

# MEMO Waterveiligheid

**Aan**Waterschap Drents Overijsselse Delta  
[REDACTED]**Referentie**

212371

**Van**

[REDACTED]

**Datum**

12 juli 2022

**Onderwerp**

Waterveiligheid gemaal Leeuwterveld

**Bijlagen**

4

**Inleiding**

Deze memo is een overkoepelend document en koppelt verschillende onderliggende documenten, zoals tekeningen en berekeningen. De memo zelf fungeert als een leeswijzer waar verwijzingen worden gemaakt naar de betreffende documenten.

Aanleiding

Waterschap Drents Overijsselse Delta is voornemens Gemaal Leeuwterveld te vervangen. Het huidige gemaal is gelegen in een 'overige kering'. Het nieuwe gemaal komt voor de bestaande te liggen, waarmee de kering min of meer verplaatst wordt.

**Ontwerp**Vijzel

Het gemaal bestaat uit een vijzel in een stalen behuizing. Aan de voorzijde is een automatische krooshekreiniger voorzien. Achter de vijzel is een terugslagklep gemonteerd. Deze terugslagklep kan 5mwk keren, zie bijlage 02. Het vijzelgemaal maalt het water door het krooshek, door de behuizing en door de terugslagklep het Ettenlandsch Kanaal in.

Vispassage

De vispassage bestaat uit een betonnen pompput, inlaatleiding (PE Ø500), aanvoerleiding en uitstroompout. In de pompput staat de dompelpomp opgesteld. De pomp zuigt water achter het krooshek weg door de aanvoerleiding. Het water wordt in het tweede compartiment geloosd. De benedenstroomse afsluiter is op dat moment gesloten. Het water stroomt vervolgens richt HWZ door de inlaatbuis en wordt geloosd in de uitstroompout. Dit zorgt voor een lokstroom. De inlaatbuis is voorzien van een schuifafsluiter. Na enige tijd stopt de pomp en sluit deze bovenstroomse afsluiter. De benedenstroomse afsluiter gaat open en de vissen kunnen hun weg vervolgen. Dit alles wordt automatisch geregeld.

Voor het totale ontwerp, zie bijlage 01.

### Berekening LANE

Om kwel te voorkomen dienen de onderloopsheid (volgens de Rekenregel van Lane) en de achterloopsheid (volgens de formule van Bligh) berekend te worden. Dit is gedaan in de DO-berekening, zie bijlage 03 hoofdstuk 6.

De aansluiting tussen de fundatie (tevens kwelscherm) en de vijzelbak dient hierbij waterdicht uitgevoerd te worden. Hiervoor is een neopreen rubber toegepast tussen de oplegging en de vijzelbak, zie Bijlage 01.

### Keermiddelen

Binnen het ontwerp dienen verschillende elementen als kering:

- Damwandenschermer

De damwandenschermen zijn getoetst op sterkte en stijfheid op einde levensduur, zodat de constructie over de gehele levensduur afdoende veilig is. In bijlage 03 hoofdstuk 5 is te lezen dat de damwanden toelaatbare waarden niet overschrijden.

- Terugslagklep

De terugslagklep op de vijzel is bestand tegen 5 mwk, wat voldoende veilig is in deze kering. De terugslagklep is weergegeven in bijlage 02.

- Schuifafsluiters vispassage

De gekozen afsluiters zijn bestand tegen 5 mwk, wat voldoende veilig is. De afsluiters worden aan de hoogwaterzijde van de betonnen wanden gemonteerd, waarmee de bevestiging niet hoeft beschouwd hoeft te worden. De afsluiters zijn weergegeven in bijlage 04.

### Richtlijnen

Het gemaal (civiel, werktuigbouwkundig en elektrotechnisch) wordt gebouwd volgens de richtlijnen, zodat een werkend geheel ontstaat:

- EMC richtlijnen
- Machine richtlijn
- Laagspanningsrichtlijn

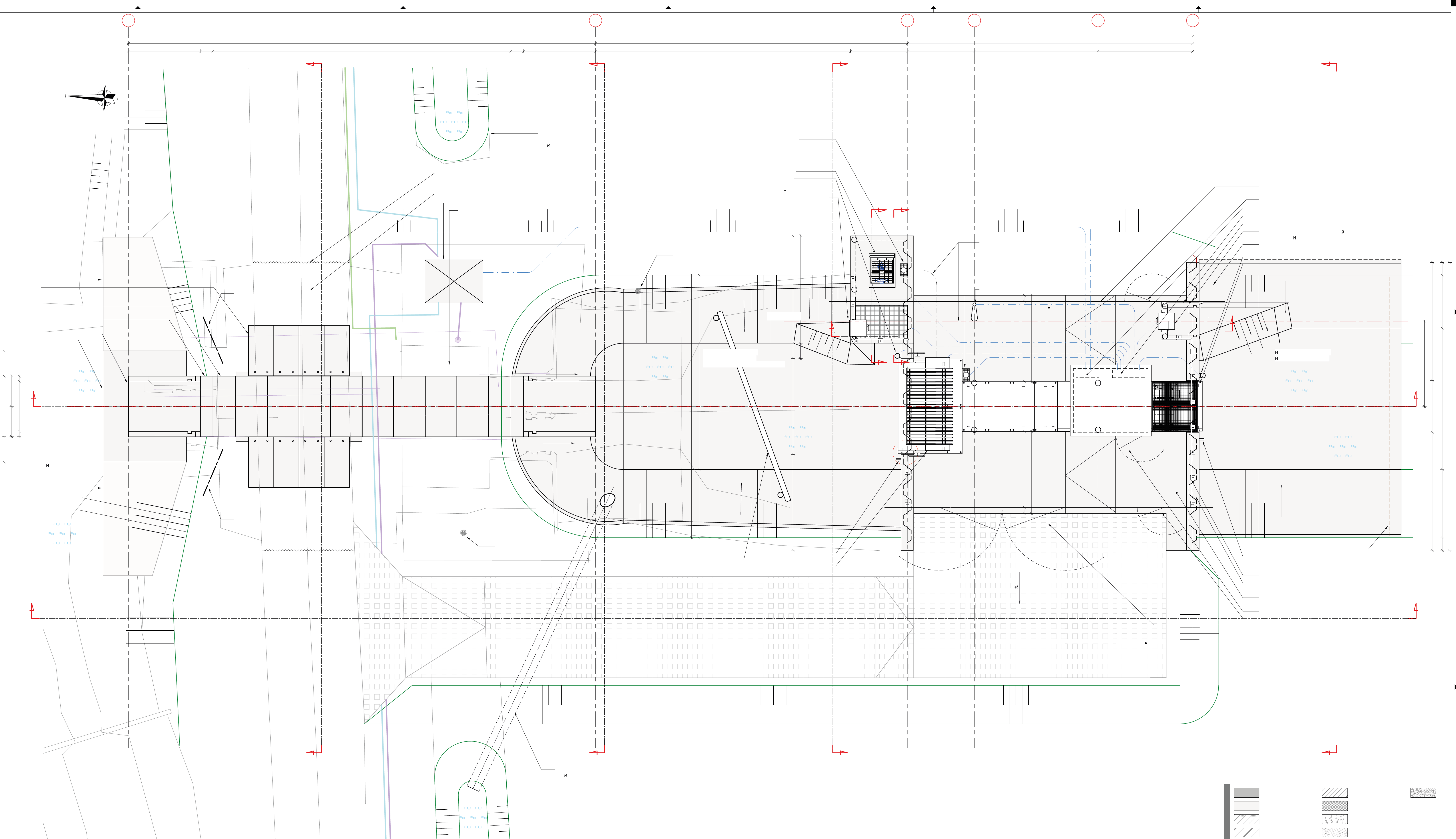
Met daarbij de volgende normen en voorschriften:

- De Eurocodes aangewezen in het Bouwbesluit 2012.
- NEN-EN-ISO 12100:2010 Veiligheid van machines - Basisbegrippen voor ontwerp - Risicobeoordeling en risicoreductie.
- NEN-EN-ISO 14122-3:2016 Veiligheid van machines - Permanente toegangsmiddelen tot machines - Deel 3: Trappen, trapladders en leuningen
- NEN-EN-IEC 60204-1:2006 Veiligheid van machines - Elektrische uitrusting van machines - Deel 1: Algemene eisen
- NEN-EN-IEC 61439-1:2011 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen - Deel 1: Algemene regels.

### Conclusie

Middels bovenstaande uiteenzetting inclusief bijlagen is aangetoond dat de functie 'kering' van het gemaal Leeuwterveld voldoende is.

## Bijlage 01: Ontwerp

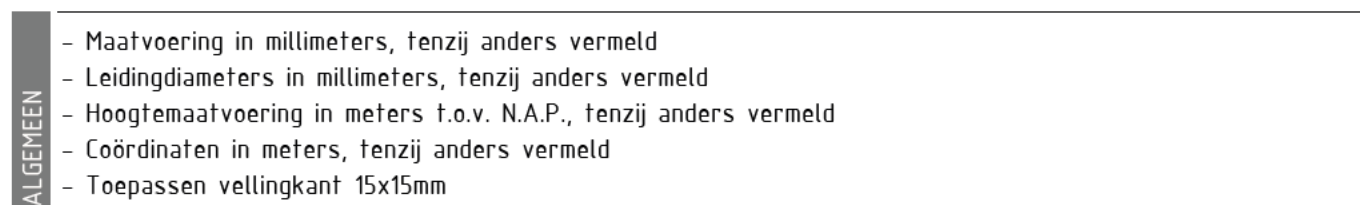
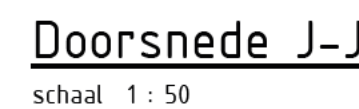
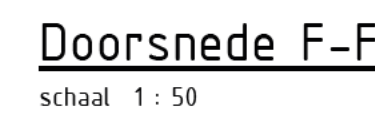


u W OD u d
0
B
g
W D O D
H u D
H d 0 0
DO 0









2.0	31-05-2022	N.H.	R.H.	Diverse toevoegingen en wijzigingen
1.0	25-04-2022	N.H.	R.H.	Eerste vrijgave definitief
Wijz.	Datum	Get.	Gec.	Aard der wijziging



**Waterschap Drents Overijsselse Delta**  
Dokter van Deenweg 186  
8025 BM Zwolle  
T. 088 2331 200  
E. [info@wdodelta.nl](mailto:info@wdodelta.nl)  
W. [www.wdodelta.nl](http://www.wdodelta.nl)



Mosweg 21 | 7556 PG | Hengelo  
Maanlander 47 | 3824 MN | Amersfoort  
T. 074 763 04 90  
E. [info@nepocon.nl](mailto:info@nepocon.nl)  
W. [www.nepocon.nl](http://www.nepocon.nl)

Project **Bouwteam WDOD Leeuwterveld**

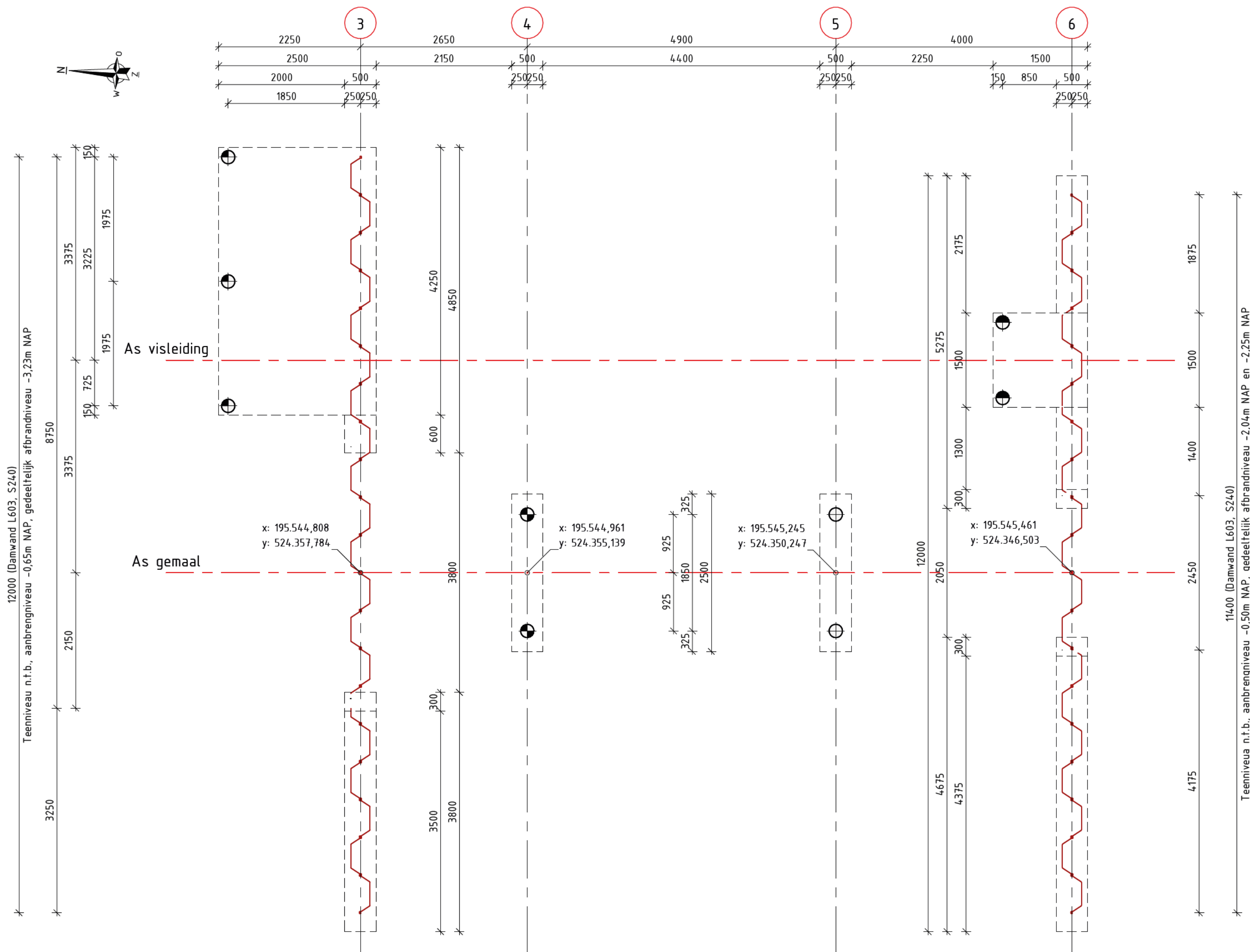
Onderdeel **10411G**  
**Aanzichten en doorsneden 2/2**  
**Algemeen**

Opdrachtgever **Waterschap Drents Overijsselse Delta**

Projectleider	R. Haghuis	Status	Definitief	Project	212371
---------------	------------	--------	------------	---------	--------

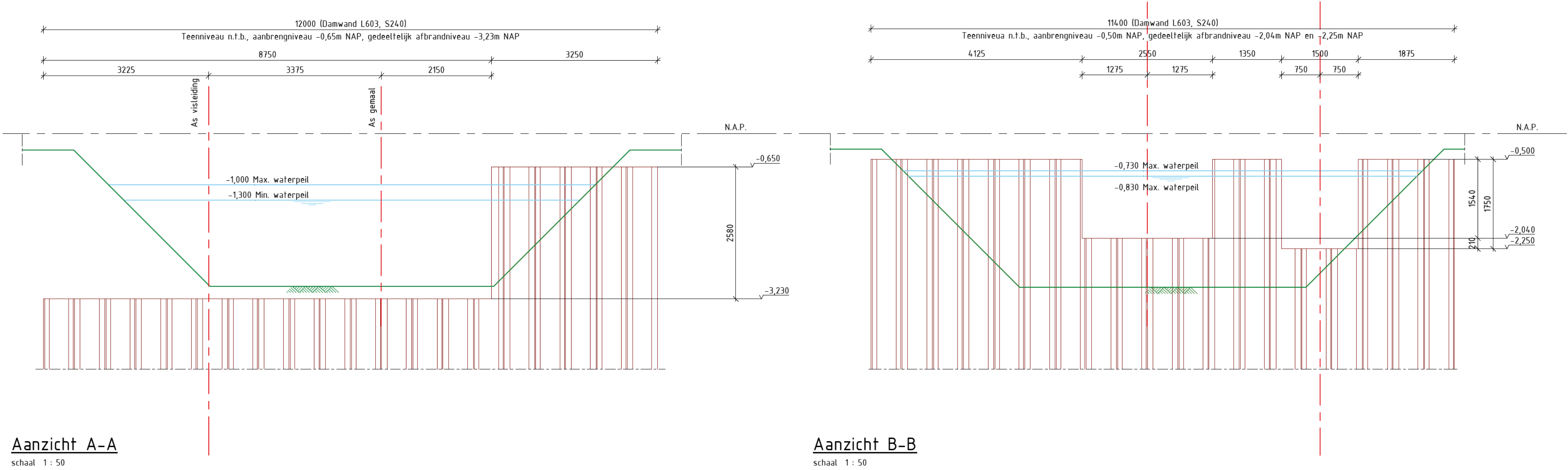
Tekenaar	N. Hendriksen	Datum	31-05-2022
Formaat	A1+ (1051x594)	Schaal	Zie tekening





Sym.	Paaltype	Aantal	P.P.N. (m) t.o.v. NAP	ref. vlak t.o.v. NAP	Afstortniveau t.o.v. NAP	Paallengte (m)
⬮	Stalen buispaal Ø219x5,0	2	-10,500	-3,280	-3,240	7,30
⬮	Stalen buispaal Ø219x5,0	2	-10,500	-1,970	-1,930	8,60
⬮	Stalen buispaal Ø219x5,0	3	-10,500	-3,280	-3,240	7,30
⬮	Stalen buispaal Ø219x5,0	2	-10,500	-2,300	-2,260	8,30
		9				

Palenplan  
schaal 1 : 50



Gewapend beton

Gewapend beton, aanzicht

Prefab beton

Ongewapend beton

Staal

Asfalt

Granulaat

Zand

Zandcementstabilisatie

ALGEMEEN

REVISIE

- Maatvoering in millimeters, tenzij anders vermeld

- Leidingdiameters in millimeters, tenzij anders vermeld

- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld

- Coördinaten in meters, tenzij anders vermeld

- Toepassen vellingkant 15x15mm

2.0

31-05-2022

N.H.

R.H.

Damplank uitstroombijzijde toegevoegd

1.0

25-04-2022

N.H.

R.H.

Eerste vrijgave definitief

Wjz.

Datum

Get.

Dec.

Aard der wijziging

Drents Overijsselse Delta

uw waterschap

Waterschap Drents Overijsselse Delta

Dokter van Deenweg 186

9025 BN Zwolle

T. 088 2331 200

E. info@wdodelta.nl

W. www.wdodelta.nl

NEPOCON

ingenieurs & adviseurs

Mooiweg 21 | 7506 PC | Hengelo

Meenlander 47 | 3824 NH | Amersfoort

T. 074 763 04 90

E. info@nepocon.nl

W. www.nepocon.nl

Project

Onderdeel

Opdrachtgever

Bouwteam WDOD Leeuwtveld

10411G  
Palenplan  
Algemeen

Waterschap Drents Overijsselse Delta

Projectleider

Tekenaar

Formaat

R. Haghuis

N. Hendriksen

A1 (841x594)

Status

Datum

Schaal

Definitief

31-05-2022

Zie tekening

Project nummer

Tekening nummer

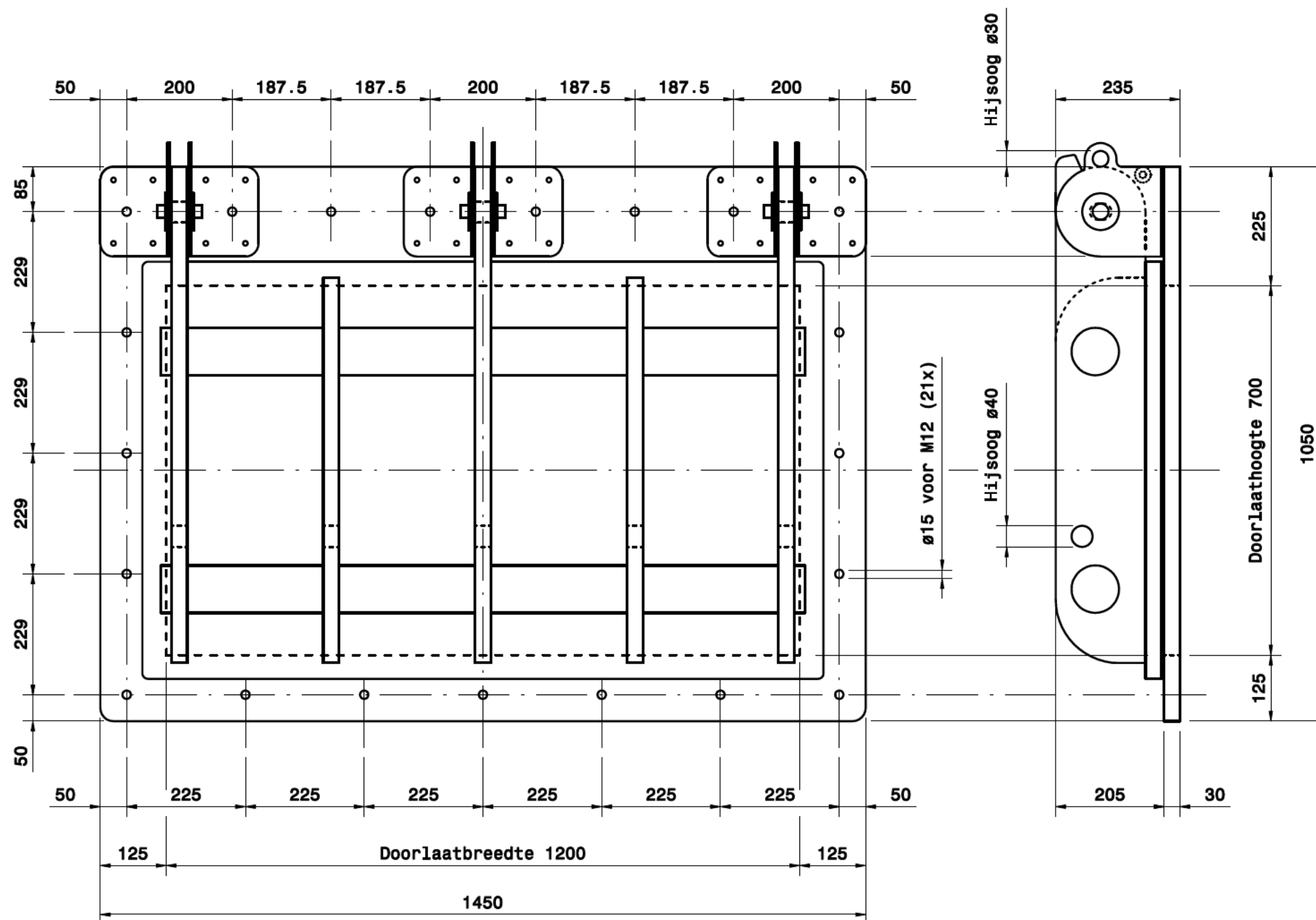
212371

DO-204

11 (841x594)

## Bijlage 02: Ontwerp terugslagklep





**Aantal:**  
1 stuks

**Maximale werkdruk:**  
5 meter waterkolom  
(0.5 bar)


**Maximaal toelaatbare lekkage:**  
Volgens DIN19569-4 klasse 3

**Bevestiging:**  
21x ø15 voor M12 moerbouten

**Materiaalspecificatie:**  
 Klepblad - HDPE-300, s=30 mm  
 Klepbladribben - HDPE-300, 170x30 mm  
 Klepbladbuizen - ø73x3 RVS en ø90 PE mantelbuis  
 Afdichtingen - EPDM  
 Scharnieren - RVS AISI 316  
 Klepassen - ø30, RVS AISI 316  
 Slagbegrenzers - Moerbouten M16 A4

**Slagbegrenzing:**  
Aanwezig

**De klep wordt op een staal-**  
**plaat met een inclinatie**  
**van 15° gemonteerd.**

<b>Onderwerp</b> <b>Terugslagklep</b> <b>type LKRH2-1200x700-0</b>	<b>Project</b> : Gemaal Oosterbroek
<b>Synthesis BV</b> T:+31-321-380457 <b>Gildenweg 5 8304 BD Emmeloord</b>	<b>Opdrachtgever</b> : Spaans Babcock BV
	<b>Referentie</b> : Bestelnummer 20672
	<b>Tekeningnummer</b> : 19086-01-0

Bijlage 03: DO-berekening



**NEPOCON**  
ingenieurs & adviseurs



## Project- en documentgegevens

### Projectrelaties

Opdrachtgever : Waterschap Drents Overijsselse Delta  
 Contactpersoon : R. Van der Horst  
 Postadres : 8000 AB  
 Plaats : Zwolle  
 Telefoon : +31 (0)6 – 2 956 0938  
 E-mail : roelvanderhorst@wdodelta.nl

Opsteller rapport : Nepocon ingenieurs & adviseurs  
 Adviestaak : Constructeur  
 Contactpersoon : M. Mazaheri MSc.  
 Adres : Mosweg 21  
 Postcode : 7556 PG  
 Plaats : Hengelo  
 Telefoon : +31(0)74 – 763 04 90  
 E-mail : M.Mazaheri@Nepocon.nl

### Rapporthistorie

Versie	Datum	Omschrijving
v1.0	14-04-2022	Definitief

### Verantwoording

	Datum	Naam
Auteur	14-04-2022	M. Mazaheri MSc.
Controle	14-04-2022	ir. K. ten Pas
Vrijgave	14-04-2022	ing. F.H.J. Tijhuis

paraaf auteur



paraaf controle



paraaf vrijgave



*Niets uit dit werk mag worden verveelvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze dan ook, daaronder mede begrepen gehele of gedeeltelijke bewerking van het werk, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Nepocon B.V., Mosweg 21, 7556 PG, Hengelo*



## Inhoudsopgave:

<b>1</b>	<b>Algemeen</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Randvoorwaarden en uitgangspunten</b>	<b>8</b>
2.1	Normen en software	8
2.1.1	Algemene normen en richtlijnen	8
2.1.2	Specifieke normen en richtlijnen	8
2.1.3	Software	8
2.2	Veiligheidsklasse en referentieperiode	8
2.2.1	Belastingfactoren	8
2.2.2	Belastingscombinaties	9
2.3	Factoren t.b.v. controle damwand	10
2.4	Materialen	11
2.4.1	Volumegewichten	11
2.4.2	Beton	11
2.4.3	Betonstaal	12
2.4.4	Constructiestaal	12
2.4.5	Damwanden	12
<b>3</b>	<b>Geotechniek</b>	<b>13</b>
3.1	Uitgangspunten	13
3.2	Geotechnisch onderzoek	13
3.2.1	Grondwaterstanden	13
3.3	Grondopbouw	15
3.4	Parameters van constructie onderdelen	15
3.4.1	Reductie eigenschappen d t.g.v. corrosie	15
3.4.2	Doorsnede-eigenschappen L603 damwanden	16
3.4.3	Toelichting reductie factor t.g.v. corrosie L603	16
3.4.4	Scheve buiging Larssen damwand	17
3.4.5	Totaal reductiefactor t.b.v. controle damwand	18
<b>4</b>	<b>Belastingen duiker</b>	<b>19</b>
4.1	Permanente belastingen	19
4.2	Veranderlijke belastingen	20
4.2.1	Belastingen conform NEN-EN 1991-2: Verticale mobiele belasting BM1	20
4.2.2	TS op stootplaat	21
4.2.3	UDL op stootplaat	22
4.3	Last stelsel BM2 volgens NEN-EN 1991-2+C1:2011/NB:2011	22
4.4	Verticale mobiele belasting BM3	23
4.5	Verticale mobiele belasting BM4	23
4.6	Rem- en aanzetbelasting	23
<b>5</b>	<b>Damwandberekeningen</b>	<b>24</b>
5.1	Geometrie Damwand noordzijde	24
5.2	Geometrie Damwand zuidzijde	25
5.3	Controle capaciteit damwand noordzijde; L603 S240	26
5.3.1	Controle damwand	26
5.3.2	Controle maximale vervorming	27
5.4	Controle capaciteit damwand zuidzijde; L603 S240	28
5.4.1	Controle damwand	28
5.4.2	Controle maximale vervorming	29
<b>6</b>	<b>Controle kwelweg perm. Situatie</b>	<b>30</b>
6.1	Algemeen	30
6.2	Controle onderloopsheid	31
6.3	Controle achterloopsheid	31
<b>7</b>	<b>Controle draagkracht palen</b>	<b>32</b>
7.1	Paalklasse factoren	32
7.2	Partiele weerstandsfactoren	33
7.3	Toegepaste correlatiefactoren	33
7.4	Uitgangspunten palen	34

7.5 Toelaatbare druk paalbelastingen .....	35
<b>8 Berekening Duiker.....</b>	<b>36</b>
8.1 Uitgangspunten en geometrie Duiker.....	36
8.2 Belastingen Duiker: .....	36
8.3 Controle draagvermogen.....	37
8.4 Fundering op staal .....	38
<b>9 Berekening betonconstructie pompput .....</b>	<b>39</b>
9.1 Permanente belastingen.....	39
9.2 Veranderlijke belastingen .....	41
9.3 Modellerings.....	42
9.4 Belastinggevallen .....	43
9.4.1 Mometaan factoren.....	44
9.4.2 Lastgroepen.....	44
<b>10 Krachtswerking Betonconstructie .....</b>	<b>45</b>
10.1 Omhullende momenten wanden.....	47
10.1.1 Omhullende Momenten $m_x D$ .....	47
10.1.2 Omhullende Momenten $m_y D$ .....	48
10.2 Omhullende momenten vloer .....	49
10.2.1 Omhullende Momenten $m_x D$ .....	49
10.2.2 Omhullende Momenten $m_y D$ .....	50
10.2.3 Basis Hoofd wapening (1 <sup>e</sup> laag dwarsrichting) .....	51
10.2.4 Basis Hoofd wapening (2 <sup>e</sup> laag langsrichting) .....	52
10.2.5 Basis Hoofd wapening wand.....	53
<b>11 Resume.....</b>	<b>54</b>
Bijlage 1: Ontwerp Stukken .....	55
Bijlage 2: Sonderingen .....	56
Bijlage 3: Uitvoer D-sheet pilling .....	57
Bijlage 4: Uitvoer D-foundations .....	58
Bijlage 5: Uitvoer Scia Engineer; complete constructie.....	59

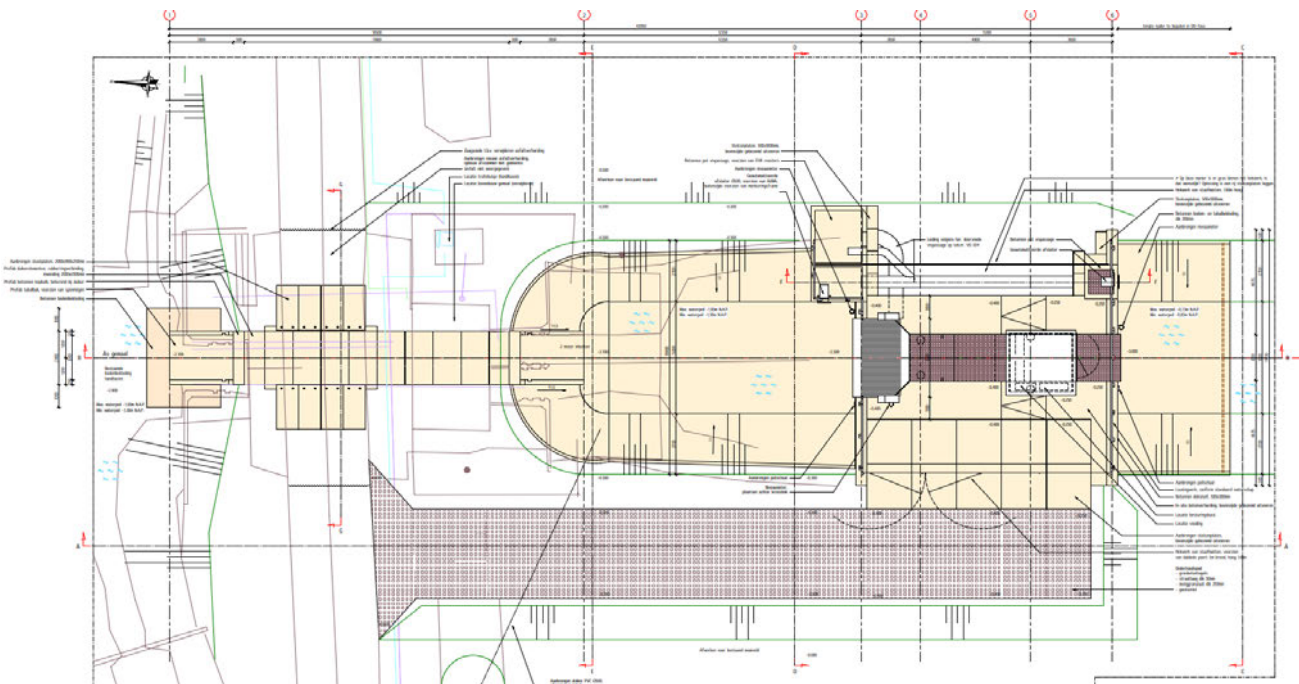
## Documenthistorie

Versie	Datum	Wijziging
1.0	14-04-2022	Basisdocument

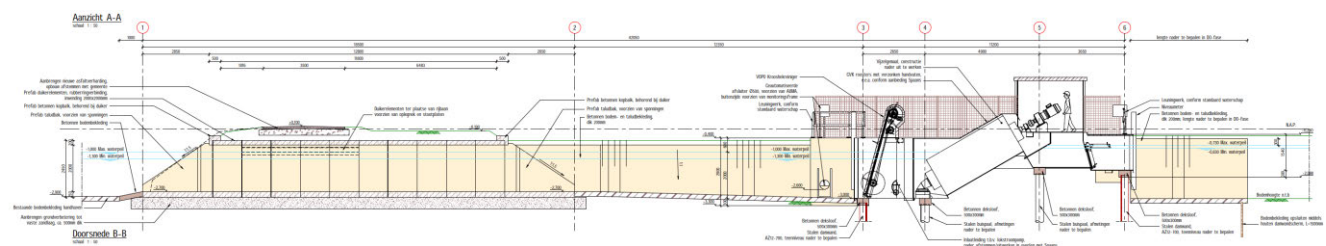
## 1 Algemeen

In de hierop volgende rapportage wordt in opdracht van Waterschap Drents Overijsselse Delta een Definitief Ontwerp opgesteld t.a.v. Gemaal Leeuwtveld. Dit gemaal wordt opgebouwd uit een insitu betonnen bak, met aansluitende koker constructie en zal worden gefundeerd op staal. Langs beide zijden van de watergang wordt een stalen damwand toegepast. Naast de verkennende controle op de benodigde wapening wordt aan den de hand van de aangeleverde sonderingen een controle uitgevoerd op de draagkracht van de gekozen funderingswijze. Daarnaast wordt een controle uitgevoerd op sterkte en stabiliteit van de beoogde damwand constructie.

Het aanlegniveau van het kunstwerk bedraagt 0,25 m -NAP, de bodem van de watergang bevindt zich op 3,00 m -NAP. De constructie wordt opgebouwd uit wanden en vloeren met een dikte van 300 mm, en 250 mm van het dek. Zie onderstaande figuren voor een weergave van de constructie.

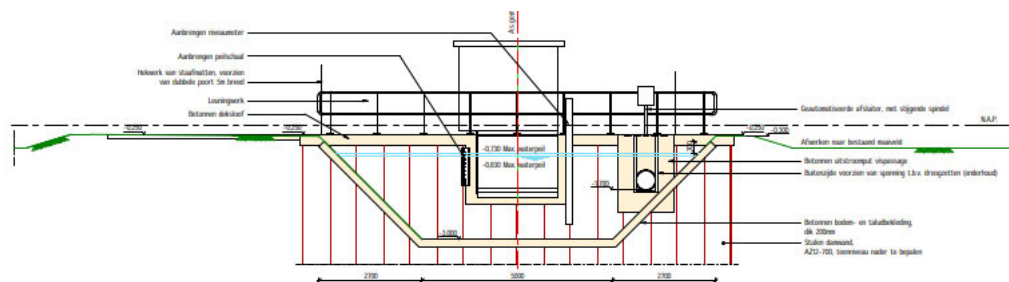


Bovenaanzicht locatie gemaal



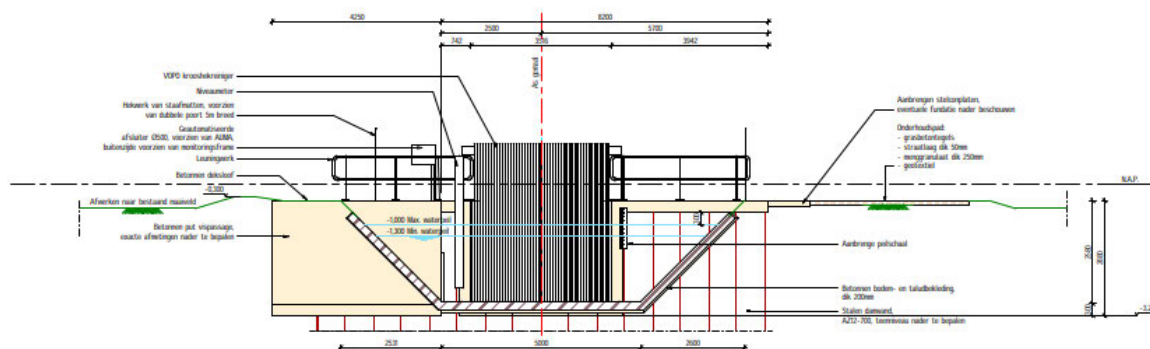
Langsdoorsnede gemaal





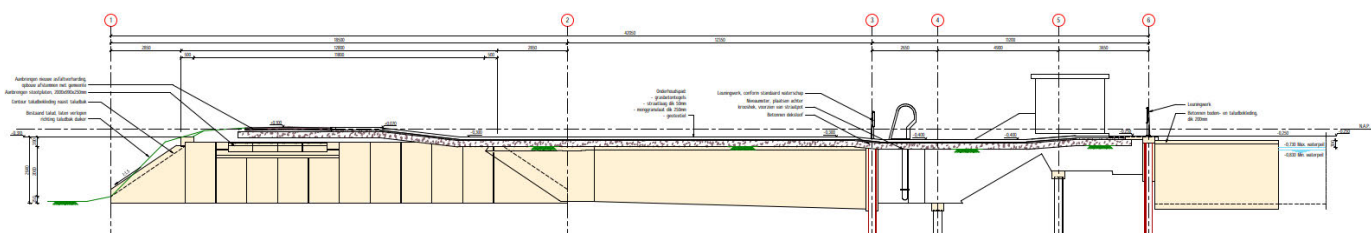
Aanzicht C-C

Vooraanzicht

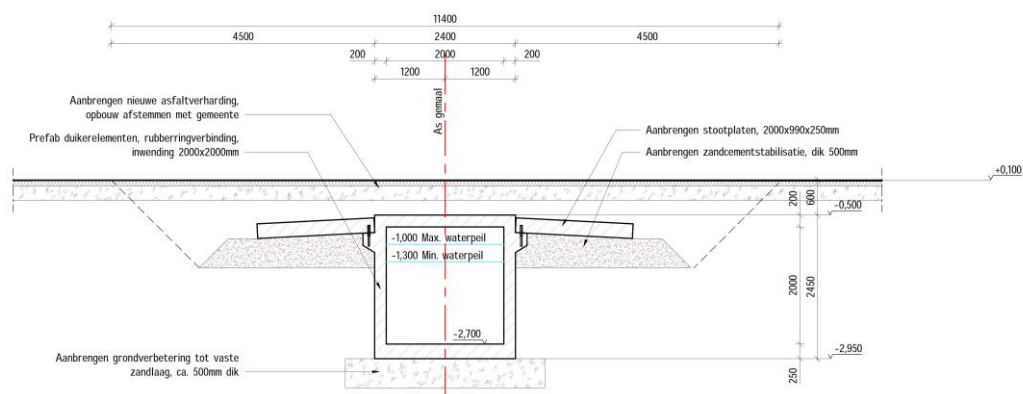


Aanzicht D-D

Achteraanzicht



Horizontale snede



Horizontale snede duiker

## 2 Randvoorwaarden en uitgangspunten

### 2.1 Normen en software

#### 2.1.1 Algemene normen en richtlijnen

De nieuwe constructie dient te voldoen aan de NEN-EN 1990 t/m NEN-EN 1999 incl. Nationale bijlagen. In onderstaand overzicht staan de normen weergegeven welke direct van toepassing zijn op dit werk.

Nummer:	Omschrijving:
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, eigen gewicht, opgelegde belastingen voor gebouwen
NEN-EN 1991-2	Verkeersbelasting op bruggen
Eurocode 2	Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1992-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1992-2	Bruggen - Regels voor ontwerp en berekening en voor detaillering
Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1997-1	Algemene regels

#### 2.1.2 Specifieke normen en richtlijnen

- CUR 36 elastisch ondersteunde betonvloeren

#### 2.1.3 Software

De volgende software is gebruikt bij de uitwerking van deze berekening:

- MS Excel
- SCIA Engineer

### 2.2 Veiligheidsklasse en referentieperiode

Ontwerplevensduurklasse	3	(NEN-EN 1990 / NB A1.1, tabel 2.1)
Referentieperiode	50 jaar	(NEN-EN 1990 / NB A1.1, tabel 2.1)
Gevolgsklasse	CC2	(NEN-EN 1990 / NB Bijlage B.3.1, tabel B1)
Betrouwbaarheidsklasse	RC2	(NEN-EN 1990 Bijlage B.3.2)

#### 2.2.1 Belastingfactoren

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties			Overheersende veranderlijke	Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
	Ongunstig	Gunstig			
(Vgl. 6.10a)	$1,35 G_{k,j,sup} a$	$0,9 G_{k,j,inf}$		$1,5 \sum_{0,1} Q_{k,1}$	$1,5 \sum_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
(Vgl. 6.10b)	$1,20 G_{k,j,sup} b$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,5 Q_{k,1}$		$1,5 \sum_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
a Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met $1,2 G_{k,j,sup}$ .					
b Deze waarde is berekend met $\xi = 0,89$ .					

## 2.2.2 Belastingscombinaties

### *Belastingcombinaties voor uiterste grenstoestanden (ULS)*

STR en GEO grenstoestanden (6.10a en 6.10b)

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

$$\sum_{j>1} \xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

### *Belastingscombinaties voor bruikbaarheidsgrenstoestanden (SLS)*

Karakteristieke combinatie (6.14b)

$$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

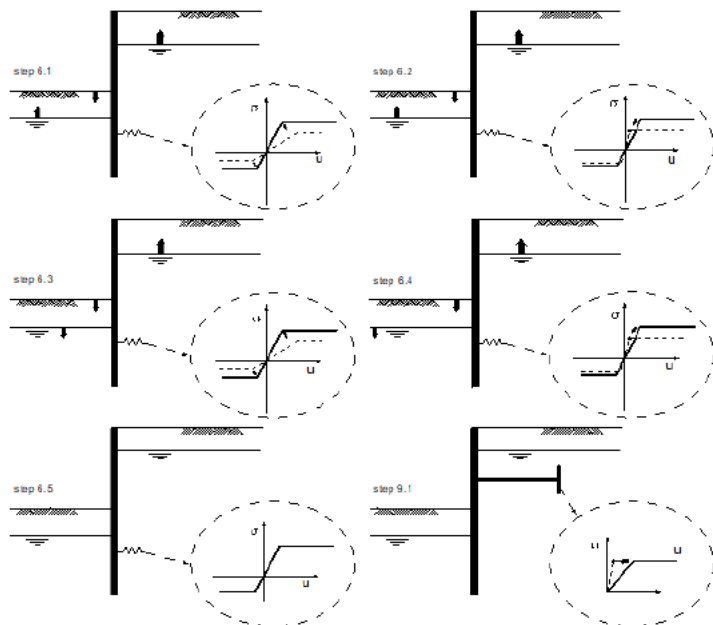
Frequente combinatie (6.15b)

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

### 2.3 Factoren t.b.v. controle damwand

Bij de controle van de damwand wordt er door de rekensoftware gerekend met de hieronder weergegeven factoren;

#### 2.3 CUR Verification Steps



Factoren t.b.v. belastingen:		RC0	RC1	RC2	RC3
factor op permanente belastingen	ongunstig	1,00	1,00	1,00	1,00
factor op permanente belastingen	gunstig	1,00	1,00	1,00	1,00
factor op variabele belastingen	ongunstig	1,00	1,00	1,10	1,25
factor op variabele belastingen	gunstig	0,00	0,00	0,00	0,00

Factoren t.b.v. materialen:					
factor op cohesie	[-]	1,00	1,15	1,25	1,40
factor op interne wrijvingshoek	[-]	1,05	1,15	1,18	1,20
factor op veerwaarde grond	[-]	1,30	1,30	1,30	1,30

Geometrie variaties:					
verhoging kerende hoogte:	[-]	10%	10%	10%	10%
max. verhoging kerende hoogte:	[m]	0,25	0,50	0,50	0,50
variatie GWS passieve zijde	[m]	0,15	0,20	0,25	0,25
variatie GWS actieve zijde	[m]	0,05	0,05	0,05	0,05

Algemene stabiliteitsfactoren:					
factor op cohesie	[-]	1,30	1,30	1,45	1,60
factor op interne wrijvingshoek	[-]	1,20	1,20	1,25	1,30
factor op soortelijk gewicht	[-]	1,00	1,00	1,00	1,00

Factoren t.b.v. vericaal evenwicht:					
partiële materiaal factor	[-]	1,20	1,20	1,20	1,20



## 2.4 Materialen

### 2.4.1 Volumegewichten

In de berekening wordt uitgegaan van de volgende representatieve volumegewichten:

Materiaal	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>
Beton	25,0
Betonstaal	78,5
Grond droog	18,0
Grond nat	20,0
Water	10,0

Voor horizontale gronddrukken wordt gerekend met neutrale gronddrukcoëfficiënt  $k_0 = 0,5$ .

### 2.4.2 Beton

#### Materiaaleigenschappen

Betonkwaliteit	$f_{ck}$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{cm}$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{ctm}$ N/mm <sup>2</sup>	$E_{cm}$ N/mm <sup>2</sup>	$E_{gescheurd}$ N/mm <sup>2</sup>
C30/37	30	38	2,90	32.837	11.000
C45/55	45	53	3,90	36.823	11.000

\*er wordt gerekend met  $E_{gescheurd} = \pm 1/3 E_{cm}$

#### Betonkwaliteit milieuklasse en betondekking

Onderdeel	Beton-kwaliteit	Milieu-klasse	Ontwerp-levensduur	Plaat-geometrie	Kwaliteit-beheersing	Ondergrond / stortvlak	ROK	ROK risicovol	ROK onbekist	Water-dicht
pompput insitu	C30/37	XC4	50	ja	nee	bekisting	nee	nee	nee	nee
		XD-		constructie klasse = S3				$\Delta C_{dev} =$		5 mm
		XS-		$C_{min b} =$	$\emptyset 12$ mm		$C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev} =$			30 mm
		XF3		$C_{min dur} =$	25 mm		$C_{toegepast} =$			30 mm
		XA-		$\Delta C_{min ROK} =$	0 mm		$W_{max} =$			0,30 mm
Nat / droog - Binnenland - Vorst				$C_{min} =$	25 mm	$k_x = (C_{toegepast} / C_{nom} \leq 2,0) =$				1,00 [-]

### Grenswaarde scheurwijdte

De scheurwijdte in de betonconstructie moet zijn beperkt zodat de duurzaamheid van de constructie niet nadelig wordt beïnvloed door scheurvorming of dat scheurvorming leidt tot een onaanvaardbaar uiterlijk. In de onderstaande formule worden de grenswaarden van de scheurwijdte bepaald. De grenswaarden van de scheurwaarden zijn bepaald aan de hand van NEN-EN 1992-1-1-NB tabel 7.1N. Indien de betondekking groter is dan de nominale dekking, dan mag de maximaal toelaatbare scheurwijdte worden vergroot met een factor  $k_x$ :

$$w_k = k_x \cdot w_{\max}$$

$$\text{met } k_x = C_{\text{toegepast}} / C_{\min} \leq 2,0$$

### 2.4.3 Betonstaal

Staalkwaliteit	$f_{yk}$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{yd}$ N/mm <sup>2</sup>	$E_s$ N/mm <sup>2</sup>
B500B	500	435	200.000

### 2.4.4 Constructiestaal

Staalkwaliteit	Staaldikte	$f_u$ N/mm <sup>2</sup>	$f_y$ N/mm <sup>2</sup>	$E_s$ N/mm <sup>2</sup>
S235	$t \leq 40$ mm	360	235	210.000
S355	$t > 40$ mm	460	355	210.000

### 2.4.5 Damwanden

Staalkwaliteit	Staaldikte	$f_u$ N/mm <sup>2</sup>	$f_y$ N/mm <sup>2</sup>	$E_s$ N/mm <sup>2</sup>
S240	$t \leq 40$ mm	390	240	210.000

### 3 Geotechniek

In de hierop volgende paragraaf worden de beschikbare geotechnische gegevens kort toegelicht.

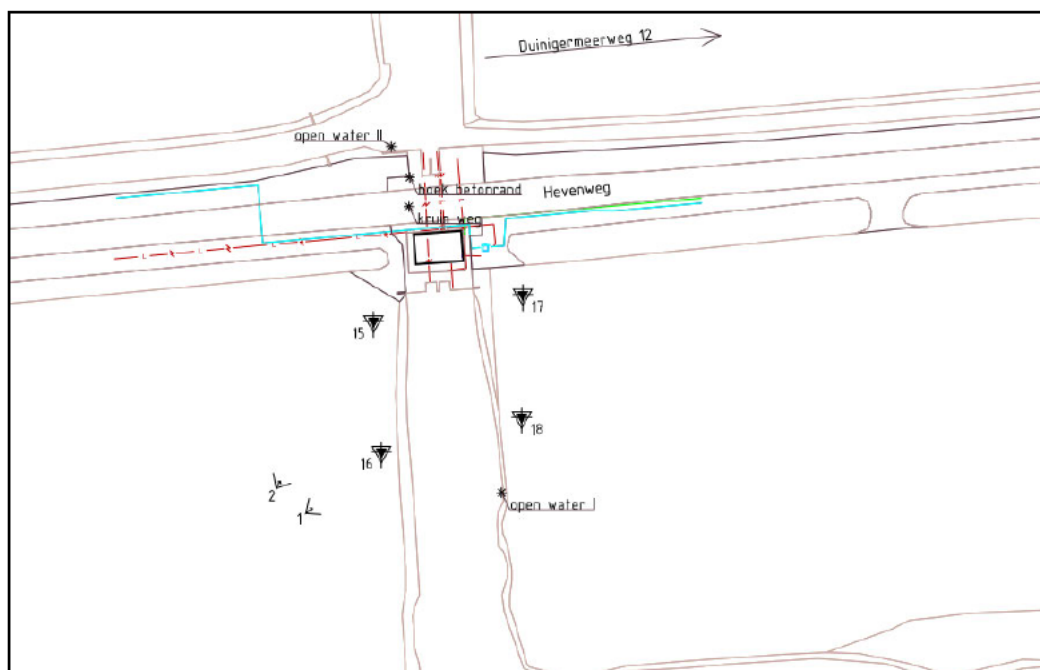
#### 3.1 Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten voor de berekening zijn gehanteerd:

- De constructie valt in GC 2;
- De constructie valt in RC 2;
- Berekening conform Eurocode 7(NL);

#### 3.2 Geotechnisch onderzoek

In opdracht van opdrachtgever zijn vier sonderingen uitgevoerd op locatie, het betreft sondeernummers 15 t/m 18. Deze sonderingen zijn uitgevoerd tot een diepte van -21 m NAP.



Locatie sonderingen

Beschikbare sonderingen:

Ten hoeve van de berekeningen van de constructies zijn de volgende sonderingen toegepast;

- Sondering 15 t/m 18

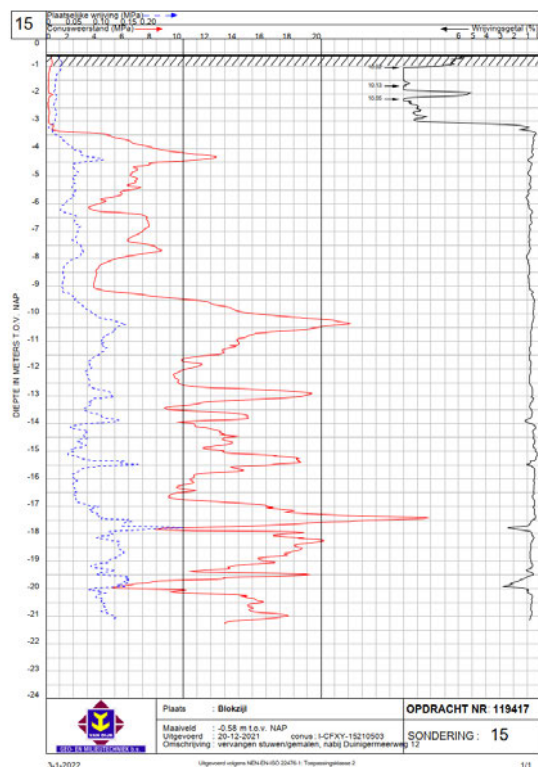
In bijlage 1 is de volledige rapportage met betrekking tot het Geotechnisch onderzoek opgenomen.

##### 3.2.1 Grondwaterstanden

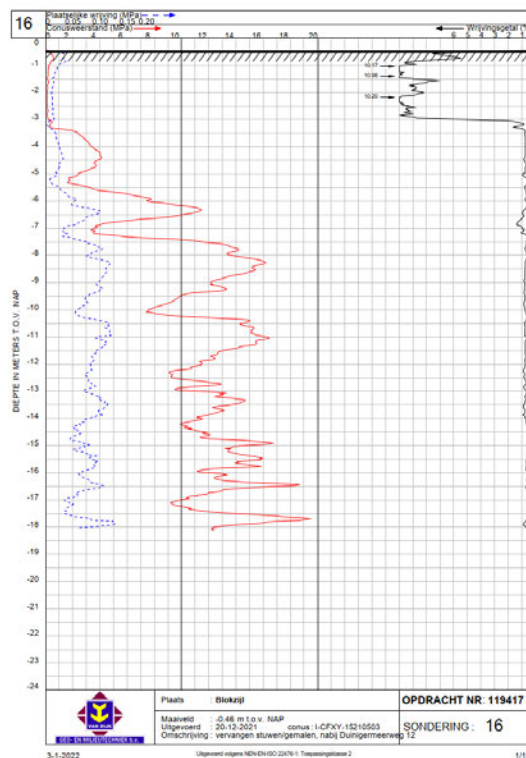
Conform voorstudie van opdrachtgever wordt de onderstaande grondwaterstanden van gehanteerd.

Locatie	Max. peil [m]	Min. Peil [m]
Noord	-1,00	0,73
Zuid	-1,30	0,83

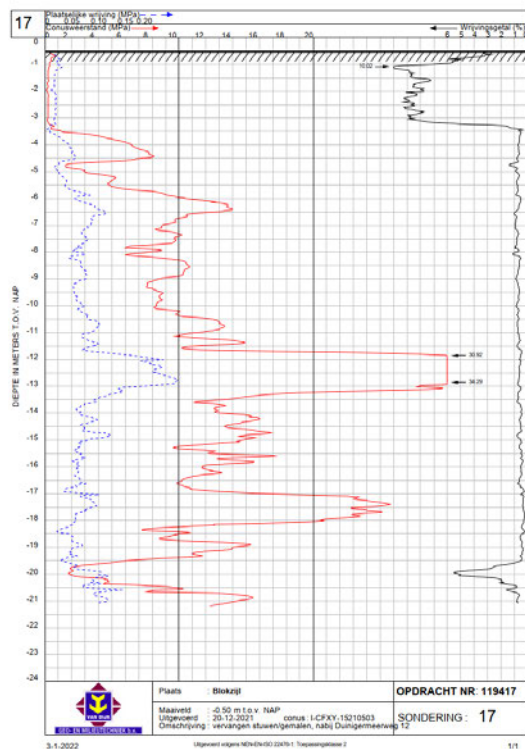
Sondering 15



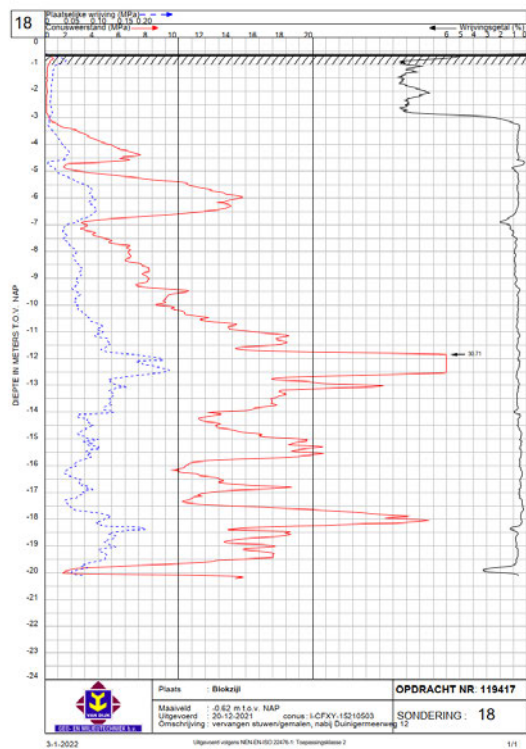
Sondering 16



Sondering 17



Sondering 18



### 3.3 Grondopbouw

Uit het onderzoek volgt de volgende grondopbouw voor deze locatie:

- Vanaf maaiveld tot een diepte van ca. NAP -3,5 m is een slappe veenlaag;
- Vanaf ca. NAP -3,5 m tot verkende diepte is een matig vastgepakt zandlaag aanwezig.

### 3.4 Parameters van constructie onderdelen

Bij een berekening volgens de theorie van de elastisch ondersteunde ligger dient vooraf de lengte en het traagheidsmoment van de damwand bekend te zijn. Voor de toetsing van de sterkte is het weerstandsmoment benodigd.

#### 3.4.1 Reductie eigenschappen d t.g.v. corrosie

In onderstaande overzicht wordt op basis van de eerder vastgestelde uitgangspunten, een maximale reductiefactor op de sterkte en stijfheidseigenschappen van de doorsnede bepaald;

Tabel 9.2. Aantasting (mm) van damwanden in bodem en ophogingen met of zonder grondwater (per blootgestelde zijde) \*).

Beoogde levensduur (jaar)	5 ***)	25 ***)	50	75	100
Ongeroerde, schone bodem	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Verontreinigde bodem, geroerde grond	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Zure bodem (veen, moeras)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Onverdichte grond (klei, zand) **)	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Onverdicht, agressief ophoogmateriaal (bodemas, slakken, sintels)	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

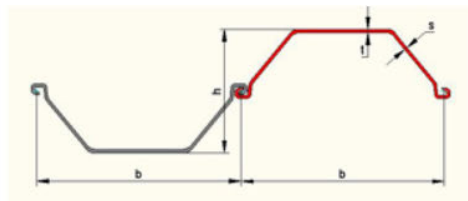
Tabel 9.3. Aantasting (mm) van damwanden in zoet en zout water (per blootgestelde zijde) \*) \*\*)

Beoogde levensduur (jaar)	5 ***)	25 ***)	50	75	100
Schoon, zoet water (rond de waterlijn)	0,15	0,55	0,90	1,15	1,40
Sterk verontreinigd zoet water (rond de waterlijn)	0,30	1,30	2,30	3,30	4,30
Zout water in gematigd klimaat (spatzone en laag waterzone)	0,55	1,90	3,75	5,60	7,50
Zout water in gematigd klimaat (permanent onderwaterzone)	0,25	0,90	1,75	2,60	3,50

Damwanden t.b.v. definitieve keer constructie:

Corrosie over 50 jaar landzijde:	0,60 mm	2 zijdig in rekening brengen.
Corrosie over 50 jaar waterzijde	0,90 mm	1 zijdig in rekening brengen.

## 3.4.2 Doorsnede-eigenschappen L603 damwanden



Sectie	Afmeting				Massa		Traagheidsmoment	Modulus van sectie
	Breedte	Hoogte	Dikte		per stapel	Muur		
	b	h	t	s	kg/m	kg/m <sup>2</sup>		
	mm	mm	mm	mm	kg/m	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m
<b>L600</b>	600	150	9.5	9.5	56.4	94	3825	510
<b>L600K</b>	600	150	10	10	59.4	99	4050	540
<b>L601</b>	600	310	7.5	6.4	46.8	78	11520	745
<b>L602</b>	600	310	8.2	8	53.4	89	12870	830
<b>L603</b>	600	310	9.7	8.2	64.8	108	18600	1200
<b>L603K</b>	600	310	10	9	68.1	113.5	19220	1240

LARSEN 603

$$M_{Rd} = 970.000 \text{ mm}^3 / \text{m} \times 240 \text{ N/mm}^2 =$$

$$232,8 \text{ kNm} / \text{m}^1$$

## 3.4.3 Toelichting reductie factor t.g.v. corrosie L603

Oorspronkelijke dikte DW:	gemiddeld 8,95 mm
Corrosie over 50 jaar waterzijde	0,90 mm
Corrosie over 50 jaar landzijde:	0,60 mm
Corrosie over 50 jaar landzijde veen:	1,75 mm

Uit de tabel hieronder weergegeven tabel 9.2 uit de CUR publicatie 166 6e druk deel 1 volgt een maximale afroesting van:

Levensduur damwand constructie:	50 jr
Corrosie aan waterzijde damwand:	0,90 mm
Corrosie aan grondzijde damwand:	0,60 mm *
Totaal corrosie doorsnede:	1,50 mm

Dikte van damwand profiel:	8,95 mm
gereduceerde dikte damwand:	7,45 mm

Aangenomen wordt dat het weerstandsmoment en het traagheidsmoment evenredig zullen afnemen met de afname van de wanddikte van de damwand:  
 Hieruit volgt:

$$W_{;0} : d_{;0} = W_{;100} : d_{;100} \quad \& \quad I_{;0} : d_{;0} = I_{;100} : d_{;100}$$

$$\text{Reductiefactor t.g.v. corrosie:} \quad 0,832 \times EI$$



### Corrosie veen

Uit de tabel hieronder weergegeven tabel 9.2 uit de CUR publicatie 166 6e druk deel 1 volgt een maximale afroesting van:

Levensduur damwand constructie:	50 jr
Corrosie aan waterzijde damwand:	0,90 mm
Corrosie aan grondzijde damwand:	1,75 mm *
Totaal corrosie doorsnede:	2,65 mm

Dikte van damwand profiel:	8,95 mm
gereduceerde dikte damwand:	6,30 mm

Aangenomen wordt dat het weerstandsmoment en het traagheidsmoment evenredig zullen afnemen met de afname van de wanddikte van de damwand:

Hieruit volgt:

$$W_{;0} : d_{;0} = W_{;100} : d_{;100} \quad \& \quad I_{;0} : d_{;0} = I_{;100} : d_{;100}$$

Reductiefactor t.g.v. corrosie: 0,704 x EI

### 3.4.4 Scheve buiging Larssen damwand

Als gevolg van de sloten in de neutrale lijn van de damwand, dient er rekening te worden gehouden met een reductie t.g.v. scheve buiging. In onderstaande overzicht wordt de reductiefactor t.b.v. scheve buiging toegelicht;

#### Reductie op damwand eigenschappen t.g.v. scheve buiging:

In onderstaande schema wordt de reductie op de sterkte en stijfheid van de damwand ten gevolge van scheve buiging bepaald. Deze reductie dient volgens de CUR 166 Aanbeveling te worden toegepast bij damwanden, waarbij de sloten zicht in de neutrale lijn van de damwand bevinden.

Type damwand constructie:	gestempeld/verankerde wand		
0). minimale waarde:		0,55	0,55
1). schuifweerstand grond:			
cohesief:	niet cohesief:	$\Delta\beta_D$	$\Delta\beta_B$
25 < cu < 100 kP	cohesief	0,10	0,10
2). Ondersteuning en weerstand tegen verschuiving damwandplanken			
Loodrecht op damwand ( Z-Richting)	geen ondersteuning	0,00	0,00
3). Ondersteuning en weerstand tegen verschuiving damwandplanken			
Paralel op damwand (Y richting)	geen weerstand	0,00	0,00
4). Ondersteuning en weerstand tegen verschuiving damwandplanken			
Verticaal t.o.v. damwand ( X-richting)	wel weerstand	0,05	0,05
5). Installatie			
heien of intrillen, zonder maatregelen		0,10	0,10
6). Zandlaag boven grondwaterspiegel (ten minste 5 m droog zand)			
zandlaag is:	niet aanwezig	0,00	0,00
	<b>Totaal reductie factor:</b>	<b>0,80</b>	<b>0,80</b>



#### 3.4.5 Totaal reductiefactor t.b.v. controle damwand

Op basis van de bevindingen in de voorgaande paragrafen, zal de totale reductiefactor resulteren in;

##### t.b.v. damwand L603

Reductie t.g.v. scheve buiging damwanden: 0,65 [-]

Reductie t.g.v. scheve buiging damwanden veen: 0,56 [-]

## 4 Belastingen duiker

De constructie wordt belast door uitwendige belastingen. In deze paragraaf wordt beschreven welke belastingen het specifiek betreft.

