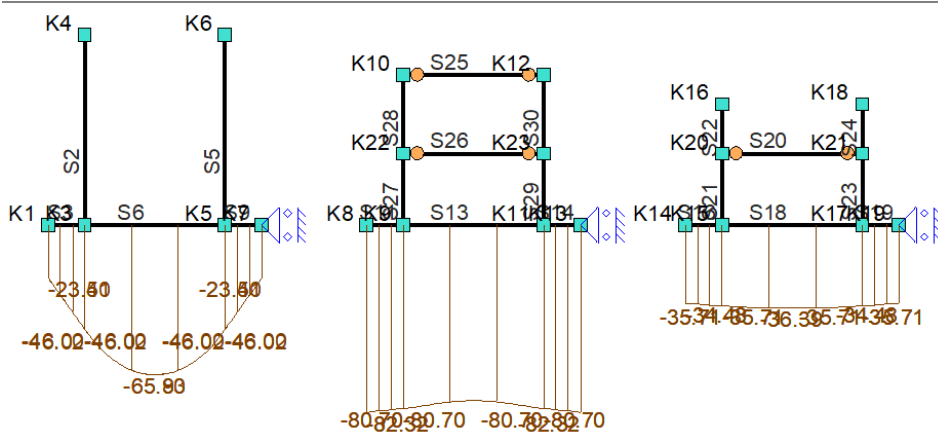
Fu.C.12 Gronddruk



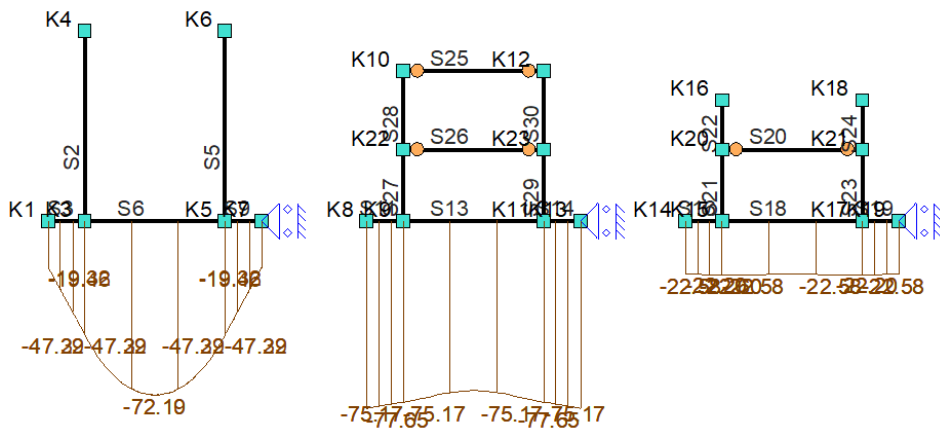
Fu.C.13 Gronddruk



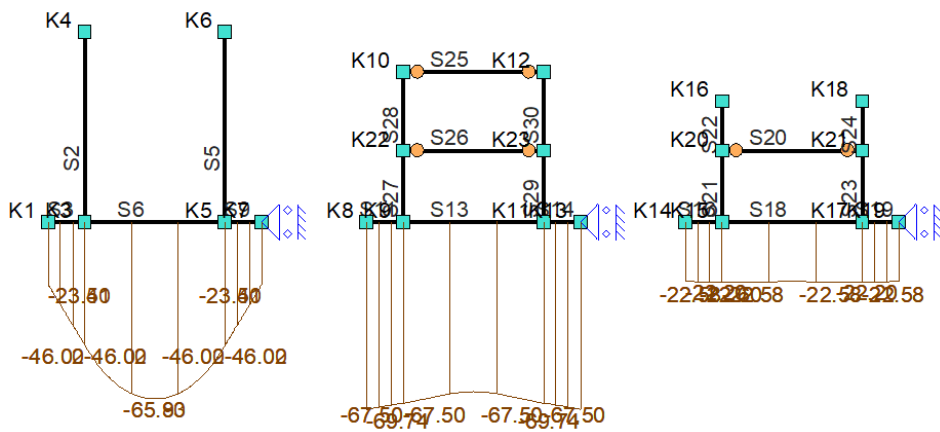
Fu.C.14 Gronddruk



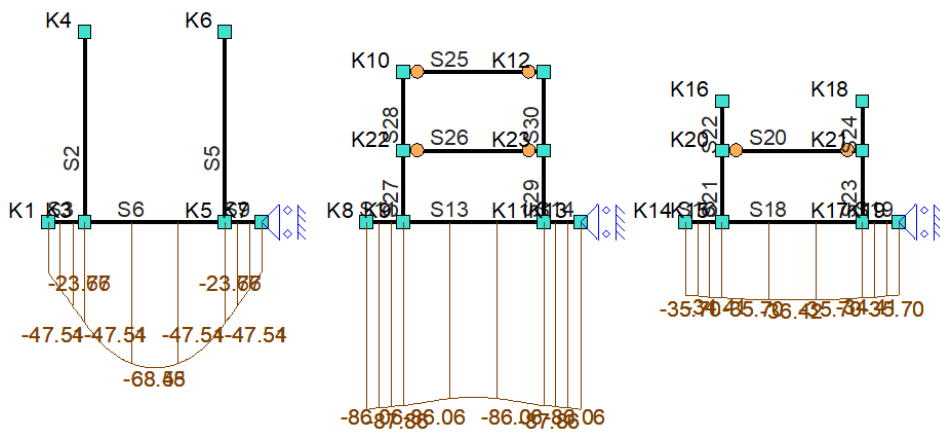
Fu.C.15 Gronddruk



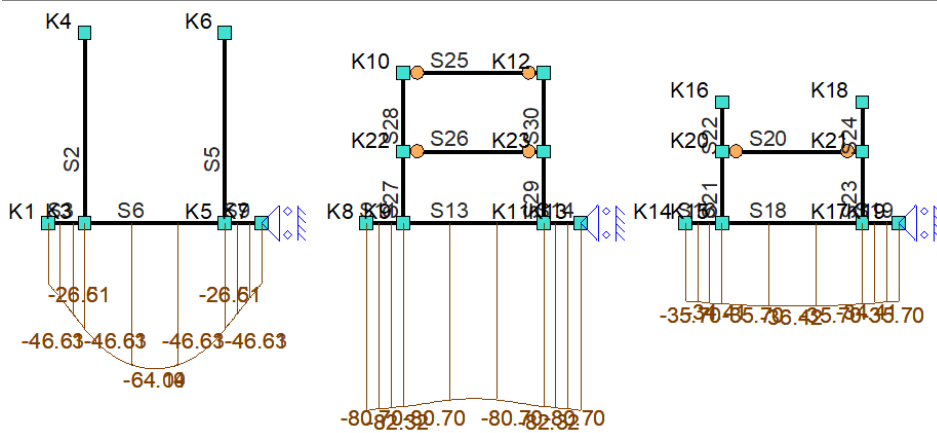
Fu.C.16 Gronddruk



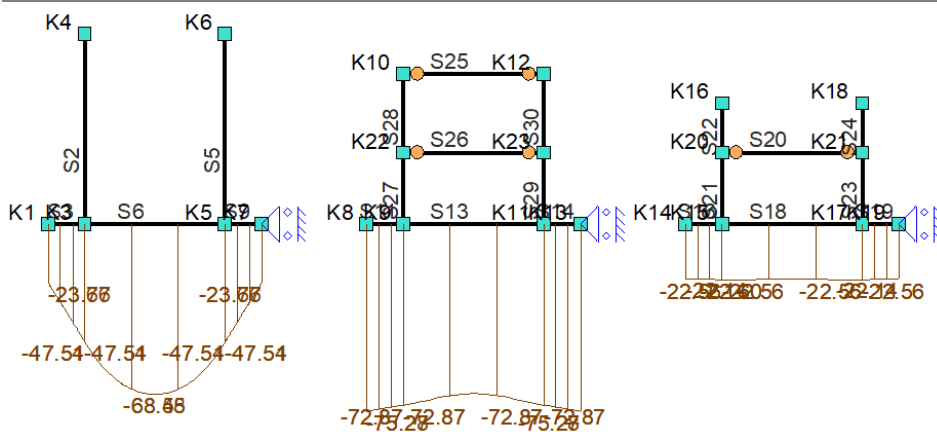
Fu.C.17 Gronddruk



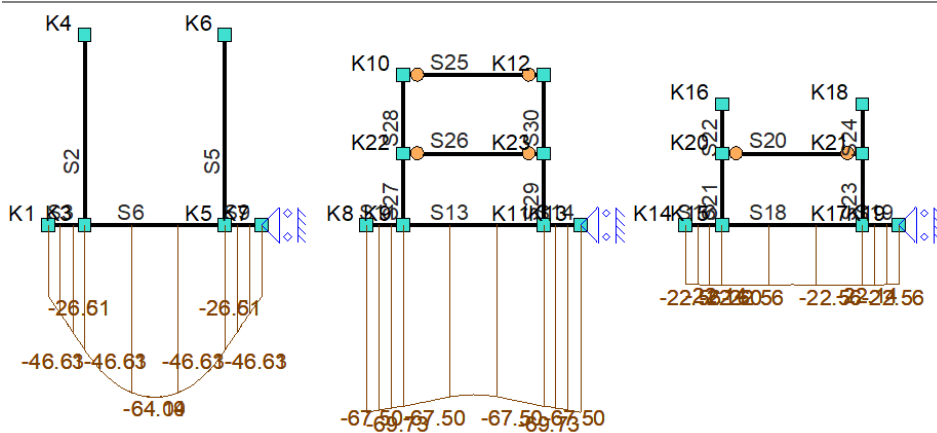
Fu.C.18 Gronddruk



Fu.C.19 Gronddruk



Fu.C.20 Gronddruk

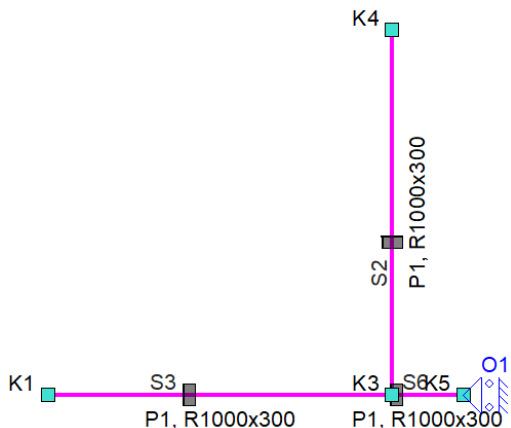


Heerlen		Ingenieursbureau A. Palte B.V.		tel: 088-2027200	
Projectomschrijving	Keerwanden Tempelplein		Projectnummer	550287	