### 4.1 Permanente belastingen

In de statische berekening van de diverse onderdelen van de constructie wordt uitgegaan van de volgende representatieve volumegewichten:

Het soortelijk gewicht van beton	$\gamma_{\text{beton}} =$	25,0 kN/m <sup>3</sup>
Het soortelijk gewicht van staal	$\gamma_{\text{staal}} =$	78,5 kN/m <sup>3</sup>
Het soortelijk gewicht van hout	$\gamma_{\text{hout}} =$	9,00 kN/m <sup>3</sup>

Eigen gewicht van constructieve elementen

#### Interne afm. Duiker

Breedte duiker : $b_1 =$	2,00 m
hoogte duiker: $h_1 =$	2,00 m
wanddikte	0,20 m
vloerdikte	0,25 m
dek dikte	0,20 m

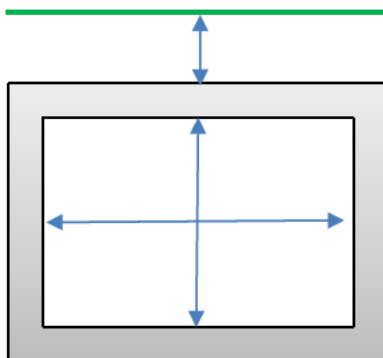
$A_c =$	1,88 m <sup>2</sup>
$q = A_c \times 25 \text{ kN/m}^3 \times 0,50$	23,50 kN/m

gronddekking: $d =$	0,80 m
Soortelijke massa: $\rho =$	18 kN/m <sup>3</sup>
$q = d \times B \times \rho \times b_1/2$	17,28 kN/m

Eigen gewicht grond op duiker

- Belastingen uit stootplaat

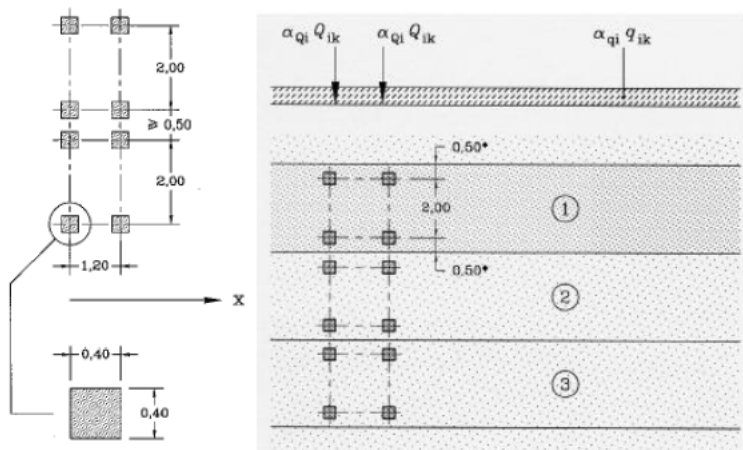
Lengte stootplaat:	2,00 m
Eigen gewicht stootplaat	
Straatweg	$0,10 \times 23 = 2,30 \text{ m}^2 / \text{m}$
grond	$0,30 \times 20 = 6,00 \text{ m}^2 / \text{m}$
beton	$0,25 \times 25 = 6,25 \text{ m}^2 / \text{m}$
	19,40 kN/m



## 4.2 Veranderlijke belastingen

### 4.2.1 Belastingen conform NEN-EN 1991-2: Verticale mobiele belasting BM1

De veranderlijke belasting op het verkeersdek wordt gevormd door de aanwezigheid van laststelsels volgens onderstaand schema, uit NEN-EN 1991-2.



Oppervlakte contactvlak: 400x400 mm

Reductiefactoren

NEN-EN 1991-2 art. 4.3.2

Tabel NB.1 — Correctiefactoren  $\alpha_{q1}$ ,  $\alpha_{q2}$  en  $\alpha_{qr}$

Aantal vrachtwagens per jaar per rijstrook voor zwaar verkeer $N_{obs}^a$	$\alpha_{q1}$ en $\alpha_{q1}$				$\alpha_{qr}$
	Lengte van de overspanning of invloedslengte ( $L$ )				
	20 m	50 m	100 m	$\geq 200$ m	
$\geq 2\,000\,000$	1,0	1,0	1,0	1,0	
200 000	0,97	0,97	0,95	0,95	0,90
20 000	0,95	0,94	0,89	0,88	0,80
2 000	0,91	0,91	0,82	0,81	0,70
200	0,88	0,87	0,75	0,74	0,60

<sup>a</sup> Tussengelegen waarden mogen worden geïnterpoleerd.

<sup>a</sup> Tussengelegen waarden mogen worden geïnterpoleerd.

- De in rekening te brengen belastingen uit BM1 bedragen:

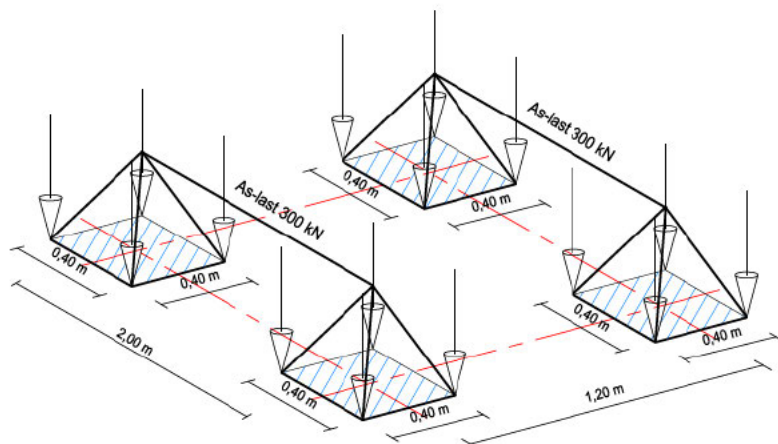
$$\alpha_{q,1} = 1,00$$

$$\alpha_{q,2} = 1,00$$

$$\alpha_{qr} = 1,00$$

- Rijstrook 1: TS = 300 kN x 1,00 = 300 kN
- Rijstrook 2: TS = 200 kN x 1,00 = 200 kN
- Rijstrook 3: TS = 100 kN x 1,00 = 100 kN
- UDL = 9,00 kN/m<sup>2</sup> x 1,00 = 9,00 kN/m<sup>2</sup>
- reststrook = 2,50 kN/m<sup>2</sup> x 1,00 = 2,50 kN/m<sup>2</sup>

Last stelsel BM1 volgens NEN-EN 1991-2+C1:2011/NB:2011



- twee assen met een wielbasis van 1,2 meter
- karakteristieke waarde van de aslast van 300 kN
- voor elke as twee wielen met een spoorbreedte van 2,00 m
- 0,40 x 0,40 m contactvlak voor elk wiel.

#### 4.2.2 TS op stootplaat

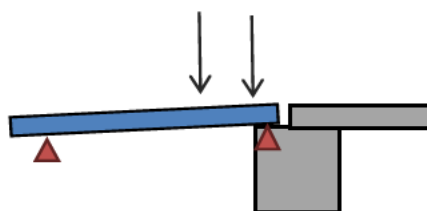
$$\alpha_{Q,1} = 1,00 \quad [-]$$

$$\alpha_{q,1} = 1,00 \quad [-]$$

$$\alpha_{qr} = 0,80 \quad [-]$$

spreidingsvlak: 1,2 m

lengte stootplaat: 2,00 m



Wielast:

TS rijbaan 1:	300	x	1,00 =	300 kN
TS rijbaan 2:	200	x	1,00 =	200 kN
TS rijbaan 3:	100	x	1,00 =	100 kN
UDL1:	9,00	x	1,00 =	9 kN/m <sup>2</sup>
UDL2/3:	2,50	x	0,80 =	2,00 kN/m <sup>2</sup>
reststrook	2,50	x	0,80 =	2,00 kN/m <sup>2</sup>

afdracht van TS1 boven landhoofd:

breedte rijstrook: 4,00 m

aandeel naar landhoofd: 2/3

van totaal last.

TS pos 1: 600 kN x 2/3 = 100,00 kN/m

Situatie is niet maatgevend t.a.v. de staafkrachten in het landhoofd.

#### 4.2.3 UDL op stootplaat

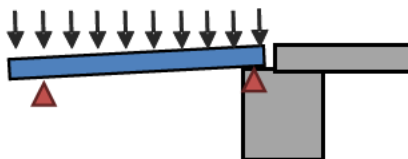
$$\alpha_{Q_1} = 1,00 \quad [-]$$

$$\alpha_{q_1} = 1,00 \quad [-]$$

$$\alpha_{q_r} = 1,00 \quad [-]$$

spreidingsvlak: 0,65 m

lengte stootplaat: 2,00 m



Wielast:

TS rijbaan 1: 300 x 1,00 = 300 kN

TS rijbaan 2: 200 x 1,00 = 200 kN

TS rijbaan 3: 100 x 1,00 = 100 kN

UDL1: 9,00 x 1,00 = 9 kN/m<sup>2</sup>

UDL2/3: 2,50 x 1,00 = 2,50 kN/m<sup>2</sup>

reststrook 2,50 x 1,00 = 2,50 kN/m<sup>2</sup>

*afdracht van ULD:*

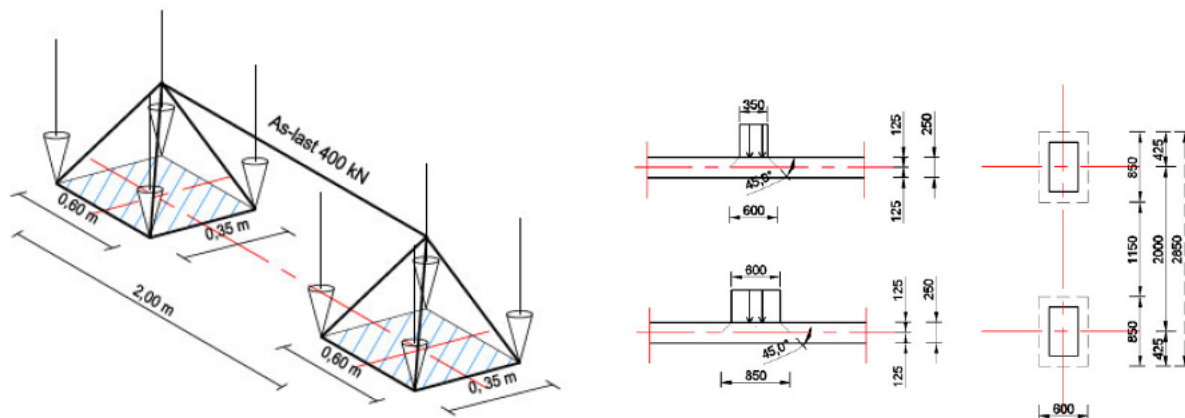
aandeel naar landhoofd: 1/2 van totaal last.

UDL 9,00 x 2,00 = 18,00 kN/m

UDL2 2,00 x 2,00 = 4,00 kN/m

rest strook 2,00 x 2,00 = 4,00 kN/m

#### 4.3 Last stelsel BM2 volgens NEN-EN 1991-2+C1:2011/NB:2011



- Enkele as
- karakteristieke waarde van de aslast van 400 kN
- voor elke as twee wielen met een spoorbreedte van 2,00 m
- 0,60 x 0,35 m contactvlak voor elk wiel.

De spreiding van de wielasten worden, conform onderstaande opgave, meegenomen in de berekeningen. Het contactvlak van de wielen met een afmeting van 350 x 600 mm zal gespreid worden tot de hartlijn van de constructie van het dek. Deze spreiding mag plaatsvinden onder een hoek van 45°. Uit verkennende berekeningen volgt dat LM2 is niet maatgevend voor de krachtswerking in de onderbouw.

#### 4.4 Verticale mobiele belasting BM3

Dit belastingsmodel mag alleen zijn toegepast indien dit in de projectspecificatie is voorgeschreven, en waarbij het bijzondere voertuig in maatvoering en belastingen is vastgelegd. Dit is niet het geval voor deze situatie. Er wordt verder niet gerekend met de aanwezigheid van een bijzonder voertuig op het dek.

#### 4.5 Verticale mobiele belasting BM4

Voor belastingsmodel 4 (mensenmenigte) dient een gelijkmatig verdeelde belasting gelijk aan  $5 \text{ kN/m}^2$  in rekening te worden gebracht. Hierin is een vergrotingsfactor voor dynamische effecten bij inbegrepen.

#### 4.6 Rem- en aanzetbelasting

Conform NEN-EN 1991-2 art. 4.4.1 dient er een rem- cq. aanzetkracht te worden meegenomen, die werkt in de lengterichting en die aangrijpt ter hoogte van de bovenzijde van het wegdek. Deze kracht grijpt aan in de as van rijstrook 1.

$$Q_{lk} = 0,6 * \alpha_{Q;1} * (2 * Q_{1k}) + 0,10 * \alpha_{q;1} * q_{1k} * W * L$$

$$180 * \alpha_{Q;1} \text{ (kN)} \leq Q_{lk} \leq 800 \text{ kN}$$

$$Q_{lk} = 0,6 * a_{Q;1} * (2 * Q_{1k}) + 0,10 * a_{q;1} * q_{1k} * W * L$$

$$a_{q;1} = 1,00 \text{ [-]}$$

$$Q_{1k} = 300 \text{ kN}$$

$$q_{1k} = 1,00 * q_{1K} = 9,00 \text{ kN/m}^2$$

$$W = 3,00 \text{ m}$$

$$L_{dek} = 2,25 \text{ m} \quad \text{dek}$$

$$L_{st} = 3,00 \text{ m} \quad \text{stootplaten}$$

$$Q_{lk} = 374,175 \text{ kN} \quad \text{lijnlast} = 166,30 \text{ kN/m}$$

$$q_{last} = 55,43 \text{ kN/m}^2$$

Belastingsgeval heeft geen invloed op de verticale lasten en wordt daarom niet nader beschouwd.

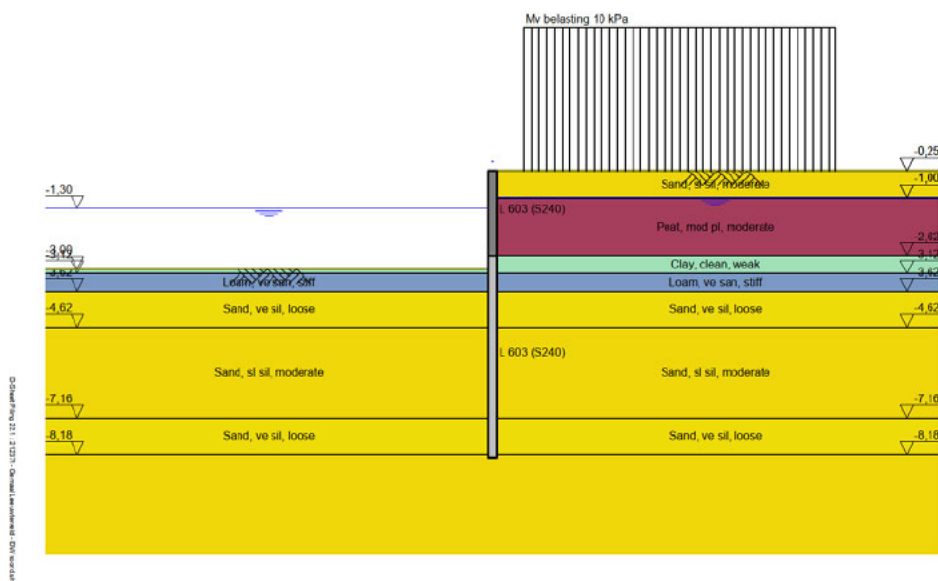


## 5 Damwandberekeningen

In de hierop volgende paragrafen worden de diverse maatgevende dwarsprofielen toegelicht. Hierbij is elke snede getoetst aan de hieronder gepresenteerde belastingsgevallen, en faseringen. Hierbij wordt de constructie getoetst op de sterkte en stijfheid op einde levensduur, zodat de constructie over de gehele levensduur over afdoende veiligheid beschikt.

### 5.1 Geometrie Damwand noordzijde

Outline - Stage 2: Eindsituatie volbelast

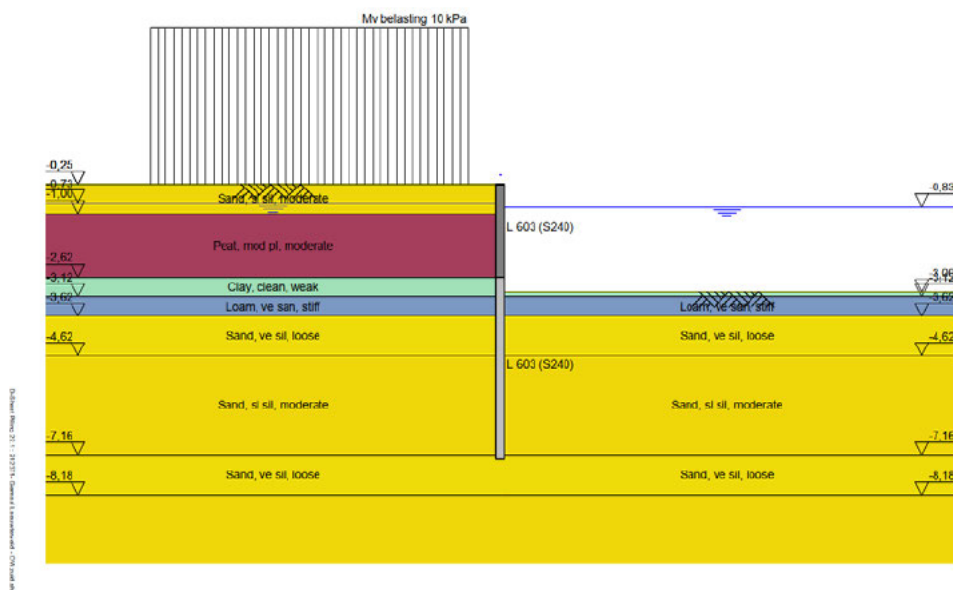


Ten behoeve van de constructie zijn de volgende waterpeilen en peilniveaus van toepassing:

Peilen en maatvoering:		
Maaiveld	-0,25	m NAP
Max. waterpeil	-1,30	m NAP
Min. waterpeil	-1,00	m NAP
o.k. damwand	-8,25	m NAP
b.k. damwand	-0,25	m NAP

## 5.2 Geometrie Damwand zuidzijde

Outline - Stage 2: Eindsituatie volbelast



Ten behoeve van de constructie zijn de volgende waterpeilen en peilniveaus van toepassing:

Peilen en maatvoering:		
Maaiveld	-0,25	m NAP
Max. waterpeil	-0,73	m NAP
Min. waterpeil	-0,83	m NAP
o.k. damwand	-7,25	m NAP
b.k. damwand	-0,25	m NAP

### 5.3 Controle capaciteit damwand noordzijde; L603 S240

Het maximaal optredende moment  $M_{Ed}$  in de doorsneden wordt in het hieronder weergegeven figuur gepresenteerd, en getoetst aan de maximale capaciteit van de gekozen damwand;

L603 S240

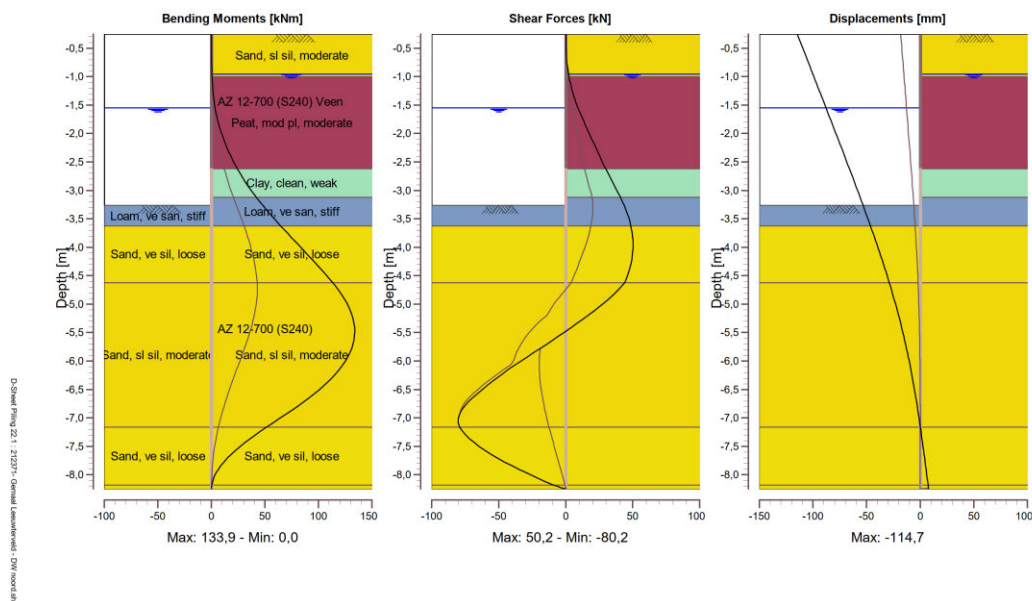
$L = 8,00 \text{ m}$

$M_{sd} : 289 \text{ kNm/m}$

$M_{r,d} \geq M_{s,d}$

#### Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Eindsituatie volbelast

##### Step 6.3 - Partial factor set: RC 2



#### 1.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Status
1	EC7(NL)-Step 6.3		81,50	-43,47	0,0	36,3	
1	EC7(NL)-Step 6.4		80,11	-43,00	0,0	36,3	
1	EC7(NL)-Step 6.5	-18,3	42,96	20,21	0,0	19,8	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200		51,55	24,25			
2	EC7(NL)-Step 6.3		133,90	-80,25	0,0	50,0	
2	EC7(NL)-Step 6.4		133,74	-79,19	0,0	49,5	
2	EC7(NL)-Step 6.5	-34,1	73,20	-34,82	0,0	24,0	
2	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200		87,84	-41,79			
Max		-34,1	133,90	-80,25	0,0	50,0	

#### 5.3.1 Controle damwand

##### Controle damwand:

reductiefactor: 0,65 [-]

$M_{R;d} = 289,0 \text{ kNm}$

$M_{R;d,red} = 187,9 \text{ kNm}$

$M_{E;d} = 133,9 \text{ kNm}$

t.g.v. corrosie

sterkte capaciteit damwand

gereduceerde capaciteit

maximaal optredend moment

**U.C=**  $M_{E;d}/M_{R;d,red} = 0,71 < 1,00$  **Voldoet**

Uit bovenstaande controle volgt dat de doorsnede voldoende weerstand heeft om de krachten uit de horizontale waterdruk te kunnen weerstaan. Teen damwand op 8,25 m -NAP

### 5.3.2 Controle maximale vervorming

In de Eurocode 7 worden geen grenzen aan de maximale vervorming gesteld. Vaak wordt als richting een maximale verplaatsing van  $1/50$  x kerende hoogte aangehouden voor vrij uitkragende keerwanden, en  $1/100$  x kerende hoogte voor verankerde keerwanden. Op basis dit uitgangspunt, wordt in onderstaande overzicht de controle op de vervorming uitgevoerd;

#### Vervorming keerwand:

b.k. keerwand:	-0,25 mNAP
bodem / ontgraving:	-3,00 mNAP
$\Delta h =$	2,75 m

toelaatbare vervorming:	$\Delta h / 50 =$	55 mm
optredende vervorming:		34,1 mm

Op basis van bovenstaande volgt dat de vuistregel t.a.v. de toelaatbare vervorming niet wordt overschreden.

## 5.4 Controle capaciteit damwand zuidzijde; L603 S240

Het maximaal optredende moment  $M_{Ed}$  in de doorsneden wordt in het hieronder weergegeven figuur gepresenteerd, en getoetst aan de maximale capaciteit van de gekozen damwand;

AZ L603 S240

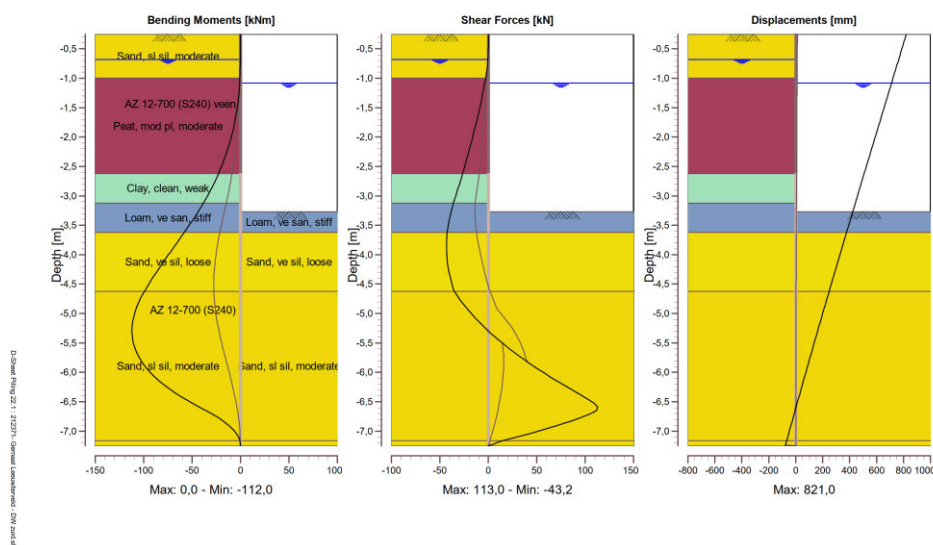
L= 7,00 m

$M_{sd} : 289 \text{ kNm/m}$

$M_{r,d} \geq M_{s,d}$

### Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Eindsituatie volbelast

#### Step 6.3 - Partial factor set: RC 2



### 1.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Status
1	EC7(NL)-Step 6.3		-62,16	45,43	0,0	39,9	
1	EC7(NL)-Step 6.4		-61,87	44,44	0,0	39,5	
1	EC7(NL)-Step 6.5	11,9	-27,51	15,79	0,0	17,3	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200		-33,01	18,95			
2	EC7(NL)-Step 6.3		-112,01	112,97	0,0	70,4	
2	EC7(NL)-Step 6.4		-112,01	112,99	0,0	70,4	
2	EC7(NL)-Step 6.5	28,0	-54,54	34,29	0,0	24,2	
2	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200		-65,45	41,15			
Max		28,0	-112,01	112,99	0,0	70,4	

### 5.4.1 Controle damwand

#### Controle damwand:

reductiefactor: 0,65 [-]

t.g.v. corrosie

$M_{R;d} = 289,0 \text{ kNm}$

sterkte capaciteit damwand

$M_{R;d;red} = 187,9 \text{ kNm}$

gereduceerde capaciteit

$M_{E;d} = 112,0 \text{ kNm}$

maximaal optredend moment

**U.C=**  $M_{E;d}/M_{R;d;red} = 0,60 < 1,00$  **Voldoet**

Uit bovenstaande controle volgt dat de doorsnede voldoende weerstand heeft om de krachten uit de horizontale waterdruk te kunnen weerstaan. Teen damwand op 7,25 m -NAP

#### 5.4.2 Controle maximale vervorming

In de Eurocode 7 worden geen grenzen aan de maximale vervorming gesteld. Vaak wordt als richting een maximale verplaatsing van  $1/50$  x kerende hoogte aangehouden voor vrij uitkragende keerwanden, en  $1/100$  x kerende hoogte voor verankerde keerwanden. Op basis dit uitgangspunt, wordt in onderstaande overzicht de controle op de vervorming uitgevoerd;

##### Vervorming keerwand:

b.k. keerwand: -0,25 mNAP  
bodem / ontgraving: -3,00 mNAP  
 $\Delta h =$  2,75 m

toelaatbare vervorming:  $\Delta h / 50 =$  55 mm  
optredende vervorming: 28 mm

Op basis van bovenstaande volgt dat de vuistregel t.a.v. de toelaatbare vervorming niet wordt overschreden



## 6 Controle kwelweg perm. Situatie

### 6.1 Algemeen

Voor het bepalen van de benodigde lengte van de kwelschermen wordt gebruik gemaakt van de empirische rekenregel van Lane.

Deze rekenregel luidt:  $\Delta H \leq \Delta H_c = \frac{\frac{1}{3}L_h + L_v}{C_{w,creep}}$

$\Delta H$  = drukverschil boven- benedenstrooms in [m];

$L_h$  = de totale lengte van de horizontale delen van de kwelweg in [m];

$L_v$  = de totale lengte van de verticale delen van de kwelweg in [m];

$C_{w,creep}$  = gewogen creep-factor, deze is afhankelijk van de grondsoort, zie tabel hieronder.

Grondsoort	Mediane korrel-diameter [ $\mu$ m] <sup>1)</sup>	$C_{creep}$ (Bligh)	$C_{w,creep}$ (Lane)
Uiterst fijn zand, silt	< 105		8.5
Zeef fijn zand	105 – 150	18	
Zeef fijn zand (mica)		18	7
Matig fijn zand (kwarts)	150 – 210	15	7
Matig grof zand	210 – 300		6
Zeef/zeefst grof zand	300 – 2000	12	5
Fijn grind	2000 – 5600	9	4
Matig grof grind	5600 – 16000		3.5
Zeef grof grind	> 16000	4	3

1) indicaties conform NEN 5104 (September 1989)

Eventueel kan tussen de klassemiddens van de mediane korreldiameters worden geïnterpoleerd

Het in rekening brengen van de horizontale kwelweglengte is alleen toegestaan wanneer een goede aansluiting tussen de onderkant van de constructie en de ondergrond gewaarborgd is. Dit zal bij staal gefundeerde en opgebouwde kunstwerken in het algemeen het geval zijn. Bij op palen gefundeerde kunstwerken moet altijd rekening gehouden worden met zettingen van de ondergrond, waardoor ruimte kan ontstaan tussen constructie en grond. Aanbevolen wordt daarom in dat geval de horizontale kwelweglengte op nul te stellen. Bij constructies op trepalen kan ook niet gerekend worden op goede aansluiting; ook daarbij moet de horizontale kwelweg op nul gesteld worden.

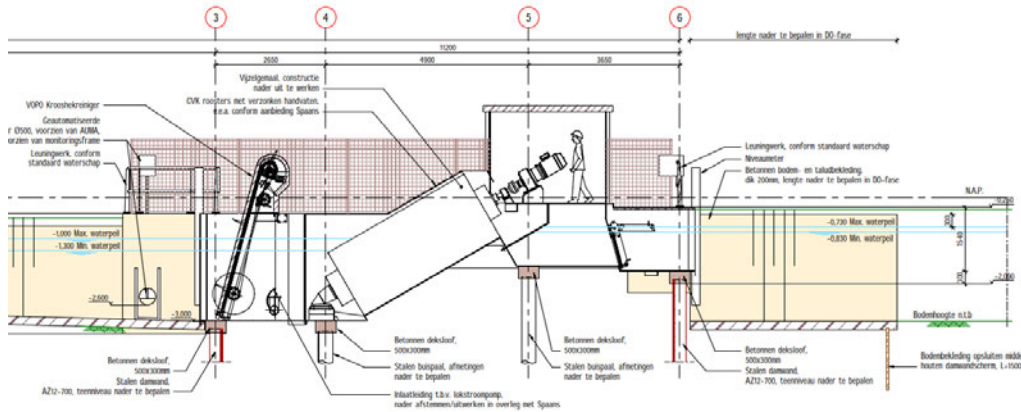
Voor de achterloopsheid wordt gebruik gemaakt van de formule van Bligh.

Deze rekenregel luidt:  $\Delta H \leq \Delta H_c = \frac{L}{C_{w,creep}}$

Omdat de gegevens over de lokale grondslag slechts indicatief zijn, wordt in de hierop volgende paragrafen een controle uitgevoerd op de min. benodigde lengte van de damwand. Hierbij wordt uitgegaan van zeer fijn zand, hieruit volgt de maximale lengte van de damwanden.

## 6.2 Controle onderloopsheid

Ten behoeve van de onderloopsheid van de constructie zal er een kwelscherm worden aangebracht. In onderstaande overzicht wordt een controle uitgevoerd op de benodigde lengte van de damwand om te kunnen voldoen aan de kwelweg.



### Controle kwelweg:

waterstand bovenstrooms: -0,73 m NAP  
 bodemniveau bovenstrooms -2,50 m  
 waterstand benedenstrooms: -1,30 m NAP  
 bodemniveau benedenstrooms -3,00 m  
 $\Delta h = 0,57$  m

### Controle onderloopsheid:

De waarde  $C_{w,creep}$  volgens Lane bedraagt: 7,00 [-]  
 teen niveau kwelscherm 1: -7,25 m NAP  
 teen niveau kwelscherm 2: -8,25 m NAP

$L_v = 20,50$  m

Horizontaal kwelengte:  $L_h = 11,20$  m

Controle:  $\Delta H \leq \Delta H_c = \frac{\frac{1}{3} L_h + L_v}{C_{w,creep}} = 3,46 \text{ m} > 0,57 \text{ m}$  Akkoord

Grondsoort	Mediane korrel-diameter [ $\mu$ m] <sup>1)</sup>	$C_{w,creep}$ (Lane)
Uiterst fijn zand, silt	< 105	8,5
Zeef fijn zand	105 – 150	7
Zeef fijn zand (mica)	150 – 210	7
Matig fijn zand (kwarts)	210 – 300	6
Matig grof zand	300 – 2000	5
Zeef/uiters grof zand	2000 – 5600	4
Fijn grind	5600 – 16000	3,5
Matig grof grind	> 16000	3

Toepassen kwelscherm tot 6,56 m -NAP. Bovenstrooms  
 Toepassen kwelscherm tot 7,46 m -NAP. Benedenstrooms

## 6.3 Controle achterloopsheid

### Controle achterloopsheid:

De waarde  $C_{w,creep}$  volgens Bligh bedraagt: 15,00 [-]  
 lengte kwelscherm 8,00 m  
 lengte kwelweg: (afstand stuw) 19,75 m

Horizontaal kwelengte:  $L_h = 27,75$  m

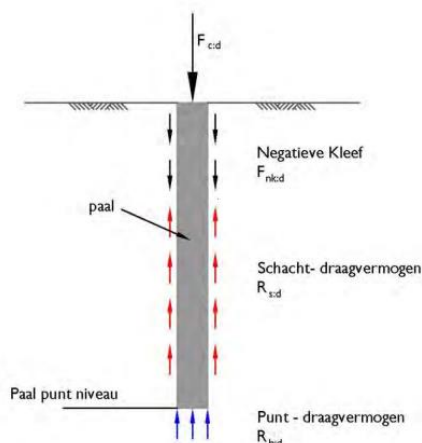
Controle  $\Delta H \leq \Delta H_c = \frac{L}{C_{w,creep}} = 1,85 \text{ m} > 1,30 \text{ m}$  Akkoord

Kwelscherm tot 2 m in vanaf waterpeil.

Grondsoort	Mediane korrel-diameter [ $\mu$ m] <sup>1)</sup>	$C_{w,creep}$ (Bligh)
Uiterst fijn zand, silt	< 105	18
Zeef fijn zand	105 – 150	18
Zeef fijn zand (mica)	150 – 210	15
Matig fijn zand (kwarts)	210 – 300	12
Matig grof zand	300 – 2000	9
Zeef/uiters grof zand	2000 – 5600	4
Fijn grind	5600 – 16000	
Matig grof grind	> 16000	

## 7 Controle draagkracht palen

De pompput constructie is gefundeerd op staal buispalen. In onderstaand overzicht worden de uitgangspunten met betrekking tot het bepalen van de draagkracht van de palen kort toegelicht;



Met:  $F_{c;d} + F_{nk;d} \leq R_{c;d} = R_{b;d} + R_{s;d}$

### Uitgangspunten:

Diameter palen: 219 mm      Stalen buispalen palen dikte 5 mm

De draagkracht van de palen wordt bepaald op basis van grondprofielen gebaseerd de beschikbare sonderingen.

### 7.1 Paalklasse factoren

Paalklasse factoren conform de NEN-9997 t.b.v. stalen buispalen

Tabel 7.C

Paaltype			Paalklassefactor <sup>a</sup>			Last-zakkingslijn figuren 7.n en 7.o
Type	Nadere specificatie	Wijze van installeren	$\alpha_p$	$\alpha_s$	$\alpha_t$	
	Constance dwarsafmeting; open buis	Geheid	0,70	0,006	0,004	1

Tabel 7.d — Waarden van  $\alpha_s$  en  $\alpha_t$  in het geval van klei, leem en veen

Grondsoort	$q_{c;gem}$ MPa	$\alpha_s$ en $\alpha_t$
Klei	$\geq 2,5$	$\leq 0,03$ <sup>a</sup>
	$\geq 2,0$ en $< 2,5$	$0,02 \times (q_{c;gem} - 1)$
	$< 2$	$\leq 0,02$ <sup>a</sup>
Sterk zandige leem		Wrijvingsgetal <sup>b</sup> met een maximum van 0,025
Zwak zandige leem		0,025
Veen		0

<sup>a</sup> Deze waarden zijn gevonden bij proeven op buispalen met gesloten punt in potklei te Delfzijl. Ze zijn ook geldig voor andere kleigronden.

<sup>b</sup> Het wrijvingsgetal moet zijn bepaald met een elektrische kleefmantelconus.

Conform 9997-1+C1+A1:2016 dient de paalfactor te worden bijgesteld. Waarbij een reductie van de factoren voor de paalpunt ( $\alpha_p$ ) voor alle paaltypen met 30 %. De andere paalklasse factoren ( $\alpha_s$  en  $\alpha_t$ ) worden niet gereduceerd.

## 7.2 Partiele weerstandsfactoren

Partiële weerstandsfactoren conform de NEN-9997

### A.3.3.2 Partiële weerstandsfactoren voor paalfunderingen

(1)P Voor de toetsing van uiterste grenstoestanden bij bezwijken of buitensporig vervormen van de constructie (STR) en de ondergrond (GEO) van funderingen op palen volgens verzamelingen R1, R2, R3 of R4 moeten de volgende partiële factoren op de grondparameters ( $\gamma_R$ ) zijn gebruikt:

- $\gamma_b$  op de puntweerstand;
- $\gamma_s$  op de schachtweerstand van op druk belaste palen;

**Tabel A.6 — Partiële weerstandsfactoren ( $\gamma_R$ ) voor geheide palen**

Weerstand	Symbool	Combinatie					
		R1	R2	R3			R4
Punt	$\gamma_b$	n.v.t.	n.v.t.	1,4 <sup>a</sup>	1,8 <sup>b</sup>	1,2 <sup>c</sup>	1,15 <sup>d</sup>
Schacht (op druk)	$\gamma_s$	n.v.t.	n.v.t.	1,4 <sup>a</sup>	1,8 <sup>b</sup>	1,2 <sup>c</sup>	1,15 <sup>d</sup>
Totaal/gecombineerd (op druk)	$\gamma_{\Sigma}$	n.v.t.	n.v.t.	1,4 <sup>a</sup>	1,8 <sup>b</sup>	1,2 <sup>c</sup>	1,15 <sup>d</sup>
Schacht (op trek)	$\gamma_{s,t}$	n.v.t.	n.v.t.	—	—	1,35 <sup>c</sup>	1,25 <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Zonder onderzoek; hierbij moet gebruik zijn gemaakt van slagdiagrammen die bij het heien zijn opgenomen om de draagkracht te beoordelen.  
<sup>b</sup> Zonder onderzoek.  
<sup>c</sup> Afgeleid uit proefbelastingen of berekend uit sonderingen.  
<sup>d</sup> Voor palen die zijn proefbelast.

## 7.3 Toegepaste correlatiefactoren

Correlatie factoren conform de NEN-9997

### A.3.3.3 Correlatiefactoren voor paalfunderingen

(1)P Voor de toetsing van uiterste grenstoestanden bij bezwijken of buitensporig vervormen van de constructie (STR) en de ondergrond (GEO) moeten de volgende correlatiefactoren  $\xi$  zijn gebruikt bij de bepaling van de karakteristieke waarde van de draagkracht van axiaal belaste palen:

- $\xi_1$  op de gemiddelde waarde van de bij statische paalbelastingsproeven gemeten draagkracht;
- $\xi_2$  op de minimumwaarde van de bij statische paalbelastingsproeven gemeten draagkracht;
- $\xi_3$  op de gemiddelde waarde van de uit de resultaten van grondproeven berekende draagkracht;
- $\xi_4$  op de minimumwaarde van de uit de resultaten van grondproeven berekende draagkracht;
- $\xi_5$  op de gemiddelde waarde van de in dynamische paalbelastingsproeven gemeten draagkracht;
- $\xi_6$  op de minimumwaarde van de in dynamische paalbelastingsproeven gemeten draagkracht.



**Tabel A.9a — Correlatiefactoren  $\xi$  voor de bepaling van karakteristieke waarden uit statische paalbelastingsproeven ( $n$  is het aantal beproefde palen) voor een niet-stijf bouwwerk**

Correlatiefactoren $\xi$ voor een niet-stijf bouwwerk							
$\xi$ voor $n =$	1	2	3	4	5	7	10
$\xi_1$	1,39	1,32	1,30	1,28	1,28	1,27	1,25
$\xi_2$	1,39	1,32	1,30	1,03	1,03	1,01	1,00

**Tabel A.9b — Correlatiefactoren  $\xi$  voor de bepaling van karakteristieke waarden uit statische paalbelastingsproeven ( $n$  is het aantal beproefde palen) voor een stijf bouwwerk**

Correlatiefactoren $\xi$ voor een stijf bouwwerk							
$\xi$ voor $n =$	1	2	3	4	5	7	10
$\xi_1^a$	1,26	1,20	1,18	1,17	1,17	1,15	1,14
$\xi_2^a$	1,26	0,96	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91

<sup>a</sup> De factor 1,1 volgens NEN-EN 1997-1, 7.6.2.2 (9) is al verwerkt in de factoren van tabel A.9b.

**Tabel A.10a — Correlatiefactoren  $\xi$  voor de bepaling van karakteristieke waarden uit de resultaten van grondproeven ( $n$  is het aantal proeven) voor een niet-stijf bouwwerk**

Correlatiefactoren $\xi$ voor een niet-stijf bouwwerk							
$\xi$ voor $n =$	1	2	3	4	5	7	10
$\xi_3$	1,39	1,32	1,30	1,28	1,28	1,27	1,25
$\xi_4$	1,39	1,32	1,30	1,03	1,03	1,01	1,00

**Tabel A.10b — Correlatiefactoren  $\xi$  voor de bepaling van karakteristieke waarden uit de resultaten van grondproeven ( $n$  is het aantal proeven) voor een stijf bouwwerk**

Correlatiefactoren $\xi$ voor een stijf bouwwerk							
$\xi$ voor $n =$	1	2	3	4	5	7	10
$\xi_3^a$	1,26	1,20	1,18	1,17	1,17	1,15	1,14
$\xi_4^a$	1,26	0,96	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91

<sup>a</sup> De factor 1,1 volgens NEN-EN 1997-1, 7.6.2.3 (7) is al verwerkt in de factoren van tabel A.10b.

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12 %. Deze variatiecoëfficiënt van 12 % geeft bij een kans van onderschrijding van 5 % een minimumdraagkracht groter dan 80 % van het gemiddelde.

## 7.4 Uitgangspunten palen

In beschouwingen van de toelaatbare paalreacties is gerekend met de hieronder gepresenteerde uitgangspunten.

$\alpha_s =$	0,010 [-]	t.b.v. zandlagen	
$\alpha_s =$	0,020 [-]	t.b.v. kleilagen	
$\alpha_p =$	0,70 [-]	stalen buispalen	
$\xi_3 =$	1,39 [-]	gebaseerd op 1 sondering;	niet stijf bouwwerk
$\xi_4 =$	1,39 [-]	gebaseerd op 1 sondering;	niet stijf bouwwerk

## 7.5 Toelaatbare druk paalbelastingen

In onderstaande overzicht worden de maximaal toelaatbare paalreacties gepresenteerd per sondering.

### 3.7.1 De draagkracht schacht + punt bij Grenstoestand STR/GEO

De onderstaande tabel toont de draagkrachten per sondering en deze zijn puur informatief. De gegeven rekenwaarden zijn bepaald bij de maximale waarde van  $\text{ksi}_3$  en  $\text{ksi}_4$ .

Nummer/Naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] $R_{s;d}$	Draagkracht Punt [kN] $R_{b;d}$	Draagkracht Totaal [kN]
1:15	270.110	18.258	288.368
2:16	300.813	13.380	314.193
3:17	298.825	11.537	310.362
4:18	267.821	11.033	278.854

### 3.7.2 De draagkracht schacht + punt bij de Bruikbaarheidsgrenstoestand

De onderstaande tabel toont de draagkrachten per sondering en deze zijn puur informatief. De gegeven rekenwaarden zijn bepaald bij de maximale waarde van  $\text{ksi}_3$  en  $\text{ksi}_4$ .

Nummer/Naam sondering	Draagkracht Schacht [kN] $R_{s;d}$	Draagkracht Punt [kN] $R_{b;d}$	Draagkracht Totaal [kN]
1:15	324.132	21.910	346.042
2:16	360.975	16.055	377.030
3:17	358.590	13.844	372.434
4:18	321.386	13.240	334.626

Sond. Nr.	Paal Nr.	Paal- Groep	$F_{nk;k}$ [kN]	$\gamma_{f;nk}$ [--]	$F_{nk;d}$ [kN]	sneeg [m]
15	1	NEE	0.000	1.000	0.000	0.0000
16	1	NEE	0.000	1.000	0.000	0.0000
17	1	NEE	0.000	1.000	0.000	0.0000
18	1	NEE	0.000	1.000	0.000	0.0000

PPN= -10,50 mNAP      Staal palen      219 mm  
 $R_{c,netto;d}$  = 297,9 kN      negkleef: 0 kN  
 $R_{E;d}$  = 260,0 kN       $R_{c,min;d}$  = 297,9 kN

U.C.       $0,87 < 1,00 [-]$       **Voldoet**

#### Toepassen:

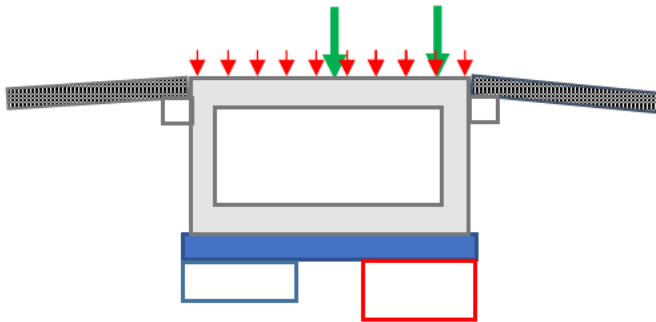
Stalen open buispaal met een p.p. niveau van minimaal 10,50 -NAP.

## 8 Berekening Duiker

In deze paragraaf wordt de geometrie en belastingen uiteengezet waar de draagkracht van de lokale grondslag onder de duiker op wordt getoetst. Hierbij wordt aan de hand van de eerder vastgestelde randvoorwaarden en berekende belastingen een toetsing uitgevoerd op de fundering.

### 8.1 Uitgangspunten en geometrie Duiker

Op basis van onderstaande geometrie wordt de grondspanning onder de duiker bepaald.



### 8.2 Belastingen Duiker:

Gevolgklasse: CC2 levensduur 50 jr

#### Permanente belastingen:

Eigengewicht van constructie → 23,50 kN/m

Grondgewicht → 17,28 kN/m

Eigengewicht stootplaten → 19,40 kN/m

$F_{\text{tot}} = 60,18 \text{ kN/m}$

#### Veranderlijke belastingen recht:

UDL →  $9,00 \times (2,0/2) = 9,00 \text{ kN/m}$

TS →  $(300 + ((2,0-1,2)/2,0) \times 300) / 3 = 140 \text{ kN/m}$

UDL Stootplaten → 18 kN/m

$F_{\text{tot}} = 167,0 \text{ kN/m}$

#### Rekenwaarde belastingen recht:

$F = (60,18 \times 1,25) + (167,0 \times 1,50) = 325,73 \text{ kN/m}$

#### Veranderlijke belastingen link:

UDL →  $9,00 \times (2,0/2) = 9,0 \text{ kN/m}$

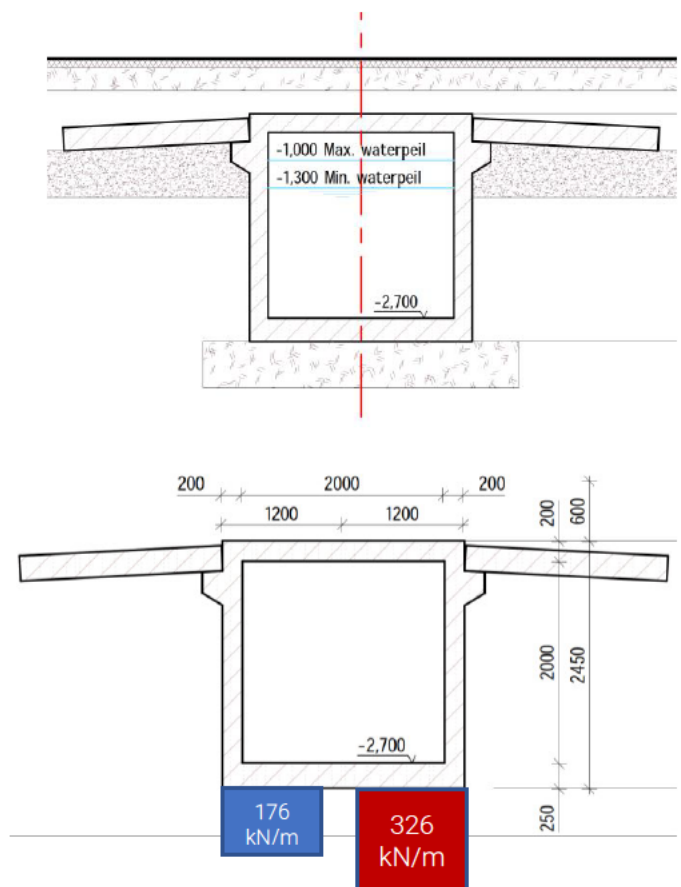
TS →  $(0 + ((2,0-1,2)/2,0) \times 300) / 3 = 40 \text{ kN/m}$

UDL Stootplaten → 18 kN/m

$F_{\text{tot}} = 67,0 \text{ kN/m}$

#### Rekenwaarde belastingen link:

$F = (60,18 \times 1,25) + (67,0 \times 1,50) = 175,73 \text{ kN/m}$



Grondspanning onder de duiker



### 8.3 Controle draagvermogen

Gezien de aangetroffen bodemgesteldheid en de bodem van de constructie komt voor dit project een fundering op staal in aanmerking. In dit hoofdstuk zijn de berekeningsresultaten van een fundering op staal beschouwd.

De draagvermogen wordt bepaald op basis van grondprofielen gebaseerd de beschikbare sonderingen.

#### Grond onder aanlegniveau

grondsoort	zand; schoon; los	
effectieve hoek van inwendige wrijving	$\varphi'$	30,0 °
rek. eff. hoek van inwendige wrijving	$\varphi'_d$	26,7 °
effectieve cohesie	$c'$	0,0 kN/m <sup>2</sup>
rekenwaarde effectieve cohesie	$c'_d$	0,0 kN/m <sup>2</sup>
volumieke massa	$\gamma_k$	19,0 kN/m <sup>3</sup>
effectieve volumieke massa	$\gamma'_d$	7,3 kN/m <sup>3</sup>
grondwaterstand	tot maaiveld	

#### Partiële factoren

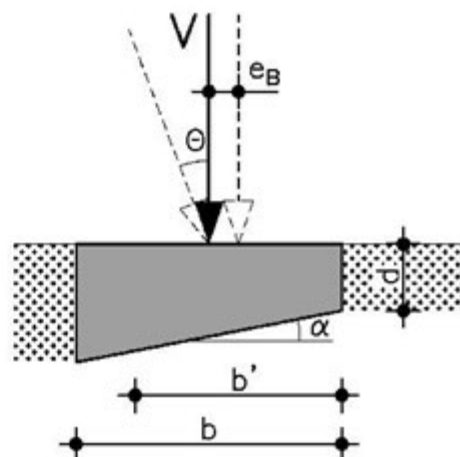
hoek van inwendige wrijving	$g_\varphi$	1,15
effectieve cohesie	$g_c$	1,60
volumieke massa (gunstig)	$g_\gamma$	1,10

#### Grond boven aanlegniveau (gronddekking)

grondsoort	zand; schoon; los	
volumieke massa	$\gamma_k$	19,0 kN/m <sup>3</sup>
effectieve volumieke massa	$\gamma'_d$	7,3 kN/m <sup>3</sup>

#### Constructiegegevens

	Strook	
excentriciteit belasting in breedte	$e_B$	0,00 m
strooklengte (gemiddeld)	$l$	5,00 m
helling onderzijde fundering	$\alpha$	0 °
hoek van de belasting	$\theta$	0 °
maximale grondspanning	$\sigma'_{max,d}$	50 kN/m <sup>2</sup>



#### Rekenvoorbeeld

strookbreedte	$b$	2,50 m
effectieve strookbreedte	$b'$	2,50 m
oppervlakte (alleen t.b.v. voorbeeld)	$A'$	12,5 m <sup>2</sup>
gronddekking (alleen t.b.v. voorbeeld)	$d$	3,00 m

#### Draagvermogen

$N_q$	12,7
$N_{\gamma'}$	11,8
$N_c$	23,3

#### Helling onderkant fundering

$b_q$	1,00
$b_{\gamma'}$	1,00
$b_c$	1,00

#### Rekenwaarde draagvermogen

aandeel cohesie	$c'_d N_c b_c s_c i_c$	0,0 kN/m <sup>2</sup>
aandeel gronddekking	$\sigma'_{vz,d} N_q b_q s_q i_q$	339,8 kN/m <sup>2</sup>
aandeel grond	$0,5 \gamma'_d b' N_{\gamma'} b_{\gamma'} s_{\gamma'} i_{\gamma'}$	90,9 kN/m <sup>2</sup>
rekenwaarde draagvermogen	$\sigma'_{max,d}$	430,8 kN/m <sup>2</sup>

#### Vorm fundering

$s_q$	1,22
$s_{\gamma'}$	0,85
$s_c$	1,24

#### Helling van de belasting

$i_q$	1,00
$i_{\gamma'}$	1,00
$i_c$	1,00
$\sigma'_{vz,d}$	21,82 kN/m <sup>2</sup>

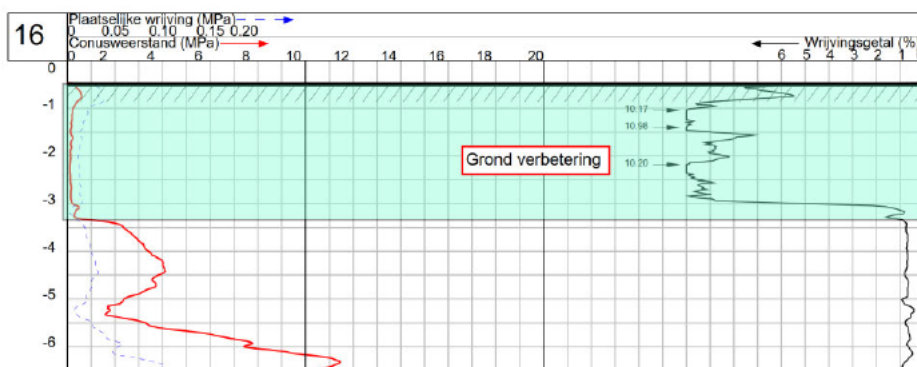
## 8.4 Fundering op staal

De berekeningsresultaten voor de duiker zijn gepresenteerd in de onderstaande tabel.

Situatie	Funderings niveau	Funderings breedte	Verticaal draagvermogen <sup>1,2)</sup>			
			Ongedraineerd		Gedraineerd	
	[m+NAP]	[mm]	Vd [kN/m <sup>2</sup> ]	Rd [kN/m <sup>2</sup> ]	Vd [kN/m <sup>2</sup> ]	Rd [kN/m <sup>2</sup> ]
Duiker	-2,95	2400	-	-	326	431

### Opmerkingen bij de tabel

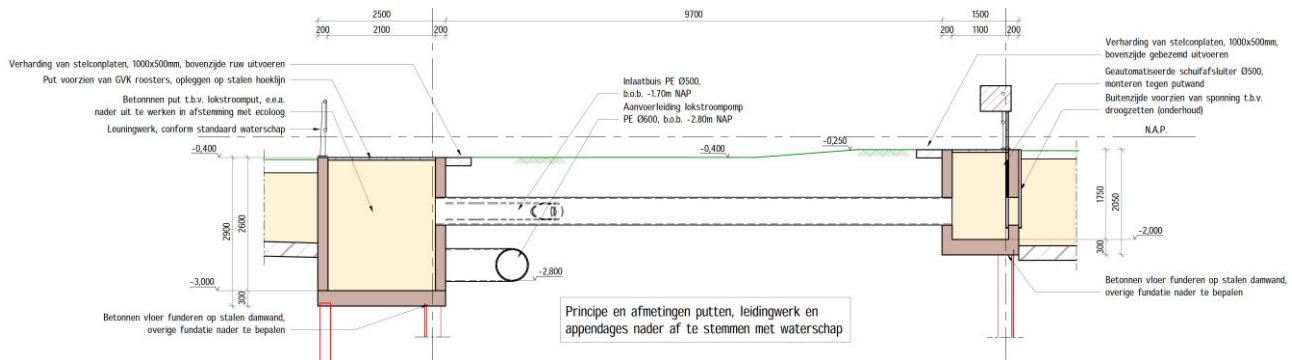
- 1)  $V_d$  = rekenwaarde van de verticale belasting;
- 2)  $R_d$  = rekenwaarde het geotechnische draagvermogen van de fundering.



Uit de tabel met berekeningsresultaten kan worden geconcludeerd dat met een grondverbetering tot NAP -3,5 m voldoende draagvermogen beschikbaar is. Hiermee voldoet de fundering.

## 9 Berekening betonconstructie pompput

In onderstaande afbeelding wordt het maatgevende doorsnede van de het gemaal weergegeven. De dikte van de constructieve wanden en dekvloer betreft 200 mm. De vloer wordt opgebouwd uit een constructieve vloer van 300 mm dikte.



### 9.1 Permanente belastingen

In de berekeningen worden de onderstaande volumieke gewichten gehanteerd: In de statische berekening van de diverse onderdelen van de constructie wordt uitgegaan van de volgende representatieve volumegewichten:

Het soortelijk gewicht van beton	$\gamma_{\text{beton}} =$	25,0 kN/m <sup>3</sup>
Het soortelijk gewicht van staal	$\gamma_{\text{staal}} =$	78,5 kN/m <sup>3</sup>
Het soortelijk gewicht van natte grond	$\gamma_{\text{grond}} =$	20,0 kN/m <sup>3</sup>
Het soortelijk gewicht van droge grond	$\gamma_{\text{grond}} =$	18,0 kN/m <sup>3</sup>
Het soortelijk gewicht van water	$\gamma_{\text{water}} =$	10,0 kN/m <sup>3</sup>

BG01: Eigen gewicht constructie      Wordt door Scia Engineer vastgesteld.  
 BG02: Rustende belasting

- Eigen gewicht gemaal constructie      Wordt bepaald door SCIA engineer
- Eigen gewicht Roostervloer      32 kg/m<sup>2</sup> = 0,32 kN/m<sup>2</sup>
- Eigen gewicht pomp      430 kg = 4.3 kN

BG03: Gronddruk

Constructie hoogte vs. gronddruk:

Boven belasting: 10,0 kN/m<sup>3</sup>  
 b.k. constructie -0,40 m  
 o.k. constructie -3,00 m  
 waterpeil: -1,00 m  
 soortelijk gewicht water 10 kN/m<sup>3</sup>  
 soortelijk gewicht droog 18 kN/m<sup>3</sup>  
 soortelijk gewicht nat 20 kN/m<sup>3</sup>  
 φ= 30 graden

 K<sub>ah</sub>= 0,50 [-]

toplaag 0,00 m

 druk b.k. laag 5,00 kN/m<sup>2</sup>

 druk t.h.v. GWS 10,40 kN/m<sup>2</sup>

 druk o.k. laag 20,40 kN/m<sup>2</sup>

zwaarte punt druk figuur: (t.o.v. o.k. wand)

 deel 1: F<sub>1</sub>= 1,62 kN a= 0,40 m

 deel 2: F<sub>2</sub>= 20,80 kN a= 1,60 m

 deel 3: F<sub>3</sub>= 10,00 kN a= 1,93 m

 deel 4: F<sub>4</sub>= 3 kN a= 0,30 m

$$z = \frac{\sum F_{1,2,3} \times a}{\sum F_{1,2,3}} = \frac{54,16}{35,42} = 1,53 \text{ m}$$

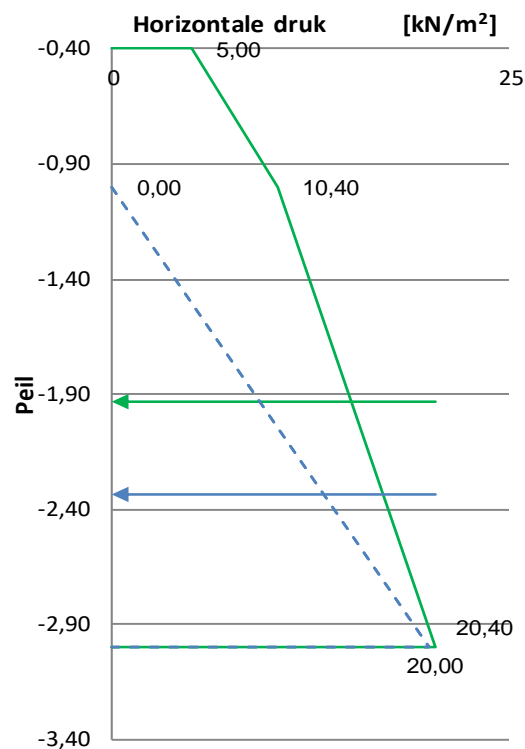
Peil resultante gronddruk: -1,93 m

resultante kracht: 35,42 kN/m

Peil resultante waterdruk: -2,33 m

resultante kracht: 20,00 kN/m

 Y<sub>g</sub>= 1,00

 Y<sub>q</sub>= 1,00


## 9.2 Veranderlijke belastingen

Bovenbelasting t.g.v. voertuigen op het maaiveld

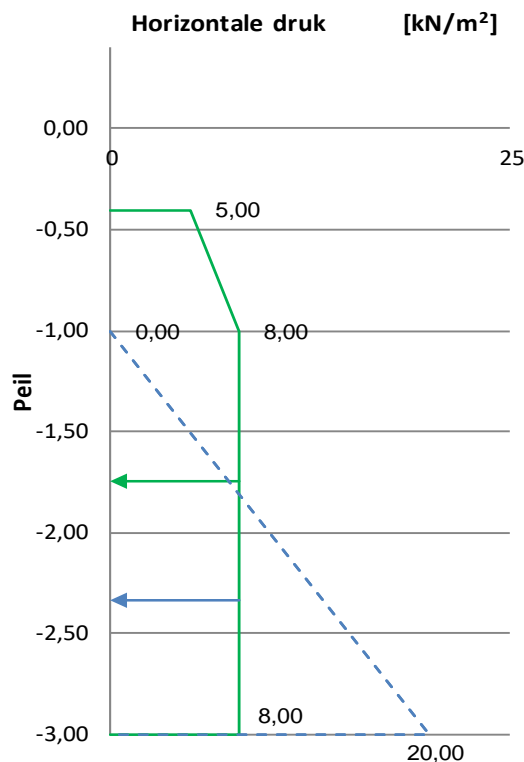
$$q = 10 \text{ kN/m}^2$$

Constructie hoogte vs. gronddruk:

Boven belasting:	10,0 kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_g =$	1,00
b.k. constructie	-0,40 m	$\gamma_q =$	1,00
o.k. constructie	-3,00 m		
waterpeil:	-1,00 m		
soortelijk gewicht water	10 kN/m <sup>3</sup>		
soortelijk gewicht droog	10 kN/m <sup>3</sup>		
soortelijk gewicht nat	10 kN/m <sup>3</sup>		
$\varphi =$	30 graden		
$K_{ah} =$	0,50 [-]		
toplaag	0,00 m		
druk b.k. laag	5,00 kN/m <sup>2</sup>		
druk t.h.v. GWS	8,00 kN/m <sup>2</sup>		
druk o.k. laag	8,00 kN/m <sup>2</sup>		
zwaarte punt druk figuur: (t.o.v. o.k. wand)			
deel 1: $F_1 =$	0,90 kN	$a =$	0,40 m
deel 2: $F_2 =$	16,00 kN	$a =$	1,60 m
deel 3: $F_3 =$	0,00 kN	$a =$	1,93 m
deel 4: $F_4 =$	3 kN	$a =$	0,30 m
$z = \frac{\sum F_{1,2,3} \times a}{\sum F_{1,2,3}} = \frac{26,86}{19,90} = 1,35 \text{ m}$			

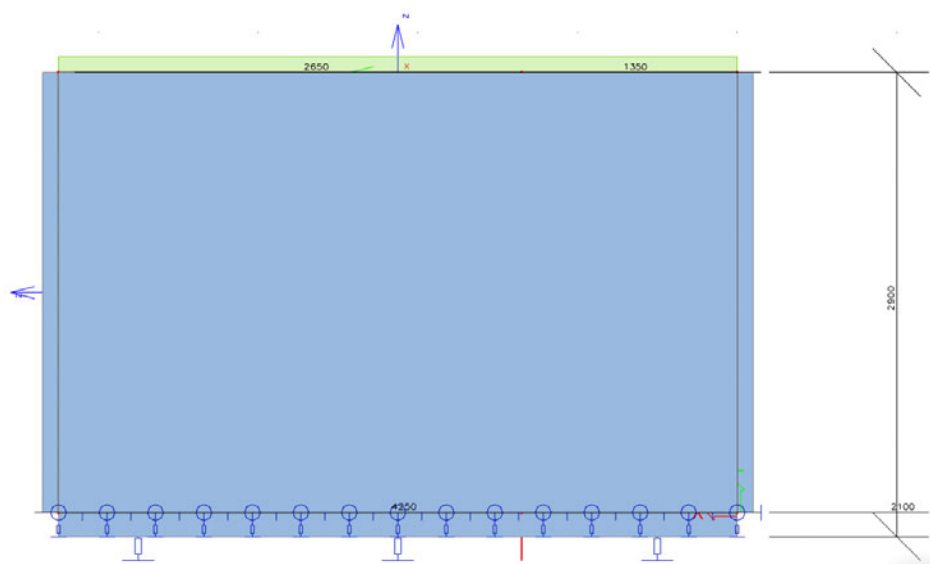
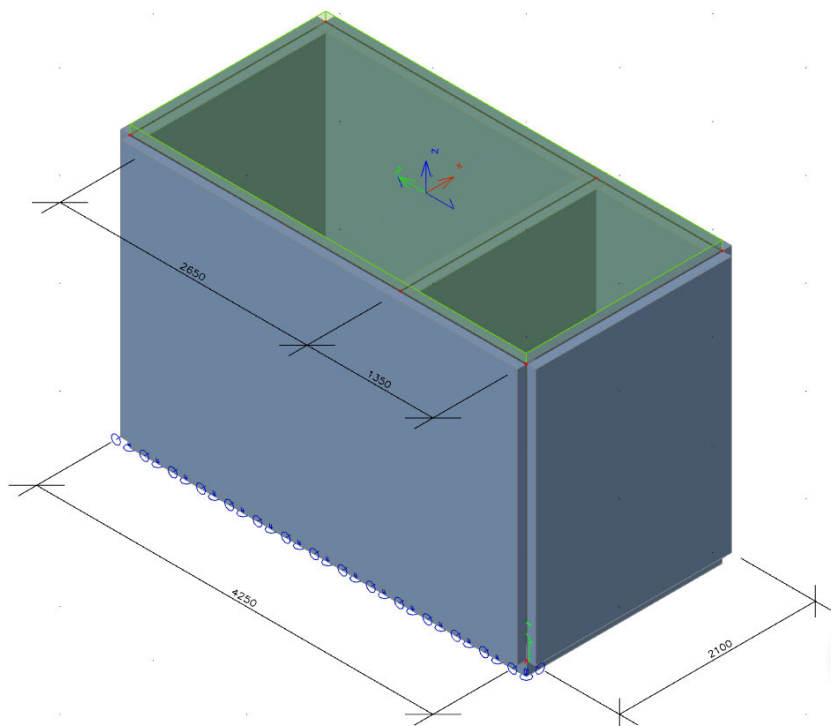
Peil resultante gronddruk:	-1,75 m
resultante kracht:	19,90 kN/m
Peil resultante waterdruk:	-2,33 m
resultante kracht:	20,00 kN/m

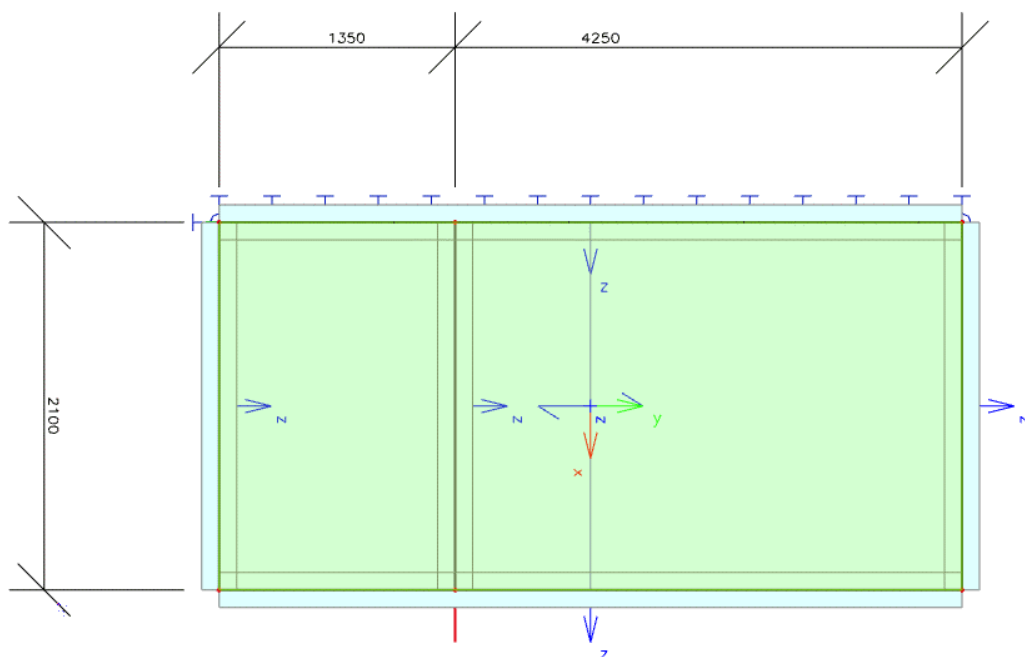
Horizontaal op wand: 8,00 kN/m<sup>2</sup>



### 9.3 Modelling

In onderstaande figuren wordt het rekenmodel gepresenteerd, onderstaande model is opgebouwd uit een plaat elementen. Hierbij wordt de vloer van de constructie elastisch ondersteund door een bedding.





#### Geometrie:

Wanden	d=	200 mm
Vloer	d=	300 mm

### 9.4 Belastinggevallen

In onderstaande overzicht worden de ingevoerde belastinggevallen uit het rekenmodel gepresenteerd. Onderstaande varianten zijn gebaseerd op de eerder gepresenteerde belastingen op de constructie;

- BG1 - Eigen gewicht
- BG2 - Rustende belasting
- BG3 - Gronddruk
- BG4 - Waterdruk extern
- BG5 - Waterdruk intern
- BG6 - Qvar



#### 9.4.1 Momentaan factoren

Belastingen			$\Psi$ =factoren		
			$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
verkeersbelasting		Voetgangers fietsersbelasting	0,8	0,8	0,4
				0,8	
				0,8	
				0,8	

#### 9.4.2 Lastgroepen

Belastingen van één soort worden in een belastingsgroep geplaatst. Aan een belastingsgroep kan een eigenschap worden toegekend die wordt gebruikt bij het combineren van deze belastingen. Zo heeft men de keus voor de groep te kiezen uit permanent of veranderlijke belasting. Bij de veranderlijke belastingen kan vervolgens worden gekozen uit standaard of exclusief

- Permanent: Altijd in elke belastingcombinatie aanwezig.
- Standaard: Alle belastingen in de groep kunnen wel en niet werkzaam zijn.
- Exclusief: Van alle belastingen in een groep kan er slechts één tegelijk werkzaam zijn.

Aangemaakte belastingsgroepen:

Groep	Benaming	BG Nummers	Type	Eigenschap
LG1	Permanent	01 t/m 05	Permanent	-
LG2	Veranderlijk	06	Veranderlijk	Standaard

## 10 Krachtswerking Betonconstructie

In onderstaande figuren worden de uiterste grenstoestanden van de algehele constructie getoond. De hierop volgende berekening zijn uitgevoerd met behulp van Scia Engineer en geven een beeld van de krachtsverdeling in de constructie gedurende de UGT(omhullende).

### 9.1.1. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening

Klasse: UGT

Extreem: Globaal

Selectie: Benoemde selectie - Wand

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

**Elementaire ontwerpgrontheden**

Naam	Belasting	$m_{xD+}$ [kNm/m]	$m_{xD-}$ [kNm/m]	$m_{yD+}$ [kNm/m]	$m_{yD-}$ [kNm/m]
E23	6.10.a_1/1	-9,83	0,00	-2,12	0,00
E18	6.10.a_1/1	0,00	8,39	0,00	1,70
E22	6.10.a_1/1	-2,33	0,00	-12,25	0,00
E18	6.10.a_1/1	0,00	2,01	0,00	10,01

Naam	Combinatiesleutel
6.10.a_1/1	1.35*BG1 + 1.35*BG2 + 1.35*BG3 + 1.08*BG6 + 1.35*BG4

### 9.2.1. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening

Klasse: KAR

Extreem: Globaal

Selectie: Benoemde selectie - Wand

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

**Elementaire ontwerpgrontheden**

Naam	Belasting	$m_{xD+}$ [kNm/m]	$m_{xD-}$ [kNm/m]	$m_{yD+}$ [kNm/m]	$m_{yD-}$ [kNm/m]
E21	6.14_1/1	-1,55	0,00	-0,28	0,00
E22	6.14_1/1	0,00	1,46	0,00	0,33
E22	6.14_1/1	-0,69	0,00	-3,37	0,00
E21	6.14_1/1	0,00	0,57	0,00	1,52

Naam	Combinatiesleutel
6.14_1/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG5 + BG4

### 9.1.6. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening

Klasse: UGT

Extreem: Globaal

Selectie: Benoemde selectie - Vloer

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

#### Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Belasting	$m_{x0+}$ [kNm/m]	$m_{x0-}$ [kNm/m]	$m_{y0+}$ [kNm/m]	$m_{y0-}$ [kNm/m]
E20	Element: 35; Knoop: 6	6.10.a_2/1	-30,67	0,00	-28,66	0,00
E20	Element: 123; Knoop: 129	6.10.a_1/2	0,00	12,39	0,00	2,45
E20	Element: 34; Knoop: 6	6.10.a_2/1	-26,67	0,00	-30,88	0,00
E20	Element: 135; Knoop: 34	6.10.a_2/1	-0,57	0,00	0,00	5,67

Naam	Combinatiesleutel
6.10.a_2/1	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3 + 1.35*BG5 + 0.90*BG4
6.10.a_1/2	1.35*BG1 + 1.35*BG2 + 1.35*BG3 + 1.08*BG6 + 1.35*BG4

### 9.2.6. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening

Klasse: KAR

Extreem: Globaal

Selectie: Benoemde selectie - Vloer

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

#### Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Belasting	$m_{x0+}$ [kNm/m]	$m_{x0-}$ [kNm/m]	$m_{y0+}$ [kNm/m]	$m_{y0-}$ [kNm/m]
E20	Element: 35; Knoop: 6	6.14_1/1	-24,62	0,00	-23,49	0,00
E20	Element: 24; Knoop: 25	6.14_1/1	0,00	3,67	-2,20	0,00
E20	Element: 34; Knoop: 6	6.14_1/1	-21,74	0,00	-25,05	0,00
E20	Element: 29; Knoop: 34	6.14_1/1	-0,32	0,00	0,00	4,70

Naam	Combinatiesleutel
6.14_1/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG5 + BG4

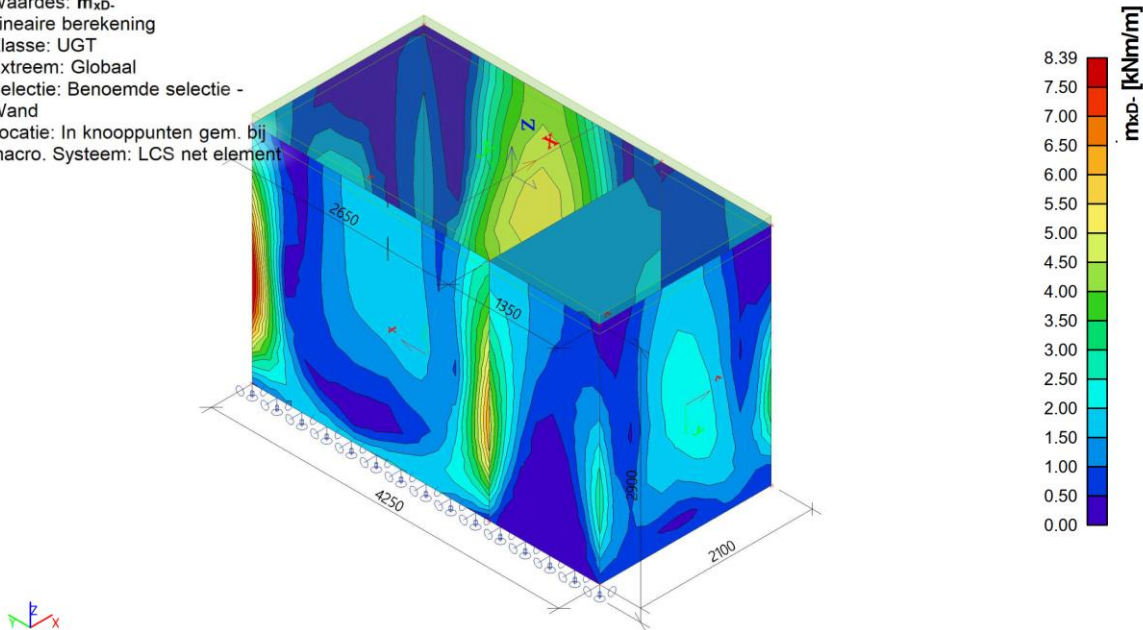
## 10.1 Omhullende momenten wanden

### 10.1.1 Omhullende Momenten $m_{xD}$

Maximale boven moment  $m_{xD+}$ : 0,83 kNm/m  
Maximale onder moment  $m_{xD-}$ : 8,39 kNm/m

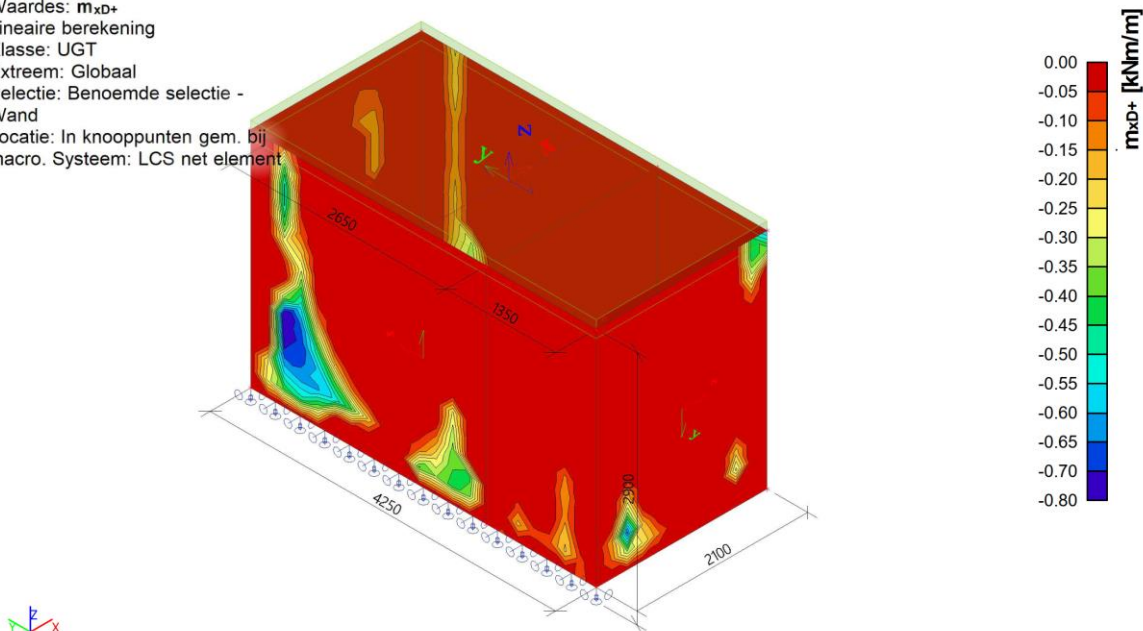
#### 9.1.4. Interne 2D-krachten; $m_{xD-}$

Waardes:  $m_{xD-}$   
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie -  
Wand  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



#### 9.1.5. Interne 2D-krachten; $m_{xD+}$

Waardes:  $m_{xD+}$   
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie -  
Wand  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



Op basis van bovenstaande staafkrachten wordt het maximale moment (inclusief piekwaarden) in de doorsnede vastgesteld. Om het hier om lokale piekmomenten gaat welke ontstaan als gevolg van de modellering, zal de doorsnede worden afgewapend de maatgevende staafkrachten middels integratie stroken ter hoogte van de maatgevende doorsnede en/of een middeling van de piekwaarden, zie ook de hierop volgende paragrafen.

### 10.1.2 Omhullende Momenten $m_{yD}$

Maximale boven moment  $m_{yD+}$ :

3,20 kNm/m

Maximale boven moment  $m_{yD-}$ :

10,01 kNm/m

#### 9.1.2. Interne 2D-krachten; $m_{yD-}$

Waardes:  $m_{yD-}$

Lineaire berekening

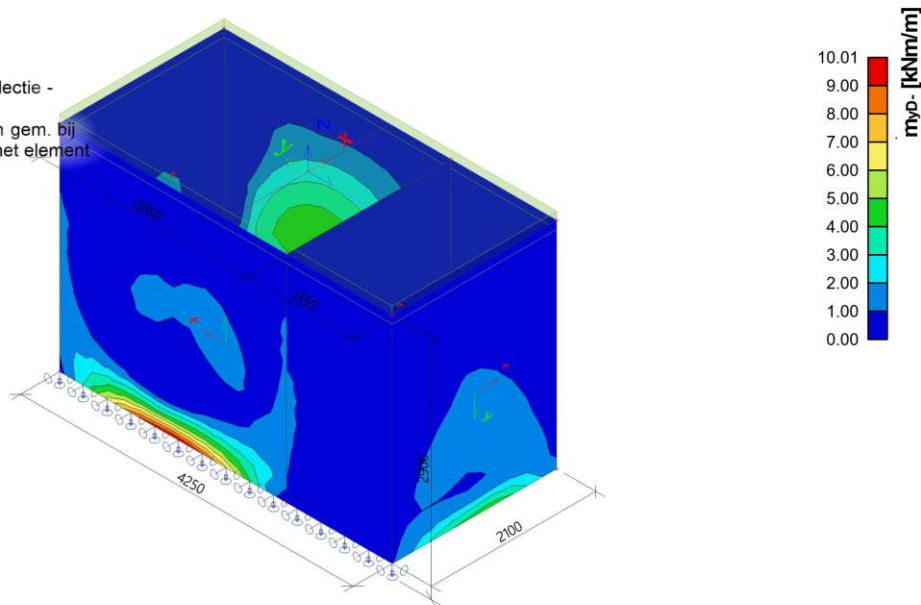
Klasse: UGT

Extreem: Globaal

Selectie: Benoemde selectie -

Wand

Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



#### 9.1.3. Interne 2D-krachten; $m_{yD+}$

Waardes:  $m_{yD+}$

Lineaire berekening

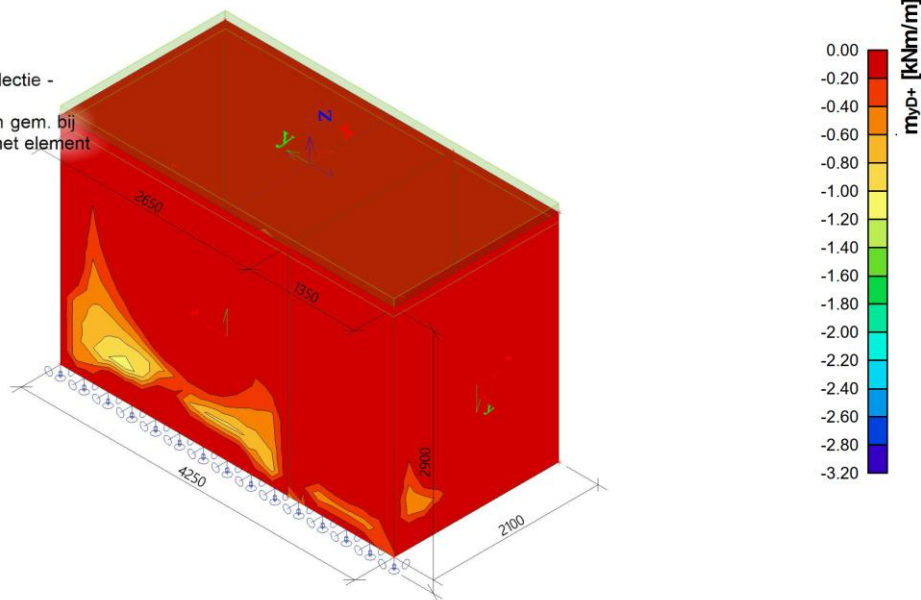
Klasse: UGT

Extreem: Globaal

Selectie: Benoemde selectie -

Wand

Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



Op basis van bovenstaande staafkrachten wordt het maximale moment (inclusief piekwaarden) in de doorsnede vastgesteld. Om het hier om lokale piekmomenten gaat welke ontstaan als gevolg van de modellering, zal de doorsnede worden afgewapend de maatgevende staafkrachten middels integratie stroken ter hoogte van de maatgevende doorsnede en/of een middeling van de piekwaarden.



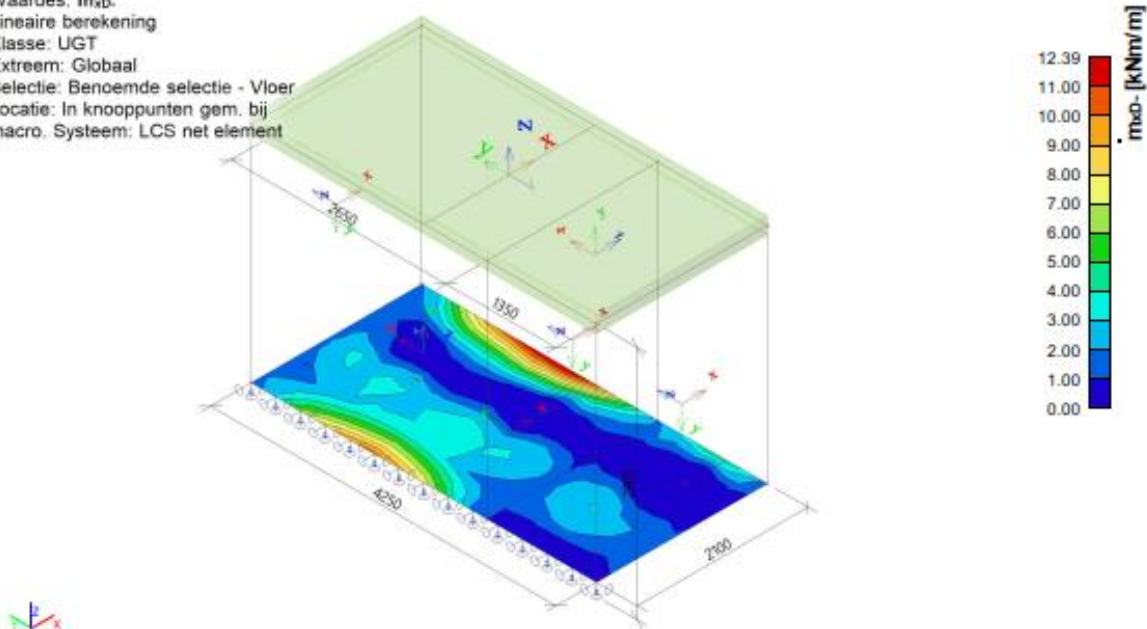
## 10.2 Omhullende momenten vloer

### 10.2.1 Omhullende Momenten $m_{xD}$

Maximale boven moment  $m_{xD+}$ : 12,27 kNm/m  
Maximale onder moment  $m_{xD-}$ : 12,39 kNm/m

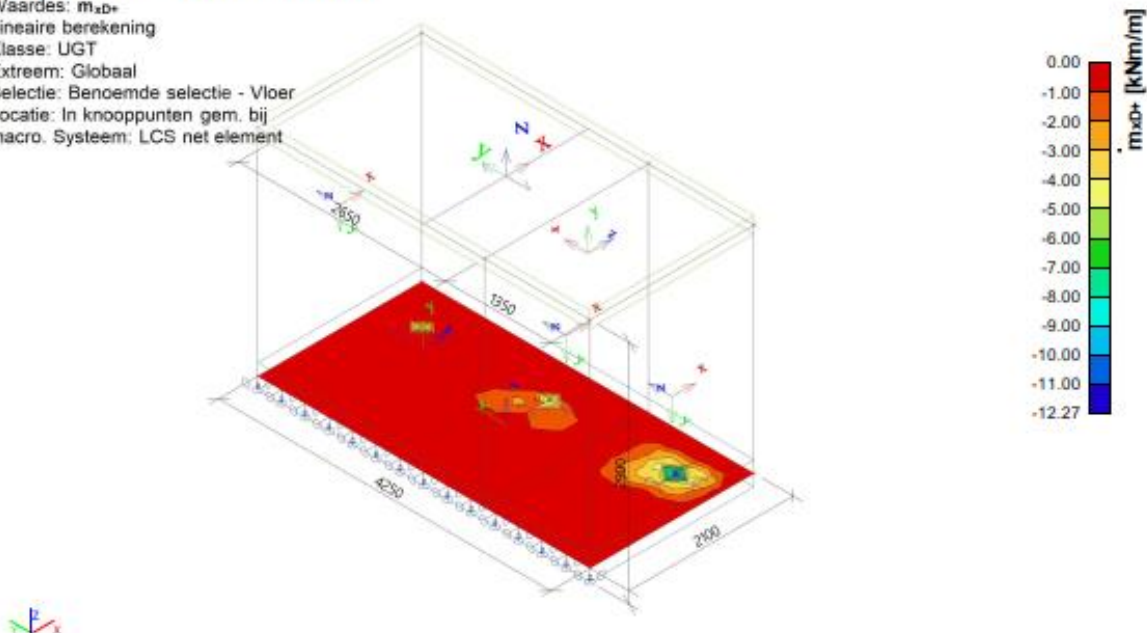
#### 9.1.9. Interne 2D-krachten; $m_{xD-}$

Waardes:  $m_{xD-}$   
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



#### 9.1.10. Interne 2D-krachten; $m_{xD+}$

Waardes:  $m_{xD+}$   
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



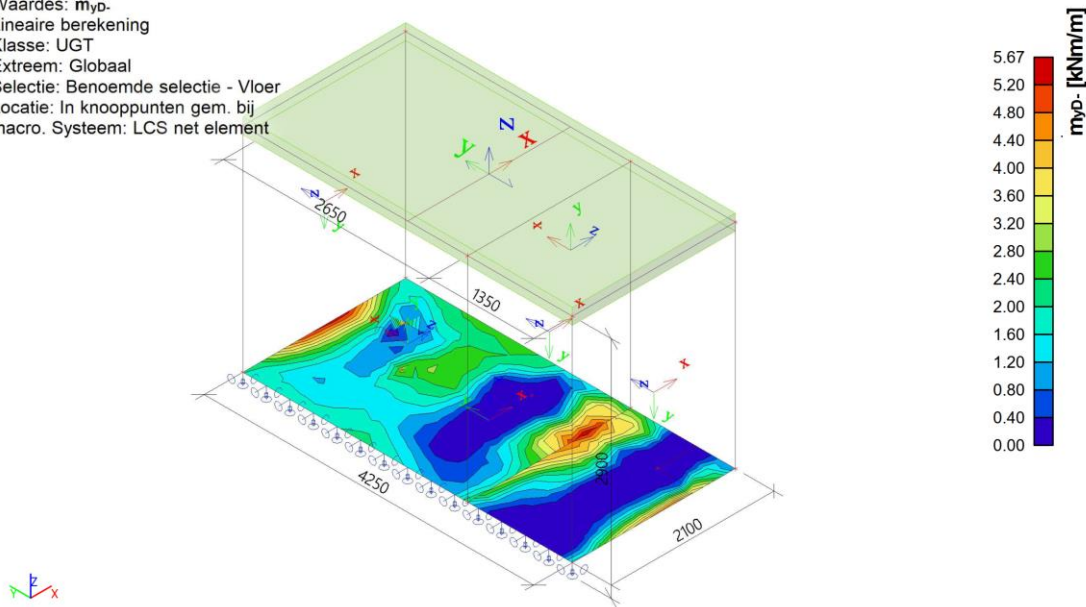
Op basis van bovenstaande staafkrachten wordt het maximale moment (inclusief piekwaarden) in de doorsnede vastgesteld. Om het hier om lokale piekmomenten gaat welke ontstaan als gevolg van de modellering, zal de doorsnede worden afgewapend de maatgevende staafkrachten middels integratie stroken ter hoogte van de maatgevende doorsnede en/of een middeling van de piekwaarden, zie ook de hierop volgende paragrafen.

## 10.2.2 Omhullende Momenten $m_{yD}$

Maximale boven moment  $m_{yD+}$ : 12,78 kNm/m  
Maximale boven moment  $m_{yD-}$ : 5,67 kNm/m

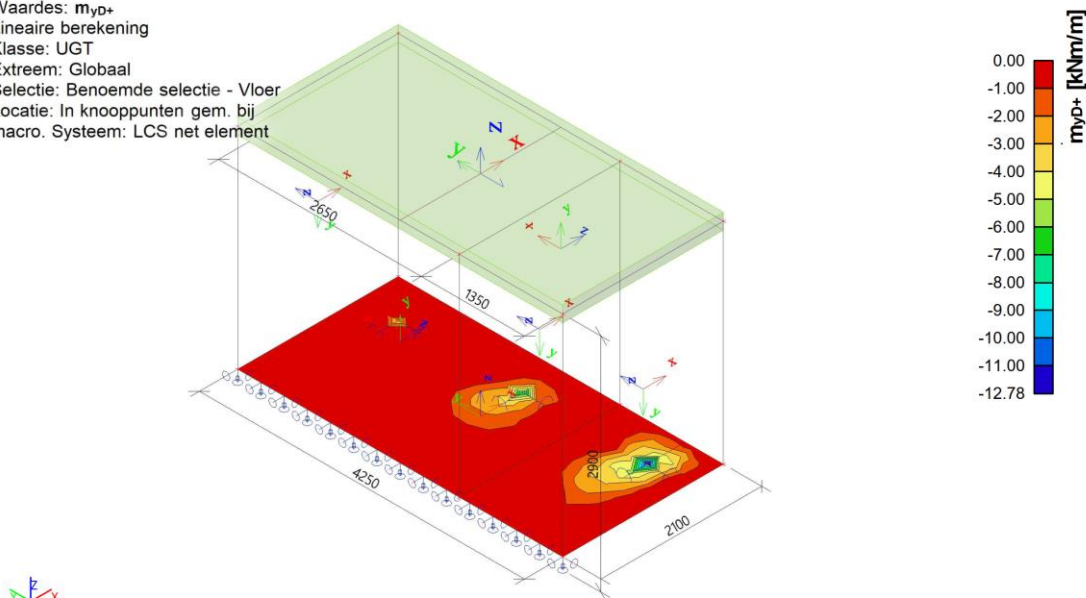
### 9.1.7. Interne 2D-krachten; $m_{yD-}$

Waardes:  $m_{yD-}$   
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



### 9.1.8. Interne 2D-krachten; $m_{yD+}$

Waardes:  $m_{yD+}$   
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



Op basis van bovenstaande staafkrachten wordt het maximale moment (inclusief piekwaarden) in de doorsnede vastgesteld. Om het hier om lokale piekmomenten gaat welke ontstaan als gevolg van de modellering, zal de doorsnede worden afgewapend de maatgevende staafkrachten middels integratie stroken ter hoogte van de maatgevende doorsnede en/of een middeling van de piekwaarden.



10.2.3 Basis Hoofd wapening (1<sup>e</sup> laag dwarsrichting)

Doorsnede h\*b = 300\*1000 mm

Momenten maximaal 12,95 kNm/m in Y

Betonberekening conform NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016							Versie 5.0							
Onderdeel <b>Vloer dwarsrichting</b>														
Uitgangspunten														
Afmetingen			Kwaliteit		Dekking		Krachten							
hoogte =	300	mm	beton =	C30/37 [-]	C <sub>nom</sub> =	30	mm	M <sub>Ed</sub> =	12,95	kNm				
breedte =	1 000	mm	γ <sub>c</sub> =	1,50 [-]	C <sub>toegepast</sub> =	30	mm	M <sub>k</sub> =	6,62	kNm				
brug =	nee	[-]	wapening =	B500B [-]	W <sub>max</sub> =	0,30	mm	T <sub>Ed</sub> =		kNm				
			γ <sub>s</sub> =	1,15 [-]				V <sub>Ed</sub> =	0,00	kN				
Wapening														
Hoofdwapening		Ø hoofdwapening =		Ø 10	mm	2e laag		Ø verdeelwap / bgls =		Ø 10	mm			
in de 1e laag?		h o h =		150	mm			h o h =		150	mm			
nee		Ø bijlegwapening =			mm			d = h - c - Ø <sub>vw</sub> - Ø <sub>k</sub> / 2		255	mm			
		h o h =			mm			A <sub>s</sub> aanw =		524	mm <sup>2</sup>			
Buiging controle ULS (conform EC2 art 6.1)														
x <sub>u</sub> = A <sub>s</sub> f <sub>yd</sub> / (3/4 f <sub>cd</sub> b)			15		mm			f <sub>ctm</sub>		2,90	N/mm <sup>2</sup>			
x <sub>u</sub> / d ≤ 500 / (500 + f <sub>yd</sub> )			0,06		[-]	≤	0,53	[-]	<b>Voldoet</b>	f <sub>cd</sub>	20,00	N/mm <sup>2</sup>		
z = d - 7/18 x <sub>u</sub>			249		mm					f <sub>yd</sub>	435	N/mm <sup>2</sup>		
M <sub>Ed</sub> < M <sub>Rd</sub> = A <sub>s</sub> f <sub>yd</sub> z			13		kNm	≤	57	kNm	<b>Voldoet</b>					
A <sub>s</sub> = M <sub>Ed</sub> / (f <sub>yd</sub> z)			120		mm <sup>2</sup>			η = e A <sub>c</sub> / W		2 590	[-]			
A <sub>s</sub> min1 = M <sub>E</sub> min / (f <sub>yd</sub> z)			401		mm <sup>2</sup>			M <sub>E</sub> min = f <sub>ctm</sub> W		43,45	kNm			
A <sub>s</sub> min2 = 1,25 A <sub>s</sub>			149		mm <sup>2</sup>			A <sub>s</sub> max = 0,04 x A <sub>c</sub>		12 000	mm <sup>2</sup>			
A <sub>s</sub> ben = max[A <sub>s</sub> ; min(A <sub>s</sub> min1; A <sub>s</sub> min2)] ≤ A <sub>s</sub> aanw			149		mm <sup>2</sup>	≤	524	mm <sup>2</sup>				<b>Voldoet</b>		
Controle beton ongescheurd of gescheurd														
x <sub>ong</sub> = (A <sub>c</sub> x <sub>c</sub> + A <sub>s</sub> x <sub>s</sub> n) / (A <sub>c</sub> + A <sub>s</sub> n)			153		mm			I <sub>0</sub> = 1/12 b h <sup>3</sup> + A <sub>c</sub> (1/2 h - x <sub>ong</sub> ) <sup>2</sup> + A <sub>s</sub> (d - x <sub>ong</sub> ) <sup>2</sup>		2342582964	mm <sup>4</sup>			
n = E <sub>s</sub> / E <sub>c</sub> - 1			17		[-]			Z <sub>0</sub> = h - x <sub>ong</sub>		147	mm			
E <sub>c</sub> = f <sub>cd</sub> / 1,75 ‰			11 429		N/mm <sup>2</sup>									
M <sub>k</sub> ≤ M <sub>r</sub> = f <sub>ctm</sub> I <sub>0</sub> / Z <sub>0</sub>			7		kNm	≤	46	kNm				<b>Beton ongescheurd</b>		
Scheurbeheersing minimale wapening (conform EC2 art 7.3.2)														
k <sub>c</sub> = 0,4 (1 - (σ <sub>c</sub> / (k <sub>1</sub> h/h* f <sub>ct</sub> eff)))			0,40		[-]			σ <sub>c</sub>		0,0	N/mm <sup>2</sup>	f <sub>ct</sub> eff = f <sub>ctm</sub>	2,90	N/mm <sup>2</sup>
A <sub>ct</sub>			150 000		mm <sup>2</sup>			σ <sub>s</sub> = f <sub>yk</sub>		500	N/mm <sup>2</sup>	h*	300	mm
A <sub>s</sub> min os = k <sub>c</sub> k f <sub>ct</sub> eff A <sub>ct</sub>			174		kN			k <sub>1</sub>		0,67	[-] (trekkracht)	k	1,00	[-]
A <sub>s</sub> min ≤ A <sub>s</sub> aanw			348		mm <sup>2</sup>	≤	524	mm <sup>2</sup>				<b>Voldoet</b>		
Scheurwijdte controle SLS (conform EC2 art 7.3.4)														
x <sub>e</sub> = (-α <sub>e</sub> ρ + √((α <sub>e</sub> ρ) <sup>2</sup> + 2 α <sub>e</sub> ρ)) d			37		mm			k <sub>1</sub>		0,80	[-]	E <sub>s</sub>	200 000	N/mm <sup>2</sup>
σ <sub>s</sub> = M <sub>k</sub> / (A <sub>s</sub> (d - 1/3 x <sub>e</sub> ))			52		N/mm <sup>2</sup>			k <sub>2</sub>		0,50	[-]	E <sub>cm</sub>	32 837	N/mm <sup>2</sup>
h <sub>eff</sub> = min[2,5 (h - d); (h - x <sub>e</sub> ) / 3; h / 2]			88		mm			k <sub>3</sub>		3,40	[-]	α <sub>e</sub> = E <sub>s</sub> / E <sub>cm</sub>	6,09	[-]
ρ <sub>p</sub> eff = A <sub>s</sub> / A <sub>c</sub> eff			0,01		[-]			k <sub>4</sub>		0,425	[-]	ρ = A <sub>s</sub> / (b d)	0,002	[-]
s <sub>r</sub> max 1 = k <sub>3</sub> c + k <sub>1</sub> k <sub>2</sub> k <sub>4</sub> Ø <sub>gew</sub> / ρ <sub>p</sub> eff			420		mm			K <sub>t</sub>		0,40	[-]	f <sub>ck</sub>	30	N/mm <sup>2</sup>
s <sub>r</sub> max 2 = max(50 - 0,8 f <sub>ck</sub> ; 15) Ø <sub>gew</sub>			260		mm							Ø <sub>gew</sub>	10,0	mm
s <sub>r</sub> max = min[s <sub>r</sub> max 1; s <sub>r</sub> max 2]			260		mm							C <sub>toegepast</sub> hoofdwap	30	mm
k <sub>x</sub> = (C <sub>toegepast</sub> hoofdwap / C <sub>nom</sub> ) ≤ 2			1,00		[-]									
(ε <sub>sm</sub> - ε <sub>cm</sub> ) = (σ <sub>s</sub> - K <sub>t</sub> f <sub>ct</sub> eff / ρ <sub>p</sub> eff (1 + α <sub>e</sub> ρ <sub>p</sub> eff)) / E <sub>s</sub> ≤ 0,6 σ <sub>s</sub> / E <sub>s</sub>			-0,74		‰	≤	0,16	‰						
W <sub>k</sub> = s <sub>r</sub> max (ε <sub>sm</sub> - ε <sub>cm</sub> ) ≤ K <sub>x</sub> W <sub>max</sub>			0,04		mm	≤	0,30	mm						<b>Voldoet</b>

 A<sub>s</sub>toep = 524 mm<sup>2</sup>/m (Ø10-150 2<sup>e</sup> laag)

 A<sub>s</sub>ben = 149 mm<sup>2</sup>/m

### 10.2.4 Basis Hoofd wapening (2<sup>e</sup> laag langsrichting)

Doorsnede h\*b = 300\*1000 mm

Momenten maximaal 12,95 kNm/m in X

Betonberekening conform NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016							Versie 5.0					
Onderdeel <b>Vloer langsrichting</b>												
Uitgangspunten												
Afmetingen			Kwaliteit		Dekking		Krachten					
hoogte =	300	mm	beton =	C30/37 [-]	C <sub>nom</sub> =	30	mm	M <sub>Ed</sub> =	12,95	kNm		
breedte =	1 000	mm	γ <sub>c</sub> =	1,50 [-]	C <sub>toegepast</sub> =	30	mm	M <sub>k</sub> =	6,62	kNm		
brug =	nee	[-]	wapening =	B500B [-]	W <sub>max</sub> =	0,30	mm	T <sub>Ed</sub> =		kNm		
			γ <sub>s</sub> =	1,15 [-]				V <sub>Ed</sub> =	0,00	kN		
Wapening												
Hoofdwapening		Ø hoofdwapening =		Ø 10	mm	1e laag		Ø verdeelwap / bgls =		Ø 10	mm	
in de 1e laag?		h o h =		150	mm			h o h =		150	mm	
ja		Ø bijlegwapening =			mm			d = h - c - Ø <sub>k</sub> / 2		265	mm	
		h o h =			mm			A <sub>s</sub> aanw =		524	mm <sup>2</sup>	
Buiging controle ULS (conform EC2 art 6.1)												
x <sub>u</sub> = A <sub>s</sub> f <sub>yd</sub> / (3/4 f <sub>cd</sub> b)			15		mm			f <sub>ctm</sub>		2,90	N/mm <sup>2</sup>	
x <sub>u</sub> / d ≤ 500 / (500 + f <sub>yd</sub> )			0,06 [-]		≤	0,53 [-]		<b>Voldoet</b>		f <sub>cd</sub>	20,00	N/mm <sup>2</sup>
z = d - 7/18 x <sub>u</sub>			259		mm					f <sub>yd</sub>	435	N/mm <sup>2</sup>
M <sub>Ed</sub> < M <sub>Rd</sub> = A <sub>s</sub> f <sub>yd</sub> z			13		kNm	≤	59 kNm		<b>Voldoet</b>			
A <sub>s</sub> = M <sub>Ed</sub> / (f <sub>yd</sub> z)			115		mm <sup>2</sup>			η = e A <sub>c</sub> / W		2 590	[-]	
A <sub>s</sub> min1 = M <sub>E</sub> min / (f <sub>yd</sub> z)			386		mm <sup>2</sup>			M <sub>E</sub> min = f <sub>ctm</sub> W		43,45	kNm	
A <sub>s</sub> min2 = 1,25 A <sub>s</sub>			144		mm <sup>2</sup>			A <sub>s</sub> max = 0,04 x A <sub>c</sub>		12 000	mm <sup>2</sup>	
A <sub>s</sub> ben = max[A <sub>s</sub> ; min(A <sub>s</sub> min1; A <sub>s</sub> min2)] ≤ A <sub>s</sub> aanw			144		mm <sup>2</sup>	≤	524 mm <sup>2</sup>		<b>Voldoet</b>			
Controle beton ongescheurd of gescheurd												
x <sub>ong</sub> = (A <sub>c</sub> x <sub>c</sub> + A <sub>s</sub> x <sub>s</sub> n) / (A <sub>c</sub> + A <sub>s</sub> n)			153		mm	I <sub>0</sub> = 1/12 b h <sup>3</sup> + A <sub>c</sub> (1/2 h - x <sub>ong</sub> ) <sup>2</sup> + A <sub>s</sub> (d - x <sub>ong</sub> ) <sup>2</sup>		2361057569			mm <sup>4</sup>	
n = E <sub>s</sub> / E <sub>c</sub> - 1			17		[-]			Z <sub>0</sub> = h - x <sub>ong</sub>		147	mm	
E <sub>c</sub> = f <sub>cd</sub> / 1,75 ‰			11 429		N/mm <sup>2</sup>							
M <sub>k</sub> ≤ M <sub>r</sub> = f <sub>ctm</sub> I <sub>0</sub> / Z <sub>0</sub>			7		kNm	≤	47 kNm		<b>Beton ongescheurd</b>			
Scheurbeheersing minimale wapening (conform EC2 art 7.3.2)												
k <sub>c</sub> = 0,4 (1-(σ <sub>c</sub> / (k <sub>1</sub> h/h* f <sub>ct eff</sub> )))			0,40		[-]	σ <sub>c</sub>		0,0	N/mm <sup>2</sup>	f <sub>ct eff</sub> = f <sub>ctm</sub>	2,90	N/mm <sup>2</sup>
A <sub>ct</sub>			150 000		mm <sup>2</sup>	σ <sub>s</sub> = f <sub>yk</sub>		500	N/mm <sup>2</sup>	h*	300	mm
A <sub>s</sub> min os = k <sub>c</sub> k f <sub>ct eff</sub> A <sub>ct</sub>			174		kN	k <sub>1</sub>		0,67	[-] (trekkracht)	k	1,00	[-]
A <sub>s</sub> min ≤ A <sub>s</sub> aanw			348		mm <sup>2</sup>	≤	524 mm <sup>2</sup>		<b>Voldoet</b>			
Scheurwijdte controle SLS (conform EC2 art 7.3.4)												
x <sub>e</sub> = (-α <sub>e</sub> ρ + √((α <sub>e</sub> ρ) <sup>2</sup> + 2 α <sub>e</sub> ρ)) d			38		mm	k <sub>1</sub>		0,80	[-]	E <sub>s</sub>	200 000	N/mm <sup>2</sup>
σ <sub>s</sub> = M <sub>k</sub> / (A <sub>s</sub> (d - 1/3 x <sub>e</sub> ))			50		N/mm <sup>2</sup>	k <sub>2</sub>		0,50	[-]	E <sub>cm</sub>	32 837	N/mm <sup>2</sup>
h <sub>eff</sub> = min[2,5 (h - d); (h - x <sub>e</sub> ) / 3; h / 2]			87		mm	k <sub>3</sub>		3,40	[-]	α <sub>e</sub> = E <sub>s</sub> / E <sub>cm</sub>	6,09	[-]
ρ <sub>p eff</sub> = A <sub>s</sub> / A <sub>c</sub> eff			0,01		[-]	k <sub>4</sub>		0,425	[-]	ρ = A <sub>s</sub> / (b d)	0,002	[-]
s <sub>r</sub> max 1 = k <sub>3</sub> c + k <sub>1</sub> k <sub>2</sub> k <sub>4</sub> Ø <sub>gew</sub> / ρ <sub>p eff</sub>			385		mm	K <sub>t</sub>		0,40	[-]	f <sub>ck</sub>	30	N/mm <sup>2</sup>
s <sub>r</sub> max 2 = max(50 - 0,8 f <sub>ck</sub> ; 15) Ø <sub>gew</sub>			260		mm					Ø <sub>gew</sub>	10,0	mm
s <sub>r</sub> max = min[s <sub>r</sub> max 1; s <sub>r</sub> max 2]]			260		mm					C <sub>toegepast</sub> hoofdwap	30	mm
k <sub>x</sub> = (C <sub>toegepast</sub> hoofdwap / C <sub>nom</sub> ) ≤ 2			1,00		[-]							
(ε <sub>sm</sub> - ε <sub>cm</sub> ) = (σ <sub>s</sub> - K <sub>t</sub> f <sub>ct eff</sub> / ρ <sub>p eff</sub> (1+α <sub>e</sub> ρ <sub>p eff</sub> )) / E <sub>s</sub> ≤ 0,6 σ <sub>s</sub> / E <sub>s</sub>			-0,75		‰	≤	0,15		‰			
W <sub>k</sub> = s <sub>r</sub> max (ε <sub>sm</sub> - ε <sub>cm</sub> ) ≤ K <sub>x</sub> W <sub>max</sub>			0,04		mm	≤	0,30		mm			<b>Voldoet</b>

 A<sub>s;toep</sub> = 524 mm<sup>2</sup>/m (Ø10-150 2<sup>e</sup> laag)

 A<sub>s;ben</sub> = 144 mm<sup>2</sup>/m

## 10.2.5 Basis Hoofd wapening wand

 Doorsnede  $h \times b = 200 \times 1000$  mm

Momenten maximaal 8,52 kNm/m

Betonberekening conform NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016										Versie 5.0	
Onderdeel <b>Wand</b>											
Uitgangspunten											
Afmetingen			Kwaliteit			Dekking			Krachten		
hoogte =	200	mm	beton =	C30/37	[-]	C <sub>nom</sub> =	30	mm	M <sub>Ed</sub> =	8,52	kNm
breedte =	1 000	mm	γ <sub>c</sub> =	1,50	[-]	C <sub>toegepast</sub> =	30	mm	M <sub>k</sub> =	5,95	kNm
brug =	nee	[-]	wapening =	B500B	[-]	W <sub>max</sub> =	0,30	mm	T <sub>Ed</sub> =		kNm
			γ <sub>s</sub> =	1,15	[-]				V <sub>Ed</sub> =	0,00	kN
Wapening											
Hoofdwapening	Ø hoofdwapening =		Ø 10	mm	2e laag	Ø verdeelwap / bgls =		Ø 10	mm		
in de 1e laag?	h o h =		150	mm		h o h =		150	mm		
nee	Ø bijlegwapening =			mm		d = h - c - Ø <sub>vw</sub> - Ø <sub>k</sub> / 2		155	mm		
	h o h =			mm				A <sub>s</sub> aanw =	524	mm <sup>2</sup>	
Buiging controle ULS (conform EC2 art 6.1)											
	x <sub>u</sub> = A <sub>s</sub> f <sub>yd</sub> / (3/4 f <sub>cd</sub> b)		15	mm				f <sub>ctm</sub>	2,90	N/mm <sup>2</sup>	
	x <sub>u</sub> / d ≤ 500 / (500 + f <sub>yd</sub> )		0,10	[-]	≤	0,53	[-]	<b>Voldoet</b>	f <sub>cd</sub>	20,00	N/mm <sup>2</sup>
	z = d - 7/18 x <sub>u</sub>		149	mm				f <sub>yd</sub>	435	N/mm <sup>2</sup>	
	M <sub>Ed</sub> < M <sub>Rd</sub> = A <sub>s</sub> f <sub>yd</sub> z		9	kNm	≤	34	kNm	<b>Voldoet</b>			
	A <sub>s</sub> = M <sub>Ed</sub> / (f <sub>yd</sub> z)		131	mm <sup>2</sup>				η = e A <sub>c</sub> / W	2 556	[-]	
	A <sub>s</sub> min1 = M <sub>E</sub> min / (f <sub>yd</sub> z)		298	mm <sup>2</sup>				M <sub>E</sub> min = f <sub>ctm</sub> W	19,31	kNm	
	A <sub>s</sub> min2 = 1,25 A <sub>s</sub>		164	mm <sup>2</sup>				A <sub>s</sub> max = 0,04 x A <sub>c</sub>	8 000	mm <sup>2</sup>	
	A <sub>s</sub> ben = max[A <sub>s</sub> ; min(A <sub>s</sub> min1; A <sub>s</sub> min2)] ≤ A <sub>s</sub> aanw		164	mm <sup>2</sup>	≤	524	mm <sup>2</sup>				<b>Voldoet</b>
Controle beton ongescheurd of gescheurd											
	x <sub>ong</sub> = (A <sub>c</sub> x <sub>c</sub> + A <sub>s</sub> x <sub>s</sub> n) / (A <sub>c</sub> + A <sub>s</sub> n)		102	mm		I <sub>0</sub> = 1/12 b h <sup>3</sup> + A <sub>c</sub> (1/2 h - x <sub>ong</sub> ) <sup>2</sup> + A <sub>s</sub> (d - x <sub>ong</sub> ) <sup>2</sup>		691718624	mm <sup>4</sup>		
	n = E <sub>s</sub> / E <sub>c</sub> - 1		17	[-]				Z <sub>0</sub> = h - x <sub>ong</sub>	98	mm	
	E <sub>c</sub> = f <sub>cd</sub> / 1,75 ‰		11 429	N/mm <sup>2</sup>							
	M <sub>k</sub> ≤ M <sub>r</sub> = f <sub>ctm</sub> I <sub>0</sub> / Z <sub>0</sub>		6	kNm	≤	21	kNm				<b>Beton ongescheurd</b>
Scheurbeheersing minimale wapening (conform EC2 art 7.3.2)											
	k <sub>c</sub> = 0,4 (1 - (σ <sub>c</sub> / (k <sub>1</sub> h/h* f <sub>ct eff</sub> )))		0,40	[-]		σ <sub>c</sub>	0,0	N/mm <sup>2</sup>	f <sub>ct eff</sub> = f <sub>ctm</sub>	2,90	N/mm <sup>2</sup>
	A <sub>ct</sub>		100 000	mm <sup>2</sup>		σ <sub>s</sub> = f <sub>yk</sub>	500	N/mm <sup>2</sup>	h*	200	mm
	A <sub>s</sub> min os = k <sub>c</sub> k f <sub>ct eff</sub> A <sub>ct</sub>		116	kN		k <sub>1</sub>	0,67	[-] (trekkracht)	k	1,00	[-]
	A <sub>s</sub> min ≤ A <sub>s</sub> aanw		232	mm <sup>2</sup>	≤	524	mm <sup>2</sup>				<b>Voldoet</b>
Scheurwijdte controle SLS (conform EC2 art 7.3.4)											
	x <sub>e</sub> = (-α <sub>e</sub> ρ + √((α <sub>e</sub> ρ) <sup>2</sup> + 2 α <sub>e</sub> ρ)) d		28	mm		k <sub>1</sub>	0,80	[-]	E <sub>s</sub>	200 000	N/mm <sup>2</sup>
	σ <sub>s</sub> = M <sub>k</sub> / (A <sub>s</sub> (d - 1/3 x <sub>e</sub> ))		78	N/mm <sup>2</sup>		k <sub>2</sub>	0,50	[-]	E <sub>cm</sub>	32 837	N/mm <sup>2</sup>
	h <sub>eff</sub> = min[2,5 (h - d); (h - x <sub>e</sub> ) / 3; h / 2]		57	mm		k <sub>3</sub>	3,40	[-]	α <sub>e</sub> = E <sub>s</sub> / E <sub>cm</sub>	6,09	[-]
	ρ <sub>p eff</sub> = A <sub>s</sub> / A <sub>c</sub> eff		0,01	[-]		k <sub>4</sub>	0,425	[-]	ρ = A <sub>s</sub> / (b d)	0,003	[-]
	s <sub>r</sub> max 1 = k <sub>3</sub> c + k <sub>1</sub> k <sub>2</sub> k <sub>4</sub> Ø <sub>gew</sub> / ρ <sub>p eff</sub>		322	mm		K <sub>t</sub>	0,40	[-]	f <sub>ck</sub>	30	N/mm <sup>2</sup>
	s <sub>r</sub> max 2 = max(50 - 0,8 f <sub>ck</sub> ; 15) Ø <sub>gew</sub>		260	mm					Ø <sub>gew</sub>	10,0	mm
	s <sub>r</sub> max = min[s <sub>r</sub> max 1; s <sub>r</sub> max 2]		260	mm					C <sub>toegepast</sub> hoofdwap	30	mm
	k <sub>x</sub> = (C <sub>toegepast</sub> hoofdwap / C <sub>nom</sub> ) ≤ 2		1,00	[-]							
(ε <sub>sm</sub> - ε <sub>cm</sub> ) = (σ <sub>s</sub> - K <sub>t</sub> f <sub>ct eff</sub> / ρ <sub>p eff</sub> (1 + α <sub>e</sub> ρ <sub>p eff</sub> )) / E <sub>s</sub> ≤ 0,6 σ <sub>s</sub> / E <sub>s</sub>			-0,28	‰	≤	0,23	‰				
W <sub>k</sub> = s <sub>r</sub> max (ε <sub>sm</sub> - ε <sub>cm</sub> ) ≤ K <sub>x</sub> W <sub>max</sub>			0,06	mm	≤	0,30	mm				<b>Voldoet</b>

 $A_{s \text{ toep}} = 524 \text{ mm}^2/\text{m}$  ( $\phi 10$ -150 2<sup>e</sup> laag)

 $A_{s \text{ ben}} = 164 \text{ mm}^2/\text{m}$

## 11 Resume

In onderstaande overzicht worden de resultaten uit de diverse beschouwingen in dit document kort samengevat. De resultaten zoals hieronder weergegeven, zullen nader worden uitgewerkt op de UO stukken. Nadere detaillering wapening in put wordt uitgevoerd in het UO.

### Toepassen wanden:

Dekking:	30 mm	
Dikte dek:	200 mm	
Wapening dwarsrichting 1e laag	Φ 10-150	tweezijdig
Wapening langsrichting 2e laag	Φ 10-150	tweezijdig

### Wapening vloer

Dekking:	30 mm	
Dikte vloer:	300 mm	
Wapening dwarsrichting 1e laag	Φ 10-150	tweezijdig
Wapening langsrichting 2e laag	Φ 10-150	tweezijdig

Deksloof praktisch afwapenen:      Staven Φ12 + beugels Φ 10-150  
                                                                                                                          koppeling met wand middels hrsp Φ 10-150

De constructie wordt gefundeerd op staal.

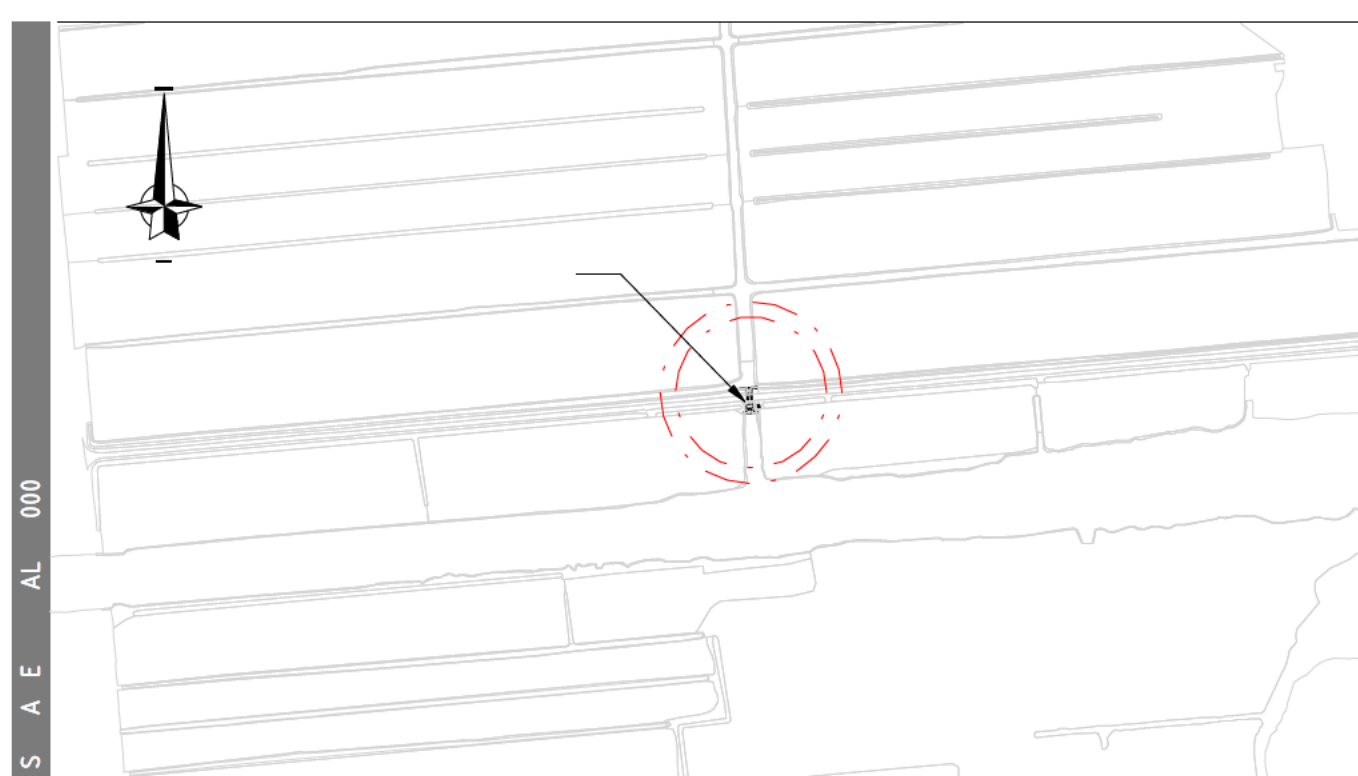
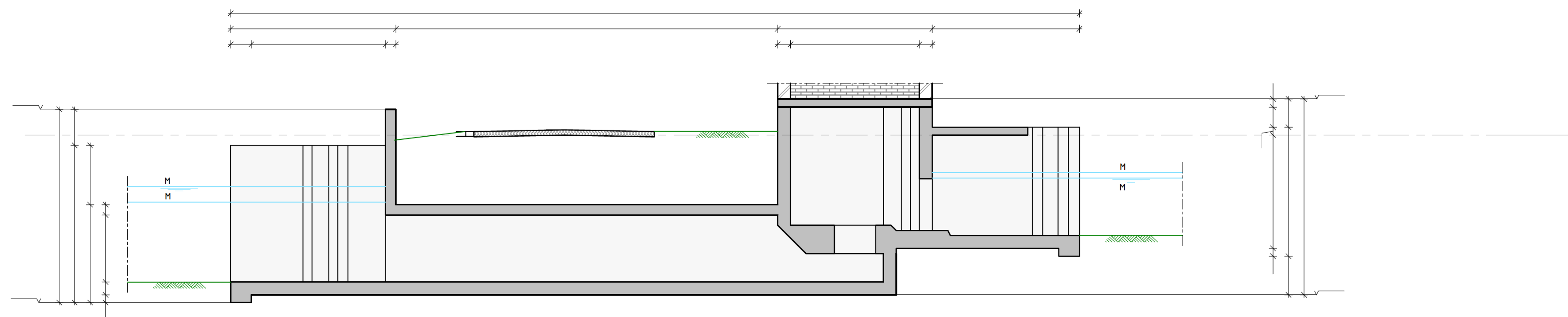
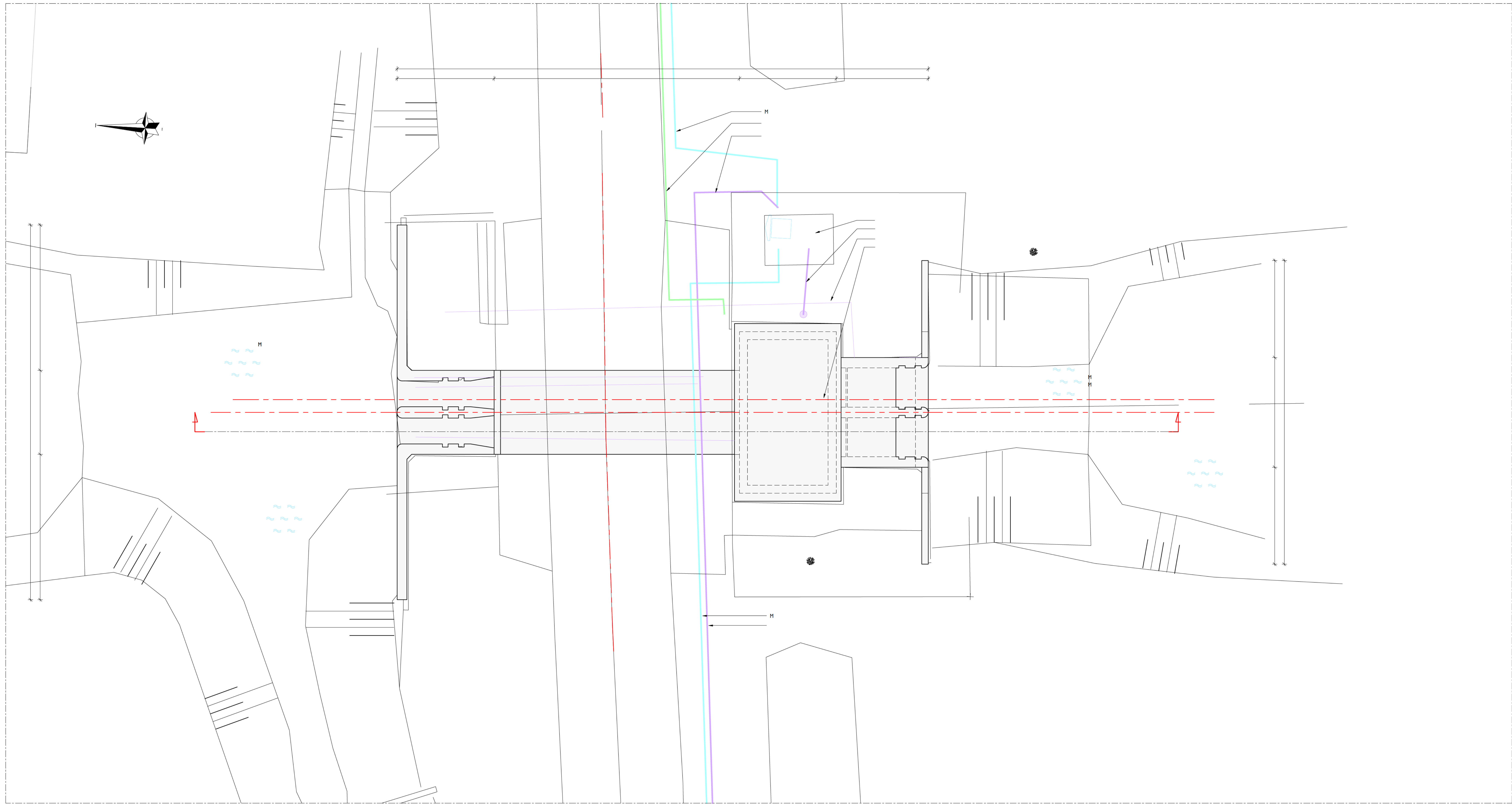
Pomp put constructie	Stalen buispaal 219 mm met dikte van 5 mm met PPN van NAP -10,5 m;
Duiker constructie	Fundering op staal met een grondverbetering tot NAP -3,5 m.