Onderdeel	Drsn 9		Constructeur	ErSc	
Opdrachtgever	Geonius		Eenheden	m, mm, kN, kNm	
Bestand	P:\550287\1 - Constructeur\006 - B-G&S\001-Berekeningsrapport (word + PDF)\Doorsnede kanaal zonder vloer.mxf				

CONSTRUCTIEGEGEVENS

Projecttype	Knopen	Staven	Opleggingen	Profielen	Belastingsgevallen	Belastingscombinaties
2D-Raamwerk	4	3	1	1	6	33

Constructie



STAVEN

Staaf	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie
S2	K3	K4	0.000	0.000	0.000	-2.810	2.810	P1	0.000 - 2.810 (L)
S3	K1	K3	-2.650	0.000	0.000	0.000	2.650	P1	0.000 - 2.650 (L)
S6	K3	K5	0.000	0.550	0.000	0.000	0.550	P1	0.000 - 0.550 (L)
			m	m	m	m	m		m

PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy	Materiaal	Hoek
P1	R1000x300	300000	2.2500e+09	C20/25	0
		mm ²	mm ⁴		°

PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	300.0	300.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	Nee	0.0
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
C20/25	0.20	25.00	1.0000e+04	10.0000e-06
		kN/m ³	N/mm ²	°m

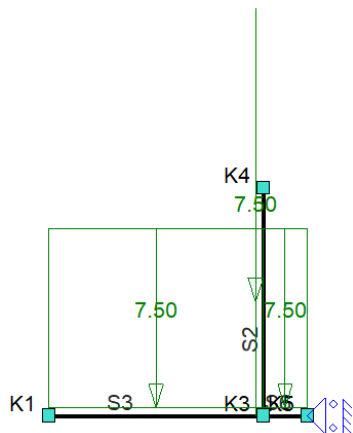
SCHARNIEREN

Staaf	Positie	Scharnier	X	Z	Yr
S3	0.000[+] A1	Vast	Vast	Vast	Vast
	2.650 (L[-]) A1	Vast	Vast	Vast	Vast
S6	0.000[+] A1	Vast	Vast	Vast	Vast
	0.550 (L[-]) A1	Vast	Vast	Vast	Vast
	m		kN/m	kN/m	kNm/rad