Aan weerszijde van de watergang wordt stalen damwanden toegepast.

Toepassen damwand:

Noordzijde	L603 S240 lengte 8,00 m teen op NAP -8,25 m;
Zuidzijde	L603-700 S240 lengte 7,00 m teen op NAP -7,25 m.

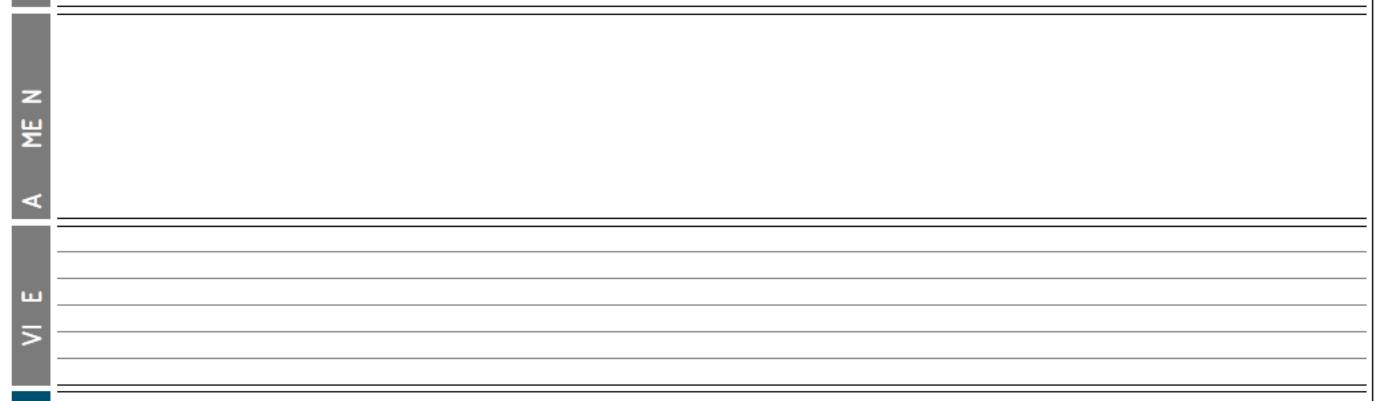
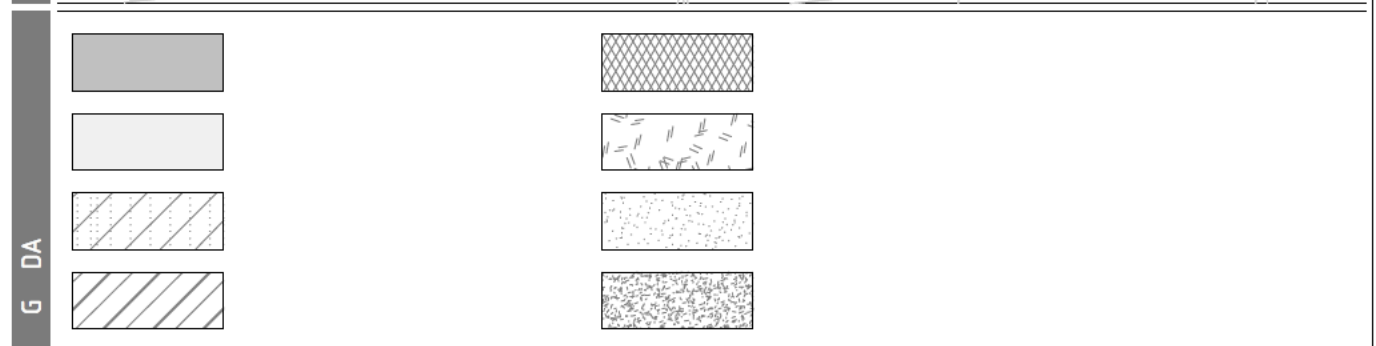
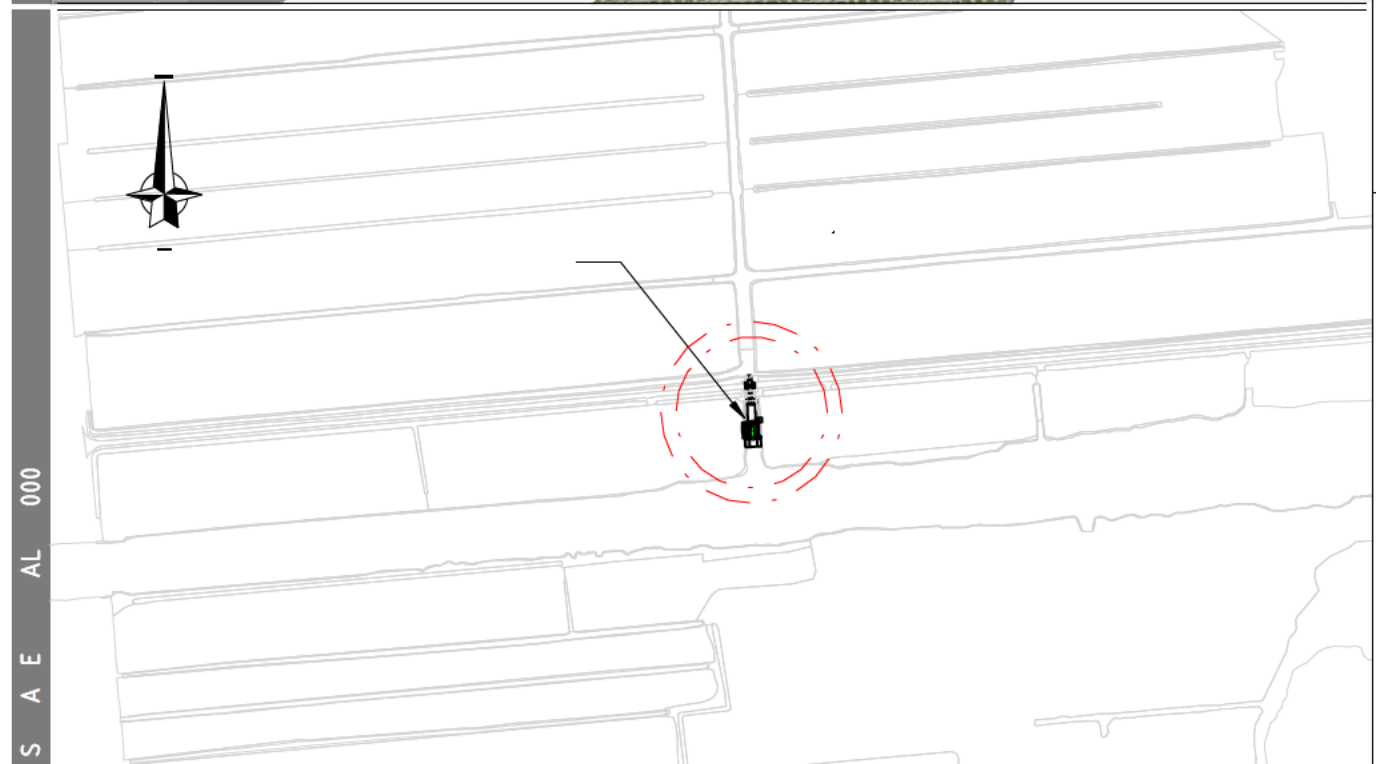
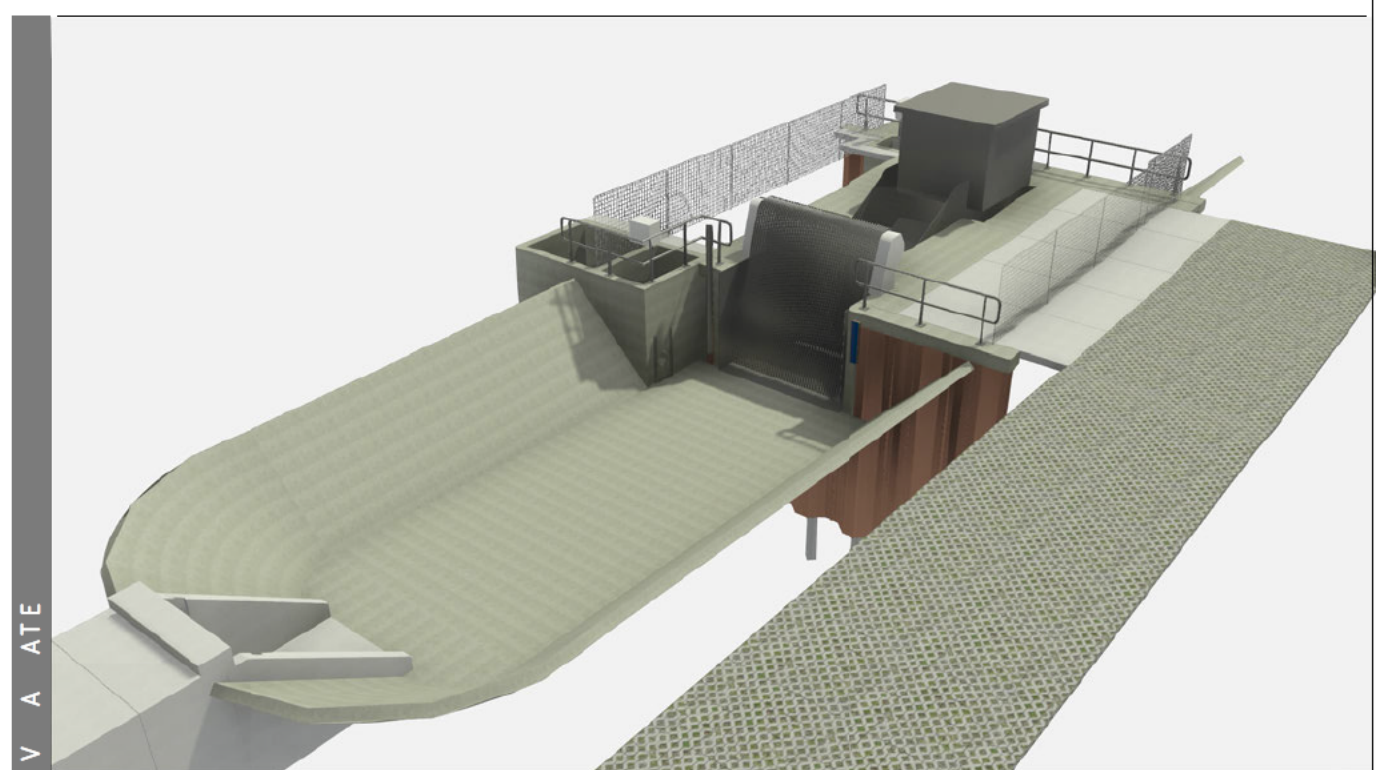
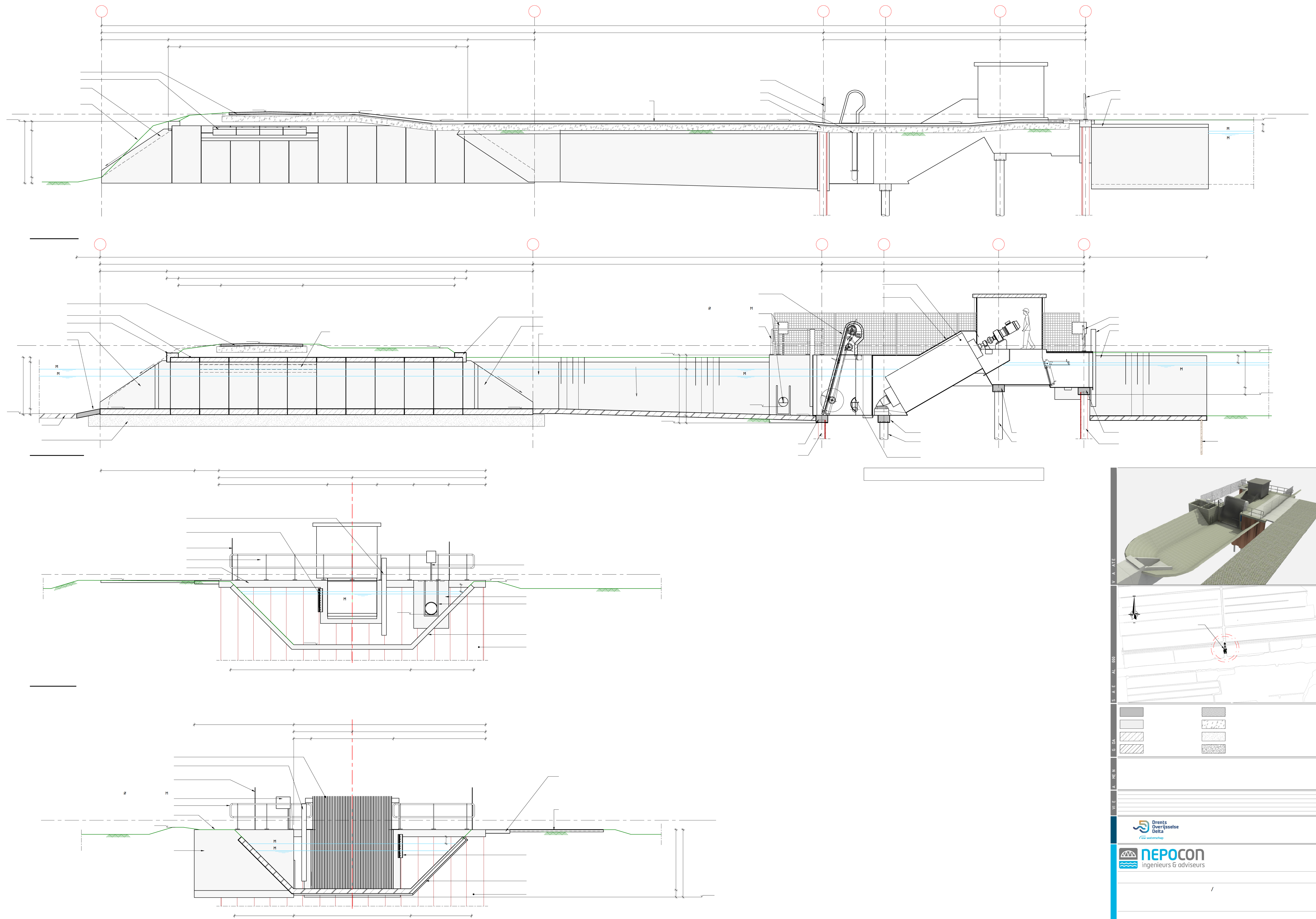
## Bijlage 1: Ontwerp Stukken



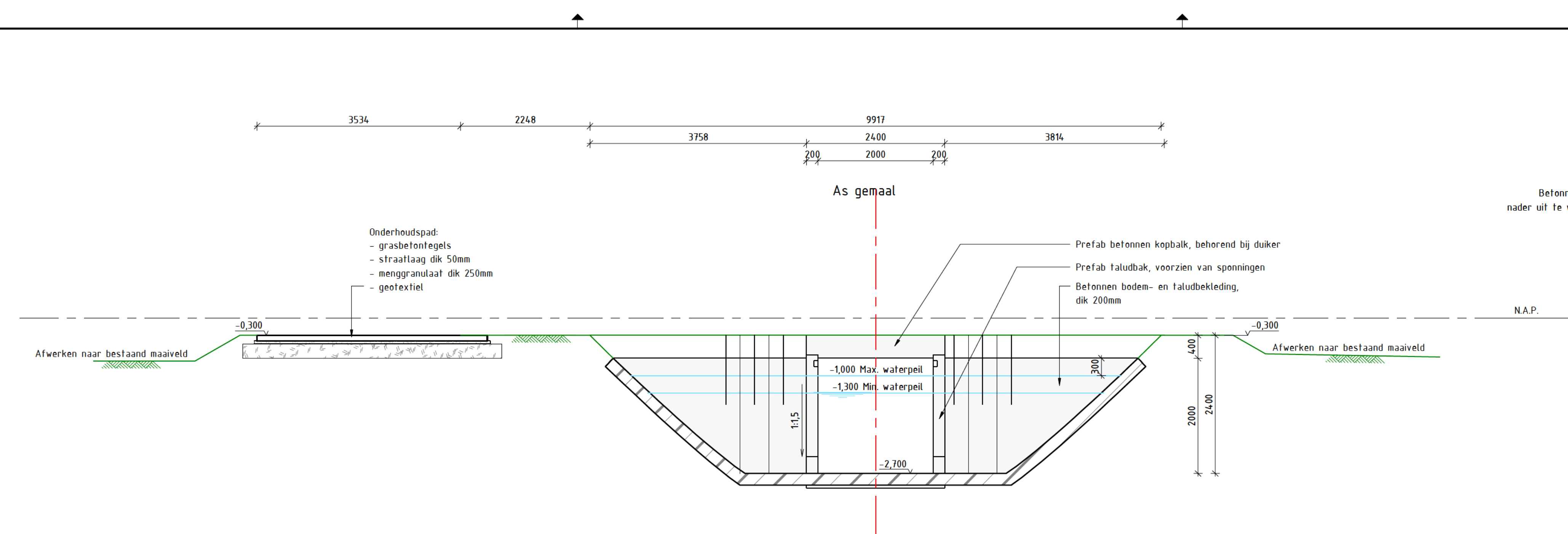




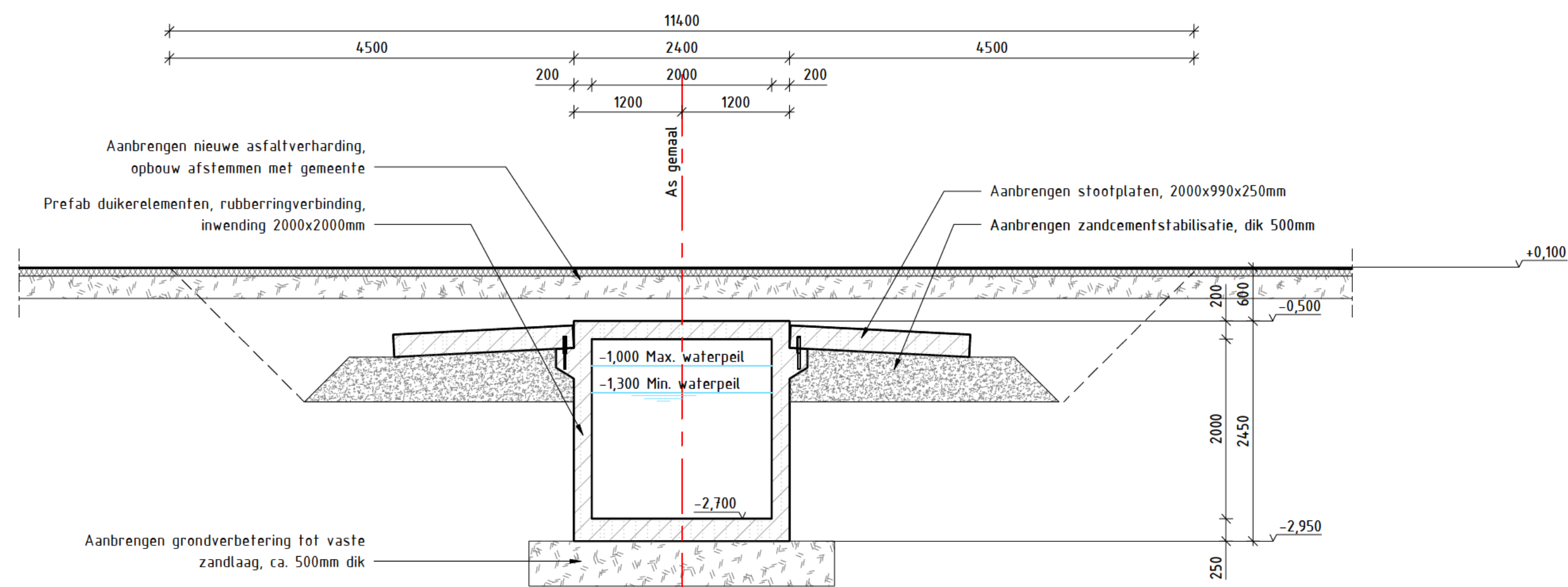




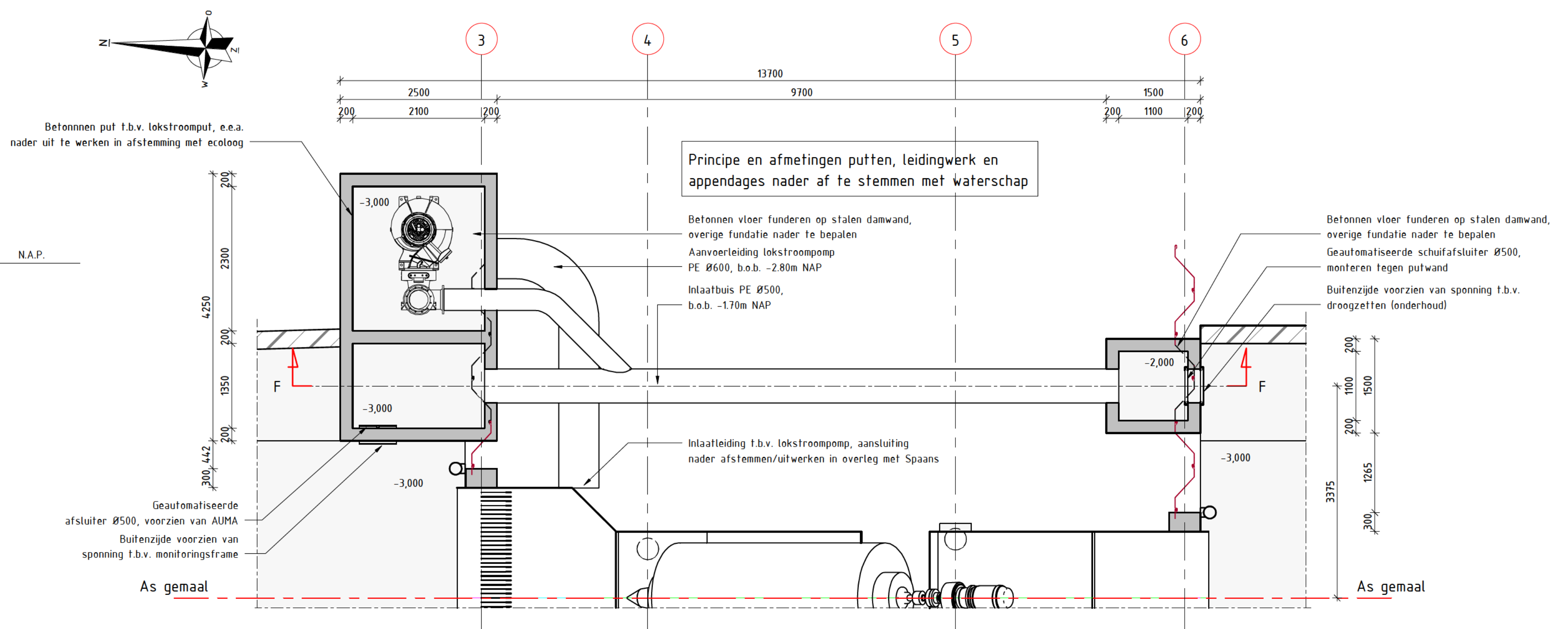




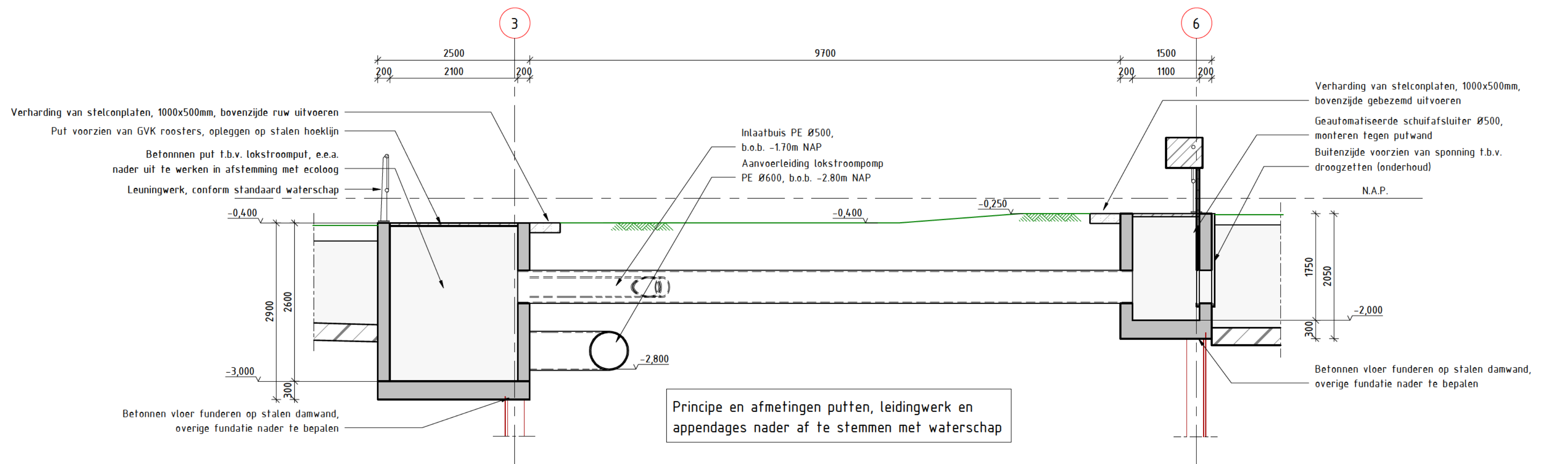
Doorsnede E-E  
schaal 1 : 50



Doorsnede G-G  
schaal 1 : 50



Hor. doorsnede vispassage (-1.50m NAP)  
schaal 1 : 50



Doorsnede F-F  
schaal 1 : 50

LEGENDA		Gewapend beton		Asfalt
		Gewapend beton, aanzicht		Granulaat
		Prefab beton		Zand
		Staal		Zandcementstabilisatie

ALGEMEEN	- Maatvoering in millimeters, tenzij anders vermeld			
	- Leidingdiameters in millimeters, tenzij anders vermeld			
	- Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld			
	- Coördinaten in meters, tenzij anders vermeld			
REVISIE	- Toepassen vellingkant 15x15mm			
WATERSCHAP DRENTS OVERIJSSELSE DELTA	Waterschap Drents Overijsselse Delta			
	Dokter van Deernweg 196			
	8025 BR Zvloe			
	T. 088 2331 200			
NEPOCON	ingenieurs & adviseurs			
	Mooweg 21   7556 PG   Hengelo			
	Maandlaan 41   3824 MR   Heteren			
	T. 074 763 04 90			
Project	Bouwteam WDOD Leeuwtwerveld			
	Aanzichten en doorsnedes 2/2			
	Algemeen			
	Voorlopig Ontwerp			
Opdrachtgever	Waterschap Drents Overijsselse Delta			
	R. Haghuis			
	Status			
	Definitief			
Tekenaar	N. Hendriksen			
	Datum			
	16-03-2022			
	Formaat			
Formaat	A1+ (1051-594)			
	Schaal			
	Zie tekening			
	Projectnummer			
Projectnummer	212371			
	Tekeningnummer			
	VO-204			
	A1- (1051-594)			

## Bijlage 2: Sonderingen



Datum : 3 januari 2022

Opdrachtnummer : **119417 versie 1**

Project : vervangen stuwen/gemalen  
nabij Duinigermeerweg 12

Plaats : **BLOKZIJL**

Opdrachtgever : GMB Waterkwaliteit & installaties  
t.a.v. dhr. H.J. Melis  
Dalwagenseweg 51  
4043 MT Opheusden

Inhoud

Fotoreportage : 1  
Situatie : 1  
Sonderingen : 4  
Inmeting : 1  
Elektrisch sonderen : 1  
Verklaring der tekens : 1

# FOTOREPORTAGE

Foto 1:



Foto 2:



## Legenda



GEOTECHNIEK EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Adviesbureau voor geotechniek en milieu Tel. : 030 - 666 17 46  
Strijkviertel 30, Fax : 030 - 666 48 54  
3454 PM DE MEERN E-mail : info@vandijktech.nl

Project: Vervangen stuwten/gemalen  
nabij Duinigermeerweg 12

Plaats: Blokzijl  
Opdrachtnr.: 119417  
Datum: januari 2022  
Volgnummer: 1/2



# FOTOREPORTAGE VASTE PUNTEN

Hoek betonrand:



Kruin weg:



Open water I:



Open water II:



## Legenda

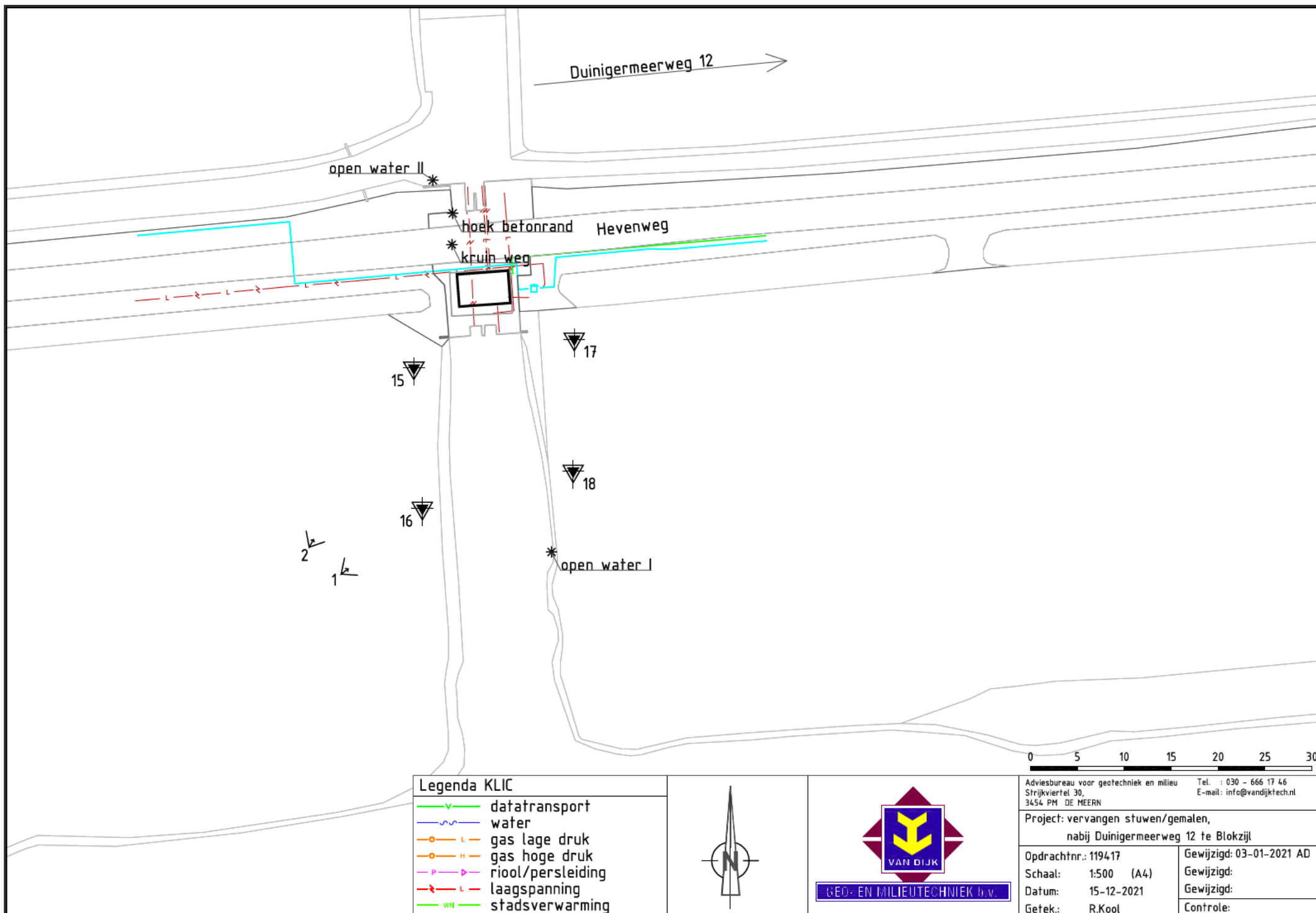


GEOTECHNIEK EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Adviesbureau voor geotechniek en milieu Tel. : 030 - 666 17 46  
Strijkviertel 30, Fax : 030 - 666 48 54  
3454 PM DE MEERN E-mail : info@vandijktech.nl

Project: Vervangen stuwengemalen  
nabij Duinigermeerweg 12

Plaats: Blokzijl  
Opdrachtnr.: 119417  
Datum: januari 2022  
Volgnummer: 2/2

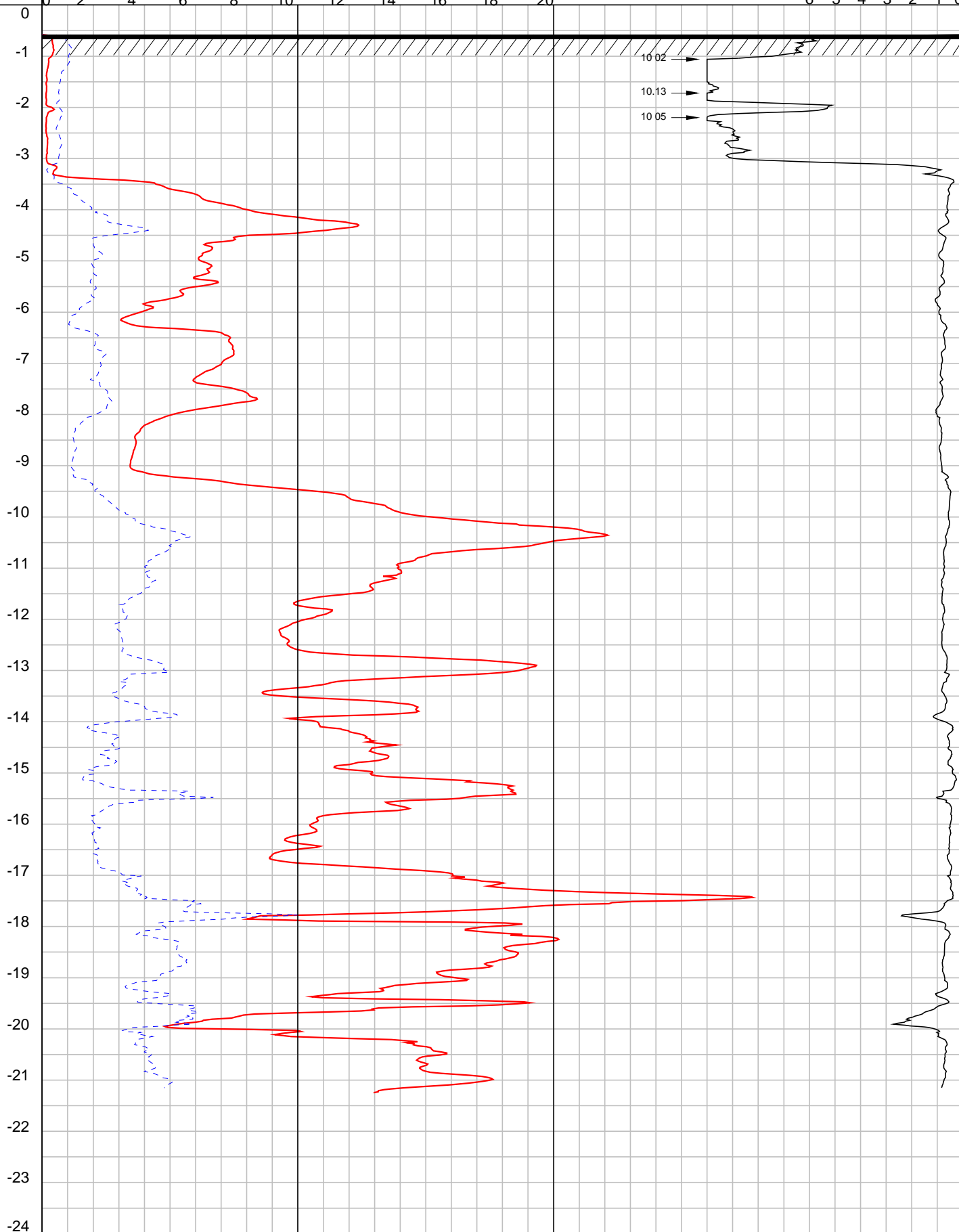


15

Plaatselijke wrijving (MPa) ———→  
 0 0.05 0.10 0.15 0.20  
 Conusweerstand (MPa) ———→

← Wrijvingsgetal (%)  
 6 5 4 3 2 1 0

DIEPTE IN METERS T.O.V. NAP



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : **Bloksijl**

Maaiveld : -0.58 m t.o.v. NAP

Uitgevoerd : 20-12-2021

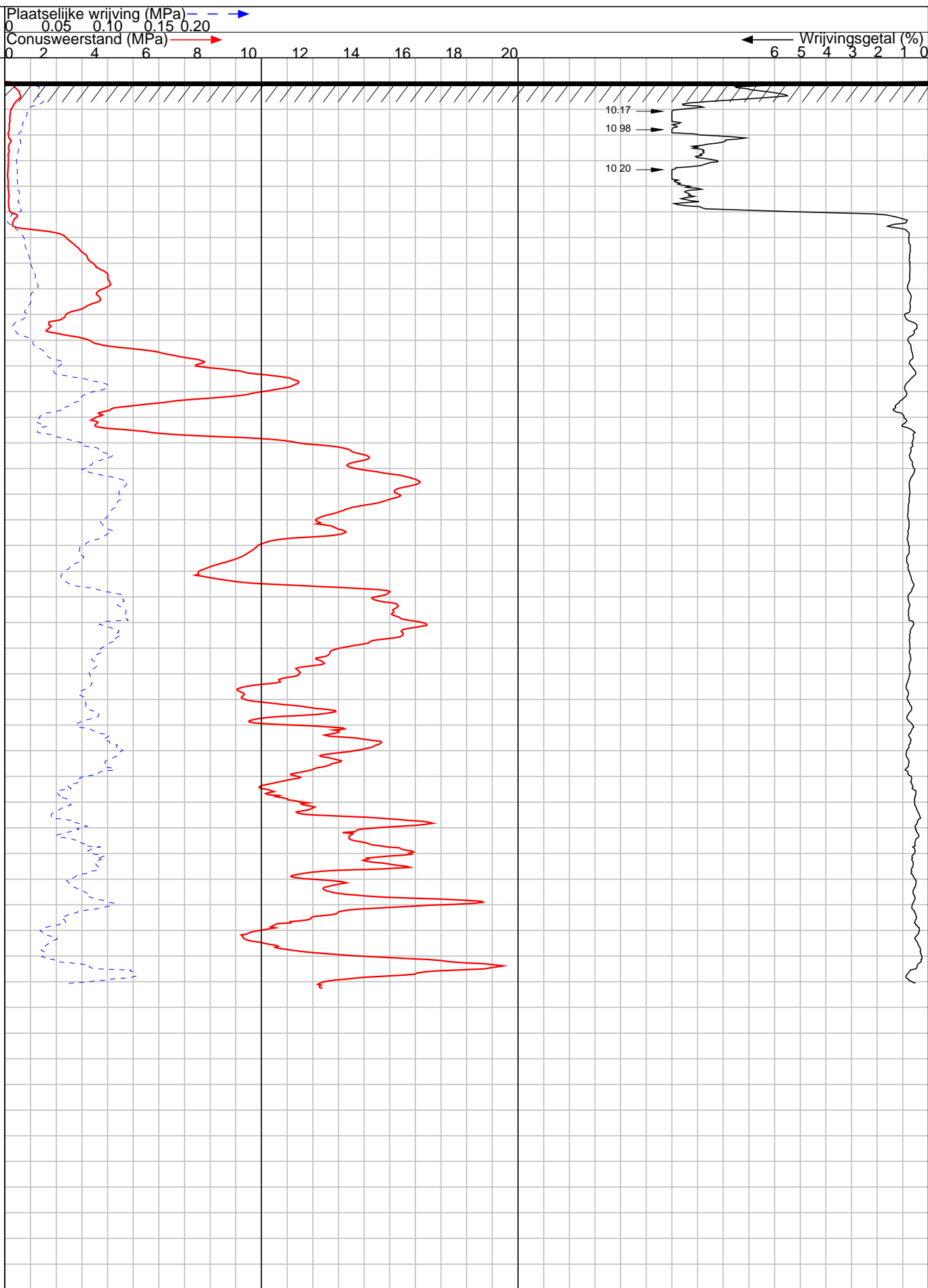
conus : I-CFXY-15210503

Omschrijving : vervangen stuwten/gemalen, nabij Duinigermeerweg 12

**OPDRACHT NR: 119417**

**SONDERING : 15**

16



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : Blokzijl

Maaiveld : -0.46 m t.o.v. NAP

Uitgevoerd : 20-12-2021

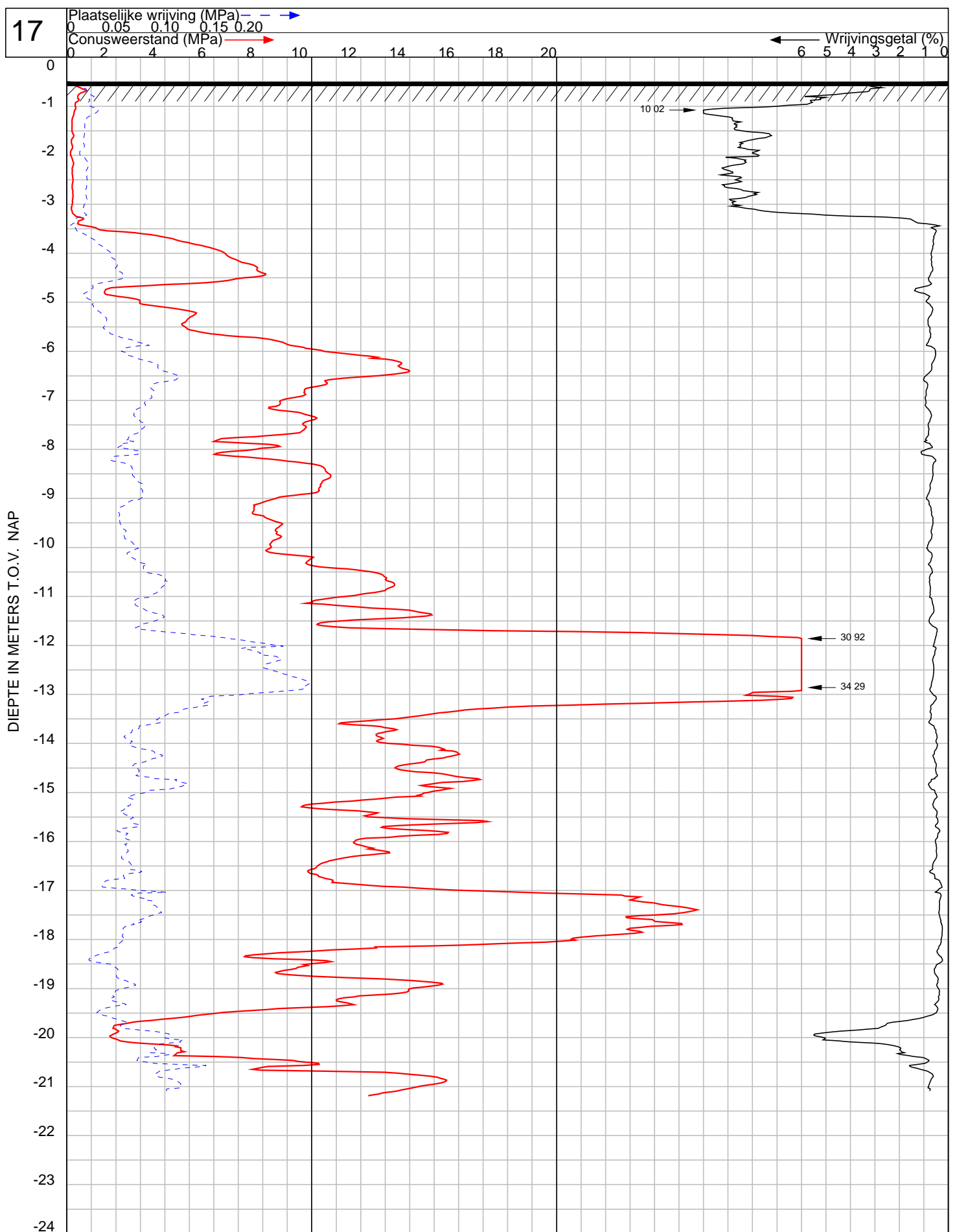
conus : I-CFXY-15210503

Omschrijving : vervangen stuwten/gemalen, nabij Duinigermeerweg 12

OPDRACHT NR: 119417

SONDERING : 16

17



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : Blokzijl

Maaiveld : -0.50 m t.o.v. NAP

Uitgevoerd : 20-12-2021

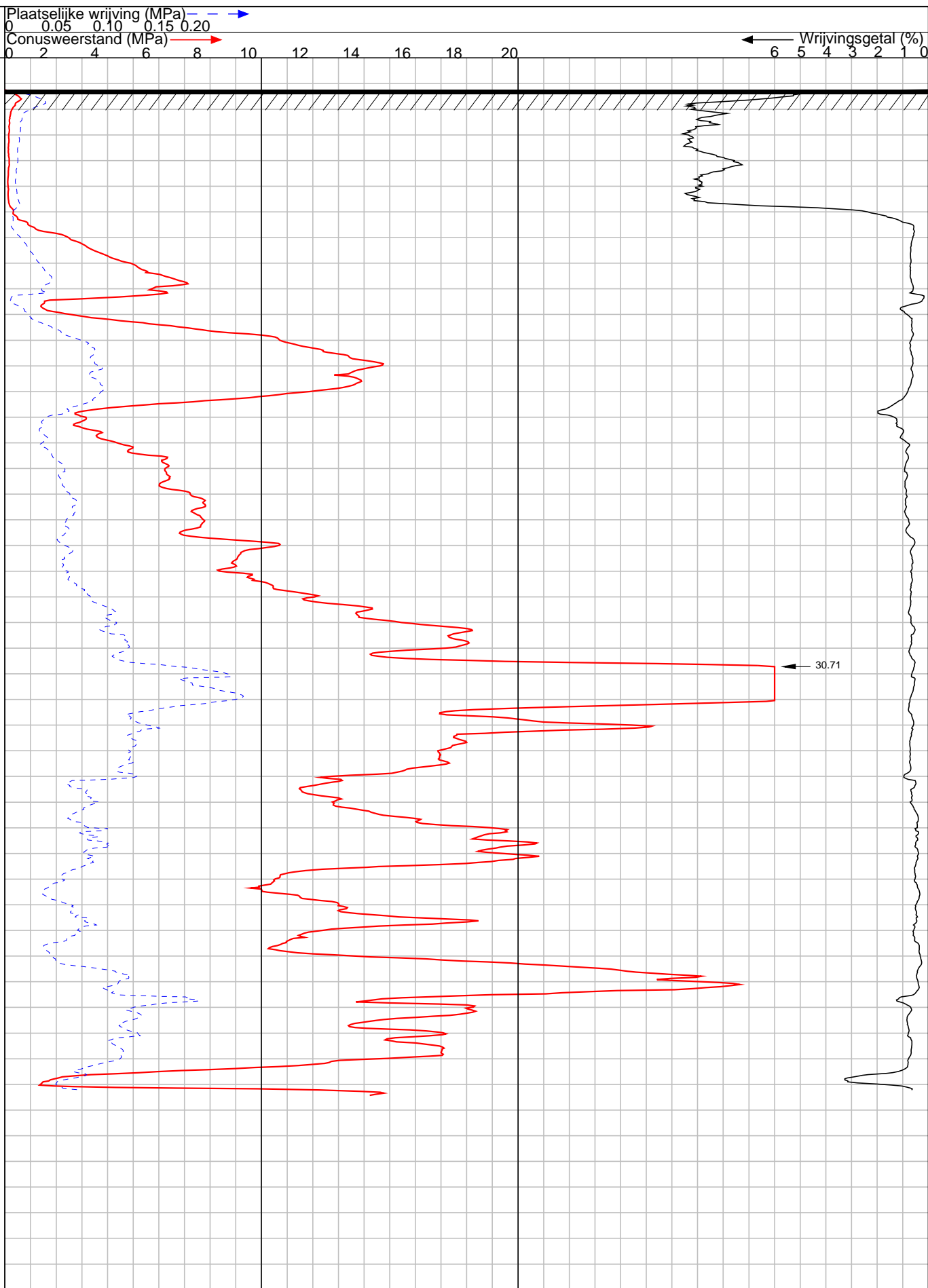
conus : I-CFXY-15210503

Omschrijving : vervangen stuwen/gemalen, nabij Duinigermeerweg 12

OPDRACHT NR: 119417

SONDERING : 17

18



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : Blokzijl

Maaiveld : -0.62 m t.o.v. NAP

Uitgevoerd : 20-12-2021

conus : I-CFXY-15210503

Omschrijving : vervangen stuwen/gemalen, nabij Duinigermeerweg 12

OPDRACHT NR: 119417

SONDERING : 18



# INMETING

OPDRACHTNR.: 119417		PLAATS: Blokzijl	
meetpunt nr	hoogte maaiveld in m t.o.v. NAP	RD X-coördinaten in m	RD Y-coördinaten in m
15	-0.58	195536.20	524368.17
16	-0.46	195537.10	524353.21
17	-0.50	195553.29	524371.24
18	-0.62	195553.18	524357.17
hoek betonrand	-0.04		
kruin weg	0.11		
open water I	-0.83		
open water II	-1.28		
De gemeten hoogten en coördinaten zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan deze rapportage			
Meetmethode:	Coördinaten en hoogten gemeten met 06-GPS		
Gemeten door:	van DIJK geo- en milieutechniek b.v.		
Datum meting:	21 december 2021		
Datum verwerking:	3 januari 2022		

## CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

### Algemeen

De sonderingen worden bij van Dijk geo- en milieutechniek bv uitgevoerd conform NEN – EN-ISO 22476-1:2012/CI.

De sondeerresultaten geven een goed en betrouwbaar beeld van de gelaagdheid van de ondergrond.

De sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm<sup>2</sup> en een tophoek van 60° wordt met een constante snelheid van 20 mm/s in de grond gedrukt. Indien ook de plaatselijke wrijving gemeten moet worden, zal een conus met een mantel van ca 15000 mm<sup>2</sup> worden toegepast. De meetsignalen worden met een kabel, dan wel via een lichtgeleider (draadloos), naar een meeteenheid, verbonden aan een computer, gestuurd. De gedigitaliseerde meetsignalen worden opgeslagen.

De bestanden worden op kantoor definitief verwerkt. De gemeten parameters worden tegen de diepte uitgezet.

### Klassenindeling

In de norm NEN-EN-ISO 22476-1:2012/CI is de nauwkeurigheid van sonderen in 4 toepassingsklassen verdeeld. Zoals uit onderstaande tabel volgt is de indeling gebaseerd op de nauwkeurigheid van meting van de parameters en de diepte.

toepassingsklasse	meetgrootte	toelaatbare meetonzekerheid	meetinterval
1	Conusweerstand Plaatselijke wrijving Helling Sondeerdiepte	35kPa of 5% 5 kPa of 10% 2° 0,1 m of 1%	20 mm
2	Conusweerstand Plaatselijke wrijving Helling Sondeerdiepte	100 kPa of 5% 5 kPa of 15% 2° 0,1 m of 1%	20 mm
3	Conusweerstand Plaatselijke wrijving Helling Sondeerdiepte	200 kPa of 5% 25 kPa of 15% 5° 0,2 m of 2%	50 mm
4	Conusweerstand Plaatselijke wrijving Sondeerlengte	500kPa of 5% 50 kPa of 20% 0,2 m of 2%	50 mm
Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid (van de meetwaarde).			

Standaard zal van Dijk geo- en milieutechniek bv sonderen in toepassingsklasse 2 met een meetinterval van 20 mm.

### Wrijvingsgetal

Wordt tijdens het sonderen simultaan conusweerstand en plaatselijke wrijving gemeten, dan kan het wrijvingsgetal worden berekend.

Dit is het quotiënt uitgedrukt in procenten van de plaatselijke wrijving en conusweerstand op een bepaalde diepte ( $R_f = f_s/q_c \cdot 100\%$ ).

Dit wrijvingsgetal geeft meer inzicht omtrent de bodemopbouw onder de grondwaterstand.

In grote lijnen kunnen de volgende hoofdgrondsoorten worden herkend:

grondsoort	$R_f$ in %	grondsoort	$R_f$ in %
grof zand	0,2 – 0,6	klei	3,0 – 5,0
zand	0,6 – 1,2	potklei	5,0 – 7,0
silt/leem	1,2 – 4,0	veen	5,0 - >10

Boven de grondwaterstand en in geroerde gronden kunnen aanzienlijke afwijkingen voorkomen. Overigens geven wrijvingsgetallen een indicatie van de samenstelling van de ondergrond. Boringen al dan niet met ongeroerde monsters, aangevuld met laboratorium proeven, geven uiteraard meer inzicht.

# verklaring der tekens



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

## BOORSTAAT



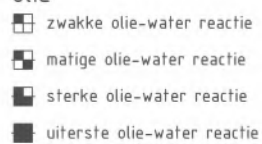
### peilbuis



### geur



### olie

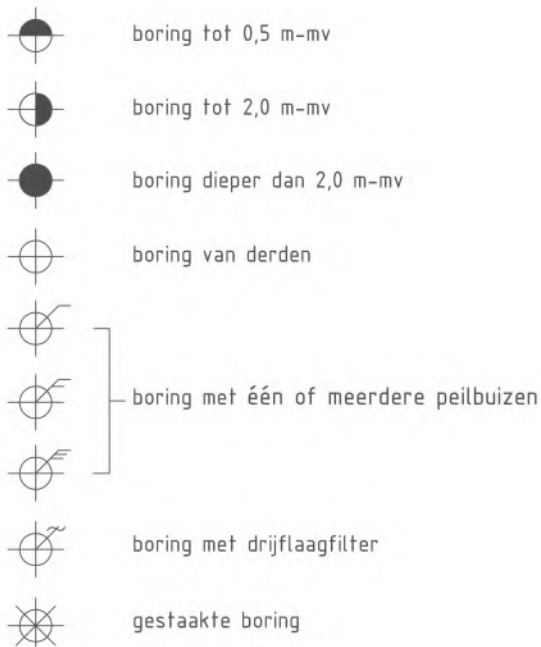


## SITUATIETEKENING

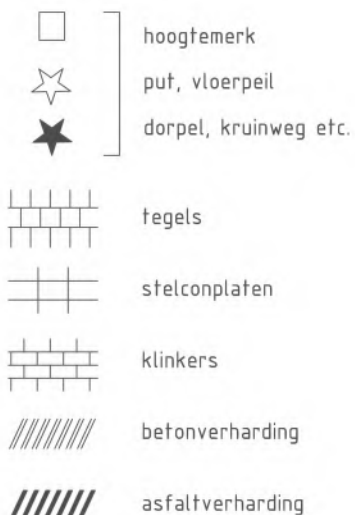
### sonderingen



### boringen - peilbuizen



### diversen



**Bijlage 3:     Uitvoer D-sheet pilling**

## Rapport voor D-Sheet Piling 22.1

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden  
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport: 19-4-2022  
Tijd van rapport: 13:29:22  
Rapport met versie: 22.1.1.35825

Datum van berekening: 15-4-2022  
Tijd van berekening: 15:21:19  
Berekend met versie: 22.1.1.35825

Bestandsnaam: 212371- Gemaal Leeuwterveld - DW noord

Projectbeschrijving: 212371-Gemaal Leeuwterveld  
Damwand noord

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

## 1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Overzicht	5
2.1 Overzicht per Fase en Toets	5
2.2 CUR Verificatie Stappen	6
3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen	7
3.1 Algemene Invoergegevens	7
3.2 Damwandeigenschappen	7
3.2.1 Algemene Eigenschappen	7
3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)	7
3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten	7
3.3 Rekenopties	7
4 Overzicht Fase 1: Eindsituatie onbelast	9
5 Stap 6.3 Fase 1: Eindsituatie onbelast	10
5.1 Algemene Invoergegevens	10
5.2 Invoergegevens Links	10
5.2.1 Berekeningsmethode	10
5.2.2 Waterniveau	10
5.2.3 Maaiveld	10
5.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	10
5.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	11
5.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	11
5.4 Berekende Kracht per Laag - Links	12
5.5 Invoergegevens Rechts	12
5.5.1 Berekeningsmethode	12
5.5.2 Waterniveau	12
5.5.3 Maaiveld	12
5.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	12
5.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	13
5.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	13
5.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	14
5.8 Berekeningsresultaten	14
5.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	15
5.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	15
5.8.3 Grafieken van Spanningen	16
5.8.4 Spanningen	16
5.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	17
6 Stap 6.4 Fase 1: Eindsituatie onbelast	19
6.1 Algemene Invoergegevens	19
6.2 Invoergegevens Links	19
6.2.1 Berekeningsmethode	19
6.2.2 Waterniveau	19
6.2.3 Maaiveld	19
6.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	19
6.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	20
6.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	20
6.4 Berekende Kracht per Laag - Links	21
6.5 Invoergegevens Rechts	21
6.5.1 Berekeningsmethode	21
6.5.2 Waterniveau	21
6.5.3 Maaiveld	21
6.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	21
6.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	22
6.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	22
6.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	23
6.8 Berekeningsresultaten	23
6.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	24
6.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	24
6.8.3 Grafieken van Spanningen	25
6.8.4 Spanningen	25
6.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	26
7 Stap 6.5 Fase 1: Eindsituatie onbelast	28
7.1 Algemene Invoergegevens	28
7.2 Invoergegevens Links	28
7.2.1 Berekeningsmethode	28



7.2.2 Waterniveau	28
7.2.3 Maaiveld	28
7.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	28
7.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	29
7.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	29
7.4 Berekende Kracht per Laag - Links	30
7.5 Invoergegevens Rechts	30
7.5.1 Berekeningsmethode	30
7.5.2 Waterniveau	30
7.5.3 Maaiveld	30
7.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	30
7.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	31
7.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	31
7.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	32
7.8 Berekeningsresultaten	32
7.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	32
7.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	33
7.8.3 Grafieken van Spanningen	34
7.8.4 Spanningen	34
7.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	35
8 Overzicht Fase 2: Eindsituatie volbelast	36
9 Stap 6.3 Fase 2: Eindsituatie volbelast	37
9.1 Algemene Invoergegevens	37
9.2 Invoergegevens Links	37
9.2.1 Berekeningsmethode	37
9.2.2 Waterniveau	37
9.2.3 Maaiveld	37
9.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	37
9.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	38
9.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	38
9.4 Berekende Kracht per Laag - Links	39
9.5 Invoergegevens Rechts	39
9.5.1 Berekeningsmethode	39
9.5.2 Waterniveau	39
9.5.3 Maaiveld	39
9.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	39
9.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	40
9.5.6 Bovenbelastingen	40
9.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	41
9.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	41
9.8 Berekeningsresultaten	41
9.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	42
9.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	42
9.8.3 Grafieken van Spanningen	43
9.8.4 Spanningen	43
9.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	44
10 Stap 6.4 Fase 2: Eindsituatie volbelast	46
10.1 Algemene Invoergegevens	46
10.2 Invoergegevens Links	46
10.2.1 Berekeningsmethode	46
10.2.2 Waterniveau	46
10.2.3 Maaiveld	46
10.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	46
10.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	47
10.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	47
10.4 Berekende Kracht per Laag - Links	48
10.5 Invoergegevens Rechts	48
10.5.1 Berekeningsmethode	48
10.5.2 Waterniveau	48
10.5.3 Maaiveld	48
10.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	48
10.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	49
10.5.6 Bovenbelastingen	49
10.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	50
10.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	50
10.8 Berekeningsresultaten	50
10.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	51

---

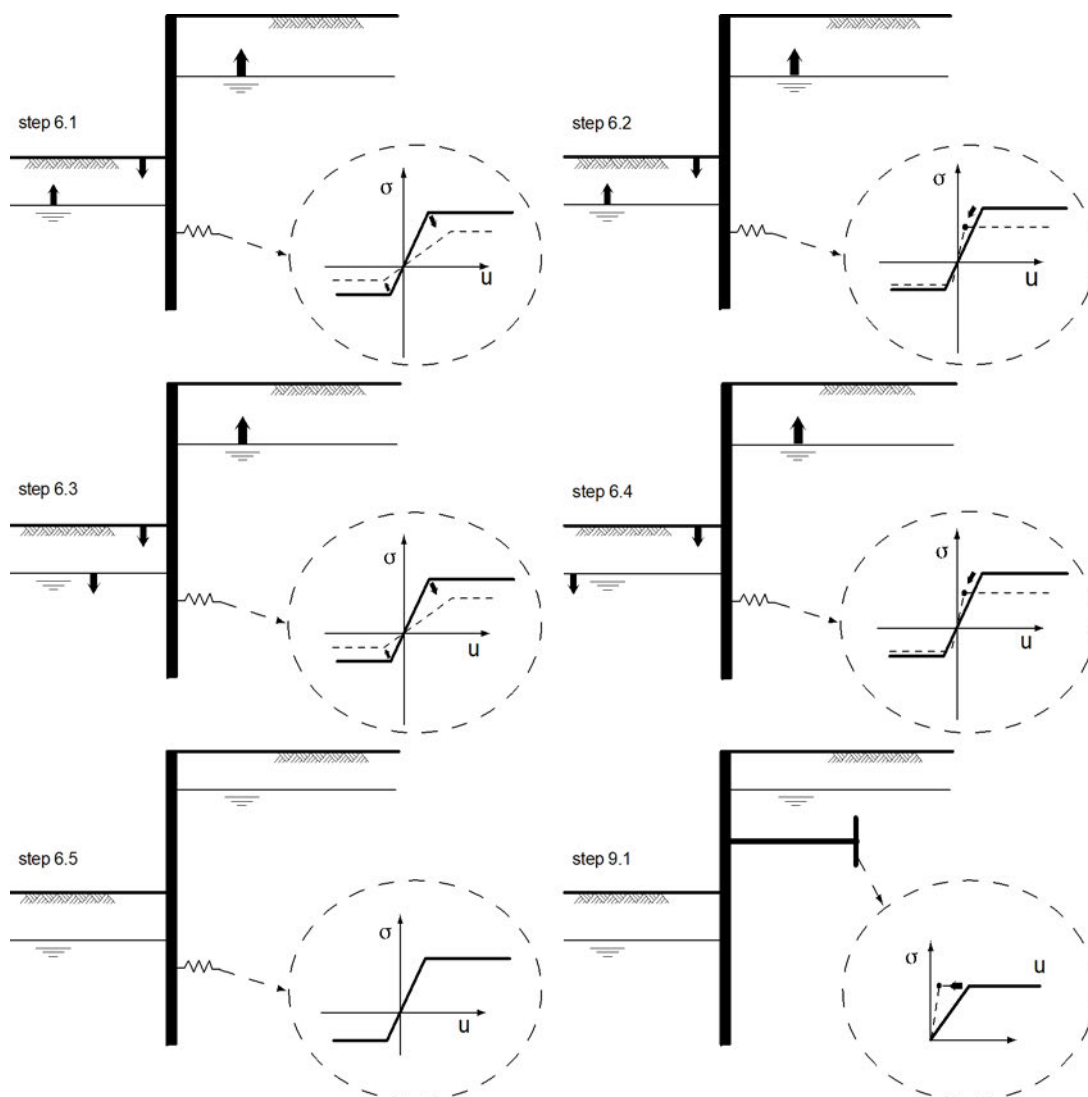
10.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	51
10.8.3 Grafieken van Spanningen	52
10.8.4 Spanningen	52
10.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	53
11 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie volbelast	55
11.1 Algemene Invoergegevens	55
11.2 Invoergegevens Links	55
11.2.1 Berekeningsmethode	55
11.2.2 Waterniveau	55
11.2.3 Maaiveld	55
11.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	55
11.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	56
11.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	56
11.4 Berekende Kracht per Laag - Links	57
11.5 Invoergegevens Rechts	57
11.5.1 Berekeningsmethode	57
11.5.2 Waterniveau	57
11.5.3 Maaiveld	57
11.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	57
11.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	58
11.5.6 Bovenbelastingen	58
11.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	59
11.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	59
11.8 Berekeningsresultaten	59
11.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	60
11.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	60
11.8.3 Grafieken van Spanningen	61
11.8.4 Spanningen	61
11.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	62

## 2 Overzicht

### 2.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaatsing [mm]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Status
1	EC7(NL)-Stap 6.3		81,46	-43,41	<b>0,0</b>	36,3	
1	EC7(NL)-Stap 6.4		80,08	-43,09	<b>0,0</b>	36,3	
1	EC7(NL)-Stap 6.5	-18,5	42,88	20,21	<b>0,0</b>	19,8	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		51,46	24,25			
2	EC7(NL)-Stap 6.3		<b>133,89</b>	<b>-80,21</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>	
2	EC7(NL)-Stap 6.4		133,73	-79,20	<b>0,0</b>	49,5	
2	EC7(NL)-Stap 6.5	<b>-34,6</b>	73,11	-34,83	<b>0,0</b>	24,0	
2	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		87,74	-41,80			
Max		<b>-34,6</b>	<b>133,89</b>	<b>-80,21</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>	

## 2.2 CUR Verificatie Stappen



### 3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

#### 3.1 Algemene Invoergegevens

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Nee
Aantal bouwfasen	2
Soortelijk gewicht van water	9,81 kN/m <sup>3</sup>
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

#### 3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	8,00 m
Bovenkant	-0,25 m
Aantal secties	2

##### 3.2.1 Algemene Eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
L 603 (S240)	-2,62	-0,25	Staal	1,00
L 603 (S240)	-8,25	-2,62	Staal	1,00

##### 3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)

Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> /m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> ]	Toelichting op reductiefactor
L 603 (S240)	3,9060E+04	0,70	2,7342E+04	
L 603 (S240)	3,9060E+04	0,83	3,2420E+04	

##### 3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten

Snede naam	Mr;kar;el [kNm/m']	Modificatie factor [-]	Materiaal factor [-]	Red. factor toelaat. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
L 603 (S240)	288,00	1,00	1,00	0,56	161,28
L 603 (S240)	288,00	1,00	1,00	0,65	187,20

#### 3.3 Rekenopties

Eerste fase beschrijft initiële situatie	Nee
Fijnheid berekening	Grof
Reduceren delta('s) volgens CUR	Ja
Verificatie	EC7 NB NL - methode A: Partiële factoren (ontwerpwaarden) in alle fasen. Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.
Gebruikte partiële factor set	RC 2
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,000
- Permanente belasting, gunstig	1,000
- Variabele belasting, ongunstig	1,100
- Variabele belasting, gunstig	0,000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,350

---

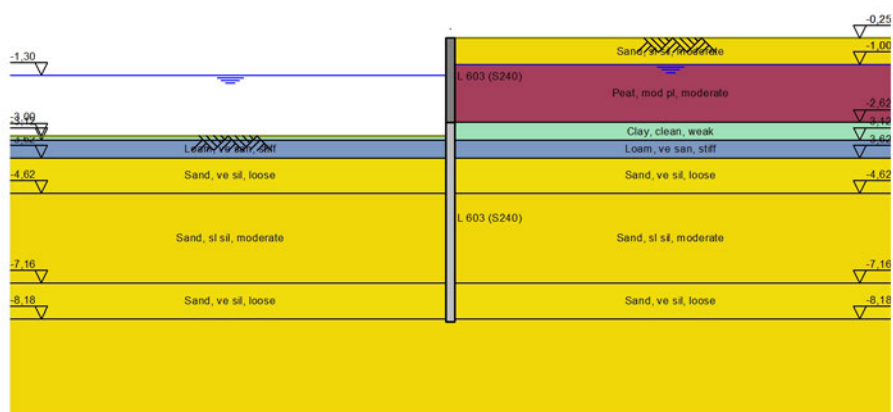
- Permanente belasting, gunstig	0,900
- Variabele belasting, ongunstig	1,500
- Variabele belasting, gunstig	0,000
 Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,250
- Tangens phi	1,175
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1,175
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,300
 Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,50 m
- Verlagings grondwaterniveau, passieve zijde**	0,25 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde**	0,25 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
 Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1,200

\* Voor delta (wandwrijvingshoek) wordt de invoerwaarde van tangens phi gebruikt

\*\* Deze aanpassing van het grondwaterniveau is niet van toepassing als de damwand volledig onder water staat.

#### 4 Overzicht Fase 1: Eindsituatie onbelast

Overzicht - Fase 1: Eindsituatie onbelast





## 5 Stap 6.3 Fase 1: Eindsituatie onbelast

### 5.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

### 5.2 Invoergegevens Links

#### 5.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 5.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -1,55 [m]

#### 5.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,27

#### 5.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	10,02	10,02
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 5.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Peat, mod pl, m...	-1,00	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Clay, clean, weak	-2,62	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Loam, ve san, stiff	-3,12	4615,38	4615,38	2307,69	2307,69
Sand, ve sil, loose	-3,62	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-4,62	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-7,16	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-8,18	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-19,91	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	3846,15	3846,15
Peat, mod pl, m...	-1,00	384,62	384,62
Clay, clean, weak	-2,62	384,62	384,62
Loam, ve san, stiff	-3,12	1153,85	1153,85
Sand, ve sil, loose	-3,62	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-4,62	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-7,16	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-8,18	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-19,91	2692,31	2692,31

### 5.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,45	0,6	5,7	0,36	0,59	3,62
2	-3,79	1,9	15,2	0,40	0,63	3,12
3	-4,12	3,3	25,8	0,40	0,63	3,12
4	-4,45	4,6	36,4	0,40	0,63	3,12
5	-4,80	5,0	65,0	0,33	0,56	4,28
6	-5,16	6,2	80,5	0,33	0,56	4,26
7	-5,53	7,4	96,1	0,33	0,56	4,25
8	-5,89	8,7	111,8	0,33	0,56	4,25
9	-6,25	9,9	127,5	0,33	0,56	4,25
10	-6,62	11,1	143,2	0,33	0,56	4,25
11	-6,98	12,3	159,0	0,33	0,56	4,25
12	-7,33	16,3	128,8	0,40	0,63	3,14
13	-7,67	17,6	139,5	0,40	0,63	3,14
14	-8,01	19,0	150,2	0,40	0,63	3,14
15	-8,21	16,4	212,8	0,33	0,56	4,26

#### 5.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	0,00
Peat, mod pl, moderate	0,00
Clay, clean, weak	0,00
Loam, ve san, stiff	1,98
Sand, ve sil, loose	25,17
Sand, sl sil, moderate	121,54
Sand, ve sil, loose	20,49
Sand, sl sil, moderate	1,15
Sand, ve sil, loose	0,00

#### 5.5 Invoergegevens Rechts

##### 5.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

##### 5.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,95 [m]

##### 5.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-0,25

##### 5.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	10,02	10,02
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 5.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Peat, mod pl, m...	-1,00	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Clay, clean, weak	-2,62	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Loam, ve san, stiff	-3,12	4615,38	4615,38	2307,69	2307,69
Sand, ve sil, loose	-3,62	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-4,62	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-7,16	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-8,18	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-19,91	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	3846,15	3846,15
Peat, mod pl, m...	-1,00	384,62	384,62
Clay, clean, weak	-2,62	384,62	384,62
Loam, ve san, stiff	-3,12	1153,85	1153,85
Sand, ve sil, loose	-3,62	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-4,62	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-7,16	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-8,18	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-19,91	2692,31	2692,31

### 5.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,41	1,0	12,4	0,33	0,56	4,25
2	-0,74	2,9	37,3	0,33	0,56	4,25
3	-0,93	4,0	51,6	0,33	0,56	4,25
4	-0,97	4,2	54,6	0,33	0,56	4,25
5	-1,15	5,3	29,6	0,40	0,78	2,20
6	-1,43	5,7	29,9	0,41	0,78	2,13
7	-1,73	6,2	30,4	0,42	0,78	2,07
8	-2,08	6,7	31,3	0,43	0,78	2,02

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m <sup>2</sup> ]	Passief [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
9	-2,44	7,2	32,3	0,44	0,78	1,98
10	-2,81	9,1	36,7	0,52	0,74	2,10
11	-3,06	9,6	38,9	0,52	0,74	2,10
12	-3,20	7,0	72,4	0,36	0,59	3,72
13	-3,45	7,9	80,1	0,36	0,59	3,68
14	-3,79	10,0	78,3	0,40	0,63	3,13
15	-4,12	11,3	88,8	0,40	0,63	3,12
16	-4,45	12,7	99,4	0,40	0,63	3,12
17	-4,80	11,6	153,2	0,33	0,56	4,33
18	-5,16	12,8	167,9	0,33	0,56	4,30
19	-5,53	14,0	183,0	0,33	0,56	4,28
20	-5,89	15,3	198,4	0,33	0,56	4,27
21	-6,25	16,5	213,9	0,33	0,56	4,26
22	-6,62	17,7	229,5	0,33	0,56	4,26
23	-6,98	18,9	245,1	0,33	0,56	4,26
24	-7,33	24,3	191,5	0,40	0,63	3,13
25	-7,67	25,7	202,3	0,40	0,63	3,13
26	-8,01	27,1	213,0	0,40	0,63	3,13
27	-8,21	23,1	299,1	0,33	0,56	4,26

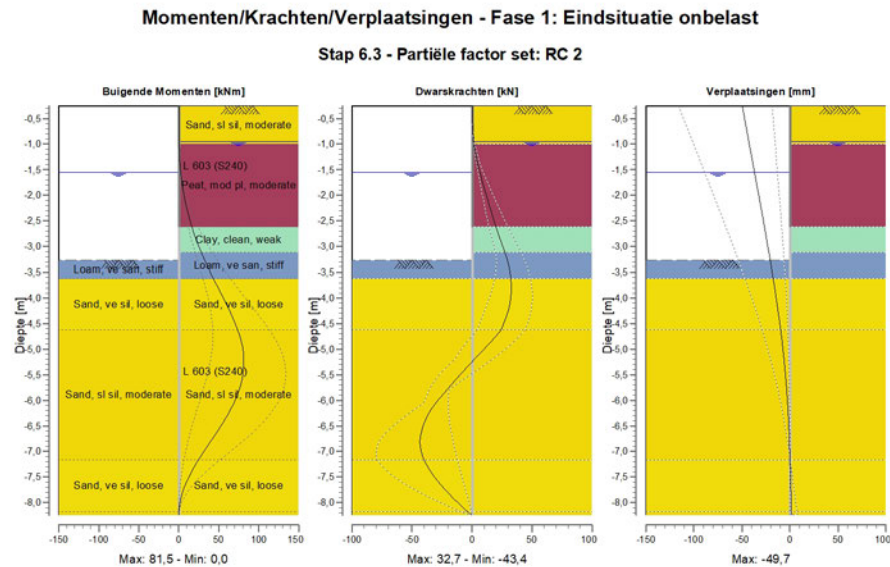
### 5.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	1,66
Peat, mod pl, moderate	10,17
Clay, clean, weak	4,61
Loam, ve san, stiff	3,81
Sand, ve sil, loose	11,31
Sand, sl sil, moderate	42,35
Sand, ve sil, loose	50,79
Sand, sl sil, moderate	4,48
Sand, ve sil, loose	0,00

### 5.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

## 5.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



## 5.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	-0,25	0,00	0,00	<b>-49,7</b>
1	-0,57	0,03	0,31	-46,5
2	-0,57	0,03	0,31	-46,5
2	-0,90	0,27	1,25	-43,3
3	-0,90	0,27	1,25	-43,3
3	-0,95	0,34	1,45	-42,8
4	-0,95	0,34	1,45	-42,8
4	-1,00	0,42	1,67	-42,4
5	-1,00	0,42	1,67	-42,4
5	-1,30	1,22	3,87	-39,4
6	-1,30	1,22	3,87	-39,4
6	-1,55	2,50	6,47	-37,0
7	-1,55	2,50	6,47	-37,0
7	-1,91	5,57	10,76	-33,5
8	-1,91	5,57	10,76	-33,5
8	-2,26	10,21	15,24	-30,0
9	-2,26	10,21	15,24	-30,0
9	-2,62	16,47	19,89	-26,6
10	-2,62	16,47	19,89	-26,6
10	-3,00	25,10	25,58	-23,0
11	-3,00	25,10	25,58	-23,0
11	-3,12	28,28	27,44	-21,9
12	-3,12	28,28	27,44	-21,9
12	-3,27	32,69	29,45	-20,5
13	-3,27	32,69	29,45	-20,5
13	-3,62	43,42	32,21	-17,5
14	-3,62	43,42	32,21	-17,5
14	-3,95	54,28	32,43	-14,7
15	-3,95	54,28	32,43	-14,7
15	-4,29	64,70	29,57	-12,1
16	-4,29	64,70	29,57	-12,1

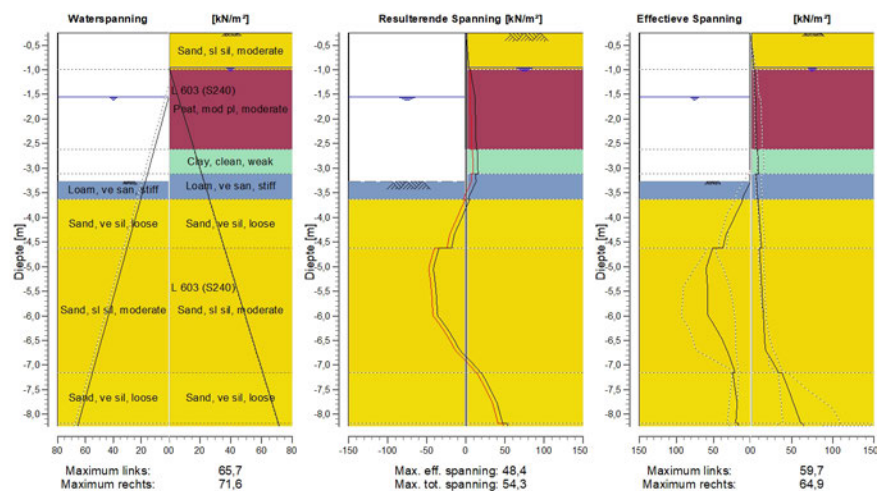


Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
16	-4,62	73,71	24,24	-9,7
17	-4,62	73,71	24,24	-9,7
17	-4,98	80,11	10,60	-7,4
18	-4,98	80,11	10,59	-7,4
18	-5,35	<b>81,27</b>	-4,03	-5,5
19	-5,35	<b>81,27</b>	-4,03	-5,5
19	-5,71	77,30	-17,77	-3,8
20	-5,71	77,30	-17,78	-3,8
20	-6,07	68,43	-30,89	-2,5
21	-6,07	68,43	-30,91	-2,5
21	-6,43	55,45	-39,73	-1,4
22	-6,43	55,45	-39,73	-1,4
22	-6,80	40,21	-43,40	-0,6
23	-6,80	40,20	<b>-43,41</b>	-0,6
23	-7,16	24,83	-40,06	0,1
24	-7,16	24,83	-40,06	0,1
24	-7,50	12,60	-31,24	0,6
25	-7,50	12,60	-31,24	0,6
25	-7,84	4,01	-18,74	1,1
26	-7,84	4,01	-18,73	1,1
26	-8,18	0,13	-3,74	1,6
27	-8,18	0,13	-3,74	1,6
27	-8,25	0,00	0,00	1,7
Max		<b>81,27</b>	<b>-43,41</b>	<b>-49,7</b>
Max incl. tussenknopen		81,46	-43,41	-49,7

### 5.8.3 Grafieken van Spanningen

#### Spanningstoestanden - Fase 1: Eindsituatie onbelast

##### Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 2



### 5.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat* [%]	Mob* [%]	Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat* [%]	Mob** [%]
1	-0,25	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,57	0,00	0,00	-		1,92	0,00	A	
2	-0,57	0,00	0,00	-		1,92	0,00	A	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
2	-0,90	0,00	0,00	-		3,85	0,00	A	
3	-0,90	0,00	0,00	-		3,85	0,00	A	
3	-0,95	0,00	0,00	-		4,15	0,00	A	
4	-0,95	0,00	0,00	-		4,15	0,00	A	
4	-1,00	0,00	0,00	-		4,31	0,49	A	
5	-1,00	0,00	0,00	-		5,22	0,49	A	
5	-1,30	0,00	0,00	-		5,48	3,43	A	
6	-1,30	0,00	0,00	-		5,63	3,43	A	
6	-1,55	0,00	0,00	-		5,85	5,89	A	
7	-1,55	0,00	0,00	-		6,00	5,89	A	
7	-1,91	0,00	3,50	-		6,33	9,38	A	
8	-1,91	0,00	3,50	-		6,49	9,38	A	
8	-2,26	0,00	7,00	-		6,83	12,88	A	
9	-2,26	0,00	7,00	-		6,99	12,88	A	
9	-2,62	0,00	10,50	-		7,33	16,38	A	
10	-2,62	0,00	10,50	-		8,67	16,38	A	
10	-3,00	0,00	14,22	-		9,50	20,11	A	
11	-3,00	0,00	14,22	-		9,51	20,11	A	
11	-3,12	0,00	15,40	-		9,77	21,29	A	
12	-3,12	0,00	15,40	-		6,78	21,29	A	
12	-3,27	0,00	16,92	-		7,30	22,81	A	
13	-3,27	0,00	16,92	P		7,30	22,81	A	
13	-3,62	11,47	20,31	P		8,45	26,19	A	
14	-3,62	9,89	20,31	P		9,29	26,19	A	
14	-3,95	20,49	23,58	P		10,64	29,46	A	
15	-3,95	20,48	23,58	P		10,64	29,46	A	
15	-4,29	31,07	26,85	P		11,99	32,73	A	
16	-4,29	31,07	26,85	P		11,99	32,73	A	
16	-4,62	37,22	30,12	3	89	13,34	36,00	A	
17	-4,62	51,20	30,12	3	90	10,99	36,00	A	
17	-4,98	58,97	33,68	3	81	12,20	39,56	A	
18	-4,98	58,76	33,68	3	81	12,21	39,56	A	
18	-5,35	58,26	37,24	2	66	13,42	43,12	A	
19	-5,35	58,22	37,24	2	66	13,44	43,12	A	
19	-5,71	57,60	40,80	2	55	14,65	46,68	A	
20	-5,71	57,59	40,80	2	55	14,66	46,68	A	
20	-6,07	54,08	44,36	1	45	15,87	50,24	A	
21	-6,07	54,08	44,36	1	45	15,88	50,24	A	
21	-6,43	39,88	47,91	1	29	17,09	53,80	A	
22	-6,43	39,88	47,91	1	29	17,10	53,80	A	
22	-6,80	29,14	51,47	1	19	21,88	57,36	1	
23	-6,80	29,14	51,47	1	19	21,88	57,36	1	
23	-7,16	20,91	55,03	1		34,24	60,92	1	14
24	-7,16	24,05	55,03	1		38,22	60,92	1	21
24	-7,50	20,49	58,37	1		46,16	64,26	1	23
25	-7,50	20,49	58,37	1		46,16	64,26	1	23
25	-7,84	18,33	61,70	A		53,60	67,59	1	26
26	-7,84	18,34	61,70	A		53,60	67,59	1	26
26	-8,18	19,72	65,04	A		60,87	70,93	1	28
27	-8,18	16,32	65,04	A		63,03	70,93	1	21
27	-8,25	16,55	65,73	A		64,92	71,61	1	22

Stat\* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)  
Mob\*\* Percentage passief gemobiliseerd

### 5.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	170,3	129,2
Water	220,2	261,4
Totaal	390,5	390,6

Beschouwd als passieve zijde	Links
Maximale passieve effectieve weerstand	469,15 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	170,33 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	36,3 %

## 6 Stap 6.4 Fase 1: Eindsituatie onbelast

### 6.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

### 6.2 Invoergegevens Links

#### 6.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 6.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -1,55 [m]

#### 6.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,27

#### 6.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	10,02	10,02
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 6.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Clay, clean, weak	-2,62	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	13500,00	13500,00	6750,00	6750,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	11250,00	11250,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	1125,00	1125,00
Clay, clean, weak	-2,62	1125,00	1125,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	3375,00	3375,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	7875,00	7875,00

### 6.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,45	0,6	5,7	0,36	0,59	3,62
2	-3,79	1,9	15,2	0,40	0,63	3,12
3	-4,12	3,3	25,8	0,40	0,63	3,12
4	-4,45	4,6	36,4	0,40	0,63	3,12
5	-4,80	5,0	65,0	0,33	0,56	4,28
6	-5,16	6,2	80,5	0,33	0,56	4,26
7	-5,53	7,4	96,1	0,33	0,56	4,25
8	-5,89	8,7	111,8	0,33	0,56	4,25
9	-6,25	9,9	127,5	0,33	0,56	4,25
10	-6,62	11,1	143,2	0,33	0,56	4,25
11	-6,98	12,3	159,0	0,33	0,56	4,25
12	-7,33	16,3	128,8	0,40	0,63	3,14
13	-7,67	17,6	139,5	0,40	0,63	3,14
14	-8,01	19,0	150,2	0,40	0,63	3,14
15	-8,21	16,4	212,8	0,33	0,56	4,26

#### 6.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	0,00
Peat, mod pl, moderate	0,00
Clay, clean, weak	0,00
Loam, ve san, stiff	1,98
Sand, ve sil, loose	25,78
Sand, sl sil, moderate	118,05
Sand, ve sil, loose	23,04
Sand, sl sil, moderate	1,33
Sand, ve sil, loose	0,00

#### 6.5 Invoergegevens Rechts

##### 6.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

##### 6.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,95 [m]

##### 6.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-0,25

##### 6.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	10,02	10,02
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.



Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 6.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Clay, clean, weak	-2,62	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	13500,00	13500,00	6750,00	6750,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	11250,00	11250,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	1125,00	1125,00
Clay, clean, weak	-2,62	1125,00	1125,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	3375,00	3375,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	7875,00	7875,00

### 6.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,41	1,0	12,4	0,33	0,56	4,25
2	-0,74	2,9	37,3	0,33	0,56	4,25
3	-0,93	4,0	51,6	0,33	0,56	4,25
4	-0,97	4,2	54,6	0,33	0,56	4,25
5	-1,15	5,3	29,6	0,40	0,78	2,20
6	-1,43	5,7	29,9	0,41	0,78	2,13
7	-1,73	6,2	30,4	0,42	0,78	2,07
8	-2,08	6,7	31,3	0,43	0,78	2,02

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m <sup>2</sup> ]	Passief [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
9	-2,44	7,2	32,3	0,44	0,78	1,98
10	-2,81	9,1	36,7	0,52	0,74	2,10
11	-3,06	9,6	38,9	0,52	0,74	2,10
12	-3,20	7,0	72,4	0,36	0,59	3,72
13	-3,45	7,9	80,1	0,36	0,59	3,68
14	-3,79	10,0	78,3	0,40	0,63	3,13
15	-4,12	11,3	88,8	0,40	0,63	3,12
16	-4,45	12,7	99,4	0,40	0,63	3,12
17	-4,80	11,6	153,2	0,33	0,56	4,33
18	-5,16	12,8	167,9	0,33	0,56	4,30
19	-5,53	14,0	183,0	0,33	0,56	4,28
20	-5,89	15,3	198,4	0,33	0,56	4,27
21	-6,25	16,5	213,9	0,33	0,56	4,26
22	-6,62	17,7	229,5	0,33	0,56	4,26
23	-6,98	18,9	245,1	0,33	0,56	4,26
24	-7,33	24,3	191,5	0,40	0,63	3,13
25	-7,67	25,7	202,3	0,40	0,63	3,13
26	-8,01	27,1	213,0	0,40	0,63	3,13
27	-8,21	23,1	299,1	0,33	0,56	4,26

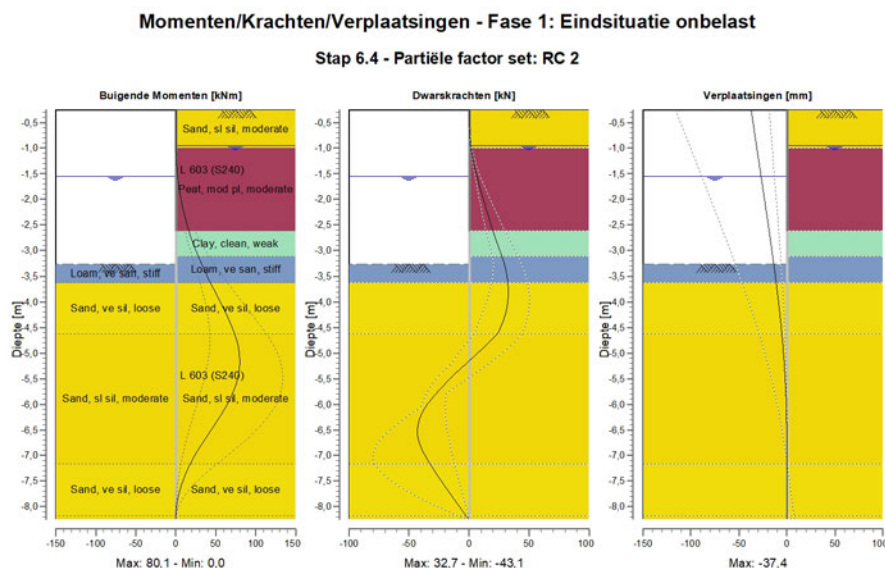
### 6.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	1,66
Peat, mod pl, moderate	10,17
Clay, clean, weak	4,61
Loam, ve san, stiff	3,81
Sand, ve sil, loose	11,31
Sand, sl sil, moderate	46,94
Sand, ve sil, loose	47,17
Sand, sl sil, moderate	3,37
Sand, ve sil, loose	0,00

### 6.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

## 6.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



## 6.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

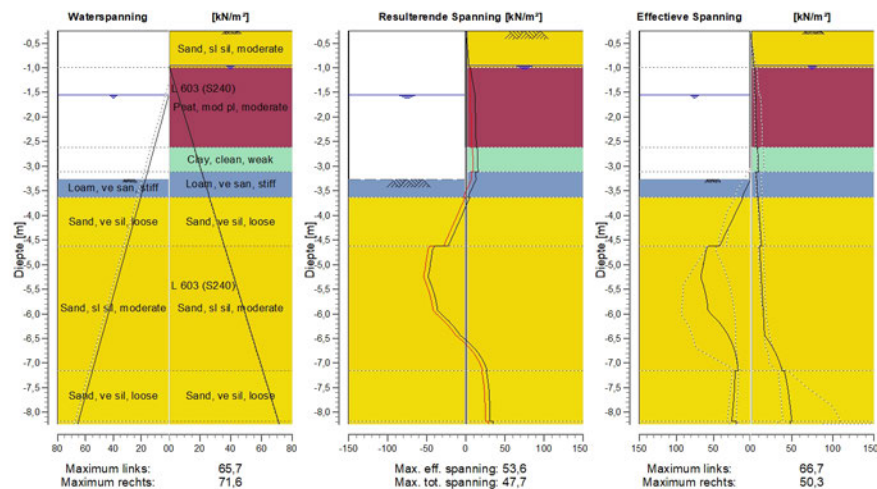
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	-0,25	0,00	0,00	-37,4
1	-0,57	0,03	0,31	-34,8
2	-0,57	0,03	0,31	-34,8
2	-0,90	0,27	1,25	-32,2
3	-0,90	0,27	1,25	-32,2
3	-0,95	0,34	1,45	-31,8
4	-0,95	0,34	1,45	-31,8
4	-1,00	0,42	1,67	-31,4
5	-1,00	0,42	1,67	-31,4
5	-1,30	1,22	3,87	-29,0
6	-1,30	1,22	3,87	-29,0
6	-1,55	2,50	6,47	-27,0
7	-1,55	2,50	6,47	-27,0
7	-1,91	5,57	10,76	-24,2
8	-1,91	5,57	10,76	-24,2
8	-2,26	10,21	15,24	-21,3
9	-2,26	10,21	15,24	-21,3
9	-2,62	16,47	19,89	-18,6
10	-2,62	16,47	19,89	-18,6
10	-3,00	25,10	25,58	-15,7
11	-3,00	25,10	25,58	-15,7
11	-3,12	28,28	27,44	-14,8
12	-3,12	28,28	27,44	-14,8
12	-3,27	32,69	29,45	-13,7
13	-3,27	32,69	29,45	-13,7
13	-3,62	43,42	32,21	-11,3
14	-3,62	43,42	32,21	-11,3
14	-3,95	54,28	32,43	-9,1
15	-3,95	54,28	32,43	-9,1
15	-4,29	64,70	29,57	-7,1
16	-4,29	64,70	29,57	-7,1

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
16	-4,62	73,66	23,64	-5,4
17	-4,62	73,66	23,62	-5,4
17	-4,98	<b>79,42</b>	7,87	-3,7
18	-4,98	<b>79,42</b>	7,87	-3,7
18	-5,35	79,22	-9,08	-2,4
19	-5,35	79,22	-9,09	-2,4
19	-5,71	73,09	-24,25	-1,4
20	-5,71	73,09	-24,26	-1,4
20	-6,07	61,88	-36,91	-0,7
21	-6,07	61,87	-36,94	-0,7
21	-6,43	47,20	-42,76	-0,3
22	-6,43	47,20	<b>-42,78</b>	-0,3
22	-6,80	31,79	-40,79	0,0
23	-6,80	31,79	-40,78	0,0
23	-7,16	18,35	-32,60	0,1
24	-7,16	18,35	-32,59	0,1
24	-7,50	8,84	-23,12	0,2
25	-7,50	8,84	-23,12	0,2
25	-7,84	2,70	-12,92	0,2
26	-7,84	2,70	-12,92	0,2
26	-8,18	0,09	-2,45	0,2
27	-8,18	0,09	-2,45	0,2
27	-8,25	0,00	0,00	0,2
Max		<b>79,42</b>	<b>-42,78</b>	<b>-37,4</b>
Max incl. tussenknopen		80,08	-43,09	-37,4

### 6.8.3 Grafieken van Spanningen

#### Spanningstoestanden - Fase 1: Eindsituatie onbelast

##### Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 2



### 6.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat* [%]	Mob* [%]	Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat* [%]	Mob** [%]
1	-0,25	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,57	0,00	0,00	-		1,92	0,00	A	
2	-0,57	0,00	0,00	-		1,92	0,00	A	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
2	-0,90	0,00	0,00	-		3,85	0,00	A	
3	-0,90	0,00	0,00	-		3,85	0,00	A	
3	-0,95	0,00	0,00	-		4,15	0,00	A	
4	-0,95	0,00	0,00	-		4,15	0,00	A	
4	-1,00	0,00	0,00	-		4,31	0,49	A	
5	-1,00	0,00	0,00	-		5,22	0,49	A	
5	-1,30	0,00	0,00	-		5,48	3,43	A	
6	-1,30	0,00	0,00	-		5,63	3,43	A	
6	-1,55	0,00	0,00	-		5,85	5,89	A	
7	-1,55	0,00	0,00	-		6,00	5,89	A	
7	-1,91	0,00	3,50	-		6,33	9,38	A	
8	-1,91	0,00	3,50	-		6,49	9,38	A	
8	-2,26	0,00	7,00	-		6,83	12,88	A	
9	-2,26	0,00	7,00	-		6,99	12,88	A	
9	-2,62	0,00	10,50	-		7,33	16,38	A	
10	-2,62	0,00	10,50	-		8,67	16,38	A	
10	-3,00	0,00	14,22	-		9,50	20,11	A	
11	-3,00	0,00	14,22	-		9,51	20,11	A	
11	-3,12	0,00	15,40	-		9,77	21,29	A	
12	-3,12	0,00	15,40	-		6,78	21,29	A	
12	-3,27	0,00	16,92	-		7,30	22,81	A	
13	-3,27	0,00	16,92	P		7,30	22,81	A	
13	-3,62	11,47	20,31	P		8,45	26,19	A	
14	-3,62	9,89	20,31	P		9,29	26,19	A	
14	-3,95	20,49	23,58	P		10,64	29,46	A	
15	-3,95	20,48	23,58	P		10,64	29,46	A	
15	-4,29	31,07	26,85	P		11,99	32,73	A	
16	-4,29	31,07	26,85	P		11,99	32,73	A	
16	-4,62	41,66	30,12	P		13,34	36,00	A	
17	-4,62	57,13	30,12	P		10,99	36,00	A	
17	-4,98	63,44	33,68	3	87	12,20	39,56	A	
18	-4,98	63,23	33,68	3	87	12,21	39,56	A	
18	-5,35	65,02	37,24	2	74	13,42	43,12	A	
19	-5,35	64,99	37,24	2	74	13,44	43,12	A	
19	-5,71	59,04	40,80	2	57	14,65	46,68	A	
20	-5,71	59,03	40,80	2	57	14,66	46,68	A	
20	-6,07	48,32	44,36	1	40	15,87	50,24	A	
21	-6,07	48,32	44,36	1	40	15,88	50,24	A	
21	-6,43	30,08	47,91	1	22	17,09	53,80	A	
22	-6,43	30,08	47,91	1	22	17,10	53,80	A	
22	-6,80	20,46	51,47	1	14	30,55	57,36	1	
23	-6,80	20,46	51,47	1	14	30,55	57,36	1	
23	-7,16	16,68	55,03	1		38,47	60,92	1	15
24	-7,16	21,09	55,03	1		41,18	60,92	1	22
24	-7,50	21,63	58,37	1		45,01	64,26	1	23
25	-7,50	21,63	58,37	1		45,01	64,26	1	23
25	-7,84	23,20	61,70	1		47,81	67,59	1	23
26	-7,84	23,20	61,70	1		47,81	67,59	1	23
26	-8,18	25,11	65,04	1		50,28	70,93	1	23
27	-8,18	18,86	65,04	1		47,91	70,93	1	16
27	-8,25	19,18	65,73	1		48,39	71,61	1	16

Stat\* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlastend)  
Mob\*\* Percentage passief gemobiliseerd

#### 6.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	170,2	129,0
Water	220,2	261,4
Totaal	390,4	390,4

Beschouwd als passieve zijde	Links
Maximale passieve effectieve weerstand	469,15 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	170,17 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	36,3 %



## 7 Stap 6.5 Fase 1: Eindsituatie onbelast

### 7.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

### 7.2 Invoergegevens Links

#### 7.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 7.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -1,30 [m]

#### 7.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,00

#### 7.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	30,00	20,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,50	15,00	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	17,50	11,67	11,67
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	27,50	18,33	18,33
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	25,00	16,67	16,67

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 7.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Clay, clean, weak	-2,62	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	6000,00	6000,00	3000,00	3000,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	5000,00	5000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	500,00	500,00
Clay, clean, weak	-2,62	500,00	500,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	1500,00	1500,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	3500,00	3500,00

### 7.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,06	0,1	0,6	0,47	0,70	2,42
2	-3,25	0,5	7,8	0,31	0,54	4,70
3	-3,50	1,2	18,5	0,31	0,54	4,70
4	-3,79	2,3	26,6	0,35	0,58	3,92
5	-4,12	3,5	39,9	0,35	0,58	3,91
6	-4,45	4,7	53,1	0,35	0,58	3,91
7	-4,80	4,8	99,3	0,28	0,50	5,80
8	-5,16	5,8	119,9	0,28	0,50	5,75
9	-5,53	6,8	140,9	0,28	0,50	5,74
10	-5,89	7,9	162,1	0,28	0,50	5,74
11	-6,25	8,9	183,2	0,28	0,50	5,74
12	-6,62	10,0	204,4	0,28	0,50	5,74
13	-6,98	11,0	225,6	0,28	0,50	5,74
14	-7,33	14,8	170,0	0,34	0,58	3,96
15	-7,67	16,0	183,4	0,34	0,58	3,95
16	-8,01	17,2	196,7	0,34	0,58	3,95
17	-8,21	14,5	298,4	0,28	0,50	5,75

#### 7.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	0,00
Peat, mod pl, moderate	0,00
Clay, clean, weak	0,07
Loam, ve san, stiff	5,63
Sand, ve sil, loose	27,74
Sand, sl sil, moderate	68,11
Sand, ve sil, loose	28,38
Sand, sl sil, moderate	1,96
Sand, ve sil, loose	0,00

#### 7.5 Invoergegevens Rechts

##### 7.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

##### 7.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -1,00 [m]

##### 7.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-0,25

##### 7.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	30,00	20,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,50	15,00	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	17,50	11,67	11,67
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	27,50	18,33	18,33
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	25,00	16,67	16,67

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 7.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Clay, clean, weak	-2,62	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	6000,00	6000,00	3000,00	3000,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	5000,00	5000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	500,00	500,00
Clay, clean, weak	-2,62	500,00	500,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	1500,00	1500,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	3500,00	3500,00

### 7.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,41	0,8	16,8	0,28	0,50	5,74
2	-0,74	2,5	50,3	0,28	0,50	5,74
3	-0,95	3,5	72,3	0,28	0,50	5,74
4	-1,15	4,3	36,0	0,31	0,74	2,60
5	-1,47	4,7	36,1	0,32	0,74	2,48
6	-1,79	5,1	36,6	0,34	0,74	2,40
7	-2,13	5,6	37,3	0,35	0,74	2,34
8	-2,46	6,0	38,2	0,36	0,74	2,29

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m <sup>2</sup> ]	Passief [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
9	-2,81	8,4	43,4	0,47	0,70	2,43
10	-3,06	8,9	45,9	0,47	0,70	2,43
11	-3,25	6,3	97,8	0,31	0,54	4,82
12	-3,50	7,0	107,9	0,31	0,54	4,78
13	-3,79	8,8	99,6	0,35	0,58	3,91
14	-4,12	10,0	112,8	0,35	0,58	3,91
15	-4,45	11,1	126,1	0,35	0,58	3,91
16	-4,80	9,9	210,7	0,28	0,50	5,89
17	-5,16	11,0	229,7	0,28	0,50	5,82
18	-5,53	12,0	249,8	0,28	0,50	5,79
19	-5,89	13,0	270,4	0,28	0,50	5,77
20	-6,25	14,1	291,2	0,28	0,50	5,76
21	-6,62	15,1	312,2	0,28	0,50	5,75
22	-6,98	16,2	333,2	0,28	0,50	5,75
23	-7,33	21,2	242,7	0,35	0,58	3,94
24	-7,67	22,4	256,1	0,35	0,58	3,94
25	-8,01	23,6	269,5	0,35	0,58	3,94
26	-8,21	19,7	406,3	0,28	0,50	5,76

## 7.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	1,41
Peat, mod pl, moderate	8,34
Clay, clean, weak	4,25
Loam, ve san, stiff	3,32
Sand, ve sil, loose	9,96
Sand, sl sil, moderate	44,10
Sand, ve sil, loose	37,21
Sand, sl sil, moderate	2,33
Sand, ve sil, loose	0,00

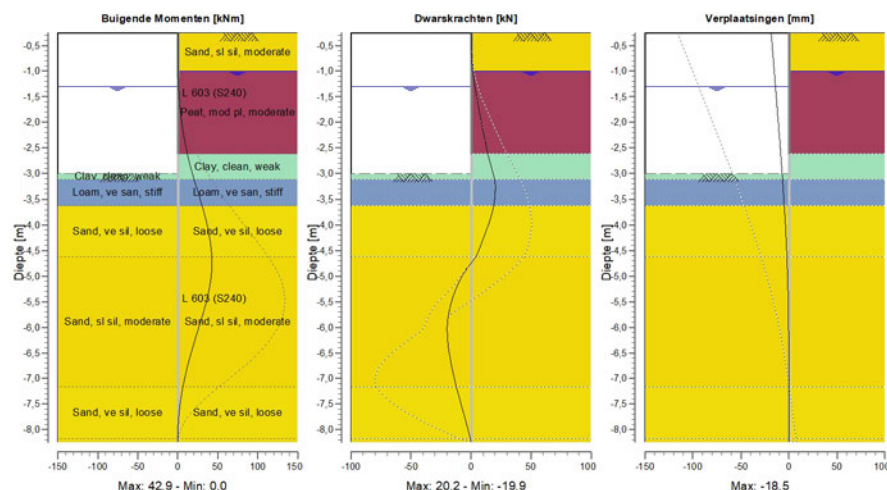
## 7.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

### 7.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

#### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: Eindsituatie onbelast

##### Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 2

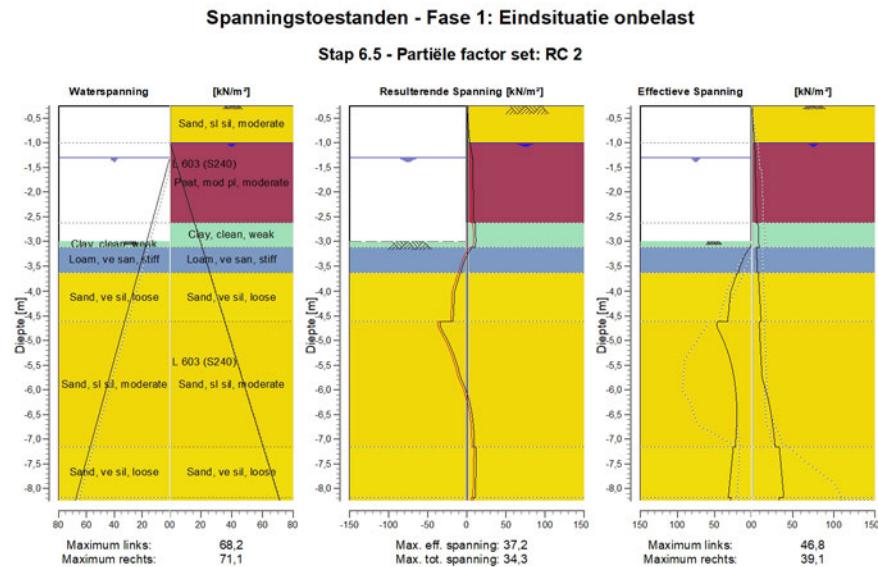


## 7.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	-0,25	0,00	0,00	<b>-18,5</b>
1	-0,57	0,03	0,27	-17,2
2	-0,57	0,03	0,27	-17,2
2	-0,90	0,23	1,06	-15,8
3	-0,90	0,23	1,06	-15,8
3	-1,00	0,35	1,41	-15,4
4	-1,00	0,35	1,41	-15,4
4	-1,30	1,01	3,14	-14,1
5	-1,30	1,01	3,14	-14,1
5	-1,63	2,46	5,66	-12,7
6	-1,63	2,46	5,64	-12,7
6	-1,96	4,76	8,31	-11,3
7	-1,96	4,76	8,29	-11,3
7	-2,29	7,96	11,09	-9,9
8	-2,29	7,96	11,09	-9,9
8	-2,62	12,10	14,04	-8,6
9	-2,62	12,10	14,04	-8,6
9	-3,00	18,25	18,34	-7,1
10	-3,00	18,25	18,34	-7,1
10	-3,12	20,53	19,68	-6,7
11	-3,12	20,53	19,68	-6,7
11	-3,37	25,55	<b>20,11</b>	-5,8
12	-3,37	25,55	<b>20,11</b>	-5,8
12	-3,62	30,45	18,84	-4,9
13	-3,62	30,45	18,86	-4,9
13	-3,95	36,16	15,04	-3,9
14	-3,95	36,16	15,08	-3,9
14	-4,29	40,31	9,74	-2,9
15	-4,29	40,31	9,80	-2,9
15	-4,62	<b>42,64</b>	4,12	-2,1
16	-4,62	<b>42,64</b>	4,13	-2,1
16	-4,98	42,01	-6,99	-1,4
17	-4,98	42,01	-6,99	-1,4
17	-5,35	38,06	-14,20	-0,9
18	-5,35	38,06	-14,20	-0,9
18	-5,71	32,06	-18,43	-0,5
19	-5,71	32,06	-18,44	-0,5
19	-6,07	25,00	-19,91	-0,3
20	-6,07	25,00	-19,91	-0,3
20	-6,43	17,95	-18,63	-0,2
21	-6,43	17,95	-18,63	-0,2
21	-6,80	11,67	-15,83	-0,1
22	-6,80	11,67	-15,83	-0,1
22	-7,16	6,53	-12,40	-0,1
23	-7,16	6,53	-12,40	-0,1
23	-7,50	3,01	-8,34	-0,1
24	-7,50	3,01	-8,33	-0,1
24	-7,84	0,86	-4,37	-0,1
25	-7,84	0,86	-4,37	-0,1
25	-8,18	0,02	-0,57	-0,1
26	-8,18	0,02	-0,57	-0,1
26	-8,25	0,00	0,00	-0,1
Max		<b>42,64</b>	<b>20,11</b>	<b>-18,5</b>
Max incl. tussenknopen		42,88	20,21	-18,5



## 7.8.3 Grafieken van Spanningen



## 7.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	-0,25	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,57	0,00	0,00	-		1,63	0,00	A	
2	-0,57	0,00	0,00	-		1,63	0,00	A	
2	-0,90	0,00	0,00	-		3,27	0,00	A	
3	-0,90	0,00	0,00	-		3,27	0,00	A	
3	-1,00	0,00	0,00	-		3,77	0,00	A	
4	-1,00	0,00	0,00	-		4,18	0,00	A	
4	-1,30	0,00	0,00	-		4,38	2,94	A	
5	-1,30	0,00	0,00	-		4,59	2,94	A	
5	-1,63	0,00	3,24	-		4,82	6,18	A	
6	-1,63	0,00	3,24	-		5,01	6,18	A	
6	-1,96	0,00	6,47	-		5,25	9,42	A	
7	-1,96	0,00	6,47	-		5,43	9,42	A	
7	-2,29	0,00	9,71	-		5,69	12,65	A	
8	-2,29	0,00	9,71	-		5,86	12,65	A	
8	-2,62	0,00	12,95	-		6,12	15,89	A	
9	-2,62	0,00	12,95	-		8,00	15,89	A	
9	-3,00	0,00	16,68	-		8,74	19,62	A	
10	-3,00	0,00	16,68	P		8,76	19,62	A	
10	-3,12	1,22	17,85	P		8,99	20,80	A	
11	-3,12	2,36	17,85	P		5,93	20,80	A	
11	-3,37	11,79	20,31	3	90	6,64	23,25	A	
12	-3,37	11,78	20,31	3	90	6,65	23,25	A	
12	-3,62	17,50	22,76	2	73	7,36	25,70	A	
13	-3,62	19,29	22,76	3	97	8,20	25,70	A	
13	-3,95	27,09	26,03	3	81	9,38	28,97	A	
14	-3,95	27,06	26,03	3	81	9,38	28,97	A	
14	-4,29	29,99	29,30	2	64	10,55	32,24	A	
15	-4,29	29,98	29,30	2	65	10,55	32,24	A	
15	-4,62	32,32	32,57	2	54	11,73	35,51	A	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
16	-4,62	45,99	32,57	2	52	9,40	35,51	A	
16	-4,98	38,38	36,13	1	35	10,43	39,07	A	
17	-4,98	38,38	36,13	1	35	10,45	39,07	A	
17	-5,35	29,67	39,69	1	23	11,47	42,63	A	
18	-5,35	29,67	39,69	1	23	11,49	42,63	A	
18	-5,71	24,02	43,25	1	16	12,52	46,19	A	
19	-5,71	24,02	43,25	1	16	12,53	46,19	A	
19	-6,07	20,98	46,81	1	12	18,42	49,75	1	
20	-6,07	20,98	46,81	1	12	18,42	49,75	1	
20	-6,43	19,97	50,37	1	10	23,13	53,31	1	
21	-6,43	19,97	50,37	1	10	23,13	53,31	1	
21	-6,80	20,42	53,93	1	9	26,37	56,87	1	
22	-6,80	20,42	53,93	1	9	26,37	56,87	1	
22	-7,16	21,82	57,49	1	9	28,67	60,43	1	
23	-7,16	24,64	57,49	1	15	33,67	60,43	1	
23	-7,50	26,70	60,82	1	15	35,61	63,77	1	
24	-7,50	26,70	60,82	1	15	35,61	63,77	1	
24	-7,84	28,91	64,16	1	15	37,40	67,10	1	
25	-7,84	28,91	64,16	1	15	37,40	67,10	1	
25	-8,18	31,17	67,49	1	15	39,14	70,44	1	
26	-8,18	27,78	67,49	1	9	33,10	70,44	1	
26	-8,25	28,22	68,18	1	9	33,38	71,12	1	

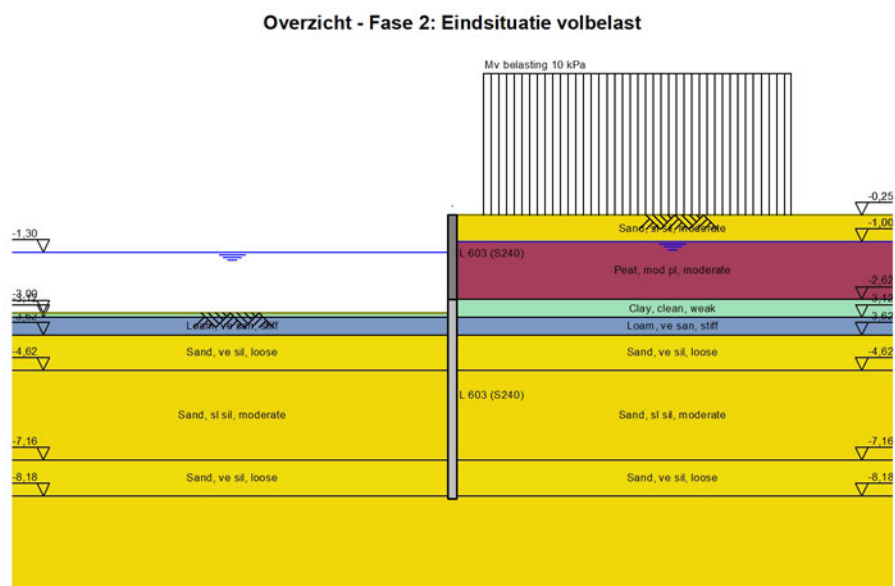
Stat\* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)  
 Mob\*\* Percentage passief gemobiliseerd

#### 7.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	131,9	110,9
Water	236,9	257,8
Totaal	368,8	368,7

Beschouwd als passieve zijde  
 Maximale passieve effectieve weerstand 666,46 kN  
 Gemobiliseerde passieve eff. weerstand 131,90 kN  
 Percentage gemobiliseerde weerstand 19,8 %

## 8 Overzicht Fase 2: Eindsituatie volbelast



## 9 Stap 6.3 Fase 2: Eindsituatie volbelast

### 9.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

### 9.2 Invoergegevens Links

#### 9.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 9.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -1,55 [m]

#### 9.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,27

#### 9.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	10,02	10,02
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 9.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Peat, mod pl, m...	-1,00	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Clay, clean, weak	-2,62	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Loam, ve san, stiff	-3,12	4615,38	4615,38	2307,69	2307,69
Sand, ve sil, loose	-3,62	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-4,62	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-7,16	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-8,18	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-19,91	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	3846,15	3846,15
Peat, mod pl, m...	-1,00	384,62	384,62
Clay, clean, weak	-2,62	384,62	384,62
Loam, ve san, stiff	-3,12	1153,85	1153,85
Sand, ve sil, loose	-3,62	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-4,62	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-7,16	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-8,18	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-19,91	2692,31	2692,31

### 9.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,45	0,6	5,7	0,36	0,59	3,62
2	-3,79	1,9	15,2	0,40	0,63	3,12
3	-4,12	3,3	25,8	0,40	0,63	3,12
4	-4,45	4,6	36,4	0,40	0,63	3,12
5	-4,80	5,0	65,0	0,33	0,56	4,28
6	-5,16	6,2	80,5	0,33	0,56	4,26
7	-5,53	7,4	96,1	0,33	0,56	4,25
8	-5,89	8,7	111,8	0,33	0,56	4,25
9	-6,25	9,9	127,5	0,33	0,56	4,25
10	-6,62	11,1	143,2	0,33	0,56	4,25
11	-6,98	12,3	159,0	0,33	0,56	4,25
12	-7,33	16,3	128,8	0,40	0,63	3,14
13	-7,67	17,6	139,5	0,40	0,63	3,14
14	-8,01	19,0	150,2	0,40	0,63	3,14
15	-8,21	16,4	212,8	0,33	0,56	4,26

#### 9.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	0,00
Peat, mod pl, moderate	0,00
Clay, clean, weak	0,00
Loam, ve san, stiff	1,98
Sand, ve sil, loose	25,78
Sand, sl sil, moderate	187,28
Sand, ve sil, loose	18,41
Sand, sl sil, moderate	1,15
Sand, ve sil, loose	0,00

#### 9.5 Invoergegevens Rechts

##### 9.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

##### 9.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,95 [m]

##### 9.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-0,25

##### 9.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	10,02	10,02
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.



Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 9.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Peat, mod pl, m...	-1,00	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Clay, clean, weak	-2,62	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Loam, ve san, stiff	-3,12	4615,38	4615,38	2307,69	2307,69
Sand, ve sil, loose	-3,62	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-4,62	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-7,16	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-8,18	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-19,91	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	3846,15	3846,15
Peat, mod pl, m...	-1,00	384,62	384,62
Clay, clean, weak	-2,62	384,62	384,62
Loam, ve san, stiff	-3,12	1153,85	1153,85
Sand, ve sil, loose	-3,62	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-4,62	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-7,16	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-8,18	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-19,91	2692,31	2692,31

### 9.5.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Mv belasting 10 kPa	0,50	11,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	5,50	11,00		

### 9.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,41	1,0	15,9	0,31	1,68	5,20
2	-0,74	4,4	96,8	0,41	1,10	9,05
3	-0,93	6,7	101,2	0,44	0,92	6,60
4	-0,97	7,0	103,6	0,43	0,88	6,33
5	-1,15	8,5	68,2	0,48	0,98	3,81
6	-1,43	9,7	48,7	0,49	0,90	2,47
7	-1,73	12,9	40,7	0,61	0,83	1,92
8	-2,08	13,5	20,4	0,59	0,77	0,90
9	-2,44	14,0	29,0	0,59	0,73	1,21
10	-2,81	16,1	38,5	0,63	0,68	1,51
11	-3,06	16,7	45,3	0,63	0,66	1,70
12	-3,20	13,1	75,5	0,47	0,55	2,73
13	-3,45	13,6	98,1	0,45	0,54	3,27
14	-3,79	14,3	97,2	0,43	0,56	2,92
15	-4,12	15,4	104,7	0,42	0,56	2,86
16	-4,45	17,0	115,2	0,43	0,56	2,88
17	-4,80	15,9	168,7	0,37	0,50	3,88
18	-5,16	16,9	179,4	0,36	0,50	3,81
19	-5,53	17,6	190,7	0,35	0,51	3,77
20	-5,89	18,8	209,7	0,35	0,51	3,87
21	-6,25	20,0	225,4	0,35	0,51	3,91
22	-6,62	21,3	234,7	0,35	0,51	3,83
23	-6,98	22,5	245,2	0,35	0,51	3,79
24	-7,33	27,7	188,6	0,41	0,58	2,77
25	-7,67	28,4	192,8	0,40	0,58	2,70
26	-8,01	29,5	203,3	0,39	0,58	2,72
27	-8,21	25,3	286,3	0,33	0,52	3,73

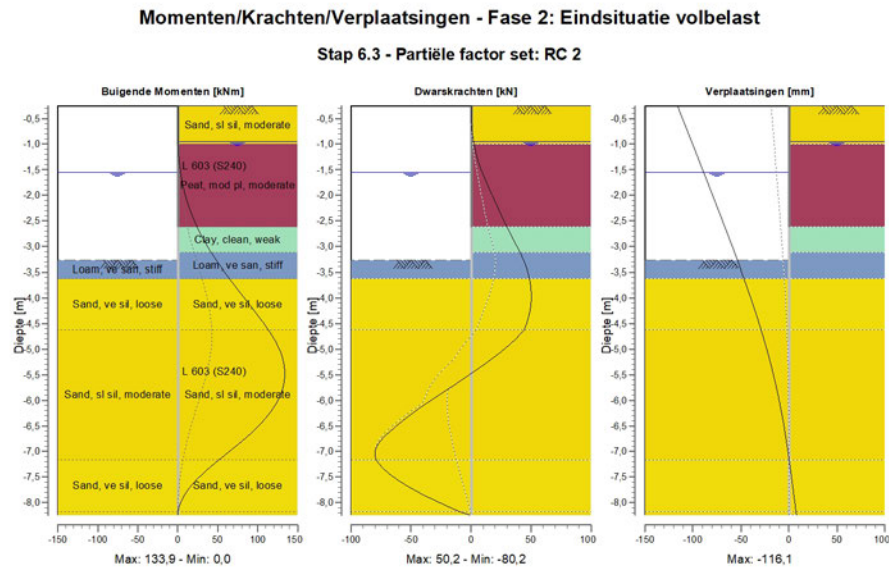
### 9.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	2,43
Peat, mod pl, moderate	19,36
Clay, clean, weak	8,12
Loam, ve san, stiff	6,70
Sand, ve sil, loose	15,56
Sand, sl sil, moderate	49,07
Sand, ve sil, loose	82,00
Sand, sl sil, moderate	10,28
Sand, ve sil, loose	0,00

### 9.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 6

## 9.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



## 9.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

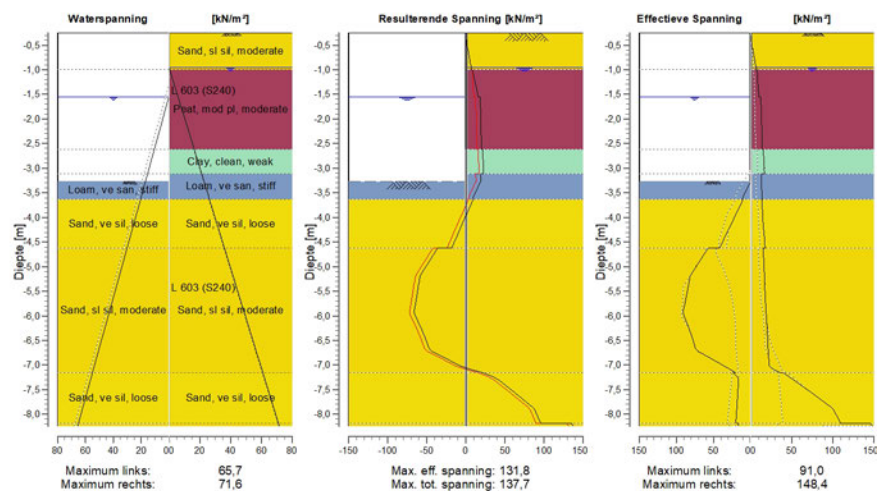
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	-0,25	0,00	0,00	<b>-116,1</b>
1	-0,57	0,03	0,32	-109,3
2	-0,57	0,03	0,32	-109,3
2	-0,90	0,34	1,75	-102,5
3	-0,90	0,34	1,75	-102,5
3	-0,95	0,44	2,08	-101,4
4	-0,95	0,44	2,08	-101,4
4	-1,00	0,55	2,45	-100,4
5	-1,00	0,55	2,45	-100,4
5	-1,30	1,73	5,59	-94,1
6	-1,30	1,73	5,59	-94,1
6	-1,55	3,56	9,18	-88,9
7	-1,55	3,56	9,18	-88,9
7	-1,91	8,01	15,86	-81,4
8	-1,91	8,01	15,86	-81,4
8	-2,26	14,89	22,76	-74,1
9	-2,26	14,89	22,76	-74,1
9	-2,62	24,27	29,86	-66,7
10	-2,62	24,27	29,86	-66,7
10	-3,00	37,19	38,21	-59,0
11	-3,00	37,19	38,21	-59,0
11	-3,12	41,93	40,92	-56,7
12	-3,12	41,93	40,92	-56,7
12	-3,27	48,50	43,86	-53,6
13	-3,27	48,50	43,86	-53,6
13	-3,62	64,55	48,59	-46,9
14	-3,62	64,55	48,59	-46,9
14	-3,95	81,10	50,25	-40,7
15	-3,95	81,10	50,25	-40,7
15	-4,29	97,69	48,74	-34,7
16	-4,29	97,69	48,73	-34,7

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
16	-4,62	113,27	44,25	-29,1
17	-4,62	113,27	44,25	-29,1
17	-4,98	126,64	28,55	-23,4
18	-4,98	126,64	28,53	-23,4
18	-5,35	<b>133,37</b>	8,00	-18,2
19	-5,35	<b>133,37</b>	8,00	-18,2
19	-5,71	132,23	-14,50	-13,6
20	-5,71	132,23	-14,51	-13,6
20	-6,07	122,70	-38,00	-9,5
21	-6,07	122,69	-38,04	-9,5
21	-6,43	105,02	-58,76	-5,9
22	-6,43	105,02	-58,77	-5,9
22	-6,80	80,47	-75,62	-2,7
23	-6,80	80,47	-75,70	-2,7
23	-7,16	51,78	-79,18	0,1
24	-7,16	51,78	<b>-79,20</b>	0,1
24	-7,50	27,02	-64,58	2,6
25	-7,50	27,02	-64,56	2,6
25	-7,84	8,92	-40,42	5,0
26	-7,84	8,92	-40,37	5,0
26	-8,18	0,34	-9,54	7,4
27	-8,18	0,34	-9,54	7,4
27	-8,25	0,00	0,00	7,8
Max		<b>133,37</b>	<b>-79,20</b>	<b>-116,1</b>
Max incl. tussenknopen		133,89	-80,21	-116,1

### 9.8.3 Grafieken van Spanningen

#### Spanningstoestanden - Fase 2: Eindsituatie volbelast

##### Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 2



### 9.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat* [%]	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat* [%]	Mob** [%]
1	-0,25	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,57	0,00	0,00	-		2,10	0,00	A	
2	-0,57	0,00	0,00	-		2,74	0,00	A	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
2	-0,90	0,00	0,00	-		6,03	0,00	A	
3	-0,90	0,00	0,00	-		6,41	0,00	A	
3	-0,95	0,00	0,00	-		6,94	0,00	A	
4	-0,95	0,00	0,00	-		6,85	0,00	A	
4	-1,00	0,00	0,00	-		7,20	0,49	A	
5	-1,00	0,00	0,00	-		8,00	0,49	A	
5	-1,30	0,00	0,00	-		9,02	3,43	A	
6	-1,30	0,00	0,00	-		9,31	3,43	A	
6	-1,55	0,00	0,00	-		10,02	5,89	A	
7	-1,55	0,00	0,00	-		12,34	5,89	A	
7	-1,91	0,00	3,50	-		13,35	9,38	A	
8	-1,91	0,00	3,50	-		13,04	9,38	A	
8	-2,26	0,00	7,00	-		13,84	12,88	A	
9	-2,26	0,00	7,00	-		13,66	12,88	A	
9	-2,62	0,00	10,50	-		14,33	16,38	A	
10	-2,62	0,00	10,50	-		15,52	16,38	A	
10	-3,00	0,00	14,22	-		16,68	20,11	A	
11	-3,00	0,00	14,22	-		16,49	20,11	A	
11	-3,12	0,00	15,40	-		16,84	21,29	A	
12	-3,12	0,00	15,40	-		12,73	21,29	A	
12	-3,27	0,00	16,92	-		13,43	22,81	A	
13	-3,27	0,00	16,92	P		12,82	22,81	A	
13	-3,62	11,47	20,31	P		14,28	26,19	A	
14	-3,62	9,89	20,31	P		13,56	26,19	A	
14	-3,95	20,49	23,58	P		15,02	29,46	A	
15	-3,95	20,48	23,58	P		14,65	29,46	A	
15	-4,29	31,07	26,85	P		16,06	32,73	A	
16	-4,29	31,07	26,85	P		16,31	32,73	A	
16	-4,62	41,66	30,12	P		17,73	36,00	A	
17	-4,62	57,13	30,12	P		15,22	36,00	A	
17	-4,98	72,95	33,68	P		16,54	39,56	A	
18	-4,98	72,63	33,68	P		16,22	39,56	A	
18	-5,35	83,23	37,24	3	94	17,50	43,12	A	
19	-5,35	83,18	37,24	3	94	16,97	43,12	A	
19	-5,71	87,89	40,80	3	85	18,20	46,68	A	
20	-5,71	87,87	40,80	3	85	18,20	46,68	A	
20	-6,07	87,62	44,36	2	73	19,43	50,24	A	
21	-6,07	87,61	44,36	2	73	19,43	50,24	A	
21	-6,43	78,78	47,91	2	58	20,66	53,80	A	
22	-6,43	78,77	47,91	2	58	20,66	53,80	A	
22	-6,80	61,49	51,47	1	41	21,89	57,36	A	
23	-6,80	61,49	51,47	1	41	21,89	57,36	A	
23	-7,16	19,67	55,03	1		36,39	60,92	1	14
24	-7,16	23,18	55,03	1		40,16	60,92	1	22
24	-7,50	16,94	58,37	A		68,77	64,26	1	36
25	-7,50	16,95	58,37	A		68,95	64,26	1	37
25	-7,84	18,33	61,70	A		96,51	67,59	1	49
26	-7,84	18,34	61,70	A		96,69	67,59	1	49
26	-8,18	19,72	65,04	A		109,36	70,93	2	53
27	-8,18	16,32	65,04	A		145,36	70,93	2	51
27	-8,25	16,55	65,73	A		148,40	71,61	2	52

Stat\* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)  
 Mob\*\* Percentage passief gemobiliseerd