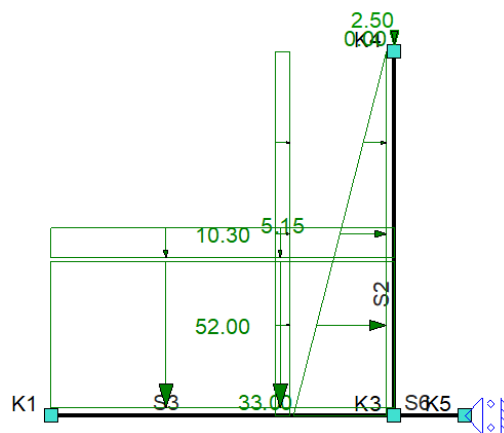
OPLEGGINGEN

Oplegging	Object	Positie	X	Z	Yr	Hoek	Yr
O1	K5	K5	Vast	Vrij	Vrij	0	0
		m	kN/m	kN/m	kNm/rad	°	

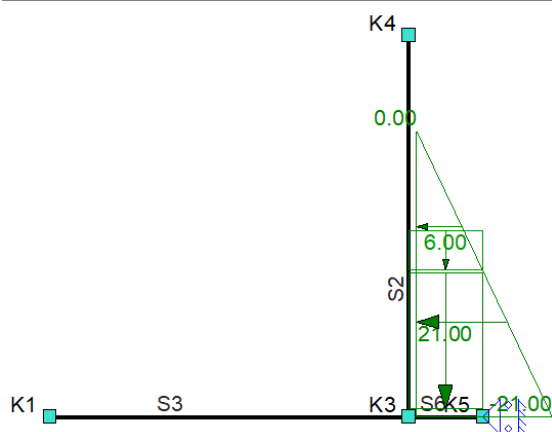
B.G.1: EG



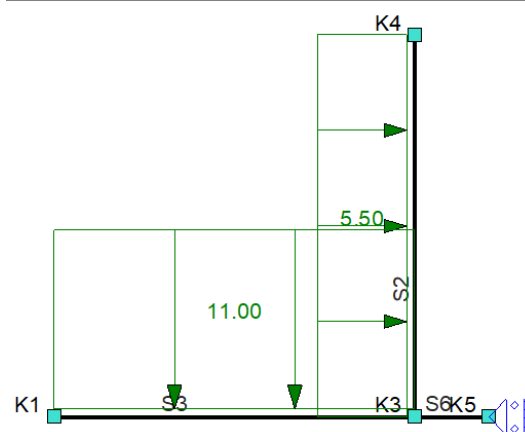
B.G.2: Gronddruk



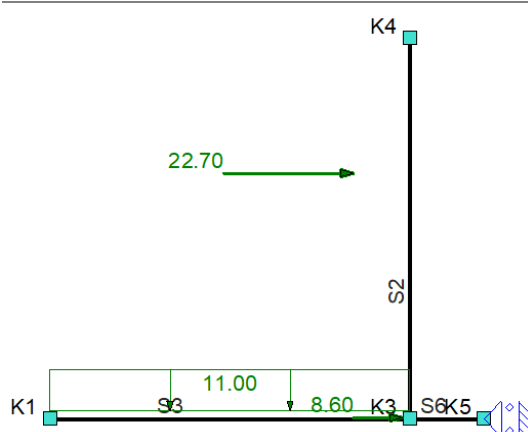
B.G.3: Permanent binnenzijde



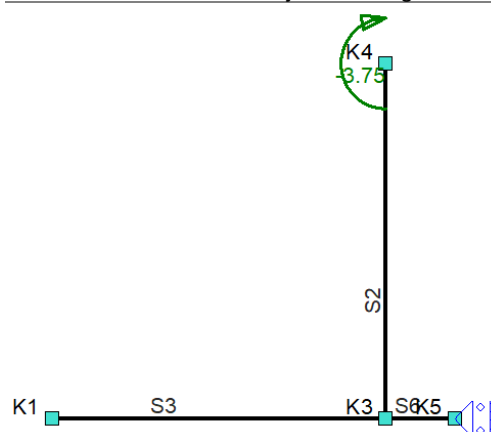
B.G.4: Verdeelde veranderlijke belasting



B.G.5: Kriklasten



B.G.6: Verdeelde veranderlijke belasting



BELASTINGSCOMBINATIES

Fundamenteel

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7	Fu.C.8	Fu.C.9	Fu.C.10
B.G.1	EG	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.20	1.20
B.G.2	Gronddruk	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.20	1.20
B.G.3	Permanent binnenzijde	1.35	1.35			1.35	1.35			1.20	1.20
B.G.4	Verdeelde veranderlijk...	1.05		1.05		1.05		1.05		1.50	
B.G.5	Kriklasten		1.05		1.05		1.05		1.05		1.50
B.G.6	Verdeelde veranderlijk...	0.90	0.90	0.90	0.90					0.90	0.90