#### 9.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	234,6	193,5
Water	220,2	261,4
Totaal	454,8	454,9

Beschouwd als passieve zijde	Links
Maximale passieve effectieve weerstand	469,15 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	234,60 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	50,0 %

## 10 Stap 6.4 Fase 2: Eindsituatie volbelast

### 10.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

### 10.2 Invoergegevens Links

#### 10.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 10.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -1,55 [m]

#### 10.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,27

#### 10.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	10,02	10,02
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn



Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 10.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Clay, clean, weak	-2,62	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	13500,00	13500,00	6750,00	6750,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	11250,00	11250,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	1125,00	1125,00
Clay, clean, weak	-2,62	1125,00	1125,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	3375,00	3375,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	7875,00	7875,00

### 10.3 Berekenende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,45	0,6	5,7	0,36	0,59	3,62
2	-3,79	1,9	15,2	0,40	0,63	3,12
3	-4,12	3,3	25,8	0,40	0,63	3,12
4	-4,45	4,6	36,4	0,40	0,63	3,12
5	-4,80	5,0	65,0	0,33	0,56	4,28
6	-5,16	6,2	80,5	0,33	0,56	4,26
7	-5,53	7,4	96,1	0,33	0,56	4,25
8	-5,89	8,7	111,8	0,33	0,56	4,25
9	-6,25	9,9	127,5	0,33	0,56	4,25
10	-6,62	11,1	143,2	0,33	0,56	4,25
11	-6,98	12,3	159,0	0,33	0,56	4,25
12	-7,33	16,3	128,8	0,40	0,63	3,14
13	-7,67	17,6	139,5	0,40	0,63	3,14
14	-8,01	19,0	150,2	0,40	0,63	3,14
15	-8,21	16,4	212,8	0,33	0,56	4,26

**10.4 Berekende Kracht per Laag - Links**

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	0,00
Peat, mod pl, moderate	0,00
Clay, clean, weak	0,00
Loam, ve san, stiff	1,98
Sand, ve sil, loose	25,78
Sand, sl sil, moderate	185,13
Sand, ve sil, loose	18,07
Sand, sl sil, moderate	1,15
Sand, ve sil, loose	0,00

**10.5 Invoergegevens Rechts****10.5.1 Berekeningsmethode**

Rekenmethode: C, phi, delta

**10.5.2 Waterniveau**

Freatisch niveau: -0,95 [m]

**10.5.3 Maaiveld**

X [m]	Y [m]
0,00	-0,25

**10.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18**

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	10,02	10,02
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

#### 10.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Clay, clean, weak	-2,62	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	13500,00	13500,00	6750,00	6750,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	11250,00	11250,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	1125,00	1125,00
Clay, clean, weak	-2,62	1125,00	1125,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	3375,00	3375,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	7875,00	7875,00

#### 10.5.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Mv belasting 10 kPa	0,50	11,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	5,50	11,00		

## 10.6 Berekenende Gronddrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,41	1,0	15,9	0,31	1,68	5,20
2	-0,74	4,4	96,8	0,41	1,10	9,05
3	-0,93	6,7	101,2	0,44	0,92	6,60
4	-0,97	7,0	103,6	0,43	0,88	6,33
5	-1,15	8,5	68,2	0,48	0,98	3,81
6	-1,43	9,7	48,7	0,49	0,90	2,47
7	-1,73	12,9	40,7	0,61	0,83	1,92
8	-2,08	13,5	20,4	0,59	0,77	0,90
9	-2,44	14,0	29,0	0,59	0,73	1,21
10	-2,81	16,1	38,5	0,63	0,68	1,51
11	-3,06	16,7	45,3	0,63	0,66	1,70
12	-3,20	13,1	75,5	0,47	0,55	2,73
13	-3,45	13,6	98,1	0,45	0,54	3,27
14	-3,79	14,3	97,2	0,43	0,56	2,92
15	-4,12	15,4	104,7	0,42	0,56	2,86
16	-4,45	17,0	115,2	0,43	0,56	2,88
17	-4,80	15,9	168,7	0,37	0,50	3,88
18	-5,16	16,9	179,4	0,36	0,50	3,81
19	-5,53	17,6	190,7	0,35	0,51	3,77
20	-5,89	18,8	209,7	0,35	0,51	3,87
21	-6,25	20,0	225,4	0,35	0,51	3,91
22	-6,62	21,3	234,7	0,35	0,51	3,83
23	-6,98	22,5	245,2	0,35	0,51	3,79
24	-7,33	27,7	188,6	0,41	0,58	2,77
25	-7,67	28,4	192,8	0,40	0,58	2,70
26	-8,01	29,5	203,3	0,39	0,58	2,72
27	-8,21	25,3	286,3	0,33	0,52	3,73

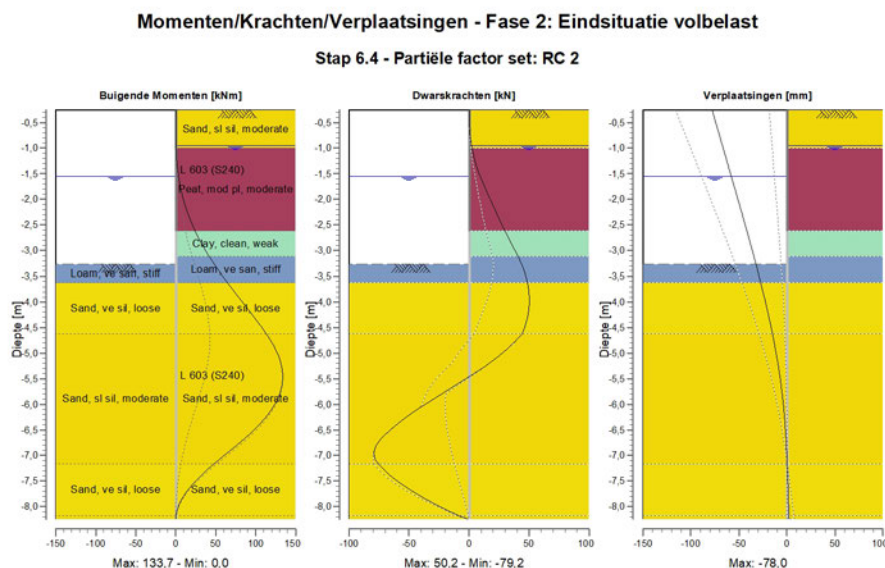
## 10.7 Berekenende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	2,43
Peat, mod pl, moderate	19,36
Clay, clean, weak	8,12
Loam, ve san, stiff	6,70
Sand, ve sil, loose	15,56
Sand, sl sil, moderate	50,44
Sand, ve sil, loose	79,18
Sand, sl sil, moderate	9,20
Sand, ve sil, loose	0,00

## 10.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 6

## 10.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



## 10.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

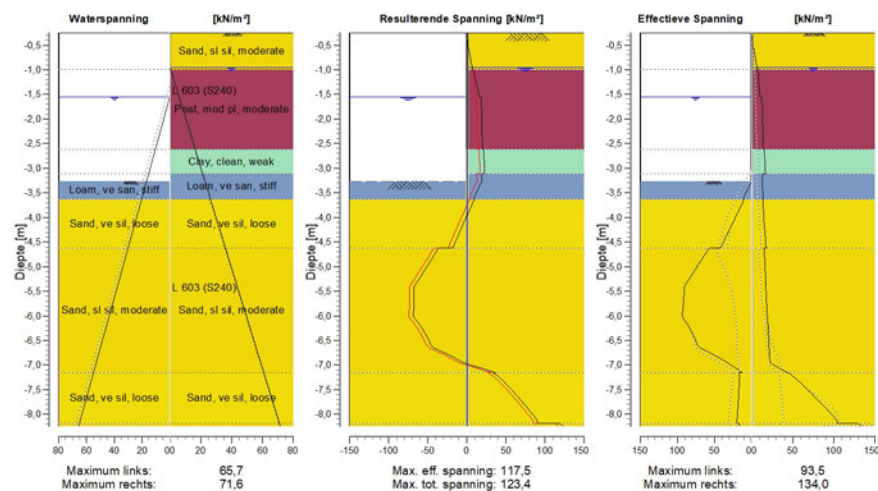
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	-0,25	0,00	0,00	<b>-78,0</b>
1	-0,57	0,03	0,32	-73,0
2	-0,57	0,03	0,32	-73,0
2	-0,90	0,34	1,75	-68,0
3	-0,90	0,34	1,75	-68,0
3	-0,95	0,44	2,08	-67,3
4	-0,95	0,44	2,08	-67,3
4	-1,00	0,55	2,45	-66,5
5	-1,00	0,55	2,45	-66,5
5	-1,30	1,73	5,59	-61,9
6	-1,30	1,73	5,59	-61,9
6	-1,55	3,56	9,18	-58,0
7	-1,55	3,56	9,18	-58,0
7	-1,91	8,01	15,86	-52,5
8	-1,91	8,01	15,86	-52,5
8	-2,26	14,89	22,76	-47,1
9	-2,26	14,89	22,76	-47,1
9	-2,62	24,27	29,86	-41,8
10	-2,62	24,27	29,86	-41,8
10	-3,00	37,19	38,21	-36,2
11	-3,00	37,19	38,21	-36,2
11	-3,12	41,93	40,92	-34,4
12	-3,12	41,93	40,92	-34,4
12	-3,27	48,50	43,86	-32,2
13	-3,27	48,50	43,86	-32,2
13	-3,62	64,55	48,59	-27,4
14	-3,62	64,55	48,59	-27,4
14	-3,95	81,10	50,25	-23,0
15	-3,95	81,10	50,25	-23,0
15	-4,29	97,69	48,74	-18,9
16	-4,29	97,69	48,74	-18,9

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
16	-4,62	113,27	44,25	-15,1
17	-4,62	113,27	44,24	-15,1
17	-4,98	126,63	28,54	-11,4
18	-4,98	126,63	28,53	-11,4
18	-5,35	<b>133,34</b>	7,57	-8,2
19	-5,35	<b>133,34</b>	7,54	-8,2
19	-5,71	131,66	-16,84	-5,6
20	-5,71	131,67	-16,85	-5,6
20	-6,07	121,10	-41,38	-3,5
21	-6,07	121,09	-41,43	-3,5
21	-6,43	102,11	-62,29	-1,9
22	-6,43	102,12	-62,35	-1,9
22	-6,80	76,50	-77,17	-0,7
23	-6,80	76,50	<b>-77,22</b>	-0,7
23	-7,16	48,09	-75,70	0,2
24	-7,16	48,09	-75,61	0,2
24	-7,50	24,86	-59,77	0,9
25	-7,50	24,86	-59,77	0,9
25	-7,84	8,21	-37,13	1,4
26	-7,84	8,20	-37,13	1,4
26	-8,18	0,30	-8,48	2,0
27	-8,18	0,30	-8,46	2,0
27	-8,25	0,00	0,00	2,1
Max		<b>133,34</b>	<b>-77,22</b>	<b>-78,0</b>
Max incl. tussenknopen		133,73	-79,20	-78,0

### 10.8.3 Grafieken van Spanningen

#### Spanningstoestanden - Fase 2: Eindsituatie volbelast

##### Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 2



### 10.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat* [%]	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat* [%]	Mob** [%]
1	-0,25	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,57	0,00	0,00	-		2,10	0,00	A	
2	-0,57	0,00	0,00	-		2,74	0,00	A	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
2	-0,90	0,00	0,00	-		6,03	0,00	A	
3	-0,90	0,00	0,00	-		6,41	0,00	A	
3	-0,95	0,00	0,00	-		6,94	0,00	A	
4	-0,95	0,00	0,00	-		6,85	0,00	A	
4	-1,00	0,00	0,00	-		7,20	0,49	A	
5	-1,00	0,00	0,00	-		8,00	0,49	A	
5	-1,30	0,00	0,00	-		9,02	3,43	A	
6	-1,30	0,00	0,00	-		9,31	3,43	A	
6	-1,55	0,00	0,00	-		10,02	5,89	A	
7	-1,55	0,00	0,00	-		12,34	5,89	A	
7	-1,91	0,00	3,50	-		13,35	9,38	A	
8	-1,91	0,00	3,50	-		13,04	9,38	A	
8	-2,26	0,00	7,00	-		13,84	12,88	A	
9	-2,26	0,00	7,00	-		13,66	12,88	A	
9	-2,62	0,00	10,50	-		14,33	16,38	A	
10	-2,62	0,00	10,50	-		15,52	16,38	A	
10	-3,00	0,00	14,22	-		16,68	20,11	A	
11	-3,00	0,00	14,22	-		16,49	20,11	A	
11	-3,12	0,00	15,40	-		16,84	21,29	A	
12	-3,12	0,00	15,40	-		12,73	21,29	A	
12	-3,27	0,00	16,92	-		13,43	22,81	A	
13	-3,27	0,00	16,92	P		12,82	22,81	A	
13	-3,62	11,47	20,31	P		14,28	26,19	A	
14	-3,62	9,89	20,31	P		13,56	26,19	A	
14	-3,95	20,49	23,58	P		15,02	29,46	A	
15	-3,95	20,48	23,58	P		14,65	29,46	A	
15	-4,29	31,07	26,85	P		16,06	32,73	A	
16	-4,29	31,07	26,85	P		16,31	32,73	A	
16	-4,62	41,66	30,12	P		17,73	36,00	A	
17	-4,62	57,13	30,12	P		15,22	36,00	A	
17	-4,98	72,95	33,68	P		16,54	39,56	A	
18	-4,98	72,63	33,68	P		16,22	39,56	A	
18	-5,35	88,37	37,24	P		17,50	43,12	A	
19	-5,35	88,29	37,24	P		16,97	43,12	A	
19	-5,71	91,46	40,80	3	88	18,20	46,68	A	
20	-5,71	91,44	40,80	3	88	18,20	46,68	A	
20	-6,07	90,66	44,36	2	76	19,43	50,24	A	
21	-6,07	90,65	44,36	2	76	19,43	50,24	A	
21	-6,43	77,10	47,91	2	57	20,66	53,80	A	
22	-6,43	77,10	47,91	2	57	20,66	53,80	A	
22	-6,80	50,11	51,47	1	33	21,89	57,36	A	
23	-6,80	50,11	51,47	1	33	21,89	57,36	A	
23	-7,16	12,91	55,03	A		44,08	60,92	1	17
24	-7,16	17,80	55,03	1		45,54	60,92	1	25
24	-7,50	16,94	58,37	A		68,14	64,26	1	35
25	-7,50	16,95	58,37	A		68,31	64,26	1	36
25	-7,84	18,33	61,70	A		88,07	67,59	1	45
26	-7,84	18,34	61,70	A		88,24	67,59	1	44
26	-8,18	19,72	65,04	A		104,75	70,93	2	50
27	-8,18	16,32	65,04	A		128,77	70,93	1	45
27	-8,25	16,55	65,73	A		134,04	71,61	1	47

Stat\* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)  
Mob\*\* Percentage passief gemobiliseerd

#### 10.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	232,1	191,0
Water	220,2	261,4
Totaal	452,3	452,4



Beschouwd als passieve zijde	Links
Maximale passieve effectieve weerstand	469,15 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	232,10 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	49,5 %

## 11 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie volbelast

### 11.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

### 11.2 Invoergegevens Links

#### 11.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 11.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -1,30 [m]

#### 11.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,00

#### 11.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	30,00	20,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,50	15,00	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	17,50	11,67	11,67
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	27,50	18,33	18,33
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	25,00	16,67	16,67

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 11.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Clay, clean, weak	-2,62	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	6000,00	6000,00	3000,00	3000,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	5000,00	5000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	500,00	500,00
Clay, clean, weak	-2,62	500,00	500,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	1500,00	1500,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	3500,00	3500,00

### 11.3 Berekenende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,06	0,1	0,6	0,47	0,70	2,42
2	-3,25	0,5	7,8	0,31	0,54	4,70
3	-3,50	1,2	18,5	0,31	0,54	4,70
4	-3,79	2,3	26,6	0,35	0,58	3,92
5	-4,12	3,5	39,9	0,35	0,58	3,91
6	-4,45	4,7	53,1	0,35	0,58	3,91
7	-4,80	4,8	99,3	0,28	0,50	5,80
8	-5,16	5,8	119,9	0,28	0,50	5,75
9	-5,53	6,8	140,9	0,28	0,50	5,74
10	-5,89	7,9	162,1	0,28	0,50	5,74
11	-6,25	8,9	183,2	0,28	0,50	5,74
12	-6,62	10,0	204,4	0,28	0,50	5,74
13	-6,98	11,0	225,6	0,28	0,50	5,74
14	-7,33	14,8	170,0	0,34	0,58	3,96
15	-7,67	16,0	183,4	0,34	0,58	3,95
16	-8,01	17,2	196,7	0,34	0,58	3,95
17	-8,21	14,5	298,4	0,28	0,50	5,75

### 11.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	0,00
Peat, mod pl, moderate	0,00
Clay, clean, weak	0,07
Loam, ve san, stiff	6,36
Sand, ve sil, loose	34,43
Sand, sl sil, moderate	94,85
Sand, ve sil, loose	23,07
Sand, sl sil, moderate	1,25
Sand, ve sil, loose	0,00

### 11.5 Invoergegevens Rechts

#### 11.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 11.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -1,00 [m]

#### 11.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-0,25

#### 11.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	30,00	20,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,50	15,00	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	17,50	11,67	11,67
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	27,50	18,33	18,33
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	25,00	16,67	16,67

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

#### 11.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Clay, clean, weak	-2,62	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	6000,00	6000,00	3000,00	3000,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	5000,00	5000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	500,00	500,00
Clay, clean, weak	-2,62	500,00	500,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	1500,00	1500,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	3500,00	3500,00

#### 11.5.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Mv belasting 10 kPa	0,50	10,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	5,50	10,00		

## 11.6 Berekenende Gronddrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,41	0,8	31,0	0,27	1,53	10,14
2	-0,74	3,2	119,7	0,30	1,01	11,37
3	-0,95	5,6	131,3	0,35	0,82	8,39
4	-1,15	6,8	77,8	0,38	0,94	4,35
5	-1,47	8,0	55,7	0,41	0,85	2,82
6	-1,79	10,8	19,0	0,51	0,79	0,89
7	-2,13	11,3	21,1	0,50	0,74	0,94
8	-2,46	11,8	31,0	0,50	0,71	1,31
9	-2,81	14,3	43,9	0,57	0,65	1,75
10	-3,06	14,8	53,1	0,56	0,64	2,02
11	-3,25	11,3	106,8	0,41	0,51	3,86
12	-3,50	11,6	134,0	0,39	0,50	4,46
13	-3,79	12,4	124,0	0,38	0,53	3,77
14	-4,12	13,1	133,0	0,36	0,53	3,66
15	-4,45	14,6	146,3	0,37	0,52	3,69
16	-4,80	13,3	229,3	0,31	0,46	5,32
17	-5,16	14,2	236,6	0,30	0,46	5,07
18	-5,53	14,7	263,9	0,29	0,46	5,25
19	-5,89	15,8	286,5	0,29	0,46	5,32
20	-6,25	16,8	305,4	0,29	0,46	5,32
21	-6,62	17,9	311,5	0,29	0,46	5,11
22	-6,98	18,9	332,7	0,29	0,46	5,16
23	-7,33	24,0	236,5	0,35	0,54	3,48
24	-7,67	25,2	241,4	0,35	0,54	3,39
25	-8,01	26,5	254,5	0,36	0,54	3,41
26	-8,21	22,2	387,2	0,29	0,47	5,06

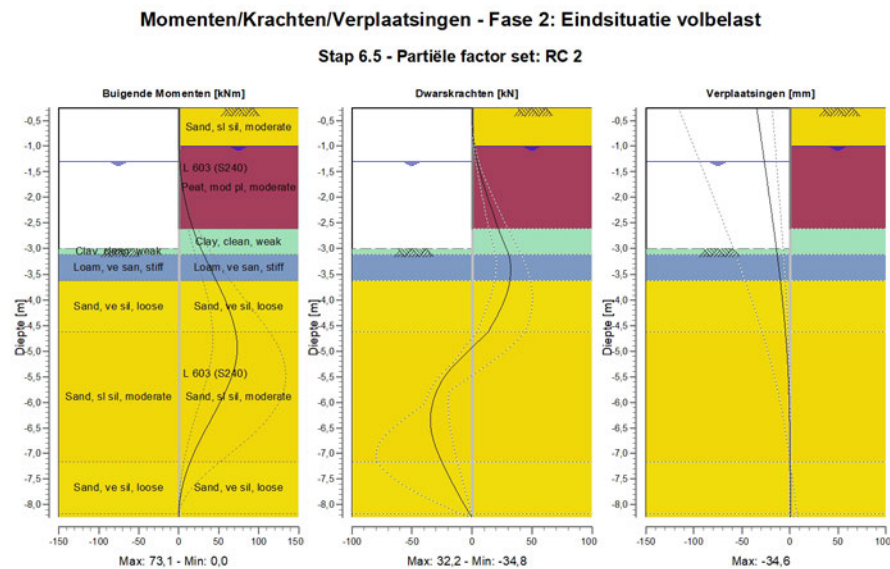
## 11.7 Berekenende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	1,86
Peat, mod pl, moderate	15,86
Clay, clean, weak	7,21
Loam, ve san, stiff	5,74
Sand, ve sil, loose	13,35
Sand, sl sil, moderate	48,67
Sand, ve sil, loose	43,31
Sand, sl sil, moderate	3,08
Sand, ve sil, loose	0,00

## 11.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

## 11.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



## 11.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	-0,25	0,00	0,00	<b>-34,6</b>
1	-0,57	0,03	0,27	-32,2
2	-0,57	0,03	0,27	-32,2
2	-0,90	0,26	1,30	-29,7
3	-0,90	0,26	1,30	-29,7
3	-1,00	0,42	1,86	-29,0
4	-1,00	0,42	1,86	-29,0
4	-1,30	1,32	4,33	-26,7
5	-1,30	1,32	4,33	-26,7
5	-1,63	3,34	7,94	-24,2
6	-1,63	3,34	7,91	-24,2
6	-1,96	6,70	12,45	-21,7
7	-1,96	6,70	12,42	-21,7
7	-2,29	11,56	17,12	-19,3
8	-2,29	11,56	17,12	-19,3
8	-2,62	18,01	21,98	-16,8
9	-2,62	18,01	21,98	-16,8
9	-3,00	27,60	28,53	-14,2
10	-3,00	27,60	28,53	-14,2
10	-3,12	31,15	30,59	-13,3
11	-3,12	31,15	30,59	-13,3
11	-3,37	39,05	32,21	-11,7
12	-3,37	39,05	32,21	-11,7
12	-3,62	47,04	31,44	-10,1
13	-3,62	47,04	31,45	-10,1
13	-3,95	57,01	27,74	-8,1
14	-3,95	57,01	27,78	-8,1
14	-4,29	65,24	21,32	-6,3
15	-4,29	65,24	21,39	-6,3
15	-4,62	71,06	13,43	-4,7
16	-4,62	71,07	13,45	-4,7

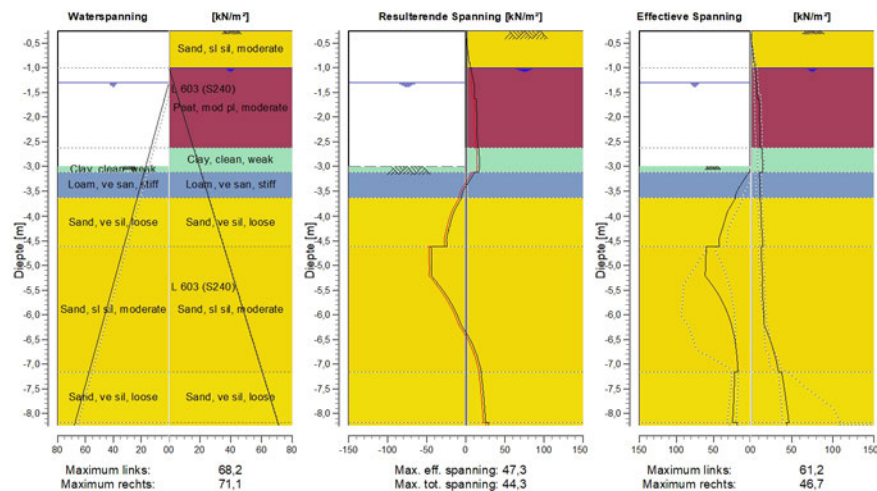


Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
16	-4,98	<b>73,05</b>	-2,48	-3,3
17	-4,98	<b>73,05</b>	-2,48	-3,3
17	-5,35	69,29	-17,85	-2,1
18	-5,35	69,29	-17,86	-2,1
18	-5,71	60,77	-28,14	-1,3
19	-5,71	60,77	-28,14	-1,3
19	-6,07	49,48	-33,40	-0,7
20	-6,07	49,48	-33,40	-0,7
20	-6,43	36,98	<b>-34,69</b>	-0,3
21	-6,43	36,98	<b>-34,69</b>	-0,3
21	-6,80	24,87	-31,47	0,0
22	-6,80	24,87	-31,47	0,0
22	-7,16	14,50	-25,28	0,2
23	-7,16	14,50	-25,27	0,2
23	-7,50	7,09	-18,22	0,3
24	-7,50	7,09	-18,22	0,3
24	-7,84	2,20	-10,42	0,3
25	-7,84	2,20	-10,42	0,3
25	-8,18	0,07	-2,03	0,4
26	-8,18	0,07	-2,03	0,4
26	-8,25	0,00	0,00	0,4
Max		<b>73,05</b>	<b>-34,69</b>	<b>-34,6</b>
Max incl. tussenknopen		73,11	-34,83	-34,6

### 11.8.3 Grafieken van Spanningen

#### Spanningstoestanden - Fase 2: Eindsituatie volbelast

##### Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 2



### 11.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat* [%]	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat* [%]	Mob** [%]
1	-0,25	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,57	0,00	0,00	-		1,77	0,00	A	
2	-0,57	0,00	0,00	-		2,00	0,00	A	
2	-0,90	0,00	0,00	-		4,36	0,00	A	
3	-0,90	0,00	0,00	-		5,13	0,00	A	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
3	-1,00	0,00	0,00	-		5,97	0,00	A	
4	-1,00	0,00	0,00	-		6,37	0,00	A	
4	-1,30	0,00	0,00	-		7,14	2,94	A	
5	-1,30	0,00	0,00	-		7,63	2,94	A	
5	-1,63	0,00	3,24	-		8,34	6,18	A	
6	-1,63	0,00	3,24	-		10,46	6,18	A	
6	-1,96	0,00	6,47	-		11,17	9,42	A	
7	-1,96	0,00	6,47	-		11,01	9,42	A	
7	-2,29	0,00	9,71	-		11,60	12,65	A	
8	-2,29	0,00	9,71	-		11,52	12,65	A	
8	-2,62	0,00	12,95	-		12,02	15,89	A	
9	-2,62	0,00	12,95	-		13,78	15,89	A	
9	-3,00	0,00	16,68	-		14,81	19,62	A	
10	-3,00	0,00	16,68	P		14,64	19,62	A	
10	-3,12	1,22	17,85	P		14,95	20,80	A	
11	-3,12	2,36	17,85	P		10,83	20,80	A	
11	-3,37	13,17	20,31	P		11,80	23,25	A	
12	-3,37	13,15	20,31	P		11,19	23,25	A	
12	-3,62	21,22	22,76	3	89	12,09	25,70	A	
13	-3,62	19,96	22,76	P		11,76	25,70	A	
13	-3,95	32,00	26,03	3	96	13,04	28,97	A	
14	-3,95	31,97	26,03	3	96	12,47	28,97	A	
14	-4,29	38,90	29,30	3	84	13,68	32,24	A	
15	-4,29	38,89	29,30	3	84	13,96	32,24	A	
15	-4,62	42,12	32,57	2	70	15,18	35,51	A	
16	-4,62	60,00	32,57	2	68	12,73	35,51	A	
16	-4,98	60,47	36,13	2	55	13,84	39,07	A	
17	-4,98	60,19	36,13	2	55	13,65	39,07	A	
17	-5,35	54,09	39,69	1	41	14,74	42,63	A	
18	-5,35	54,09	39,69	1	42	14,20	42,63	A	
18	-5,71	38,76	43,25	1	26	15,24	46,19	A	
19	-5,71	38,76	43,25	1	26	15,25	46,19	A	
19	-6,07	28,34	46,81	1	16	16,29	49,75	A	
20	-6,07	28,34	46,81	1	16	16,30	49,75	A	
20	-6,43	21,94	50,37	1	11	22,24	53,31	1	
21	-6,43	21,94	50,37	1	11	22,32	53,31	1	
21	-6,80	18,54	53,93	1		29,20	56,87	1	9
22	-6,80	18,54	53,93	1		29,30	56,87	1	9
22	-7,16	17,18	57,49	1		34,16	60,43	1	10
23	-7,16	21,38	57,49	1		37,88	60,43	1	16
23	-7,50	22,05	60,82	1		41,00	63,77	1	17
24	-7,50	22,05	60,82	1		41,14	63,77	1	17
24	-7,84	23,07	64,16	1		43,90	67,10	1	18
25	-7,84	23,07	64,16	1		44,04	67,10	1	18
25	-8,18	24,22	67,49	1		46,68	70,44	1	18
26	-8,18	17,85	67,49	1		43,71	70,44	1	11
26	-8,25	17,96	68,18	1		44,28	71,12	1	11

Stat\* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)  
Mob\*\* Percentage passief gemobiliseerd

#### 11.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	160,0	139,1
Water	236,9	257,8
Totaal	397,0	396,9

Beschouwd als passieve zijde	Links
Maximale passieve effectieve weerstand	666,46 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	160,04 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	24,0 %

## Einde Rapport

## Rapport voor D-Sheet Piling 22.1

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden  
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport: 19-4-2022  
Tijd van rapport: 13:30:08  
Rapport met versie: 22.1.1.35825

Datum van berekening: 15-4-2022  
Tijd van berekening: 15:20:34  
Berekend met versie: 22.1.1.35825

Bestandsnaam: 212371- Gemaal Leeuwtveld - DW zuid

Projectbeschrijving: 212371-Gemaal Leeuwtveld  
Damwand zuid

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

## 1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Overzicht	5
2.1 Overzicht per Fase en Toets	5
2.2 CUR Verificatie Stappen	6
3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen	7
3.1 Algemene Invoergegevens	7
3.2 Damwandeigenschappen	7
3.2.1 Algemene Eigenschappen	7
3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)	7
3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten	7
3.3 Rekenopties	7
4 Overzicht Fase 1: Eindsituatie onbelast	9
5 Stap 6.3 Fase 1: Eindsituatie onbelast	10
5.1 Algemene Invoergegevens	10
5.2 Invoergegevens Links	10
5.2.1 Berekeningsmethode	10
5.2.2 Waterniveau	10
5.2.3 Maaiveld	10
5.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	10
5.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	11
5.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	11
5.4 Berekende Kracht per Laag - Links	12
5.5 Invoergegevens Rechts	12
5.5.1 Berekeningsmethode	12
5.5.2 Waterniveau	12
5.5.3 Maaiveld	12
5.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	12
5.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	13
5.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	14
5.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	14
5.8 Berekeningsresultaten	14
5.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	14
5.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	15
5.8.3 Grafieken van Spanningen	16
5.8.4 Spanningen	16
5.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	17
6 Stap 6.4 Fase 1: Eindsituatie onbelast	18
6.1 Algemene Invoergegevens	18
6.2 Invoergegevens Links	18
6.2.1 Berekeningsmethode	18
6.2.2 Waterniveau	18
6.2.3 Maaiveld	18
6.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	18
6.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	19
6.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	19
6.4 Berekende Kracht per Laag - Links	20
6.5 Invoergegevens Rechts	20
6.5.1 Berekeningsmethode	20
6.5.2 Waterniveau	20
6.5.3 Maaiveld	20
6.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	20
6.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	21
6.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	22
6.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	22
6.8 Berekeningsresultaten	22
6.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	22
6.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	23
6.8.3 Grafieken van Spanningen	24
6.8.4 Spanningen	24
6.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	25
7 Stap 6.5 Fase 1: Eindsituatie onbelast	26
7.1 Algemene Invoergegevens	26
7.2 Invoergegevens Links	26
7.2.1 Berekeningsmethode	26

7.2.2 Waterniveau	26
7.2.3 Maaiveld	26
7.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	26
7.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	27
7.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	27
7.4 Berekende Kracht per Laag - Links	28
7.5 Invoergegevens Rechts	28
7.5.1 Berekeningsmethode	28
7.5.2 Waterniveau	28
7.5.3 Maaiveld	28
7.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	28
7.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	29
7.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	29
7.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	30
7.8 Berekeningsresultaten	30
7.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	30
7.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	31
7.8.3 Grafieken van Spanningen	32
7.8.4 Spanningen	32
7.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	33
8 Overzicht Fase 2: Eindsituatie volbelast	34
9 Stap 6.3 Fase 2: Eindsituatie volbelast	35
9.1 Algemene Invoergegevens	35
9.2 Invoergegevens Links	35
9.2.1 Berekeningsmethode	35
9.2.2 Waterniveau	35
9.2.3 Maaiveld	35
9.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	35
9.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	36
9.2.6 Bovenbelastingen	36
9.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	36
9.4 Berekende Kracht per Laag - Links	37
9.5 Invoergegevens Rechts	37
9.5.1 Berekeningsmethode	37
9.5.2 Waterniveau	37
9.5.3 Maaiveld	37
9.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	37
9.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	38
9.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	39
9.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	39
9.8 Berekeningsresultaten	39
9.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	40
9.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	40
9.8.3 Grafieken van Spanningen	41
9.8.4 Spanningen	42
9.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	43
10 Stap 6.4 Fase 2: Eindsituatie volbelast	44
10.1 Algemene Invoergegevens	44
10.2 Invoergegevens Links	44
10.2.1 Berekeningsmethode	44
10.2.2 Waterniveau	44
10.2.3 Maaiveld	44
10.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	44
10.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	45
10.2.6 Bovenbelastingen	45
10.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	45
10.4 Berekende Kracht per Laag - Links	46
10.5 Invoergegevens Rechts	46
10.5.1 Berekeningsmethode	46
10.5.2 Waterniveau	46
10.5.3 Maaiveld	46
10.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	46
10.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	47
10.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	48
10.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	48
10.8 Berekeningsresultaten	48
10.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	49

---

10.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	49
10.8.3 Grafieken van Spanningen	50
10.8.4 Spanningen	51
10.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	52
11 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie volbelast	53
11.1 Algemene Invoergegevens	53
11.2 Invoergegevens Links	53
11.2.1 Berekeningsmethode	53
11.2.2 Waterniveau	53
11.2.3 Maaiveld	53
11.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	53
11.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	54
11.2.6 Bovenbelastingen	54
11.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	54
11.4 Berekende Kracht per Laag - Links	55
11.5 Invoergegevens Rechts	55
11.5.1 Berekeningsmethode	55
11.5.2 Waterniveau	55
11.5.3 Maaiveld	55
11.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18	55
11.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	56
11.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	57
11.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	57
11.8 Berekeningsresultaten	57
11.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	58
11.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	58
11.8.3 Grafieken van Spanningen	59
11.8.4 Spanningen	59
11.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	60

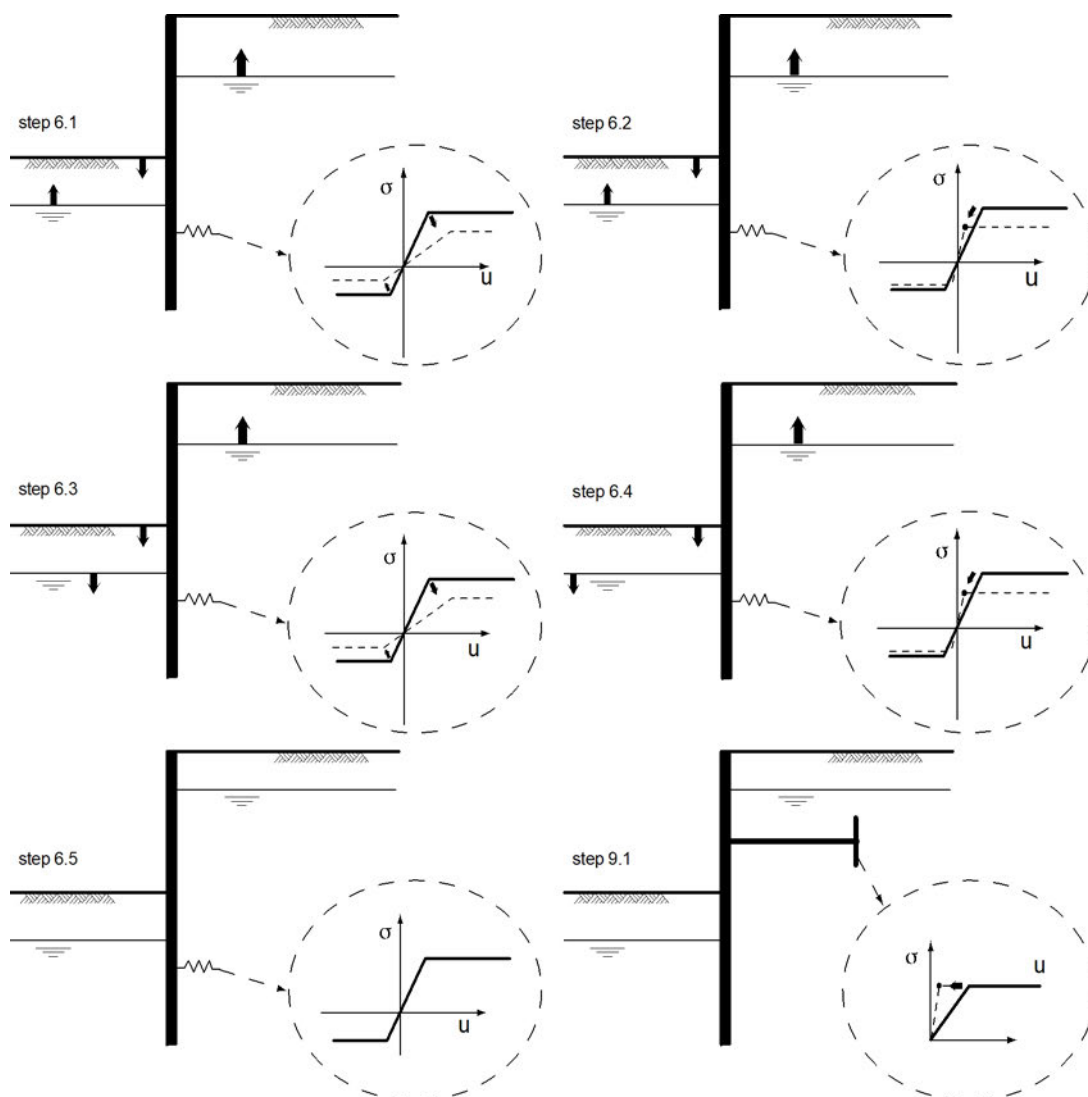


## 2 Overzicht

### 2.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaatsing [mm]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Status
1	EC7(NL)-Stap 6.3		-62,15	45,41	<b>0,0</b>	39,9	
1	EC7(NL)-Stap 6.4		-61,86	44,42	<b>0,0</b>	39,5	
1	EC7(NL)-Stap 6.5	12,0	-27,47	15,76	<b>0,0</b>	17,3	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		-32,96	18,91			
2	EC7(NL)-Stap 6.3		<b>-112,01</b>	112,97	<b>0,0</b>	<b>70,4</b>	
2	EC7(NL)-Stap 6.4		<b>-112,01</b>	<b>112,99</b>	<b>0,0</b>	<b>70,4</b>	
2	EC7(NL)-Stap 6.5	<b>28,3</b>	-54,50	34,24	<b>0,0</b>	24,2	
2	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		-65,40	41,09			
Max		<b>28,3</b>	<b>-112,01</b>	<b>112,99</b>	<b>0,0</b>	<b>70,4</b>	

## 2.2 CUR Verificatie Stappen



### 3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

#### 3.1 Algemene Invoergegevens

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Nee
Aantal bouwfasen	2
Soortelijk gewicht van water	9,81 kN/m <sup>3</sup>
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

#### 3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	7,00 m
Bovenkant	-0,25 m
Aantal secties	2

##### 3.2.1 Algemene Eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
L 603 (S240)	-2,62	-0,25	Staal	1,00
L 603 (S240)	-7,25	-2,62	Staal	1,00

##### 3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)

Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> /m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> ]	Toelichting op reductiefactor
L 603 (S240)	3,9060E+04	0,70	2,7342E+04	
L 603 (S240)	3,9060E+04	0,83	3,2420E+04	

##### 3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten

Snede naam	Mr;kar;el [kNm/m']	Modificatie factor [-]	Materiaal factor [-]	Red. factor toelaat. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
L 603 (S240)	288,00	1,00	1,00	0,56	161,28
L 603 (S240)	288,00	1,00	1,00	0,65	187,20

#### 3.3 Rekenopties

Eerste fase beschrijft initiële situatie	Nee
Fijnheid berekening	Grof
Reduceren delta('s) volgens CUR	Ja
Verificatie	EC7 NB NL - methode A: Partiële factoren (ontwerpwaarden) in alle fasen. Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.
Gebruikte partiële factor set	RC 2
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,000
- Permanente belasting, gunstig	1,000
- Variabele belasting, ongunstig	1,100
- Variabele belasting, gunstig	0,000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,350

---

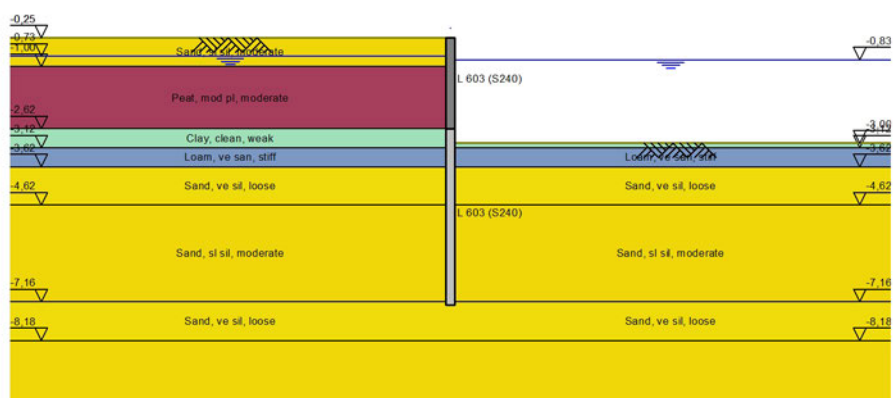
- Permanente belasting, gunstig	0,900
- Variabele belasting, ongunstig	1,500
- Variabele belasting, gunstig	0,000
 Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,250
- Tangens phi	1,175
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1,175
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,300
 Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,50 m
- Verlagings grondwaterniveau, passieve zijde**	0,25 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde**	0,25 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
 Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1,200

\* Voor delta (wandwrijvingshoek) wordt de invoerwaarde van tangens phi gebruikt

\*\* Deze aanpassing van het grondwaterniveau is niet van toepassing als de damwand volledig onder water staat.

#### 4 Overzicht Fase 1: Eindsituatie onbelast

Overzicht - Fase 1: Eindsituatie onbelast



## 5 Stap 6.3 Fase 1: Eindsituatie onbelast

### 5.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

### 5.2 Invoergegevens Links

#### 5.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 5.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,68 [m]

#### 5.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-0,25

#### 5.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	7,51	7,51
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 5.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Peat, mod pl, m...	-1,00	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Clay, clean, weak	-2,62	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Loam, ve san, stiff	-3,12	4615,38	4615,38	2307,69	2307,69
Sand, ve sil, loose	-3,62	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-4,62	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-7,16	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-8,18	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-19,91	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	3846,15	3846,15
Peat, mod pl, m...	-1,00	384,62	384,62
Clay, clean, weak	-2,62	384,62	384,62
Loam, ve san, stiff	-3,12	1153,85	1153,85
Sand, ve sil, loose	-3,62	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-4,62	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-7,16	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-8,18	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-19,91	2692,31	2692,31

### 5.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,36	0,6	8,2	0,33	0,56	4,25
2	-0,57	1,9	24,7	0,33	0,56	4,25
3	-0,70	2,6	34,0	0,33	0,56	4,25
4	-0,78	2,9	37,2	0,33	0,56	4,25
5	-0,86	3,2	40,9	0,33	0,56	4,25
6	-0,95	3,5	44,6	0,33	0,56	4,25
7	-1,04	3,8	25,9	0,35	0,78	2,33
8	-1,23	4,1	26,0	0,36	0,78	2,26
9	-1,54	4,6	26,5	0,37	0,78	2,18
10	-1,85	5,0	27,2	0,39	0,78	2,12
11	-2,16	5,4	28,0	0,40	0,78	2,07
12	-2,47	5,9	28,9	0,41	0,78	2,03
13	-2,71	8,0	30,0	0,54	0,74	2,01
14	-2,90	8,4	31,6	0,54	0,74	2,00
15	-3,06	8,8	32,8	0,54	0,74	2,00
16	-3,20	6,3	64,7	0,36	0,59	3,73
17	-3,45	7,1	72,5	0,36	0,59	3,69
18	-3,79	9,1	71,7	0,40	0,63	3,13
19	-4,12	10,5	82,3	0,40	0,63	3,12
20	-4,45	11,8	92,8	0,40	0,63	3,12



Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
21	-4,78	10,8	143,2	0,33	0,56	4,33
22	-5,10	11,9	156,0	0,33	0,56	4,30
23	-5,41	13,0	169,2	0,33	0,56	4,28
24	-5,73	14,0	182,6	0,33	0,56	4,27
25	-6,05	15,1	196,2	0,33	0,56	4,27
26	-6,37	16,2	209,8	0,33	0,56	4,26
27	-6,68	17,2	223,4	0,33	0,56	4,26
28	-7,00	18,3	237,1	0,33	0,56	4,26
29	-7,21	22,9	181,0	0,40	0,63	3,13

#### 5.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	1,53
Peat, mod pl, moderate	7,99
Clay, clean, weak	4,18
Loam, ve san, stiff	3,43
Sand, ve sil, loose	10,48
Sand, sl sil, moderate	69,41
Sand, ve sil, loose	7,04
Sand, sl sil, moderate	0,00
Sand, ve sil, loose	0,00

#### 5.5 Invoergegevens Rechts

##### 5.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

##### 5.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -1,08 [m]

##### 5.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,27

##### 5.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	7,51	7,51
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m <sup>2</sup> ]	Onder [kN/m <sup>2</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 5.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]	Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Peat, mod pl, m...	-1,00	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Clay, clean, weak	-2,62	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Loam, ve san, stiff	-3,12	4615,38	4615,38	2307,69	2307,69
Sand, ve sil, loose	-3,62	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-4,62	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-7,16	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-8,18	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-19,91	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	3846,15	3846,15
Peat, mod pl, m...	-1,00	384,62	384,62
Clay, clean, weak	-2,62	384,62	384,62
Loam, ve san, stiff	-3,12	1153,85	1153,85
Sand, ve sil, loose	-3,62	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-4,62	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-7,16	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-8,18	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-19,91	2692,31	2692,31

## 5.6 Berekenende Gronddrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,45	0,6	5,7	0,36	0,59	3,62
2	-3,79	1,9	15,2	0,40	0,63	3,12
3	-4,12	3,3	25,8	0,40	0,63	3,12
4	-4,45	4,6	36,4	0,40	0,63	3,12
5	-4,78	4,9	64,1	0,33	0,56	4,28
6	-5,10	6,0	77,6	0,33	0,56	4,26
7	-5,41	7,1	91,3	0,33	0,56	4,25
8	-5,73	8,1	105,0	0,33	0,56	4,25
9	-6,05	9,2	118,7	0,33	0,56	4,25
10	-6,37	10,2	132,4	0,33	0,56	4,25
11	-6,68	11,3	146,2	0,33	0,56	4,25
12	-7,00	12,4	159,9	0,33	0,56	4,25
13	-7,21	15,7	124,9	0,40	0,63	3,15

## 5.7 Berekenende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	0,00
Peat, mod pl, moderate	0,00
Clay, clean, weak	0,00
Loam, ve san, stiff	1,98
Sand, ve sil, loose	25,41
Sand, sl sil, moderate	100,19
Sand, ve sil, loose	1,42
Sand, sl sil, moderate	0,00
Sand, ve sil, loose	0,00

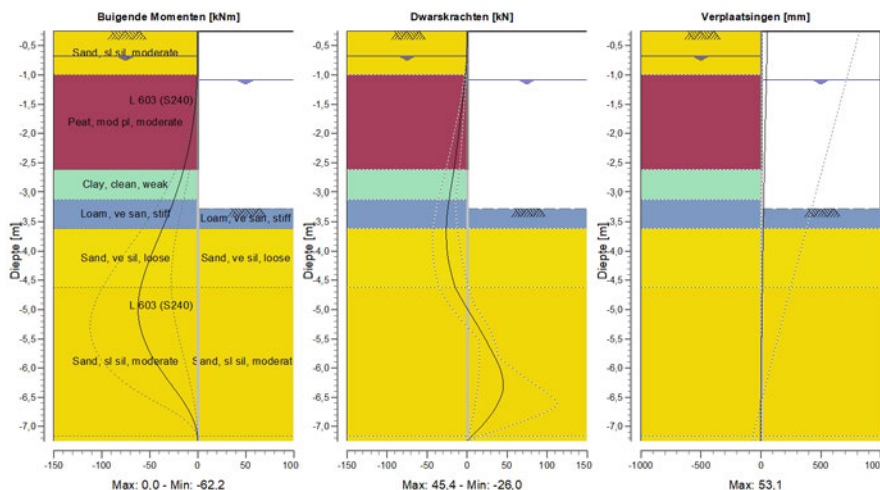
## 5.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 6

### 5.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: Eindsituatie onbelast

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 2



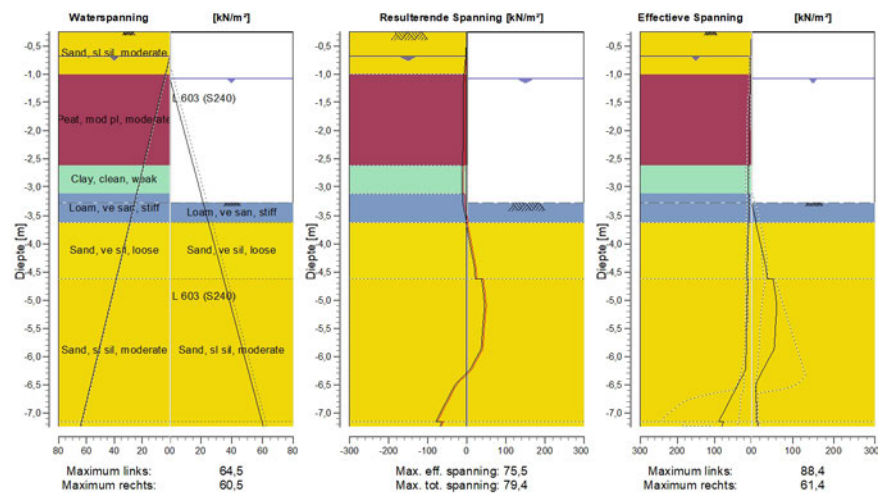
## 5.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	-0,25	0,00	0,00	<b>53,1</b>
1	-0,47	-0,01	-0,14	50,8
2	-0,47	-0,01	-0,14	50,8
2	-0,68	-0,08	-0,55	48,6
3	-0,68	-0,08	-0,55	48,6
3	-0,73	-0,11	-0,69	48,1
4	-0,73	-0,11	-0,69	48,1
4	-0,83	-0,20	-1,08	47,1
5	-0,83	-0,20	-1,08	47,1
5	-0,90	-0,28	-1,43	46,4
6	-0,90	-0,28	-1,43	46,4
6	-1,00	-0,46	-2,04	45,3
7	-1,00	-0,46	-2,04	45,3
7	-1,08	-0,64	-2,63	44,5
8	-1,08	-0,64	-2,63	44,5
8	-1,39	-1,83	-5,11	41,4
9	-1,39	-1,83	-5,11	41,4
9	-1,70	-3,80	-7,72	38,2
10	-1,70	-3,80	-7,72	38,2
10	-2,00	-6,60	-10,47	35,1
11	-2,00	-6,60	-10,47	35,1
11	-2,31	-10,27	-13,34	31,9
12	-2,31	-10,27	-13,34	31,9
12	-2,62	-14,84	-16,35	28,9
13	-2,62	-14,84	-16,35	28,9
13	-2,81	-18,16	-18,62	27,0
14	-2,81	-18,16	-18,62	27,0
14	-3,00	-21,92	-20,97	25,1
15	-3,00	-21,92	-20,97	25,1
15	-3,12	-24,53	-22,50	23,9
16	-3,12	-24,53	-22,50	23,9
16	-3,27	-28,14	-24,08	22,5
17	-3,27	-28,14	-24,08	22,5
17	-3,62	-36,86	-25,91	19,2
18	-3,62	-36,86	-25,91	19,2
18	-3,95	-45,46	-25,19	16,2
19	-3,95	-45,46	-25,19	16,2
19	-4,29	-53,31	-21,40	13,4
20	-4,29	-53,31	-21,39	13,4
20	-4,62	-59,41	-14,89	10,8
21	-4,62	-59,41	-14,89	10,8
21	-4,94	<b>-62,12</b>	-1,89	8,4
22	-4,94	<b>-62,12</b>	-1,88	8,4
22	-5,25	-60,46	12,32	6,3
23	-5,25	-60,46	12,33	6,3
23	-5,57	-54,41	25,58	4,3
24	-5,57	-54,41	25,58	4,3
24	-5,89	-44,34	37,69	2,5
25	-5,89	-44,34	37,73	2,5
25	-6,21	-31,01	44,93	0,9
26	-6,21	-31,01	<b>44,97</b>	0,9
26	-6,53	-16,91	41,46	-0,7
27	-6,53	-16,91	41,41	-0,7
27	-6,84	-5,78	27,45	-2,2
28	-6,84	-5,78	27,45	-2,2
28	-7,16	-0,27	5,97	-3,7
29	-7,16	-0,27	5,97	-3,7
29	-7,25	0,00	0,00	-4,1
Max		<b>-62,12</b>	<b>44,97</b>	<b>53,1</b>
Max incl. tussenknopen		-62,15	45,41	53,1

## 5.8.3 Grafieken van Spanningen

## Spanningstoestanden - Fase 1: Eindsituatie onbelast

## Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 2



## 5.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	-0,25	0,00	0,00	A		0,00	0,00	-	
1	-0,47	1,27	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	-0,47	1,27	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	-0,68	2,55	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	-0,68	2,55	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	-0,73	2,71	0,49	A		0,00	0,00	-	
4	-0,73	2,71	0,49	A		0,00	0,00	-	
4	-0,83	3,05	1,47	A		0,00	0,00	-	
5	-0,83	3,05	1,47	A		0,00	0,00	-	
5	-0,90	3,28	2,16	A		0,00	0,00	-	
6	-0,90	3,28	2,16	A		0,00	0,00	-	
6	-1,00	3,62	3,14	A		0,00	0,00	-	
7	-1,00	3,82	3,14	A		0,00	0,00	-	
7	-1,08	3,88	3,92	A		0,00	0,00	-	
8	-1,08	4,01	3,92	A		0,00	0,00	-	
8	-1,39	4,25	6,95	A		0,00	3,02	-	
9	-1,39	4,43	6,95	A		0,00	3,02	-	
9	-1,70	4,69	9,97	A		0,00	6,04	-	
10	-1,70	4,86	9,97	A		0,00	6,04	-	
10	-2,00	5,12	12,99	A		0,00	9,06	-	
11	-2,00	5,29	12,99	A		0,00	9,06	-	
11	-2,31	5,56	16,01	A		0,00	12,09	-	
12	-2,31	5,71	16,01	A		0,00	12,09	-	
12	-2,62	5,99	19,03	A		0,00	15,11	-	
13	-2,62	7,79	19,03	A		0,00	15,11	-	
13	-2,81	8,22	20,90	A		0,00	16,97	-	
14	-2,81	8,23	20,90	A		0,00	16,97	-	
14	-3,00	8,65	22,76	A		0,00	18,84	-	
15	-3,00	8,66	22,76	A		0,00	18,84	-	
15	-3,12	8,93	23,94	A		0,00	20,01	-	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
16	-3,12	6,02	23,94	A		0,00	20,01	-	
16	-3,27	6,54	25,46	A		0,00	21,53	-	
17	-3,27	6,54	25,46	A		0,00	21,53	P	
17	-3,62	7,68	28,84	A		11,47	24,92	P	
18	-3,62	8,45	28,84	A		9,89	24,92	P	
18	-3,95	9,80	32,11	A		20,49	28,19	P	
19	-3,95	9,80	32,11	A		20,48	28,19	P	
19	-4,29	11,15	35,38	A		31,07	31,46	P	
20	-4,29	11,15	35,38	A		31,07	31,46	P	
20	-4,62	12,50	38,65	A		38,13	34,73	3	92
21	-4,62	10,30	38,65	A		52,53	34,73	3	92
21	-4,94	11,36	41,77	A		58,91	37,84	3	83
22	-4,94	11,37	41,77	A		58,70	37,84	3	83
22	-5,25	12,43	44,88	A		60,09	40,96	2	71
23	-5,25	12,44	44,88	A		60,06	40,96	2	71
23	-5,57	13,50	48,00	A		57,34	44,07	2	58
24	-5,57	13,51	48,00	A		57,32	44,07	2	58
24	-5,89	14,57	51,11	A		53,67	47,19	1	48
25	-5,89	14,58	51,11	A		53,67	47,19	1	48
25	-6,21	15,64	54,22	A		30,04	50,30	1	24
26	-6,21	15,65	54,22	A		30,04	50,30	1	24
26	-6,53	38,84	57,34	1	18	10,78	53,42	A	
27	-6,53	38,84	57,34	1	18	10,78	53,42	A	
27	-6,84	63,78	60,45	1	28	11,85	56,53	A	
28	-6,84	63,78	60,45	1	28	11,85	56,53	A	
28	-7,16	88,42	63,57	1	36	12,91	59,64	A	
29	-7,16	75,64	63,57	1	42	15,56	59,64	A	
29	-7,25	80,74	64,45	1	44	15,92	60,53	A	

Stat\* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)  
Mob\*\* Percentage passief gemobiliseerd

### 5.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	104,1	129,0
Water	211,7	186,7
Totaal	315,8	315,7

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Maximale passieve effectieve weerstand	323,21 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	129,00 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	39,9 %

## 6 Stap 6.4 Fase 1: Eindsituatie onbelast

### 6.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

### 6.2 Invoergegevens Links

#### 6.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 6.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,68 [m]

#### 6.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-0,25

#### 6.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	7,51	7,51
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 6.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Clay, clean, weak	-2,62	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	13500,00	13500,00	6750,00	6750,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	11250,00	11250,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	1125,00	1125,00
Clay, clean, weak	-2,62	1125,00	1125,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	3375,00	3375,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	7875,00	7875,00

### 6.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,36	0,6	8,2	0,33	0,56	4,25
2	-0,57	1,9	24,7	0,33	0,56	4,25
3	-0,70	2,6	34,0	0,33	0,56	4,25
4	-0,78	2,9	37,2	0,33	0,56	4,25
5	-0,86	3,2	40,9	0,33	0,56	4,25
6	-0,95	3,5	44,6	0,33	0,56	4,25
7	-1,04	3,8	25,9	0,35	0,78	2,33
8	-1,23	4,1	26,0	0,36	0,78	2,26
9	-1,54	4,6	26,5	0,37	0,78	2,18
10	-1,85	5,0	27,2	0,39	0,78	2,12
11	-2,16	5,4	28,0	0,40	0,78	2,07
12	-2,47	5,9	28,9	0,41	0,78	2,03
13	-2,71	8,0	30,0	0,54	0,74	2,01
14	-2,90	8,4	31,6	0,54	0,74	2,00
15	-3,06	8,8	32,8	0,54	0,74	2,00
16	-3,20	6,3	64,7	0,36	0,59	3,73
17	-3,45	7,1	72,5	0,36	0,59	3,69
18	-3,79	9,1	71,7	0,40	0,63	3,13
19	-4,12	10,5	82,3	0,40	0,63	3,12
20	-4,45	11,8	92,8	0,40	0,63	3,12



Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
21	-4,78	10,8	143,2	0,33	0,56	4,33
22	-5,10	11,9	156,0	0,33	0,56	4,30
23	-5,41	13,0	169,2	0,33	0,56	4,28
24	-5,73	14,0	182,6	0,33	0,56	4,27
25	-6,05	15,1	196,2	0,33	0,56	4,27
26	-6,37	16,2	209,8	0,33	0,56	4,26
27	-6,68	17,2	223,4	0,33	0,56	4,26
28	-7,00	18,3	237,1	0,33	0,56	4,26
29	-7,21	22,9	181,0	0,40	0,63	3,13

#### 6.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	1,53
Peat, mod pl, moderate	7,99
Clay, clean, weak	4,18
Loam, ve san, stiff	3,43
Sand, ve sil, loose	10,48
Sand, sl sil, moderate	68,53
Sand, ve sil, loose	6,49
Sand, sl sil, moderate	0,00
Sand, ve sil, loose	0,00

#### 6.5 Invoergegevens Rechts

##### 6.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

##### 6.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -1,08 [m]

##### 6.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,27

##### 6.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	7,51	7,51
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m <sup>2</sup> ]	Onder [kN/m <sup>2</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 6.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]	Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Clay, clean, weak	-2,62	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	13500,00	13500,00	6750,00	6750,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	11250,00	11250,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	1125,00	1125,00
Clay, clean, weak	-2,62	1125,00	1125,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	3375,00	3375,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	7875,00	7875,00

## 6.6 Berekenende Gronddrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,45	0,6	5,7	0,36	0,59	3,62
2	-3,79	1,9	15,2	0,40	0,63	3,12
3	-4,12	3,3	25,8	0,40	0,63	3,12
4	-4,45	4,6	36,4	0,40	0,63	3,12
5	-4,78	4,9	64,1	0,33	0,56	4,28
6	-5,10	6,0	77,6	0,33	0,56	4,26
7	-5,41	7,1	91,3	0,33	0,56	4,25
8	-5,73	8,1	105,0	0,33	0,56	4,25
9	-6,05	9,2	118,7	0,33	0,56	4,25
10	-6,37	10,2	132,4	0,33	0,56	4,25
11	-6,68	11,3	146,2	0,33	0,56	4,25
12	-7,00	12,4	159,9	0,33	0,56	4,25
13	-7,21	15,7	124,9	0,40	0,63	3,15

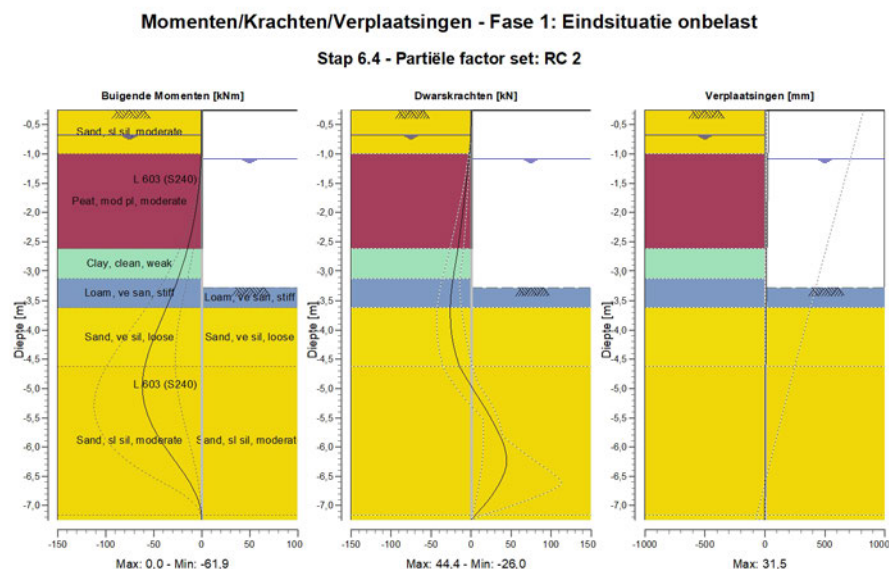
## 6.7 Berekenende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	0,00
Peat, mod pl, moderate	0,00
Clay, clean, weak	0,00
Loam, ve san, stiff	1,98
Sand, ve sil, loose	25,73
Sand, sl sil, moderate	98,43
Sand, ve sil, loose	1,42
Sand, sl sil, moderate	0,00
Sand, ve sil, loose	0,00