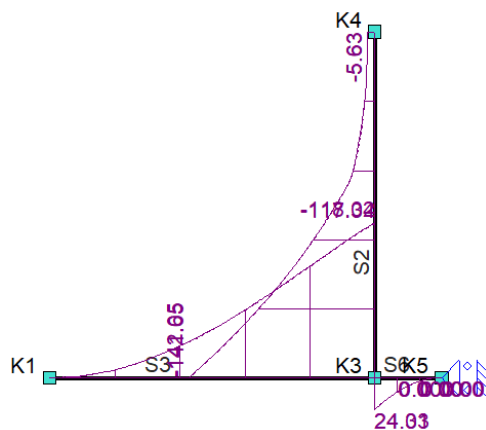
B.G.	Omschrijving	Fu.C.11	Fu.C.12	Fu.C.13	Fu.C.14	Fu.C.15	Fu.C.16	Fu.C.17	Fu.C.18	Fu.C.19	Fu.C.20
B.G.1	EG	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
B.G.2	Gronddruk	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
B.G.3	Permanent binnenzijde			1.20	1.20			1.20	1.20		
B.G.4	Verdeelde veranderlijk...	1.50		1.50		1.50		1.05		1.05	
B.G.5	Kriklasten		1.50		1.50		1.50		1.05		1.05
B.G.6	Verdeelde veranderlijk...	0.90	0.90					1.50	1.50	1.50	1.50

Karakteristiek

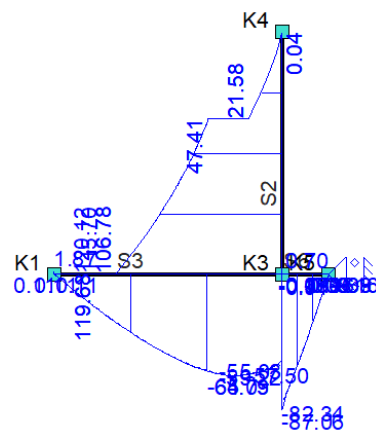
B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3	Ka.C.4	Ka.C.5	Ka.C.6	Ka.C.7	Ka.C.8	Ka.C.9
B.G.1	EG	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Gronddruk		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.3	Permanent binnenzijde		1.00	1.00			1.00	1.00			1.00
B.G.4	Verdeelde veranderlijk...		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00
B.G.5	Kriklasten			1.00		1.00		1.00		1.00	
B.G.6	Verdeelde veranderlijk...		1.00	1.00	1.00	1.00					1.00

B.G.	Omschrijving	Ka.C.10	Ka.C.11	Ka.C.12
B.G.1	EG	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Gronddruk	1.00	1.00	1.00
B.G.3	Permanent binnenzijde	1.00		
B.G.4	Verdeelde veranderlijk...		1.00	
B.G.5	Kriklasten	1.00		1.00
B.G.6	Verdeelde veranderlijk...	1.00	1.00	1.00

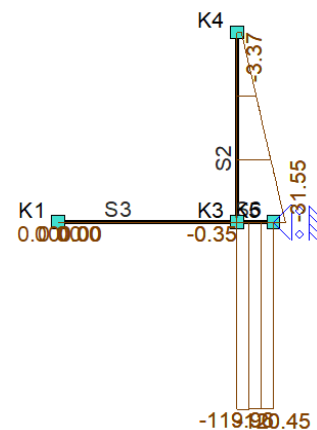
Fu.C. Omhullende Momenten (My)



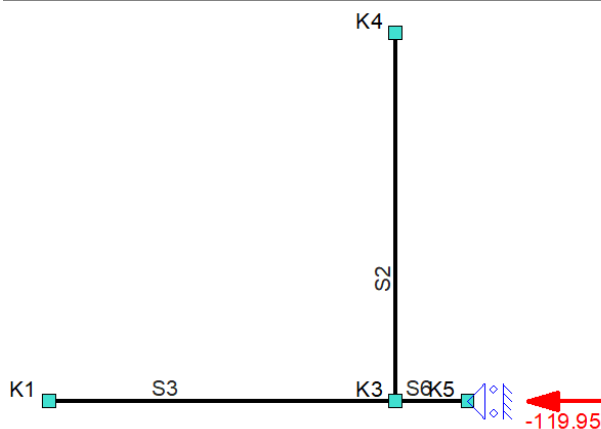
Fu.C. Omhullende Dwarskracht (Vz)



Fu.C. Omhullende Normalkracht (Nx)



Fu.C. Omhullende Oplegreacties



Ka.C. Omhullende Doorbuigingen