## 6.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

### 6.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



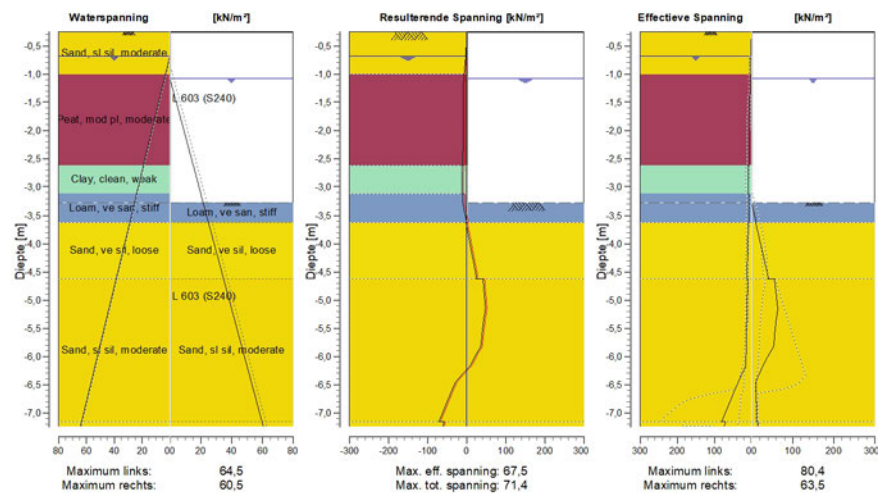
## 6.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	-0,25	0,00	0,00	<b>31,5</b>
1	-0,47	-0,01	-0,14	30,1
2	-0,47	-0,01	-0,14	30,1
2	-0,68	-0,08	-0,55	28,6
3	-0,68	-0,08	-0,55	28,6
3	-0,73	-0,11	-0,69	28,3
4	-0,73	-0,11	-0,69	28,3
4	-0,83	-0,20	-1,08	27,6
5	-0,83	-0,20	-1,08	27,6
5	-0,90	-0,28	-1,43	27,1
6	-0,90	-0,28	-1,43	27,1
6	-1,00	-0,46	-2,04	26,4
7	-1,00	-0,46	-2,04	26,4
7	-1,08	-0,64	-2,63	25,9
8	-1,08	-0,64	-2,63	25,9
8	-1,39	-1,83	-5,11	23,8
9	-1,39	-1,83	-5,11	23,8
9	-1,70	-3,80	-7,72	21,7
10	-1,70	-3,80	-7,72	21,7
10	-2,00	-6,60	-10,47	19,7
11	-2,00	-6,60	-10,47	19,7
11	-2,31	-10,27	-13,34	17,6
12	-2,31	-10,27	-13,34	17,6
12	-2,62	-14,84	-16,35	15,6
13	-2,62	-14,84	-16,35	15,6
13	-2,81	-18,16	-18,62	14,4
14	-2,81	-18,16	-18,62	14,4
14	-3,00	-21,92	-20,97	13,2
15	-3,00	-21,92	-20,97	13,2
15	-3,12	-24,53	-22,50	12,5
16	-3,12	-24,53	-22,50	12,5
16	-3,27	-28,14	-24,08	11,5
17	-3,27	-28,14	-24,08	11,5
17	-3,62	-36,86	-25,91	9,5
18	-3,62	-36,86	-25,91	9,5
18	-3,95	-45,46	-25,19	7,7
19	-3,95	-45,46	-25,19	7,7
19	-4,29	-53,31	-21,40	6,0
20	-4,29	-53,31	-21,40	6,0
20	-4,62	-59,39	-14,57	4,5
21	-4,62	-59,39	-14,56	4,5
21	-4,94	<b>-61,86</b>	-0,81	3,3
22	-4,94	<b>-61,86</b>	-0,80	3,3
22	-5,25	-59,78	13,94	2,3
23	-5,25	-59,78	13,95	2,3
23	-5,57	-53,18	27,33	1,4
24	-5,57	-53,18	27,34	1,4
24	-5,89	-42,60	38,92	0,7
25	-5,89	-42,60	38,95	0,7
25	-6,21	-29,15	44,39	0,2
26	-6,21	-29,15	<b>44,42</b>	0,2
26	-6,53	-15,59	38,96	-0,3
27	-6,53	-15,59	38,92	-0,3
27	-6,84	-5,26	25,16	-0,7
28	-6,84	-5,26	25,16	-0,7
28	-7,16	-0,25	5,42	-1,1
29	-7,16	-0,25	5,42	-1,1
29	-7,25	0,00	0,00	-1,2
Max		<b>-61,86</b>	<b>44,42</b>	<b>31,5</b>
Max incl. tussenknopen		-61,86	44,42	31,5

## 6.8.3 Grafieken van Spanningen

## Spanningstoestanden - Fase 1: Eindsituatie onbelast

## Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 2



## 6.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	-0,25	0,00	0,00	A		0,00	0,00	-	
1	-0,47	1,27	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	-0,47	1,27	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	-0,68	2,55	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	-0,68	2,55	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	-0,73	2,71	0,49	A		0,00	0,00	-	
4	-0,73	2,71	0,49	A		0,00	0,00	-	
4	-0,83	3,05	1,47	A		0,00	0,00	-	
5	-0,83	3,05	1,47	A		0,00	0,00	-	
5	-0,90	3,28	2,16	A		0,00	0,00	-	
6	-0,90	3,28	2,16	A		0,00	0,00	-	
6	-1,00	3,62	3,14	A		0,00	0,00	-	
7	-1,00	3,82	3,14	A		0,00	0,00	-	
7	-1,08	3,88	3,92	A		0,00	0,00	-	
8	-1,08	4,01	3,92	A		0,00	0,00	-	
8	-1,39	4,25	6,95	A		0,00	3,02	-	
9	-1,39	4,43	6,95	A		0,00	3,02	-	
9	-1,70	4,69	9,97	A		0,00	6,04	-	
10	-1,70	4,86	9,97	A		0,00	6,04	-	
10	-2,00	5,12	12,99	A		0,00	9,06	-	
11	-2,00	5,29	12,99	A		0,00	9,06	-	
11	-2,31	5,56	16,01	A		0,00	12,09	-	
12	-2,31	5,71	16,01	A		0,00	12,09	-	
12	-2,62	5,99	19,03	A		0,00	15,11	-	
13	-2,62	7,79	19,03	A		0,00	15,11	-	
13	-2,81	8,22	20,90	A		0,00	16,97	-	
14	-2,81	8,23	20,90	A		0,00	16,97	-	
14	-3,00	8,65	22,76	A		0,00	18,84	-	
15	-3,00	8,66	22,76	A		0,00	18,84	-	
15	-3,12	8,93	23,94	A		0,00	20,01	-	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
16	-3,12	6,02	23,94	A		0,00	20,01	-	
16	-3,27	6,54	25,46	A		0,00	21,53	-	
17	-3,27	6,54	25,46	A		0,00	21,53	P	
17	-3,62	7,68	28,84	A		11,47	24,92	P	
18	-3,62	8,45	28,84	A		9,89	24,92	P	
18	-3,95	9,80	32,11	A		20,49	28,19	P	
19	-3,95	9,80	32,11	A		20,48	28,19	P	
19	-4,29	11,15	35,38	A		31,07	31,46	P	
20	-4,29	11,15	35,38	A		31,07	31,46	P	
20	-4,62	12,50	38,65	A		40,38	34,73	3	97
21	-4,62	10,30	38,65	A		55,74	34,73	3	98
21	-4,94	11,36	41,77	A		60,53	37,84	3	85
22	-4,94	11,37	41,77	A		60,32	37,84	3	85
22	-5,25	12,43	44,88	A		61,71	40,96	2	73
23	-5,25	12,44	44,88	A		61,67	40,96	2	73
23	-5,57	13,50	48,00	A		56,76	44,07	2	58
24	-5,57	13,51	48,00	A		56,75	44,07	2	58
24	-5,89	14,57	51,11	A		48,31	47,19	1	43
25	-5,89	14,58	51,11	A		48,31	47,19	1	43
25	-6,21	17,86	54,22	1		25,26	50,30	1	20
26	-6,21	17,86	54,22	1		25,26	50,30	1	20
26	-6,53	40,45	57,34	1	19	10,78	53,42	A	
27	-6,53	40,45	57,34	1	19	10,78	53,42	A	
27	-6,84	60,81	60,45	1	26	11,85	56,53	A	
28	-6,84	60,81	60,45	1	26	11,85	56,53	A	
28	-7,16	80,38	63,57	1	33	12,91	59,64	A	
29	-7,16	70,01	63,57	1	39	15,56	59,64	A	
29	-7,25	74,09	64,45	1	41	15,92	60,53	A	

Stat\* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlastend)  
 Mob\*\* Percentage passief gemobiliseerd

#### 6.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	102,6	127,6
Water	211,7	186,7
Totaal	314,3	314,3

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Maximale passieve effectieve weerstand	323,21 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	127,56 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	39,5 %

## 7 Stap 6.5 Fase 1: Eindsituatie onbelast

### 7.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

### 7.2 Invoergegevens Links

#### 7.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 7.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,73 [m]

#### 7.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-0,25

#### 7.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	30,00	20,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,50	15,00	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	17,50	8,75	8,75
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	27,50	18,33	18,33
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	25,00	16,67	16,67

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 7.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Clay, clean, weak	-2,62	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	6000,00	6000,00	3000,00	3000,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	5000,00	5000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	500,00	500,00
Clay, clean, weak	-2,62	500,00	500,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	1500,00	1500,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	3500,00	3500,00

### 7.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,37	0,6	12,4	0,28	0,50	5,74
2	-0,61	1,8	37,2	0,28	0,50	5,74
3	-0,78	2,6	52,5	0,28	0,50	5,74
4	-0,86	2,8	57,5	0,28	0,50	5,74
5	-0,95	3,0	62,4	0,28	0,50	5,74
6	-1,16	3,1	31,9	0,26	0,74	2,71
7	-1,49	3,5	32,1	0,28	0,74	2,58
8	-1,81	3,9	32,7	0,30	0,74	2,49
9	-2,13	4,3	33,5	0,31	0,74	2,42
10	-2,46	4,7	34,4	0,33	0,74	2,36
11	-2,71	7,4	35,3	0,48	0,70	2,30
12	-2,90	7,8	37,1	0,48	0,70	2,30
13	-3,06	8,1	38,6	0,49	0,70	2,30
14	-3,25	5,6	87,7	0,31	0,54	4,82
15	-3,50	6,4	97,8	0,31	0,54	4,78
16	-3,79	8,1	91,3	0,35	0,58	3,91
17	-4,12	9,2	104,6	0,35	0,58	3,91
18	-4,45	10,4	117,8	0,35	0,58	3,91
19	-4,78	9,3	197,1	0,28	0,50	5,89
20	-5,10	10,2	213,7	0,28	0,50	5,83



Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
21	-5,41	11,1	231,2	0,28	0,50	5,79
22	-5,73	12,0	249,1	0,28	0,50	5,77
23	-6,05	12,9	267,3	0,28	0,50	5,76
24	-6,37	13,8	285,6	0,28	0,50	5,76
25	-6,68	14,7	304,0	0,28	0,50	5,75
26	-7,00	15,6	322,4	0,28	0,50	5,75
27	-7,21	20,1	229,5	0,34	0,58	3,95

#### 7.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	1,33
Peat, mod pl, moderate	6,33
Clay, clean, weak	3,88
Loam, ve san, stiff	3,00
Sand, ve sil, loose	9,24
Sand, sl sil, moderate	48,59
Sand, ve sil, loose	3,35
Sand, sl sil, moderate	0,00
Sand, ve sil, loose	0,00

#### 7.5 Invoergegevens Rechts

##### 7.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

##### 7.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,83 [m]

##### 7.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,00

##### 7.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	30,00	20,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,50	15,00	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	17,50	8,75	8,75
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	27,50	18,33	18,33
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	25,00	16,67	16,67

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 7.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Clay, clean, weak	-2,62	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	6000,00	6000,00	3000,00	3000,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	5000,00	5000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	500,00	500,00
Clay, clean, weak	-2,62	500,00	500,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	1500,00	1500,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	3500,00	3500,00

### 7.6 Berekenende Gronddrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,06	0,1	0,6	0,49	0,70	2,27
2	-3,25	0,5	7,8	0,31	0,54	4,71
3	-3,50	1,2	18,5	0,31	0,54	4,70
4	-3,79	2,3	26,6	0,35	0,58	3,92
5	-4,12	3,5	39,9	0,35	0,58	3,91

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m <sup>2</sup> ]	Passief [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
6	-4,45	4,7	53,1	0,35	0,58	3,91
7	-4,78	4,7	98,1	0,28	0,50	5,80
8	-5,10	5,6	116,0	0,28	0,50	5,76
9	-5,41	6,5	134,3	0,28	0,50	5,75
10	-5,73	7,4	152,8	0,28	0,50	5,74
11	-6,05	8,3	171,3	0,28	0,50	5,74
12	-6,37	9,2	189,9	0,28	0,50	5,74
13	-6,68	10,1	208,4	0,28	0,50	5,74
14	-7,00	11,0	227,0	0,28	0,50	5,74
15	-7,21	14,3	165,1	0,34	0,58	3,97

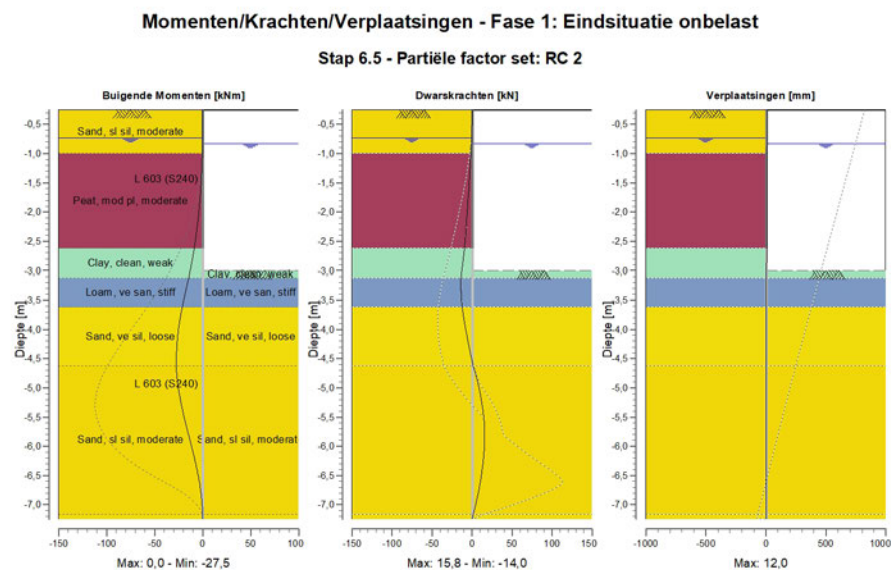
## 7.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	0,00
Peat, mod pl, moderate	0,00
Clay, clean, weak	0,07
Loam, ve san, stiff	4,93
Sand, ve sil, loose	23,87
Sand, sl sil, moderate	51,34
Sand, ve sil, loose	1,84
Sand, sl sil, moderate	0,00
Sand, ve sil, loose	0,00

## 7.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

### 7.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



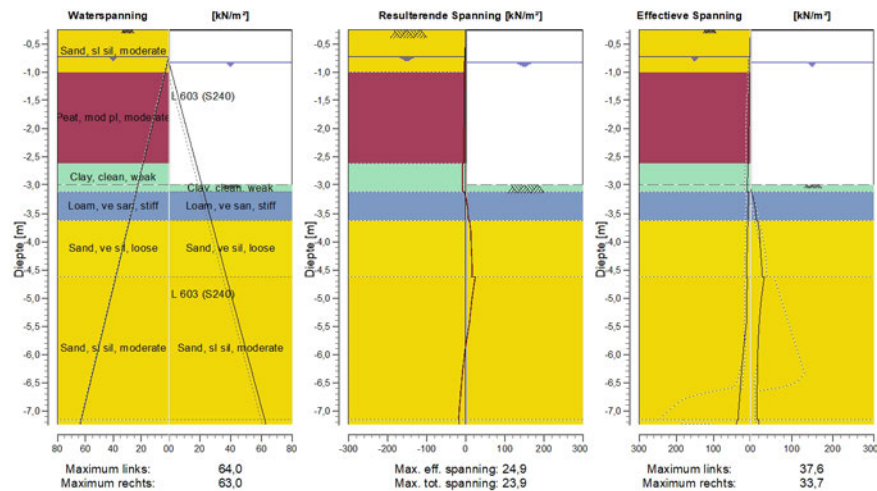
## 7.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	-0,25	0,00	0,00	<b>12,0</b>
1	-0,49	-0,01	-0,14	11,3
2	-0,49	-0,01	-0,14	11,3
2	-0,73	-0,09	-0,58	10,7
3	-0,73	-0,09	-0,58	10,7
3	-0,83	-0,16	-0,88	10,4
4	-0,83	-0,16	-0,88	10,4
4	-0,90	-0,24	-1,15	10,2
5	-0,90	-0,24	-1,15	10,2
5	-1,00	-0,37	-1,55	9,9
6	-1,00	-0,37	-1,55	9,9
6	-1,32	-1,08	-2,86	9,0
7	-1,32	-1,08	-2,86	9,0
7	-1,65	-2,24	-4,31	8,1
8	-1,65	-2,24	-4,31	8,1
8	-1,97	-3,89	-5,89	7,2
9	-1,97	-3,89	-5,89	7,2
9	-2,30	-6,08	-7,61	6,3
10	-2,30	-6,08	-7,61	6,3
10	-2,62	-8,84	-9,47	5,5
11	-2,62	-8,84	-9,47	5,5
11	-2,81	-10,79	-11,07	5,0
12	-2,81	-10,79	-11,07	5,0
12	-3,00	-13,05	-12,74	4,5
13	-3,00	-13,05	-12,74	4,5
13	-3,12	-14,65	-13,77	4,2
14	-3,12	-14,65	-13,77	4,2
14	-3,37	-18,11	-13,68	3,6
15	-3,37	-18,11	-13,68	3,6
15	-3,62	-21,38	-12,33	3,1
16	-3,62	-21,38	-12,32	3,1
16	-3,95	-24,89	-8,51	2,4
17	-3,95	-24,89	-8,51	2,4
17	-4,29	-26,98	-3,89	1,8
18	-4,29	-26,98	-3,89	1,8
18	-4,62	<b>-27,41</b>	1,33	1,3
19	-4,62	<b>-27,41</b>	1,34	1,3
19	-4,94	-25,91	7,77	0,9
20	-4,94	-25,91	7,77	0,9
20	-5,25	-22,69	12,23	0,6
21	-5,25	-22,69	12,23	0,6
21	-5,57	-18,30	15,09	0,4
22	-5,57	-18,30	15,09	0,4
22	-5,89	-13,36	<b>15,70</b>	0,2
23	-5,89	-13,36	<b>15,70</b>	0,2
23	-6,21	-8,55	14,31	0,1
24	-6,21	-8,55	14,31	0,1
24	-6,53	-4,44	11,35	-0,1
25	-6,53	-4,44	11,34	-0,1
25	-6,84	-1,48	7,07	-0,2
26	-6,84	-1,48	7,07	-0,2
26	-7,16	-0,07	1,60	-0,2
27	-7,16	-0,07	1,60	-0,2
27	-7,25	0,00	0,00	-0,3
Max		<b>-27,41</b>	<b>15,70</b>	<b>12,0</b>
Max incl. tussenknopen		-27,47	15,76	12,0

## 7.8.3 Grafieken van Spanningen

## Spanningstoestanden - Fase 1: Eindsituatie onbelast

## Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 2



## 7.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	-0,25	0,00	0,00	A		0,00	0,00	-	
1	-0,49	1,21	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	-0,49	1,21	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	-0,73	2,41	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	-0,73	2,41	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	-0,83	2,70	0,98	A		0,00	0,00	-	
4	-0,83	2,70	0,98	A		0,00	0,00	-	
4	-0,90	2,90	1,67	A		0,00	0,69	-	
5	-0,90	2,90	1,67	A		0,00	0,69	-	
5	-1,00	3,18	2,65	A		0,00	1,67	-	
6	-1,00	2,96	2,65	A		0,00	1,67	-	
6	-1,32	3,15	5,83	A		0,00	4,85	-	
7	-1,32	3,39	5,83	A		0,00	4,85	-	
7	-1,65	3,59	9,01	A		0,00	8,02	-	
8	-1,65	3,81	9,01	A		0,00	8,02	-	
8	-1,97	4,02	12,18	A		0,00	11,20	-	
9	-1,97	4,22	12,18	A		0,00	11,20	-	
9	-2,30	4,44	15,36	A		0,00	14,38	-	
10	-2,30	4,63	15,36	A		0,00	14,38	-	
10	-2,62	4,86	18,54	A		0,00	17,56	-	
11	-2,62	7,24	18,54	A		0,00	17,56	-	
11	-2,81	7,62	20,40	A		0,00	19,42	-	
12	-2,81	7,63	20,40	A		0,00	19,42	-	
12	-3,00	8,01	22,27	A		0,00	21,29	-	
13	-3,00	8,02	22,27	A		0,00	21,29	P	
13	-3,12	8,26	23,45	A		1,14	22,46	P	
14	-3,12	5,28	23,45	A		2,37	22,46	P	
14	-3,37	5,99	25,90	A		10,72	24,92	3	81
15	-3,37	6,00	25,90	A		10,70	24,92	3	81
15	-3,62	6,71	28,35	A		14,47	27,37	2	60

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
16	-3,62	7,48	28,35	A		17,13	27,37	3	86
16	-3,95	8,65	31,62	A		22,56	30,64	2	68
17	-3,95	8,65	31,62	A		22,54	30,64	2	68
17	-4,29	9,82	34,89	A		25,65	33,91	2	55
18	-4,29	9,82	34,89	A		25,65	33,91	2	55
18	-4,62	11,00	38,16	A		27,07	37,18	1	45
19	-4,62	8,82	38,16	A		33,70	37,18	1	38
19	-4,94	9,72	41,28	A		27,58	40,29	1	26
20	-4,94	9,74	41,28	A		27,58	40,29	1	26
20	-5,25	10,63	44,39	A		23,07	43,41	1	18
21	-5,25	10,65	44,39	A		23,07	43,41	1	18
21	-5,57	13,30	47,50	1		19,96	46,52	1	14
22	-5,57	13,30	47,50	1		19,96	46,52	1	14
22	-5,89	18,51	50,62	1		17,98	49,64	1	11
23	-5,89	18,51	50,62	1		17,98	49,64	1	11
23	-6,21	22,89	53,73	1		16,84	52,75	1	9
24	-6,21	22,89	53,73	1		16,84	52,75	1	9
24	-6,53	26,74	56,85	1	9	16,23	55,87	1	
25	-6,53	26,74	56,85	1	9	16,23	55,87	1	
25	-6,84	30,30	59,96	1	10	15,90	58,98	1	
26	-6,84	30,30	59,96	1	10	15,90	58,98	1	
26	-7,16	33,76	63,08	1	10	15,67	62,10	1	
27	-7,16	36,75	63,08	1	16	20,33	62,10	1	
27	-7,25	37,65	63,96	1	16	20,50	62,98	1	

Stat\*

Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)

Mob\*\*

Percentage passief gemobiliseerd

## 7.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	75,7	82,0
Water	208,5	202,2
Totaal	284,2	284,2

Beschouwd als passieve zijde

Rechts

Maximale passieve effectieve weerstand

473,40 kN

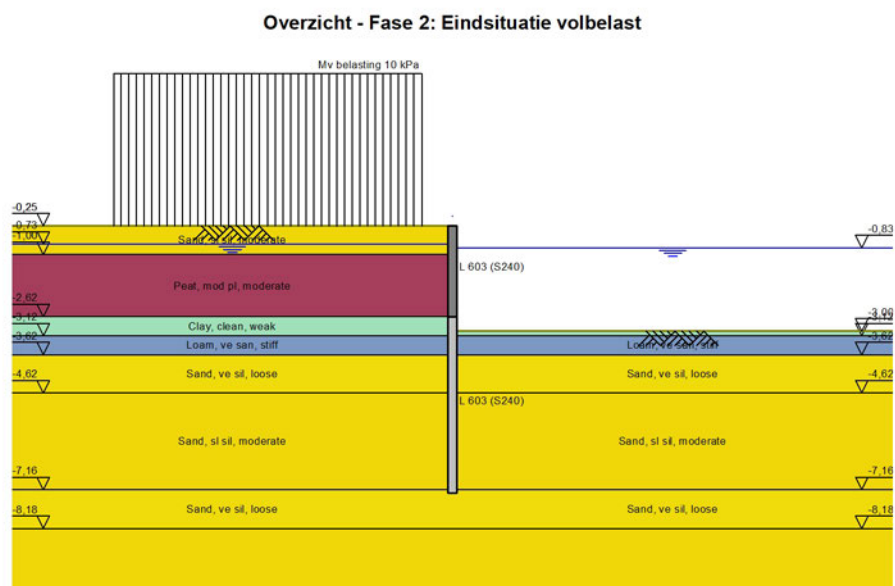
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand

82,04 kN

Percentage gemobiliseerde weerstand

17,3 %

## 8 Overzicht Fase 2: Eindsituatie volbelast



## 9 Stap 6.3 Fase 2: Eindsituatie volbelast

### 9.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

### 9.2 Invoergegevens Links

#### 9.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 9.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,68 [m]

#### 9.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-0,25

#### 9.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	7,51	7,51
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn



Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 9.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Peat, mod pl, m...	-1,00	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Clay, clean, weak	-2,62	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Loam, ve san, stiff	-3,12	4615,38	4615,38	2307,69	2307,69
Sand, ve sil, loose	-3,62	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-4,62	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-7,16	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-8,18	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-19,91	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	3846,15	3846,15
Peat, mod pl, m...	-1,00	384,62	384,62
Clay, clean, weak	-2,62	384,62	384,62
Loam, ve san, stiff	-3,12	1153,85	1153,85
Sand, ve sil, loose	-3,62	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-4,62	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-7,16	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-8,18	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-19,91	2692,31	2692,31

### 9.2.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Mv belasting 10 kPa	0,50	11,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	5,50	11,00		

### 9.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,36	0,6	8,3	0,32	1,76	4,20
2	-0,57	1,9	63,1	0,29	1,35	9,52
3	-0,70	4,4	98,5	0,45	1,15	10,18
4	-0,78	5,1	91,4	0,47	1,08	8,33
5	-0,86	5,7	91,5	0,46	1,00	7,37
6	-0,95	6,2	93,8	0,45	0,94	6,78
7	-1,04	6,9	72,2	0,46	1,05	4,83
8	-1,23	7,4	57,0	0,45	0,97	3,48
9	-1,54	10,0	45,3	0,55	0,87	2,49
10	-1,85	11,7	19,7	0,60	0,80	1,00
11	-2,16	12,2	20,9	0,59	0,75	1,00
12	-2,47	12,7	27,3	0,58	0,72	1,25
13	-2,71	15,0	29,9	0,66	0,67	1,31

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
14	-2,90	15,4	37,0	0,65	0,66	1,56
15	-3,06	15,8	38,8	0,64	0,65	1,58
16	-3,20	12,4	67,1	0,49	0,54	2,63
17	-3,45	12,9	90,5	0,46	0,54	3,25
18	-3,79	13,5	90,6	0,43	0,56	2,91
19	-4,12	14,5	98,1	0,42	0,56	2,84
20	-4,45	16,2	108,7	0,43	0,56	2,87
21	-4,78	15,1	158,5	0,37	0,50	3,85
22	-5,10	16,1	170,3	0,36	0,50	3,85
23	-5,41	16,5	175,5	0,35	0,50	3,70
24	-5,73	17,6	193,9	0,35	0,50	3,84
25	-6,05	18,7	207,6	0,35	0,50	3,87
26	-6,37	19,7	221,4	0,35	0,51	3,91
27	-6,68	20,8	225,7	0,35	0,51	3,77
28	-7,00	21,9	237,3	0,35	0,51	3,77
29	-7,21	26,6	183,8	0,41	0,58	2,83

#### 9.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	2,31
Peat, mod pl, moderate	17,19
Clay, clean, weak	7,67
Loam, ve san, stiff	6,39
Sand, ve sil, loose	14,73
Sand, sl sil, moderate	137,69
Sand, ve sil, loose	16,54
Sand, sl sil, moderate	0,00
Sand, ve sil, loose	0,00

#### 9.5 Invoergegevens Rechts

##### 9.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

##### 9.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -1,08 [m]

##### 9.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,27

##### 9.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	7,51	7,51
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m <sup>2</sup> ]	Onder [kN/m <sup>2</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 9.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]	Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Peat, mod pl, m...	-1,00	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Clay, clean, weak	-2,62	1538,46	1538,46	769,23	769,23
Loam, ve san, stiff	-3,12	4615,38	4615,38	2307,69	2307,69
Sand, ve sil, loose	-3,62	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-4,62	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-7,16	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62
Sand, sl sil, mo...	-8,18	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Sand, ve sil, loose	-19,91	10769,23	10769,23	5384,62	5384,62

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	3846,15	3846,15
Peat, mod pl, m...	-1,00	384,62	384,62
Clay, clean, weak	-2,62	384,62	384,62
Loam, ve san, stiff	-3,12	1153,85	1153,85
Sand, ve sil, loose	-3,62	2692,31	2692,31
Sand, sl sil, mo...	-4,62	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-7,16	2692,31	2692,31

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-8,18	3846,15	3846,15
Sand, ve sil, loose	-19,91	2692,31	2692,31

### 9.6 Berekende Grondrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,45	0,6	5,7	0,36	0,59	3,62
2	-3,79	1,9	15,2	0,40	0,63	3,12
3	-4,12	3,3	25,8	0,40	0,63	3,12
4	-4,45	4,6	36,4	0,40	0,63	3,12
5	-4,78	4,9	64,1	0,33	0,56	4,28
6	-5,10	6,0	77,6	0,33	0,56	4,26
7	-5,41	7,1	91,3	0,33	0,56	4,25
8	-5,73	8,1	105,0	0,33	0,56	4,25
9	-6,05	9,2	118,7	0,33	0,56	4,25
10	-6,37	10,2	132,4	0,33	0,56	4,25
11	-6,68	11,3	146,2	0,33	0,56	4,25
12	-7,00	12,4	159,9	0,33	0,56	4,25
13	-7,21	15,7	124,9	0,40	0,63	3,15

### 9.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	0,00
Peat, mod pl, moderate	0,00
Clay, clean, weak	0,00
Loam, ve san, stiff	1,98
Sand, ve sil, loose	25,78
Sand, sl sil, moderate	198,29
Sand, ve sil, loose	1,42
Sand, sl sil, moderate	0,00
Sand, ve sil, loose	0,00

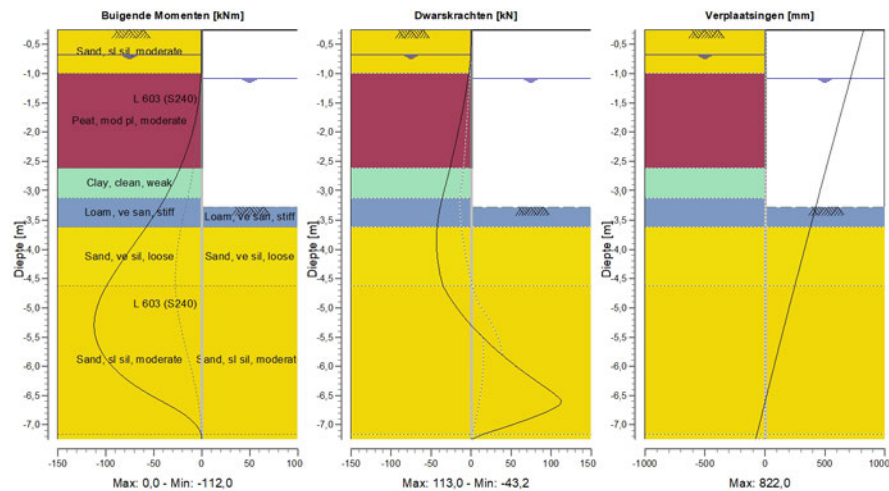
### 9.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 9

## 9.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Eindsituatie volbelast

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 2



## 9.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

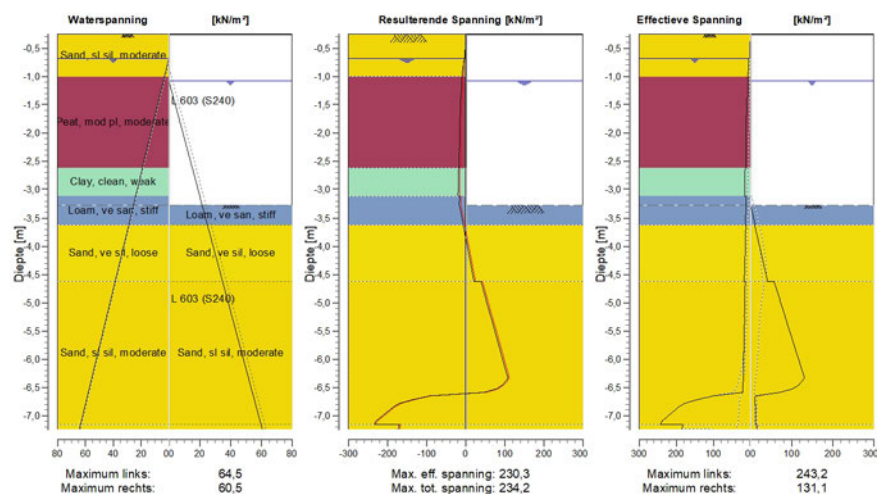
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	-0,25	0,00	0,00	<b>822,0</b>
1	-0,47	-0,01	-0,14	793,6
2	-0,47	-0,01	-0,14	793,6
2	-0,68	-0,08	-0,55	765,2
3	-0,68	-0,08	-0,55	765,2
3	-0,73	-0,11	-0,78	758,6
4	-0,73	-0,11	-0,78	758,6
4	-0,83	-0,22	-1,40	745,3
5	-0,83	-0,22	-1,40	745,3
5	-0,90	-0,34	-1,92	736,1
6	-0,90	-0,34	-1,92	736,1
6	-1,00	-0,57	-2,81	722,9
7	-1,00	-0,57	-2,81	722,9
7	-1,08	-0,83	-3,65	712,3
8	-1,08	-0,83	-3,65	712,3
8	-1,39	-2,48	-7,13	671,6
9	-1,39	-2,48	-7,13	671,6
9	-1,70	-5,33	-11,42	631,0
10	-1,70	-5,33	-11,42	631,0
10	-2,00	-9,58	-16,24	590,3
11	-2,00	-9,58	-16,24	590,3
11	-2,31	-15,34	-21,21	549,7
12	-2,31	-15,34	-21,21	549,7
12	-2,62	-22,66	-26,33	509,1
13	-2,62	-22,66	-26,33	509,1
13	-2,81	-28,00	-29,92	484,1
14	-2,81	-28,00	-29,92	484,1
14	-3,00	-34,04	-33,60	459,2
15	-3,00	-34,04	-33,60	459,2
15	-3,12	-38,21	-35,97	443,4
16	-3,12	-38,21	-35,97	443,4

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
16	-3,27	-43,98	-38,50	423,1
17	-3,27	-43,98	-38,50	423,1
17	-3,62	-58,02	-42,34	378,1
18	-3,62	-58,02	-42,34	378,1
18	-3,95	-72,35	-43,08	334,7
19	-3,95	-72,35	-43,08	334,7
19	-4,29	-86,38	-40,64	291,6
20	-4,29	-86,38	-40,63	291,6
20	-4,62	-99,11	-35,21	248,8
21	-4,62	-99,11	-35,21	248,8
21	-4,94	-108,13	-20,91	208,3
22	-4,94	-108,13	-20,91	208,3
22	-5,25	<b>-111,97</b>	-2,64	168,2
23	-5,25	<b>-111,97</b>	-2,64	168,2
23	-5,57	-109,35	19,85	128,4
24	-5,57	-109,35	19,85	128,4
24	-5,89	-98,94	46,34	89,0
25	-5,89	-98,94	46,38	89,0
25	-6,21	-79,48	76,90	49,8
26	-6,21	-79,49	77,00	49,8
26	-6,53	-49,84	108,51	10,9
27	-6,53	-49,84	<b>108,98</b>	10,9
27	-6,84	-16,76	83,42	-27,8
28	-6,84	-16,78	82,95	-27,8
28	-7,16	-0,70	15,57	-66,5
29	-7,16	-0,70	15,47	-66,5
29	-7,25	0,00	0,00	-77,5
Max		<b>-111,97</b>	<b>108,98</b>	<b>822,0</b>
Max incl. tussenknopen		-112,01	112,97	822,0

### 9.8.3 Grafieken van Spanningen

#### Spanningstoestanden - Fase 2: Eindsituatie volbelast

##### Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 2



## 9.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m <sup>2</sup> ]	Waterspan. [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob** [%]	Effectieve Spanning [kN/m <sup>2</sup> ]	Waterspan. [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob** [%]
1	-0,25	0,00	0,00	A		0,00	0,00	-	
1	-0,47	1,34	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	-0,47	1,20	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	-0,68	2,67	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	-0,68	4,20	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	-0,73	4,59	0,49	A		0,00	0,00	-	
4	-0,73	4,74	0,49	A		0,00	0,00	-	
4	-0,83	5,54	1,47	A		0,00	0,00	-	
5	-0,83	5,46	1,47	A		0,00	0,00	-	
5	-0,90	6,01	2,16	A		0,00	0,00	-	
6	-0,90	5,86	2,16	A		0,00	0,00	-	
6	-1,00	6,60	3,14	A		0,00	0,00	-	
7	-1,00	6,76	3,14	A		0,00	0,00	-	
7	-1,08	7,05	3,92	A		0,00	0,00	-	
8	-1,08	6,89	3,92	A		0,00	0,00	-	
8	-1,39	7,82	6,95	A		0,00	3,02	-	
9	-1,39	9,54	6,95	A		0,00	3,02	-	
9	-1,70	10,43	9,97	A		0,00	6,04	-	
10	-1,70	11,32	9,97	A		0,00	6,04	-	
10	-2,00	12,11	12,99	A		0,00	9,06	-	
11	-2,00	11,89	12,99	A		0,00	9,06	-	
11	-2,31	12,54	16,01	A		0,00	12,09	-	
12	-2,31	12,41	16,01	A		0,00	12,09	-	
12	-2,62	12,97	19,03	A		0,00	15,11	-	
13	-2,62	14,69	19,03	A		0,00	15,11	-	
13	-2,81	15,30	20,90	A		0,00	16,97	-	
14	-2,81	15,13	20,90	A		0,00	16,97	-	
14	-3,00	15,72	22,76	A		0,00	18,84	-	
15	-3,00	15,60	22,76	A		0,00	18,84	-	
15	-3,12	15,96	23,94	A		0,00	20,01	-	
16	-3,12	12,06	23,94	A		0,00	20,01	-	
16	-3,27	12,78	25,46	A		0,00	21,53	-	
17	-3,27	12,19	25,46	A		0,00	21,53	P	
17	-3,62	13,69	28,84	A		11,47	24,92	P	
18	-3,62	12,75	28,84	A		9,89	24,92	P	
18	-3,95	14,22	32,11	A		20,49	28,19	P	
19	-3,95	13,81	32,11	A		20,48	28,19	P	
19	-4,29	15,23	35,38	A		31,07	31,46	P	
20	-4,29	15,47	35,38	A		31,07	31,46	P	
20	-4,62	16,90	38,65	A		41,66	34,73	P	
21	-4,62	14,54	38,65	A		57,16	34,73	P	
21	-4,94	15,70	41,77	A		71,00	37,84	P	
22	-4,94	15,56	41,77	A		70,69	37,84	P	
22	-5,25	16,70	44,88	A		84,47	40,96	P	
23	-5,25	15,97	44,88	A		84,37	40,96	P	
23	-5,57	17,05	48,00	A		98,13	44,07	P	
24	-5,57	17,05	48,00	A		98,09	44,07	P	
24	-5,89	18,13	51,11	A		111,85	47,19	P	
25	-5,89	18,13	51,11	A		111,83	47,19	P	
25	-6,21	19,21	54,22	A		125,58	50,30	P	
26	-6,21	19,20	54,22	A		125,57	50,30	P	
26	-6,53	20,28	57,34	A		102,30	53,42	2	73
27	-6,53	20,28	57,34	A		102,30	53,42	2	73
27	-6,84	192,59	60,45	3	83	11,85	56,53	A	
28	-6,84	192,60	60,45	3	83	11,85	56,53	A	
28	-7,16	243,16	63,57	P		12,91	59,64	A	
29	-7,16	182,51	63,57	P		15,56	59,64	A	
29	-7,25	184,99	64,45	P		15,92	60,53	A	

Stat\*                      Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)  
 Mob\*\*                    Percentage passief gemobiliseerd

#### 9.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	202,5	227,5
Water	211,7	186,7
Totaal	414,2	414,2

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Maximale passieve effectieve weerstand	323,21 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	227,47 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	70,4 %



## 10 Stap 6.4 Fase 2: Eindsituatie volbelast

### 10.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

### 10.2 Invoergegevens Links

#### 10.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 10.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,68 [m]

#### 10.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-0,25

#### 10.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	7,51	7,51
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

## 10.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Clay, clean, weak	-2,62	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	13500,00	13500,00	6750,00	6750,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	11250,00	11250,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	1125,00	1125,00
Clay, clean, weak	-2,62	1125,00	1125,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	3375,00	3375,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	7875,00	7875,00

## 10.2.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Mv belasting 10 kPa	0,50	11,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	5,50	11,00		

## 10.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,36	0,6	8,3	0,32	1,76	4,20
2	-0,57	1,9	63,1	0,29	1,35	9,52
3	-0,70	4,4	98,5	0,45	1,15	10,18
4	-0,78	5,1	91,4	0,47	1,08	8,33
5	-0,86	5,7	91,5	0,46	1,00	7,37
6	-0,95	6,2	93,8	0,45	0,94	6,78
7	-1,04	6,9	72,2	0,46	1,05	4,83
8	-1,23	7,4	57,0	0,45	0,97	3,48
9	-1,54	10,0	45,3	0,55	0,87	2,49
10	-1,85	11,7	19,7	0,60	0,80	1,00
11	-2,16	12,2	20,9	0,59	0,75	1,00
12	-2,47	12,7	27,3	0,58	0,72	1,25
13	-2,71	15,0	29,9	0,66	0,67	1,31

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m <sup>2</sup> ]	Passief [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
14	-2,90	15,4	37,0	0,65	0,66	1,56
15	-3,06	15,8	38,8	0,64	0,65	1,58
16	-3,20	12,4	67,1	0,49	0,54	2,63
17	-3,45	12,9	90,5	0,46	0,54	3,25
18	-3,79	13,5	90,6	0,43	0,56	2,91
19	-4,12	14,5	98,1	0,42	0,56	2,84
20	-4,45	16,2	108,7	0,43	0,56	2,87
21	-4,78	15,1	158,5	0,37	0,50	3,85
22	-5,10	16,1	170,3	0,36	0,50	3,85
23	-5,41	16,5	175,5	0,35	0,50	3,70
24	-5,73	17,6	193,9	0,35	0,50	3,84
25	-6,05	18,7	207,6	0,35	0,50	3,87
26	-6,37	19,7	221,4	0,35	0,51	3,91
27	-6,68	20,8	225,7	0,35	0,51	3,77
28	-7,00	21,9	237,3	0,35	0,51	3,77
29	-7,21	26,6	183,8	0,41	0,58	2,83

#### 10.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	2,31
Peat, mod pl, moderate	17,19
Clay, clean, weak	7,67
Loam, ve san, stiff	6,39
Sand, ve sil, loose	14,73
Sand, sl sil, moderate	137,71
Sand, ve sil, loose	16,54
Sand, sl sil, moderate	0,00
Sand, ve sil, loose	0,00

#### 10.5 Invoergegevens Rechts

##### 10.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

##### 10.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -1,08 [m]

##### 10.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,27

##### 10.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m <sup>3</sup> ]	Verz. [kN/m <sup>3</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	26,17	17,45	17,45
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,00	12,85	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	15,02	7,51	7,51
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	23,90	15,93	15,93
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	21,65	14,43	14,43
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	26,17	17,45	17,45
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	21,65	14,43	14,43

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m <sup>2</sup> ]	Onder [kN/m <sup>2</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 10.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]	Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Clay, clean, weak	-2,62	4500,00	4500,00	2250,00	2250,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	13500,00	13500,00	6750,00	6750,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	31500,00	31500,00	15750,00	15750,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	11250,00	11250,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	1125,00	1125,00
Clay, clean, weak	-2,62	1125,00	1125,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	3375,00	3375,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	7875,00	7875,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	7875,00	7875,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-8,18	11250,00	11250,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	7875,00	7875,00

### 10.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m <sup>2</sup> ]	Passief [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,45	0,6	5,7	0,36	0,59	3,62
2	-3,79	1,9	15,2	0,40	0,63	3,12
3	-4,12	3,3	25,8	0,40	0,63	3,12
4	-4,45	4,6	36,4	0,40	0,63	3,12
5	-4,78	4,9	64,1	0,33	0,56	4,28
6	-5,10	6,0	77,6	0,33	0,56	4,26
7	-5,41	7,1	91,3	0,33	0,56	4,25
8	-5,73	8,1	105,0	0,33	0,56	4,25
9	-6,05	9,2	118,7	0,33	0,56	4,25
10	-6,37	10,2	132,4	0,33	0,56	4,25
11	-6,68	11,3	146,2	0,33	0,56	4,25
12	-7,00	12,4	159,9	0,33	0,56	4,25
13	-7,21	15,7	124,9	0,40	0,63	3,15

### 10.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	0,00
Peat, mod pl, moderate	0,00
Clay, clean, weak	0,00
Loam, ve san, stiff	1,98
Sand, ve sil, loose	25,78
Sand, sl sil, moderate	198,31
Sand, ve sil, loose	1,42
Sand, sl sil, moderate	0,00
Sand, ve sil, loose	0,00

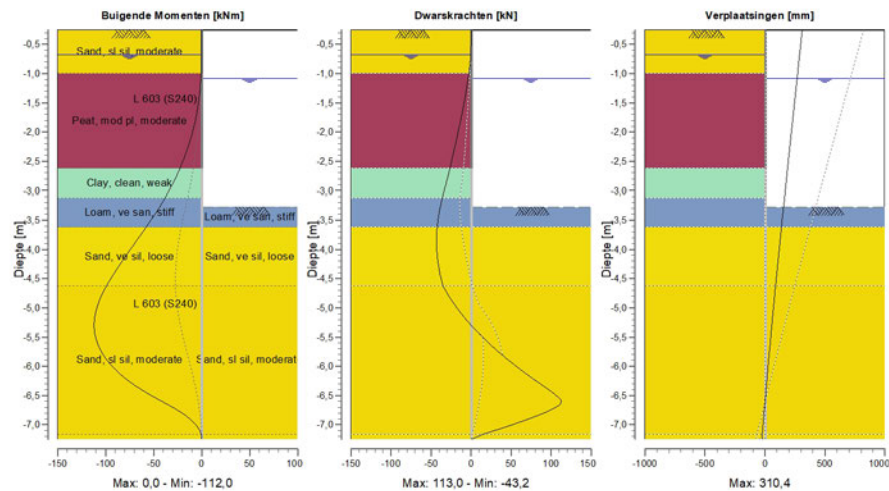
### 10.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 8

## 10.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Eindsituatie volbelast

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 2



## 10.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

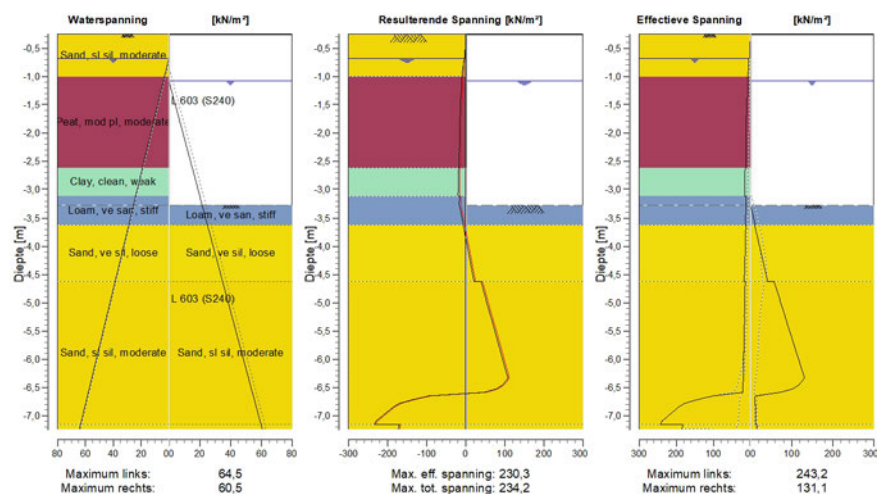
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	-0,25	0,00	0,00	<b>310,4</b>
1	-0,47	-0,01	-0,14	299,3
2	-0,47	-0,01	-0,14	299,3
2	-0,68	-0,08	-0,55	288,2
3	-0,68	-0,08	-0,55	288,2
3	-0,73	-0,11	-0,78	285,6
4	-0,73	-0,11	-0,78	285,6
4	-0,83	-0,22	-1,40	280,4
5	-0,83	-0,22	-1,40	280,4
5	-0,90	-0,34	-1,92	276,8
6	-0,90	-0,34	-1,92	276,8
6	-1,00	-0,57	-2,81	271,6
7	-1,00	-0,57	-2,81	271,6
7	-1,08	-0,83	-3,65	267,5
8	-1,08	-0,83	-3,65	267,5
8	-1,39	-2,48	-7,13	251,6
9	-1,39	-2,48	-7,13	251,6
9	-1,70	-5,33	-11,42	235,6
10	-1,70	-5,33	-11,42	235,6
10	-2,00	-9,58	-16,24	219,7
11	-2,00	-9,58	-16,24	219,7
11	-2,31	-15,34	-21,21	203,9
12	-2,31	-15,34	-21,21	203,9
12	-2,62	-22,66	-26,33	188,1
13	-2,62	-22,66	-26,33	188,1
13	-2,81	-28,00	-29,92	178,4
14	-2,81	-28,00	-29,92	178,4
14	-3,00	-34,04	-33,60	168,7
15	-3,00	-34,04	-33,60	168,7
15	-3,12	-38,21	-35,97	162,6
16	-3,12	-38,21	-35,97	162,6

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
16	-3,27	-43,98	-38,50	154,7
17	-3,27	-43,98	-38,50	154,7
17	-3,62	-58,02	-42,34	137,4
18	-3,62	-58,02	-42,34	137,4
18	-3,95	-72,35	-43,08	120,8
19	-3,95	-72,35	-43,08	120,8
19	-4,29	-86,38	-40,64	104,5
20	-4,29	-86,38	-40,64	104,5
20	-4,62	-99,11	-35,22	88,5
21	-4,62	-99,11	-35,21	88,5
21	-4,94	-108,13	-20,91	73,5
22	-4,94	-108,13	-20,91	73,5
22	-5,25	<b>-111,97</b>	-2,64	58,9
23	-5,25	<b>-111,97</b>	-2,63	58,9
23	-5,57	-109,34	19,85	44,6
24	-5,57	-109,34	19,86	44,6
24	-5,89	-98,94	46,36	30,7
25	-5,89	-98,94	46,39	30,7
25	-6,21	-79,47	76,90	17,1
26	-6,21	-79,47	76,99	17,1
26	-6,53	-49,83	108,51	3,7
27	-6,53	-49,83	<b>108,99</b>	3,7
27	-6,84	-16,75	83,40	-9,5
28	-6,84	-16,77	82,91	-9,5
28	-7,16	-0,70	15,57	-22,7
29	-7,16	-0,70	15,47	-22,7
29	-7,25	0,00	0,00	-26,4
Max		<b>-111,97</b>	<b>108,99</b>	<b>310,4</b>
Max incl. tussenknopen		-112,01	112,99	310,4

### 10.8.3 Grafieken van Spanningen

#### Spanningstoestanden - Fase 2: Eindsituatie volbelast

##### Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 2



## 10.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	-0,25	0,00	0,00	A		0,00	0,00	-	
1	-0,47	1,34	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	-0,47	1,20	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	-0,68	2,67	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	-0,68	4,20	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	-0,73	4,59	0,49	A		0,00	0,00	-	
4	-0,73	4,74	0,49	A		0,00	0,00	-	
4	-0,83	5,54	1,47	A		0,00	0,00	-	
5	-0,83	5,46	1,47	A		0,00	0,00	-	
5	-0,90	6,01	2,16	A		0,00	0,00	-	
6	-0,90	5,86	2,16	A		0,00	0,00	-	
6	-1,00	6,60	3,14	A		0,00	0,00	-	
7	-1,00	6,76	3,14	A		0,00	0,00	-	
7	-1,08	7,05	3,92	A		0,00	0,00	-	
8	-1,08	6,89	3,92	A		0,00	0,00	-	
8	-1,39	7,82	6,95	A		0,00	3,02	-	
9	-1,39	9,54	6,95	A		0,00	3,02	-	
9	-1,70	10,43	9,97	A		0,00	6,04	-	
10	-1,70	11,32	9,97	A		0,00	6,04	-	
10	-2,00	12,11	12,99	A		0,00	9,06	-	
11	-2,00	11,89	12,99	A		0,00	9,06	-	
11	-2,31	12,54	16,01	A		0,00	12,09	-	
12	-2,31	12,41	16,01	A		0,00	12,09	-	
12	-2,62	12,97	19,03	A		0,00	15,11	-	
13	-2,62	14,69	19,03	A		0,00	15,11	-	
13	-2,81	15,30	20,90	A		0,00	16,97	-	
14	-2,81	15,13	20,90	A		0,00	16,97	-	
14	-3,00	15,72	22,76	A		0,00	18,84	-	
15	-3,00	15,60	22,76	A		0,00	18,84	-	
15	-3,12	15,96	23,94	A		0,00	20,01	-	
16	-3,12	12,06	23,94	A		0,00	20,01	-	
16	-3,27	12,78	25,46	A		0,00	21,53	-	
17	-3,27	12,19	25,46	A		0,00	21,53	P	
17	-3,62	13,69	28,84	A		11,47	24,92	P	
18	-3,62	12,75	28,84	A		9,89	24,92	P	
18	-3,95	14,22	32,11	A		20,49	28,19	P	
19	-3,95	13,81	32,11	A		20,48	28,19	P	
19	-4,29	15,23	35,38	A		31,07	31,46	P	
20	-4,29	15,47	35,38	A		31,07	31,46	P	
20	-4,62	16,90	38,65	A		41,66	34,73	P	
21	-4,62	14,54	38,65	A		57,16	34,73	P	
21	-4,94	15,70	41,77	A		71,00	37,84	P	
22	-4,94	15,56	41,77	A		70,69	37,84	P	
22	-5,25	16,70	44,88	A		84,47	40,96	P	
23	-5,25	15,97	44,88	A		84,37	40,96	P	
23	-5,57	17,05	48,00	A		98,13	44,07	P	
24	-5,57	17,05	48,00	A		98,09	44,07	P	
24	-5,89	18,13	51,11	A		111,85	47,19	P	
25	-5,89	18,13	51,11	A		111,83	47,19	P	
25	-6,21	19,21	54,22	A		125,58	50,30	P	
26	-6,21	19,20	54,22	A		125,57	50,30	P	
26	-6,53	20,28	57,34	A		102,55	53,42	2	74
27	-6,53	20,28	57,34	A		102,54	53,42	2	74
27	-6,84	192,57	60,45	3	83	11,85	56,53	A	
28	-6,84	192,58	60,45	3	83	11,85	56,53	A	
28	-7,16	243,16	63,57	P		12,91	59,64	A	
29	-7,16	182,51	63,57	P		15,56	59,64	A	
29	-7,25	184,99	64,45	P		15,92	60,53	A	



Stat\*                      Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)  
 Mob\*\*                    Percentage passief gemobiliseerd

#### 10.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	202,5	227,5
Water	211,7	186,7
Totaal	414,3	414,2

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Maximale passieve effectieve weerstand	323,21 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	227,48 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	70,4 %

## 11 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie volbelast

### 11.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

### 11.2 Invoergegevens Links

#### 11.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

#### 11.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,73 [m]

#### 11.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-0,25

#### 11.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	30,00	20,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,50	15,00	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	17,50	8,75	8,75
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	27,50	18,33	18,33
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	25,00	16,67	16,67

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 11.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Clay, clean, weak	-2,62	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	6000,00	6000,00	3000,00	3000,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	5000,00	5000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	500,00	500,00
Clay, clean, weak	-2,62	500,00	500,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	1500,00	1500,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	3500,00	3500,00

### 11.2.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Mv belasting 10 kPa	0,50	10,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	5,50	10,00		

### 11.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,37	0,6	14,1	0,27	1,58	6,35
2	-0,61	1,8	105,6	0,24	1,18	14,20
3	-0,78	3,6	113,9	0,33	0,97	10,21
4	-0,86	4,7	117,2	0,37	0,91	9,34
5	-0,95	5,1	121,4	0,37	0,86	8,72
6	-1,16	5,6	72,1	0,35	0,95	4,55
7	-1,49	7,0	49,3	0,39	0,85	2,78
8	-1,81	9,6	9,6	0,50	0,50	0,50
9	-2,13	10,1	19,6	0,49	0,73	0,96
10	-2,46	10,5	28,7	0,49	0,70	1,33
11	-2,71	13,3	32,9	0,59	0,65	1,46
12	-2,90	13,7	42,2	0,59	0,63	1,80
13	-3,06	14,0	44,9	0,58	0,63	1,86

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
14	-3,25	10,8	96,2	0,42	0,51	3,76
15	-3,50	11,1	124,0	0,40	0,50	4,44
16	-3,79	11,7	115,7	0,38	0,52	3,76
17	-4,12	12,3	124,8	0,36	0,52	3,65
18	-4,45	13,8	138,0	0,37	0,52	3,68
19	-4,78	12,6	216,1	0,31	0,46	5,30
20	-5,10	13,6	222,4	0,31	0,46	5,06
21	-5,41	13,8	243,2	0,29	0,46	5,17
22	-5,73	14,7	265,1	0,29	0,46	5,28
23	-6,05	15,6	283,6	0,29	0,46	5,32
24	-6,37	16,6	294,0	0,29	0,46	5,21
25	-6,68	17,5	303,5	0,29	0,46	5,10
26	-7,00	18,4	322,0	0,29	0,46	5,14
27	-7,21	22,9	232,6	0,35	0,53	3,60

#### 11.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	1,78
Peat, mod pl, moderate	13,86
Clay, clean, weak	6,82
Loam, ve san, stiff	5,47
Sand, ve sil, loose	12,64
Sand, sl sil, moderate	62,83
Sand, ve sil, loose	4,83
Sand, sl sil, moderate	0,00
Sand, ve sil, loose	0,00

#### 11.5 Invoergegevens Rechts

##### 11.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

##### 11.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,83 [m]

##### 11.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,00

##### 11.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: 18

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	18,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	12,00	12,00
Clay, clean, weak	-2,62	14,00	14,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	19,00	19,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	18,00	20,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	18,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m <sup>2</sup> ]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	0,00	30,00	20,00	20,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2,50	15,00	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	0,00	17,50	8,75	8,75
Loam, ve san, stiff	-3,12	0,00	27,50	18,33	18,33
Sand, ve sil, loose	-3,62	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-4,62	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	0,00	25,00	16,67	16,67
Sand, sl sil, mo...	-8,18	0,00	30,00	20,00	20,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	0,00	25,00	16,67	16,67

\* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
Sand, sl sil, mo...	-0,25	1,00	1,00	Fijn
Peat, mod pl, m...	-1,00	1,00	1,00	Fijn
Clay, clean, weak	-2,62	1,00	1,00	Fijn
Loam, ve san, stiff	-3,12	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-3,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-4,62	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-7,16	1,00	1,00	Fijn
Sand, sl sil, mo...	-8,18	1,00	1,00	Fijn
Sand, ve sil, loose	-19,91	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m <sup>2</sup> ]	Onder [kN/m <sup>2</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Clay, clean, weak	-2,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

### 11.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]	Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Clay, clean, weak	-2,62	2000,00	2000,00	1000,00	1000,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	6000,00	6000,00	3000,00	3000,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00
Sand, sl sil, mo...	-8,18	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	14000,00	14000,00	7000,00	7000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-0,25	5000,00	5000,00
Peat, mod pl, m...	-1,00	500,00	500,00
Clay, clean, weak	-2,62	500,00	500,00
Loam, ve san, stiff	-3,12	1500,00	1500,00
Sand, ve sil, loose	-3,62	3500,00	3500,00
Sand, sl sil, mo...	-4,62	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-7,16	3500,00	3500,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m <sup>3</sup> ]	Onder [kN/m <sup>3</sup> ]
Sand, sl sil, mo...	-8,18	5000,00	5000,00
Sand, ve sil, loose	-19,91	3500,00	3500,00

### 11.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m <sup>2</sup> ]	Passief [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,06	0,1	0,6	0,49	0,70	2,27
2	-3,25	0,5	7,8	0,31	0,54	4,71
3	-3,50	1,2	18,5	0,31	0,54	4,70
4	-3,79	2,3	26,6	0,35	0,58	3,92
5	-4,12	3,5	39,9	0,35	0,58	3,91
6	-4,45	4,7	53,1	0,35	0,58	3,91
7	-4,78	4,7	98,1	0,28	0,50	5,80
8	-5,10	5,6	116,0	0,28	0,50	5,76
9	-5,41	6,5	134,3	0,28	0,50	5,75
10	-5,73	7,4	152,8	0,28	0,50	5,74
11	-6,05	8,3	171,3	0,28	0,50	5,74
12	-6,37	9,2	189,9	0,28	0,50	5,74
13	-6,68	10,1	208,4	0,28	0,50	5,74
14	-7,00	11,0	227,0	0,28	0,50	5,74
15	-7,21	14,3	165,1	0,34	0,58	3,97

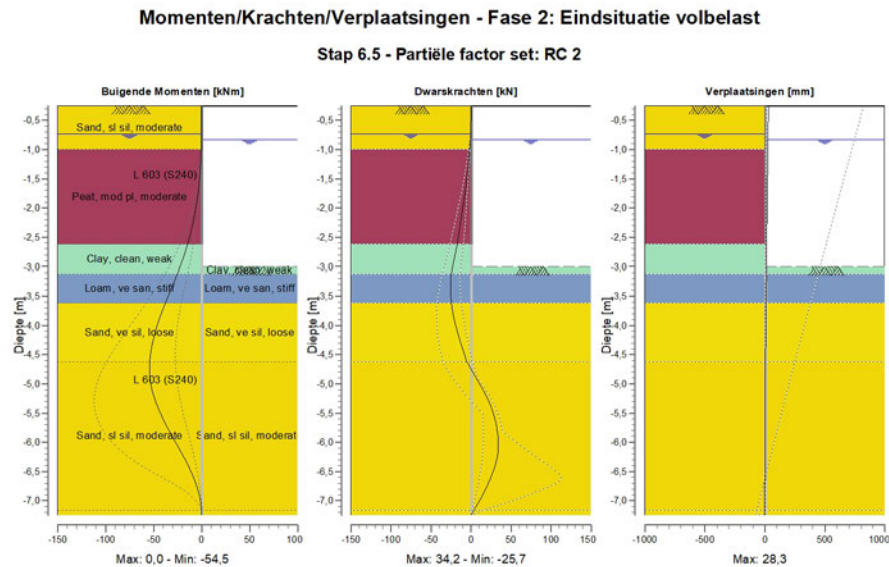
### 11.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
Sand, sl sil, moderate	0,00
Peat, mod pl, moderate	0,00
Clay, clean, weak	0,07
Loam, ve san, stiff	6,17
Sand, ve sil, loose	32,73
Sand, sl sil, moderate	74,29
Sand, ve sil, loose	1,29
Sand, sl sil, moderate	0,00
Sand, ve sil, loose	0,00

### 11.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

## 11.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



## 11.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

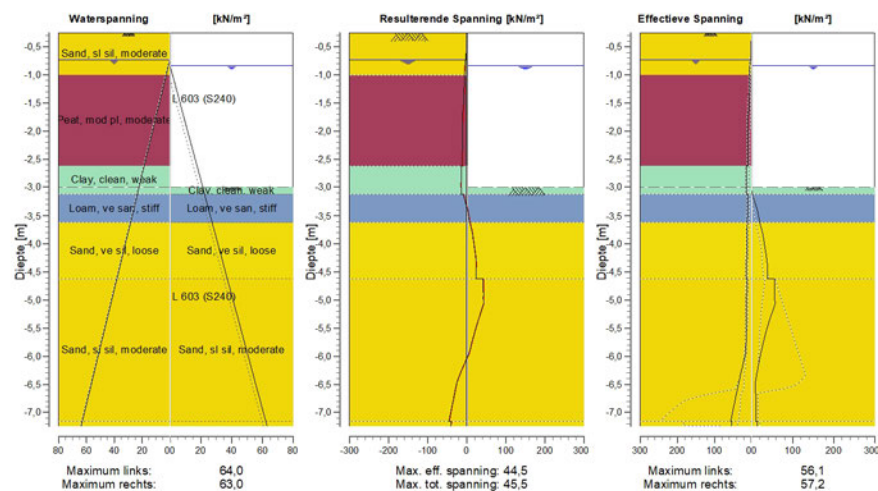
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	-0,25	0,00	0,00	<b>28,3</b>
1	-0,49	-0,01	-0,15	26,8
2	-0,49	-0,01	-0,15	26,8
2	-0,73	-0,09	-0,58	25,4
3	-0,73	-0,09	-0,58	25,4
3	-0,83	-0,17	-1,00	24,7
4	-0,83	-0,17	-1,00	24,7
4	-0,90	-0,25	-1,39	24,3
5	-0,90	-0,25	-1,39	24,3
5	-1,00	-0,42	-2,00	23,7
6	-1,00	-0,42	-2,00	23,7
6	-1,32	-1,41	-4,11	21,7
7	-1,32	-1,41	-4,11	21,7
7	-1,65	-3,15	-6,70	19,7
8	-1,65	-3,15	-6,70	19,7
8	-1,97	-5,87	-10,13	17,7
9	-1,97	-5,87	-10,13	17,7
9	-2,30	-9,73	-13,71	15,7
10	-2,30	-9,73	-13,71	15,7
10	-2,62	-14,78	-17,45	13,8
11	-2,62	-14,78	-17,45	13,8
11	-2,81	-18,35	-20,16	12,7
12	-2,81	-18,35	-20,16	12,7
12	-3,00	-22,44	-22,96	11,6
13	-3,00	-22,44	-22,96	11,6
13	-3,12	-25,30	-24,69	10,9
14	-3,12	-25,30	-24,69	10,9
14	-3,37	-31,65	-25,68	9,5
15	-3,37	-31,65	-25,68	9,5
15	-3,62	-37,95	-24,48	8,2
16	-3,62	-37,95	-24,47	8,2

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
16	-3,95	-45,46	-20,09	6,6
17	-3,95	-45,46	-20,08	6,6
17	-4,29	-51,07	-13,23	5,1
18	-4,29	-51,07	-13,22	5,1
18	-4,62	<b>-54,16</b>	-5,35	3,8
19	-4,62	<b>-54,16</b>	-5,34	3,8
19	-4,94	-53,73	8,08	2,8
20	-4,94	-53,73	8,09	2,8
20	-5,25	-49,07	20,76	1,9
21	-5,25	-49,07	20,77	1,9
21	-5,57	-41,01	29,23	1,1
22	-5,57	-41,01	29,23	1,1
22	-5,89	-30,94	33,60	0,5
23	-5,89	-30,94	<b>33,61</b>	0,5
23	-6,21	-20,15	33,28	0,0
24	-6,21	-20,15	33,28	0,0
24	-6,53	-10,46	26,89	-0,5
25	-6,53	-10,46	26,88	-0,5
25	-6,84	-3,47	16,69	-0,9
26	-6,84	-3,47	16,69	-0,9
26	-7,16	-0,16	3,63	-1,3
27	-7,16	-0,16	3,63	-1,3
27	-7,25	0,00	0,00	-1,4
Max		<b>-54,16</b>	<b>33,61</b>	<b>28,3</b>
Max incl. tussenknopen		-54,50	34,24	28,3

### 11.8.3 Grafieken van Spanningen

#### Spanningstoestanden - Fase 2: Eindsituatie volbelast

##### Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 2



### 11.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat* [kN/m²]	Mob* [%]	Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat* [kN/m²]	Mob** [%]
1	-0,25	0,00	0,00	A		0,00	0,00	-	
1	-0,49	1,28	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	-0,49	1,14	0,00	A		0,00	0,00	-	



Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spannir [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
2	-0,73	2,52	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	-0,73	3,36	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	-0,83	3,90	0,98	A		0,00	0,00	-	
4	-0,83	4,46	0,98	A		0,00	0,00	-	
4	-0,90	4,88	1,67	A		0,00	0,69	-	
5	-0,90	4,82	1,67	A		0,00	0,69	-	
5	-1,00	5,40	2,65	A		0,00	1,67	-	
6	-1,00	5,15	2,65	A		0,00	1,67	-	
6	-1,32	5,91	5,83	A		0,00	4,85	-	
7	-1,32	6,66	5,83	A		0,00	4,85	-	
7	-1,65	7,32	9,01	A		0,00	8,02	-	
8	-1,65	9,26	9,01	A		0,00	8,02	-	
8	-1,97	9,94	12,18	A		0,00	11,20	-	
9	-1,97	9,79	12,18	A		0,00	11,20	-	
9	-2,30	10,36	15,36	A		0,00	14,38	-	
10	-2,30	10,28	15,36	A		0,00	14,38	-	
10	-2,62	10,77	18,54	A		0,00	17,56	-	
11	-2,62	13,05	18,54	A		0,00	17,56	-	
11	-2,81	13,60	20,40	A		0,00	19,42	-	
12	-2,81	13,46	20,40	A		0,00	19,42	-	
12	-3,00	13,98	22,27	A		0,00	21,29	-	
13	-3,00	13,88	22,27	A		0,00	21,29	P	
13	-3,12	14,19	23,45	A		1,14	22,46	P	
14	-3,12	10,26	23,45	A		2,37	22,46	P	
14	-3,37	11,25	25,90	A		13,18	24,92	P	
15	-3,37	10,67	25,90	A		13,15	24,92	P	
15	-3,62	11,60	28,35	A		20,30	27,37	3	85
16	-3,62	11,08	28,35	A		19,96	27,37	P	
16	-3,95	12,37	31,62	A		30,29	30,64	3	91
17	-3,95	11,74	31,62	A		30,26	30,64	3	91
17	-4,29	12,95	34,89	A		37,56	33,91	3	81
18	-4,29	13,23	34,89	A		37,55	33,91	3	81
18	-4,62	14,46	38,16	A		38,79	37,18	2	65
19	-4,62	12,15	38,16	A		55,26	37,18	2	62
19	-4,94	13,13	41,28	A		56,72	40,29	2	53
20	-4,94	13,08	41,28	A		56,43	40,29	2	53
20	-5,25	14,05	44,39	A		48,35	43,41	1	39
21	-5,25	13,38	44,39	A		48,35	43,41	1	39
21	-5,57	14,30	47,50	A		35,03	46,52	1	24
22	-5,57	14,27	47,50	A		35,03	46,52	1	24
22	-5,89	15,19	50,62	A		24,26	49,64	1	15
23	-5,89	15,19	50,62	A		24,26	49,64	1	15
23	-6,21	25,43	53,73	1	9	15,41	52,75	1	
24	-6,21	25,51	53,73	1	9	15,41	52,75	1	
24	-6,53	36,15	56,85	1	12	9,69	55,87	A	
25	-6,53	36,23	56,85	1	12	9,69	55,87	A	
25	-6,84	46,21	59,96	1	15	10,60	58,98	A	
26	-6,84	46,30	59,96	1	15	10,60	58,98	A	
26	-7,16	56,05	63,08	1	17	11,50	62,10	A	
27	-7,16	52,67	63,08	1	23	14,17	62,10	A	
27	-7,25	54,78	63,96	1	23	14,48	62,98	A	

Stat\* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlastend)  
Mob\*\* Percentage passief gemobiliseerd

#### 11.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	108,2	114,5
Water	208,5	202,2
Totaal	316,7	316,7

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Maximale passieve effectieve weerstand	473,40 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	114,55 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	24,2 %

## Einde Rapport

## Bijlage 4: Uitvoer D-foundations

## Rapport voor D-Foundations 22.1

Ontwerp en Verificatie volgens Eurocode 7 van Strook- en Paalfunderingen  
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport: 4/14/2022  
Tijd van rapport: 12:27:04 PM  
Rapport met versie: 22.1.1.36055

Datum van berekening: 4/14/2022  
Tijd van berekening: 12:26:27 PM  
Berekend met versie: 22.1.1.36055

Bestandsnaam: 212371- FoS-Gemaal Leeuwtveld

Projectbeschrijving: 212371- Gemaal Leeuwtveld

D-Foundations 212371- FoS-Gemaal Leeuwtveld

## 1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Algemene Invoergegevens	3
2.2 Rapportage Gegevens	3
2.3 Toepassingsgebied Model Fundering op staal	3
2.4 Bovenbouw	3
2.5 Algemene Sondeergegevens	3
2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan	3
2.6 Grondgegevens	4
2.6.1 Grondprofiel 16	4
2.7 Funderingsgegevens	5
2.8 Funderingsplan	5
2.8.1 Overzicht Funderingsplan	5
2.9 Belastingsgegevens	5
2.9.1 Verticale belastingen	5
2.9.2 Horizontale belastingen	6
2.10 Eisen	6
2.11 Opgegeven Parameters	6
2.12 Model Opties	6
3 Shallow Foundations (EC7-NL): Resultaten Toetsing	7
3.1 Toetsing Grenstoestand EQU	7
3.1.1 Verticale Draagkracht, Ongedraineerde Situatie	7
3.1.2 Verticale Draagkracht, Gedraineerde Situatie	7
3.1.3 Horizontale Draagkracht	7
3.1.4 Stabiliteit	7
3.2 Toetsing Grenstoestand STR/GEO	7
3.2.1 Zakkingscontrole Grenstoestand STR/GEO	7
3.3 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand	8
3.3.1 Zakkingscontrole van de Bruikbaarheidsgrenstoestand	8
3.4 Aanvullende Informatie	8

## 2 Invoergegevens

### 2.1 Algemene Invoergegevens

Model Shallow Foundations (EC7-NL)

### 2.2 Rapportage Gegevens

Geotechnisch adviseur :  
 Constructeur bovenbouw :  
 Opdrachtgever :  
 Titel 1 : 212371- Gemaal Leeuwtveld  
 Titel 2 :  
 Titel 3 : D-Foundations 212371- FoS-Gemaal Leeuwtveld  
 Nummer project : 212371  
 Locatie project :

### 2.3 Toepassingsgebied Model Fundering op staal

De toetsingen uitgevoerd door het model fundering op staal van D-FOUNDATIONS hebben betrekking op funderingen op staal waarop statische of quasi-statische krachten werken. Het funderingsoppervlak mag hierbij een hoek met de horizontaal maken van ten hoogste 2.5 graden.

### 2.4 Bovenbouw

Stijfheidskarakteristiek : Slap

### 2.5 Algemene Sondeergegevens

Aantal sonderingen : 1

#### 2.5.1 Overzicht Sonderingen in Funderingsplan



Naam sondering	X-coor- dinaat [m]	Y-coor- dinaat [m]
16	5.00	5.00

## 2.6 Grondgegevens

Aantal grondprofielen: 1

### 2.6.1 Grondprofiel 16

Behorende bij sondering

Maaiveldniveau in [m. t.o.v. referentie niveau] :

Niveau grondwaterstand in [m. t.o.v. referentie niveau] :

Funderingsniveau in [m t.o.v. R.N.] =

Concentratiegetal van Frohlich [-] =

Aantal lagen in profiel :

16

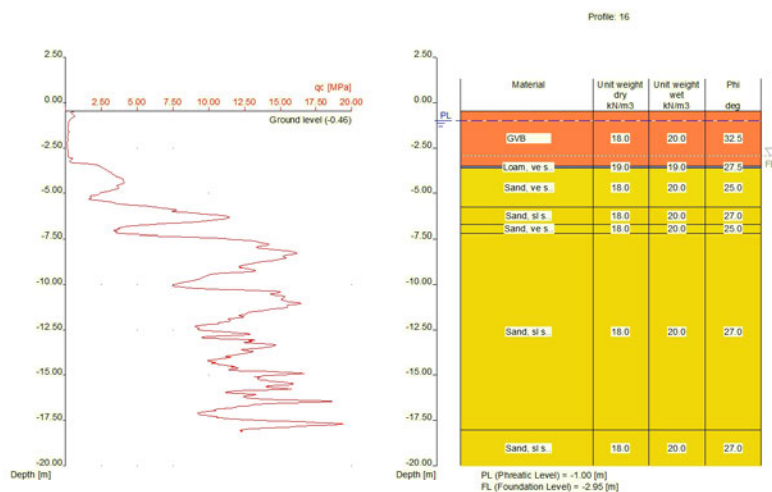
-0.46

-1.00

-2.95

3

7



Nummer laag	Niveau bov.laag [m R.N.]	Gamma [kN/m <sup>3</sup> ]	Gamma sat [kN/m <sup>3</sup> ]	Phi [deg]	Cohesie [kPa]	f <sub>undr</sub> [kPa]	Cc [-]	Ca [-]
1	-0.460	18.00	20.00	32.50	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-3.500	19.00	19.00	27.50	0.00	50.00	0.05	0.00
3	-3.600	18.00	20.00	25.00	0.00	0.00	0.01	0.00
4	-5.760	18.00	20.00	27.00	0.00	0.00	0.01	0.00
5	-6.720	18.00	20.00	25.00	0.00	0.00	0.01	0.00
6	-7.199	18.00	20.00	27.00	0.00	0.00	0.01	0.00
7	-18.040	18.00	20.00	27.00	0.00	0.00	0.01	0.00

Nummer laag	Niveau bov.laag [m R.N.]	e <sub>0</sub> [-]	Grond- soort
1	-0.460	0.26	Zand
2	-3.500	0.00	Leem
3	-3.600	0.26	Zand
4	-5.760	0.26	Zand
5	-6.720	0.26	Zand

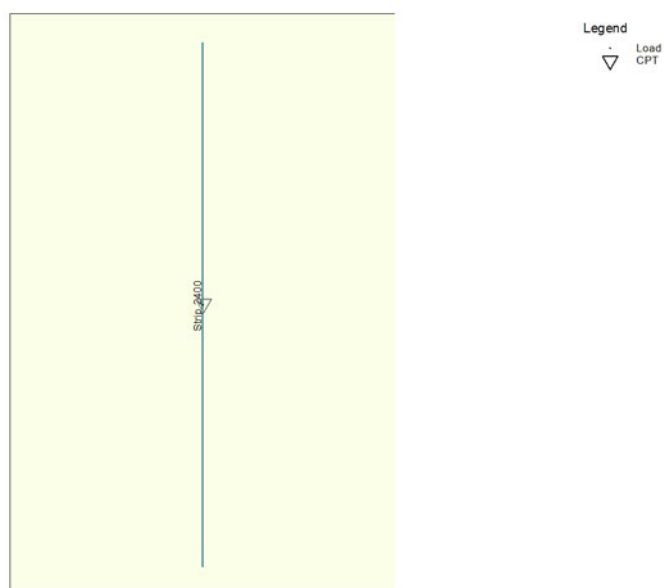
Nummer laag	Niveau bov.laag [m R.N.]	e0 [-]	Grond-soort
6	-7.199	0.26	Zand
7	-18.040	0.26	Zand

## 2.7 Funderingsgegevens

Element naam	Element vorm	Breedte [m]	Lengte [m]	Diameter [m]	Type
Strip 2400	Strook	2.40	nvt	nvt	Prefab

## 2.8 Funderingsplan

### 2.8.1 Overzicht Funderingsplan



Element nummer/naam	Xm [m]	Ym [m]	hoek [deg]	Element type naam	Grond-profiel naam	Belastings-geval naam	Talud nr.
1: 1	0.00	0.00	0.00	Strip 2400	16	Load (1)	None

## 2.9 Belastingsgegevens

### 2.9.1 Verticale belastingen

Belastings-geval	GT EQU/STR/GEO			BGT		
	eB [m]	eL [m]	Vd [kN]	eB [m]	eL [m]	Vd [kN]
Load (1)	0.00	0.00	326.00	0.00	0.00	176.00



### 2.9.2 Horizontale belastingen

Belas- tings geval	GT EQU/STR/GEO		BGT		Kappa [deg]
	eH [m]	Hd [kN]	eH [m]	Hd [kN]	
Load (1)	0.00	0.00	0.00	0.00	90.00

### 2.10 Eisen

Grenstoestand STR/GEO

Maximaal toegestane zakking in [m] : 0.150

Maximaal toegestane (relatieve) rotatie : 1 / 0

Bruikbaarheidgrenstoestand

Maximaal toegestane zakking in [m] : 0.150

Maximaal toegestane (relatieve) rotatie : 1 / 0

### 2.11 Opgegeven Parameters

Alle parameters volgens de standaard.

### 2.12 Model Opties

Geen gebruik tussenresultatenfile

Maak geen gebruik van het interactie model.

### 3 Shallow Foundations (EC7-NL): Resultaten Toetsing

#### 3.1 Toetsing Grenstoestand EQU

Eis volgens NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8:  $E_d \leq C_d$ .

##### 3.1.1 Verticale Draagkracht, Ongedraineerde Situatie

Fund. elem. naam	Berekenings-geval	Vd [kN]	Rd [kN]	Rd (Squeeze) [kN]	Ftrek [kN]	Resultaat toetsing
1	Geval C	339.62	575.17	0.00	0.00	VOLDOET

- voor de toetsing is de hoogste waarde van  $R_d$  aangehouden!

-Ftrek ( $0.5 \cdot b' \cdot c_u; d$ ) is de trekkracht per strekkende meter welke opgenomen moet kunnen worden door de fundering bij squeeze (zie art. 6.5.2.2 (r) NEN 9997-1:2016).

##### 3.1.2 Verticale Draagkracht, Gedraineerde Situatie

Fund. elem. naam	Berekenings-geval	Vd [kN]	Rd [kN]	Vd (Pons) [kN]	Rd (Pons) [kN]	Resultaat toetsing
1	Geval B	326.00	774.09	0.00	0.00	VOLDOET

NB: bij toetsing voor zowel situatie met als zonder pons, moet aan beide worden voldaan!

##### 3.1.3 Horizontale Draagkracht

Fund. elem. naam	Hd [kN]	Rd ongedr. [kN]	Rd gedrain. [kN]	Resultaat toetsing ongedraineerd	Resultaat toetsing gedraineerd
1	0.00	0.00	0.00	VOLDOET	VOLDOET

N.B.: daar passieve noch actieve grondbelasting in de beschouwing van de horizontale draagkracht is meegenomen, is "Voldoet NIET" in de bovenstaande tabel GEEN definitief oordeel aangaande deze horizontale draagkracht. Aanvullende berekeningen op basis van hoofdstuk 9 van NEN 9997-1:2016 kunnen tot een ander oordeel leiden.

##### 3.1.4 Stabiliteit

Fund. elem. naam	Minimale l' [m]	Minimale b' [m]	$\Phi_i^d$ [deg]	Kantel-stabiliteit	Totale stabiliteit
1	1.00	2.40	24.26	VOLDOET	VOLDOET

#### 3.2 Toetsing Grenstoestand STR/GEO

Zakkingseis volgens NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9:  $S_d \leq S_{req}$ .  $S_{req} = 0.000$  [m]  $S_d = s_1; d + s_2; d$

N.B.: De hier gehanteerde  $S_{req}$  wijkt af van de door het programma aangehouden default waarde voor  $S_{req}$  (= 0.15 m). De normen geven geen waarde voor  $S_{req}$ .

##### 3.2.1 Zakkingscontrole Grenstoestand STR/GEO

Fund. elem. naam	s1 (20%) [m]	s1;gd (5%) [m]	s2 [m]	Resultaat toetsing (20%)	Resultaat toetsing (5%)
1	0.028	0.030	0.001	VOLDOET	VOLDOET

NB: de 20% toetsing is conform de norm, de 5% toetsing is aanvullend!

De maximale spanningsverhoging bij de berekening van de zakking bedraagt 100 % van de effectieve funderingsdruk.

Bij 1 element is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in de norm.

### 3.3 Verificatie Bruikbaarheidsgrenstoestand

Zakkingseis volgens NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9:  $S_d \leq S_{req}$ .

Voor woningen en woongebouwen geldt :  $S_{req} = 0.05$  m. Voor overige typen bovenbouw geldt deze eis eveneens tenzij er een nadere zakkingseis is gedefinieerd.

$S_{eq} = 0.000$   $S_d = s_1; d + s_2; d$

N.B.: De hier gehanteerde  $S_{req}$  wijkt af van de door de norm vastgestelde waarde voor  $S_{req}$  (= 0.05 m).

#### 3.3.1 Zakkingscontrole van de Bruikbaarheidsgrenstoestand

Fund. elem. naam	s1 (20%) [m]	s1;gd (5%) [m]	s2 [m]	Resultaat toetsing (20%)	Resultaat toetsing (5%)
1	0.012	0.014	0.001	VOLDOET	VOLDOET

NB: de 20% toetsing is conform de norm, de 5% toetsing is aanvullend!

De maximale spanningsverhoging bij de berekening van de zakking bedraagt 100 % van de effectieve funderingsdruk.

Bij 1 element is er geen sprake van rotatie zoals bedoeld in de norm.

### 3.4 Aanvullende Informatie

De maximale zakking in Grenstoestand STR/GEO bedraagt 0.029 meter en is gevonden bij funderingselement 1

De maximale zakking in de Bruikbaarheidsgrenstoestand bedraagt 0.013 meter en is gevonden bij funderingselement 1

## Einde Rapport

**Bijlage 5: Uitvoer Scia Engineer; complete constructie**

## 1. Project


Licentienaam	Onbekend
Project	Gemaal Leeuwtveld
Onderdeel	-
Omschrijving	-
Auteur	-
Datum	01. 03. 2022
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	16
Aantal staven :	0
Aantal platen :	6
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	0
Aantal belastingsgevallen :	6
Aantal gebruikte materialen :	3
Gravitatieversnelling [m/s <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN



## 2. Doorsneden

Lege tabel
------------

## 3. Materialen

Staal EC3

Naam	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Kleur
		$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

Naam	Type	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Dichtheid in natte toestand [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Kleur
C25/30	Beton	2500,0	2600,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00	
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	

Verklaring van symbolen	
Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.

## 4. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K179	2,100	0,000	-3,150	K210	2,100	4,250	-3,150
K180	0,000	0,000	-3,150	K211	0,000	4,250	-3,150
K188	0,000	0,000	-0,400	K212	0,000	4,250	-0,400
K190	2,100	0,000	-0,400	K213	2,100	4,250	-0,400
K206	2,100	1,350	-3,150	K113	1,050	3,250	-3,150
K207	0,000	1,350	-3,150	K214	1,600	0,500	-3,150
K208	0,000	1,350	-0,400	K215	1,600	2,125	-3,150
K209	2,100	1,350	-0,400	K216	1,600	3,750	-3,150

## 5. Staven

Lege tabel
------------

## 6. 2D-elementen

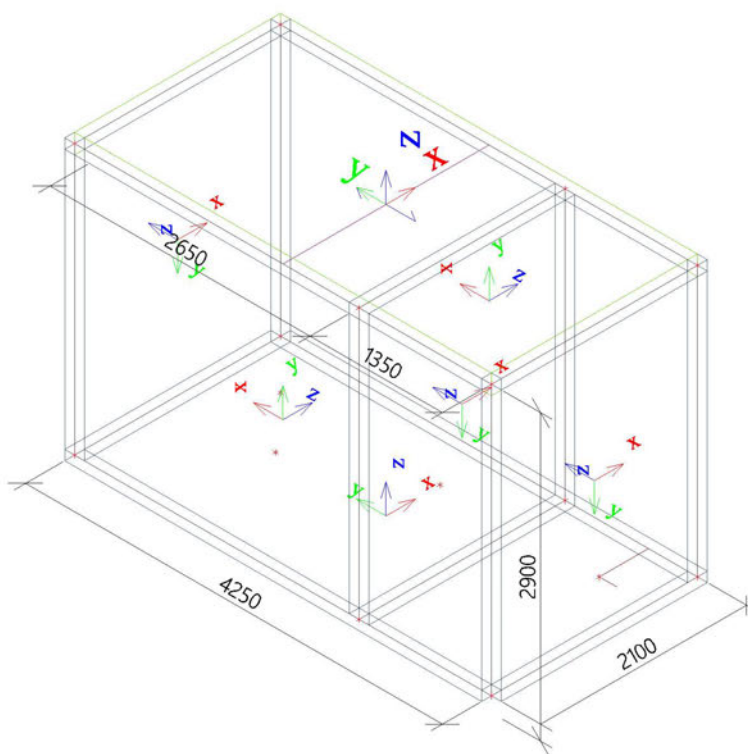
Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E20	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	300
E18	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	200
E21	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	200
E22	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	200
E23	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	200
E24	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	200

## 7. Belastingsgevallen

### 7.1. Belastingsgevallen - BG1

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting
	Spec	Belastingtype		
BG1	Eigen gewicht	Permanent	LG1	-Z
		Eigen gewicht		

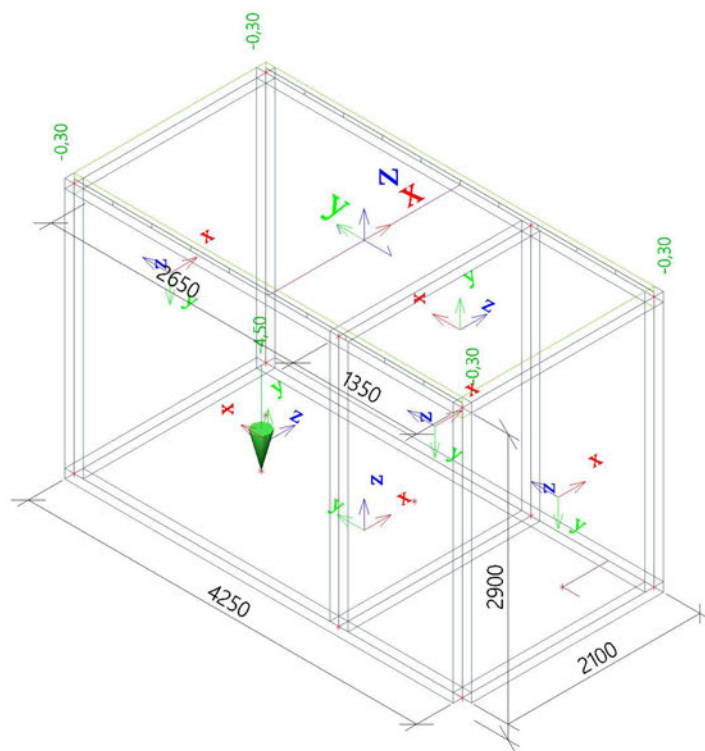
#### 7.1.1. Belastingsgeval



### 7.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG2	Rustende belasting	Permanent	LG1
		Standaard	

## 7.2.1. Belastingsgeval



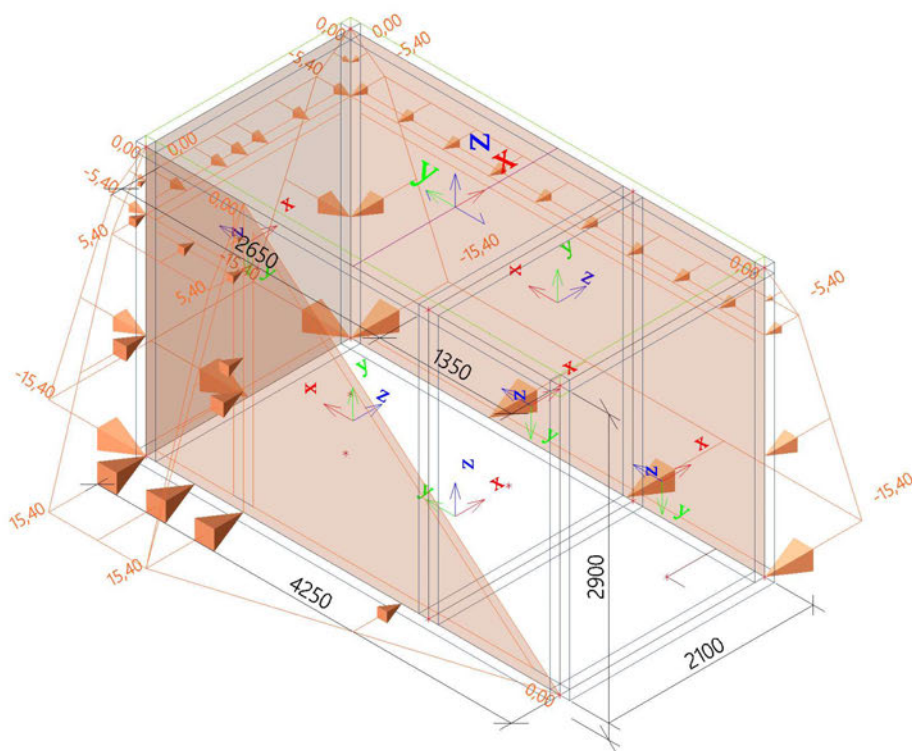
## 7.2.2. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos x <sub>1</sub>	Loc	Rand
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos x <sub>2</sub>	Coör	Oors
LFS3	E18	Kracht	Y	-0,30	0.000	Lengte	3
	BG2 - Rustende belasting	LCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS4	E22	Kracht	Y	-0,30	0.000	Lengte	3
	BG2 - Rustende belasting	LCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin

## 7.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG3	Gronddruk	Permanent	LG1
		Standaard	

### 7.3.1. Belastingsgeval



### 7.3.2. Vrije oppervlakte last

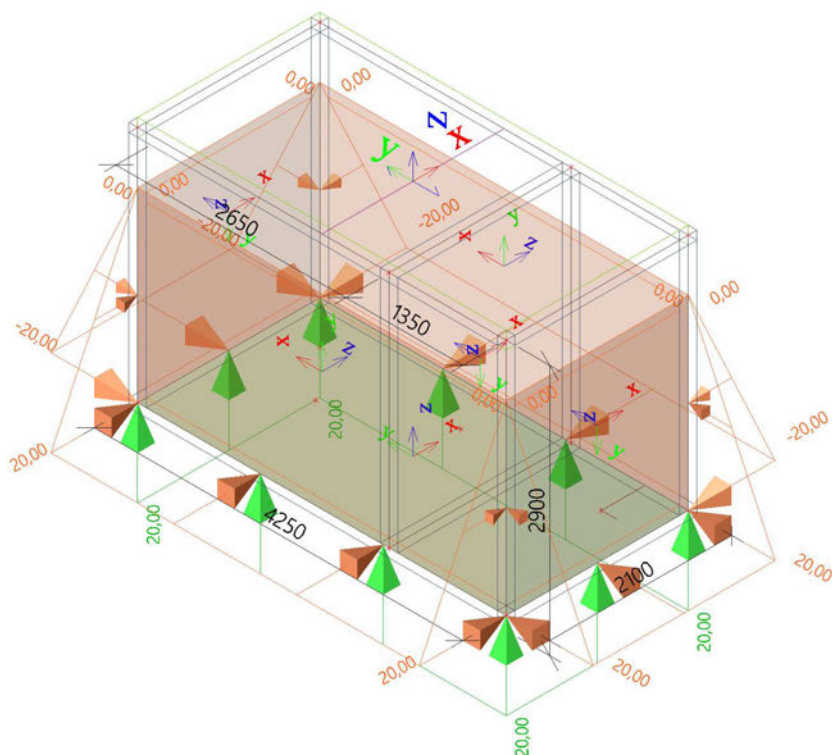
Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	q3 [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF3	BG3 - Gronddruk	Y	Kracht	3 punten	0,00	0,00	-5,40	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF5	BG3 - Gronddruk	X	Kracht	3 punten	0,00	0,00	-5,40	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF7	BG3 - Gronddruk	X	Kracht	3 punten	-5,40	-5,40	-15,40	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF8	BG3 - Gronddruk	X	Kracht	3 punten	0,00	0,00	5,40	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF9	BG3 - Gronddruk	X	Kracht	3 punten	5,40	5,40	15,40	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF14	BG3 - Gronddruk	Y	Kracht	3 punten	-5,40	-5,40	-15,40	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF27	BG3 - Gronddruk	X	Kracht	3 punten	0,00	0,00	15,40	Z=0	Auto	GCS	Lengte

### 7.4. Belastingsgevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG4	Waterdruk extern Standaard	Variabel Statisch	LG2	Kort	Geen



## 7.4.1. Belastingsgeval



## 7.4.2. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	q3 [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF15	BG4 - Waterdruk extern	Y	Kracht	3 punten	0,00	0,00	-20,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF16	BG4 - Waterdruk extern	X	Kracht	3 punten	0,00	0,00	20,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF17	BG4 - Waterdruk extern	X	Kracht	3 punten	0,00	0,00	-20,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF18	BG4 - Waterdruk extern	Y	Kracht	3 punten	0,00	0,00	20,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte

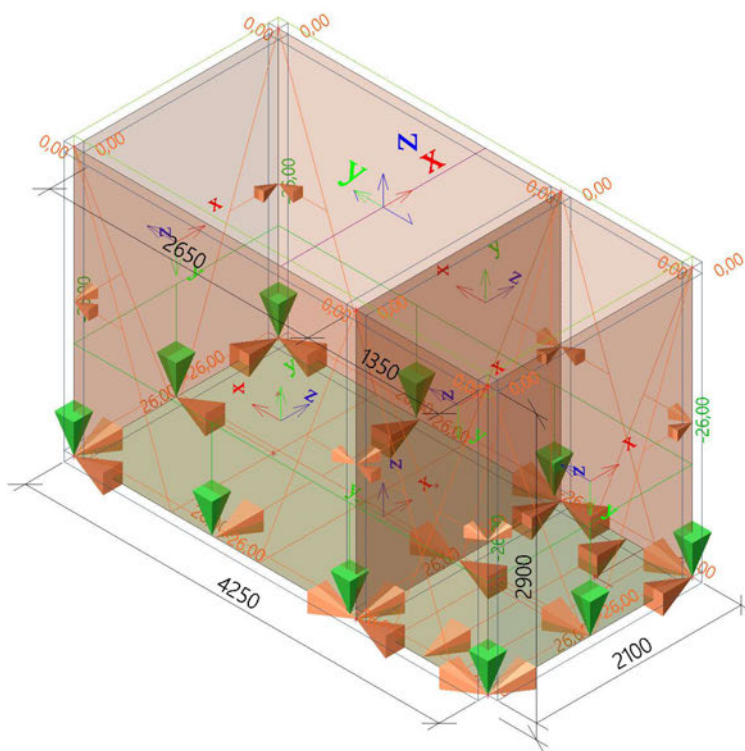
## 7.4.3. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF2	Z	Kracht	20,00	E20	BG4 - Waterdruk extern	GCS	Lengte

## 7.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG5	Waterdruk intern Standaard	Variabel Statisch	LG2	Kort	Geen

## 7.5.1. Belastingsgeval



## 7.5.2. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	q3 [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF19	BG5 - Waterdruk intern	Y	Kracht	3 punten	0,00	0,00	-26,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF20	BG5 - Waterdruk intern	X	Kracht	3 punten	0,00	0,00	-26,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF21	BG5 - Waterdruk intern	X	Kracht	3 punten	0,00	0,00	-26,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF22	BG5 - Waterdruk intern	X	Kracht	3 punten	0,00	0,00	26,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF23	BG5 - Waterdruk intern	Y	Kracht	3 punten	0,00	0,00	-26,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF24	BG5 - Waterdruk intern	Y	Kracht	3 punten	0,00	0,00	26,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF25	BG5 - Waterdruk intern	X	Kracht	3 punten	0,00	0,00	26,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF26	BG5 - Waterdruk intern	Y	Kracht	3 punten	0,00	0,00	26,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte

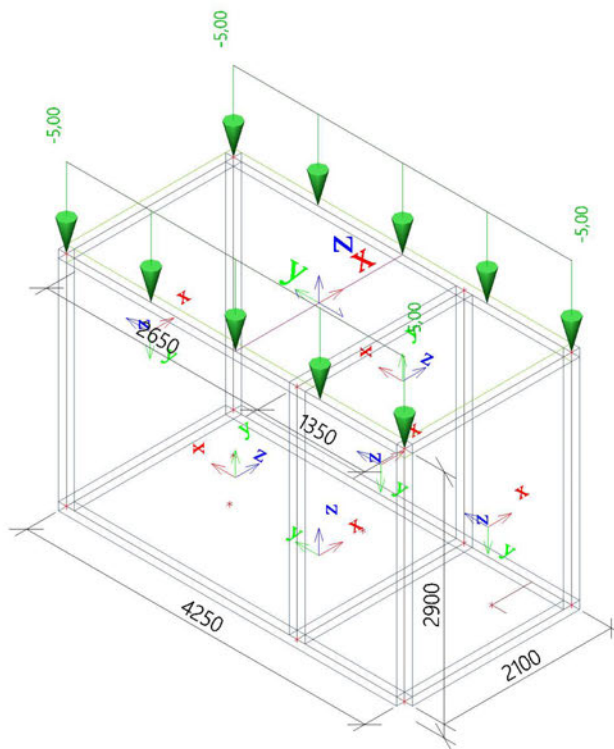
## 7.5.3. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	-26,00	E20	BG5 - Waterdruk intern	GCS	Lengte

## 7.6. Belastingsgevallen - BG6

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG6	Qvar Standaard	Variabel Statisch	LG2	Kort	Geen

## 7.6.1. Belastingsgeval



## 7.6.2. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos x <sub>1</sub>	Loc	Rand
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos x <sub>2</sub>	Coör	Oors
LFS1	E18	Kracht	Y	-5,00	0.000	Lengte	3
	BG6 - Qvar	LCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS2	E22	Kracht	Y	-5,00	0.000	Lengte	3
	BG6 - Qvar	LCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin

## 8. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
6.10.a 1		Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	1,35
			BG2 - Rustende belasting	1,35
			BG3 - Gronddruk	1,35
			BG4 - Waterdruk extern	1,35
			BG5 - Waterdruk intern	0,00
			BG6 - Qvar	1,08
6.10.b 1		Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	1,20
			BG2 - Rustende belasting	1,20
			BG3 - Gronddruk	1,20
			BG4 - Waterdruk extern	1,20
			BG5 - Waterdruk intern	0,00
			BG6 - Qvar	1,50
6.14 1		Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Rustende belasting	1,00
			BG3 - Gronddruk	1,00
			BG4 - Waterdruk extern	1,00
			BG5 - Waterdruk intern	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG6 - Qvar	0,00
6.14_2		Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Rustende belasting	1,00
			BG3 - Gronddruk	1,00
			BG4 - Waterdruk extern	1,00
			BG5 - Waterdruk intern	1,00
			BG6 - Qvar	0,00
6,15_2		Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Rustende belasting	1,00
			BG3 - Gronddruk	1,00
			BG4 - Waterdruk extern	1,00
			BG5 - Waterdruk intern	1,00
			BG6 - Qvar	1,00
6,15_1		Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Rustende belasting	1,00
			BG3 - Gronddruk	1,00
			BG4 - Waterdruk extern	1,00
			BG5 - Waterdruk intern	0,00
			BG6 - Qvar	0,80
6.10.a 2		Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Rustende belasting	0,90
			BG3 - Gronddruk	0,90
			BG4 - Waterdruk extern	0,90
			BG5 - Waterdruk intern	1,35
			BG6 - Qvar	0,00
6.10.b 2		Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Rustende belasting	0,90
			BG3 - Gronddruk	0,90
			BG4 - Waterdruk extern	0,90
			BG5 - Waterdruk intern	1,20
			BG6 - Qvar	0,00

## 9. Resultaatklassen

### 9.1. Resultaatklassen - UGT

Naam	Lijst
UGT	6.10.a_1 - Lineair - UGT
	6.10.b_1 - Lineair - UGT
	6.10.a_2 - Lineair - UGT
	6.10.b_2 - Lineair - UGT

### 9.1.1. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening

Klasse: UGT

Extreem: Globaal

Selectie: Benoemde selectie - Wand

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

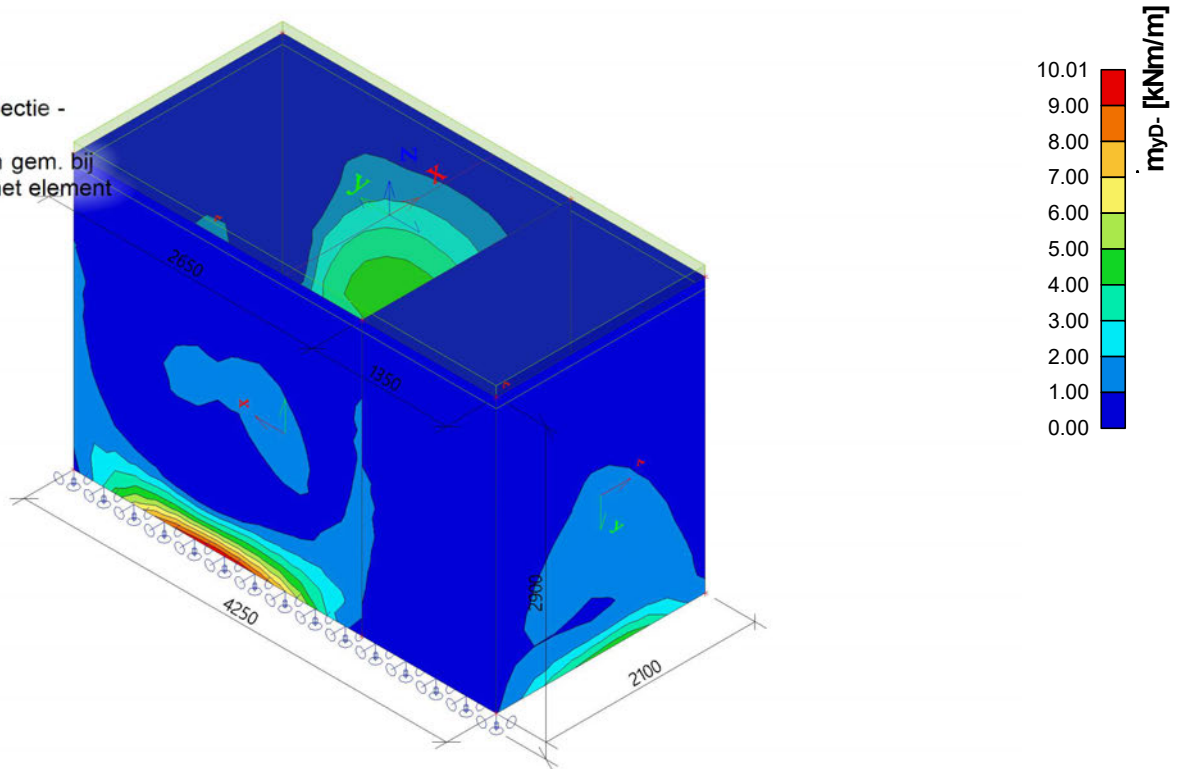
#### Elementaire ontwerpgrontheden

Naam	Net	Belasting	$m_{xD+}$ [kNm/m]	$m_{xD-}$ [kNm/m]	$m_{yD+}$ [kNm/m]	$m_{yD-}$ [kNm/m]
E23	Element: 1040; Knoop: 918	6.10.a_1/1	-9,83	0,00	-2,12	0,00
E18	Element: 410; Knoop: 456	6.10.a_1/1	0,00	8,39	0,00	1,70
E22	Element: 794; Knoop: 129	6.10.a_1/1	-2,33	0,00	-12,25	0,00
E18	Element: 347; Knoop: 103	6.10.a_1/1	0,00	2,01	0,00	10,01

Naam	Combinatiesleutel
6.10.a_1/1	1.35*BG1 + 1.35*BG2 + 1.35*BG3 + 1.08*BG6 + 1.35*BG4

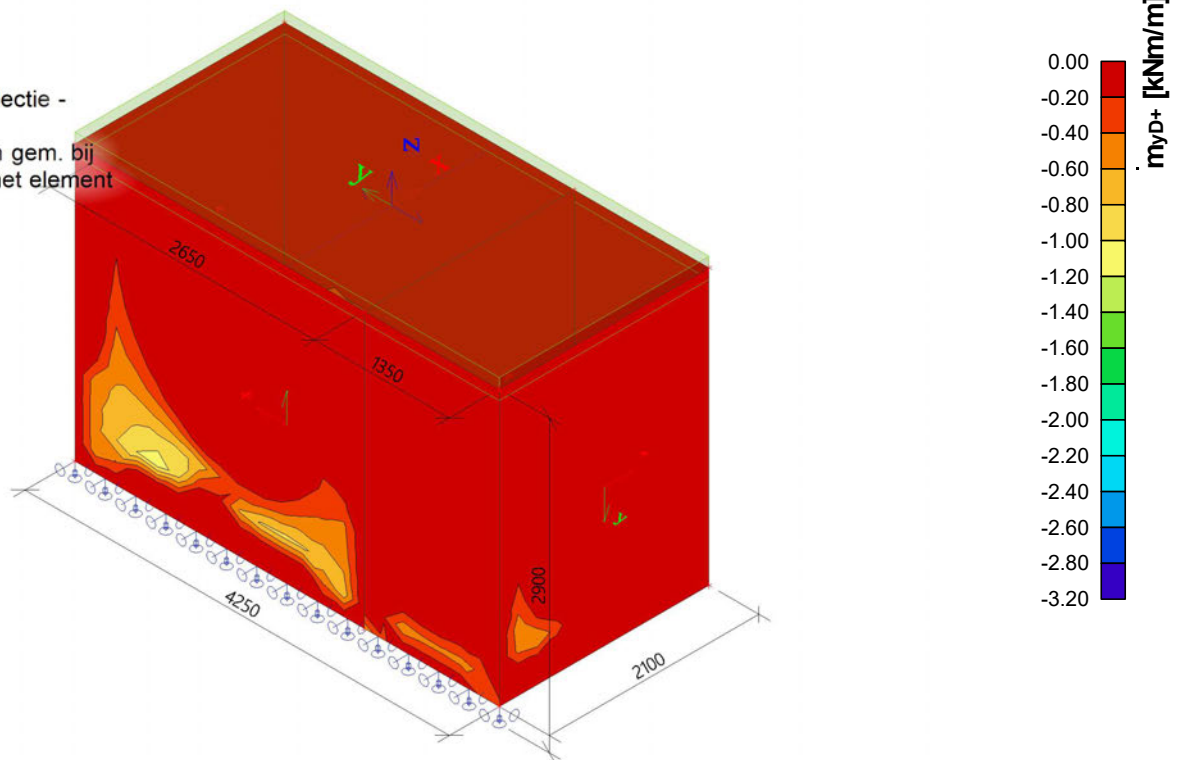
### 9.1.2. Interne 2D-krachten; $m_{yD-}$

Waardes:  $m_{yD-}$   
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie -  
Wand  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



### 9.1.3. Interne 2D-krachten; $m_{yD+}$

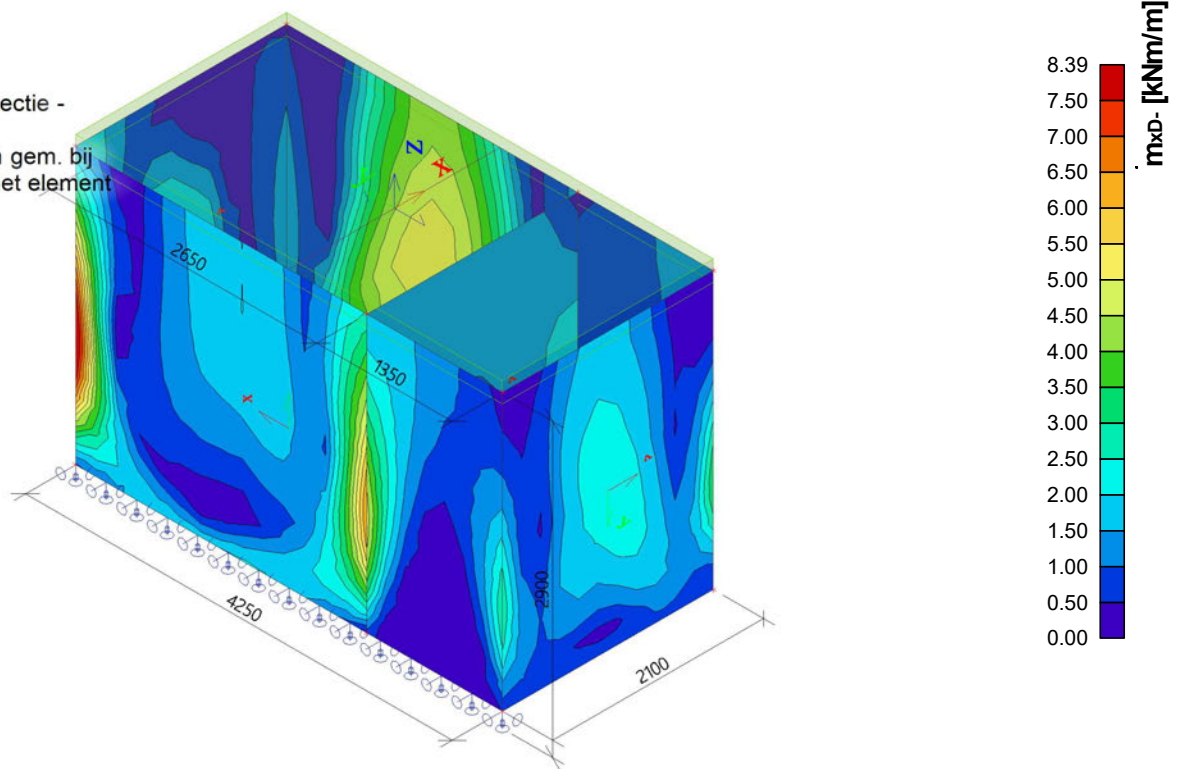
Waardes:  $m_{yD+}$   
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie -  
Wand  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element





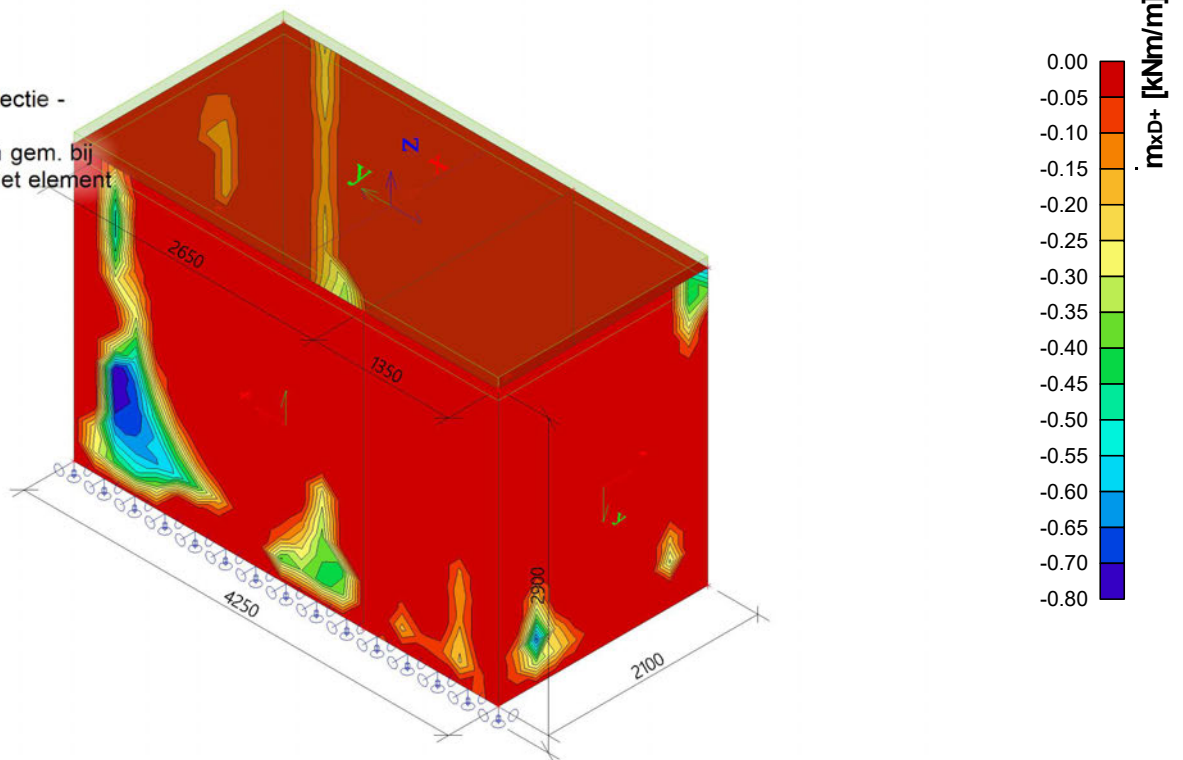
#### 9.1.4. Interne 2D-krachten; $m_{xD-}$

Waardes:  $m_{xD-}$   
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie -  
Wand  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



#### 9.1.5. Interne 2D-krachten; $m_{xD+}$

Waardes:  $m_{xD+}$   
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie -  
Wand  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



## 9.1.6. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening

Klasse: UGT

Extreem: Globaal

Selectie: Benoemde selectie - Vloer

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

### Elementaire ontwerpgrontheden

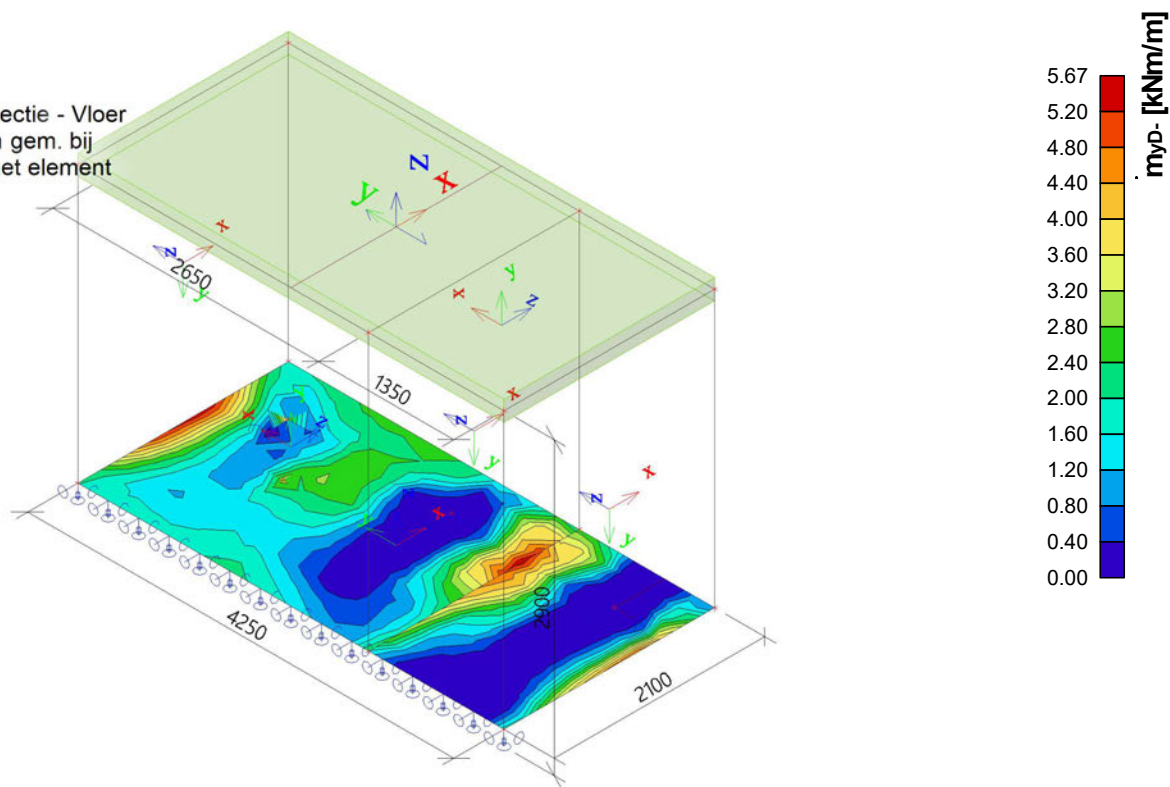
Naam	Net	Belasting	m <sub>x</sub> D+ [kNm/m]	m <sub>x</sub> D- [kNm/m]	m <sub>y</sub> D+ [kNm/m]	m <sub>y</sub> D- [kNm/m]
E20	Element: 35; Knoop: 6	6.10.a_2/1	-30,67	0,00	-28,66	0,00
E20	Element: 123; Knoop: 129	6.10.a_1/2	0,00	12,39	0,00	2,45
E20	Element: 34; Knoop: 6	6.10.a_2/1	-26,67	0,00	-30,88	0,00
E20	Element: 135; Knoop: 34	6.10.a_2/1	-0,57	0,00	0,00	5,67

Naam	Combinatiesleutel
6.10.a_2/1	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3 + 1.35*BG5 + 0.90*BG4
6.10.a_1/2	1.35*BG1 + 1.35*BG2 + 1.35*BG3 + 1.08*BG6 + 1.35*BG4



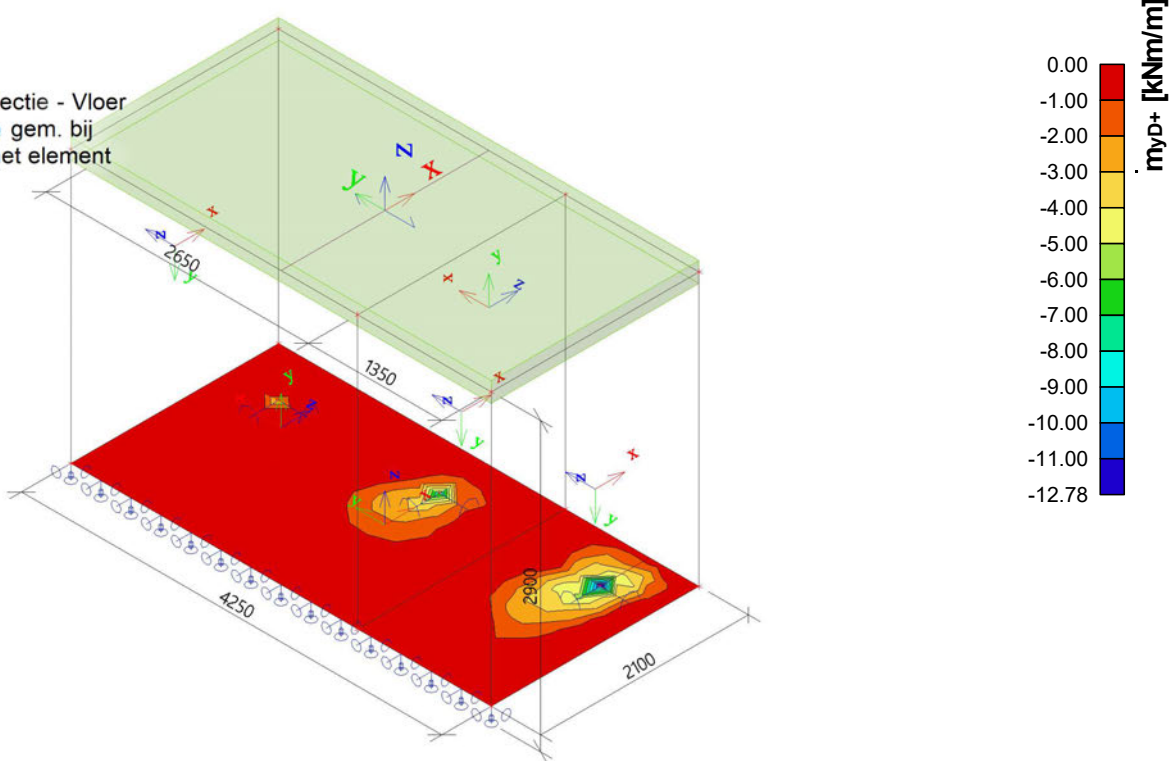
### 9.1.7. Interne 2D-krachten; $m_{yD-}$

Waardes:  $m_{yD-}$   
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



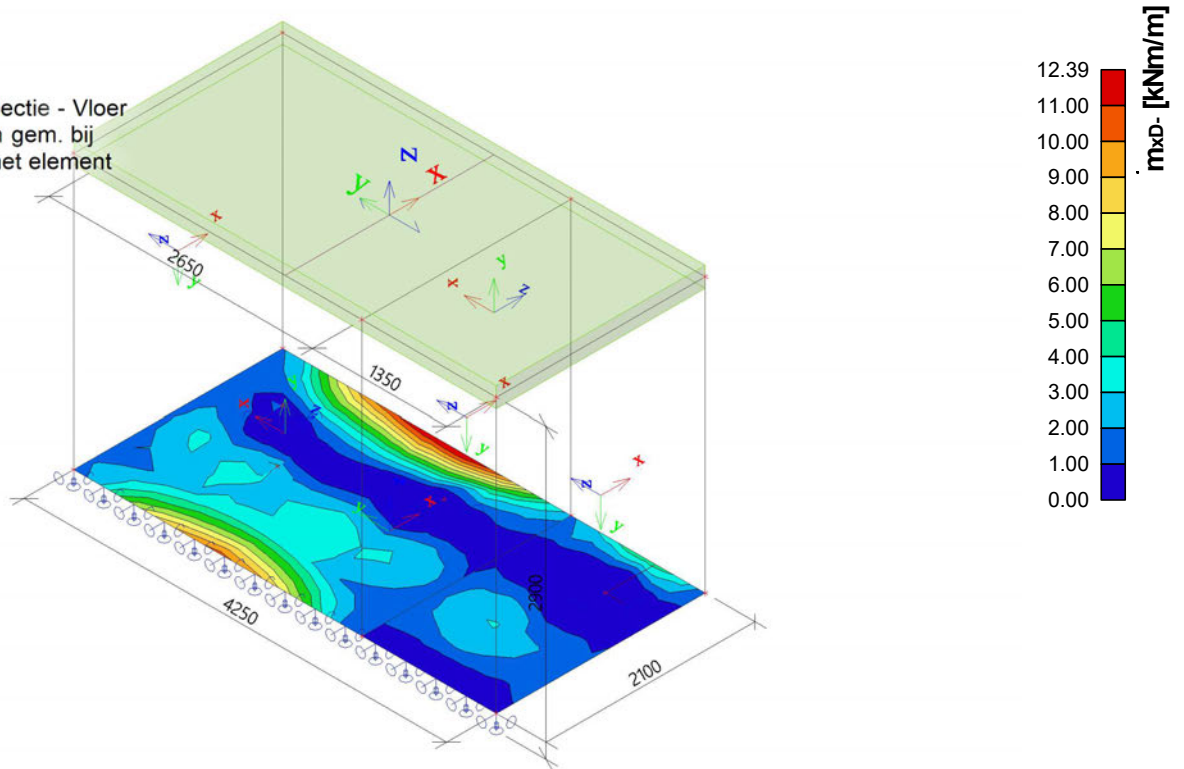
### 9.1.8. Interne 2D-krachten; $m_{yD+}$

Waardes:  $m_{yD+}$   
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



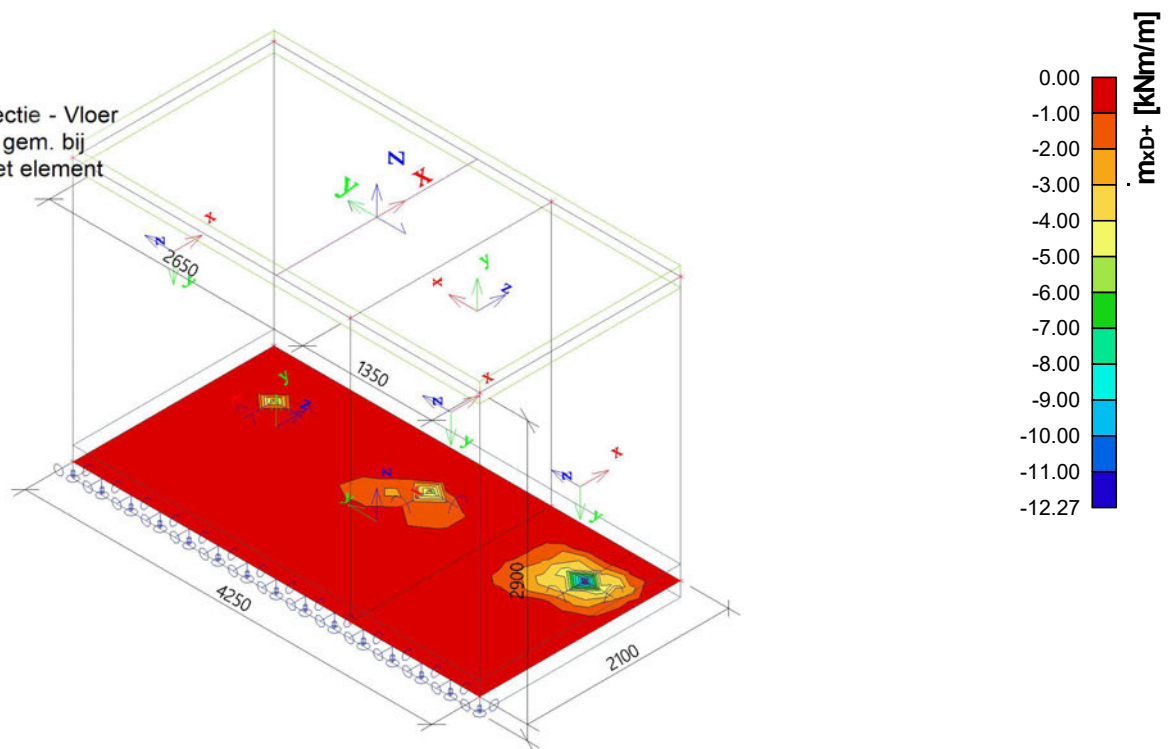
### 9.1.9. Interne 2D-krachten; $m_{xD-}$

Waardes:  $m_{xD-}$   
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



### 9.1.10. Interne 2D-krachten; $m_{xD+}$

Waardes:  $m_{xD+}$   
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



## 9.1.11. Reacties

Lineaire berekening

Klasse: UGT

Systeem: Globaal

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

**Knoopreacties**

Naam	Belasting	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn2/K215	6.10.a_1/1	<b>34,42</b>	13,53	20,07	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn3/K214	6.10.a_1/1	21,77	<b>-3,08</b>	31,97	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/K216	6.10.a_1/1	13,87	<b>25,08</b>	<b>8,66</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/K214	6.10.a_2/2	8,08	11,48	<b>83,24</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/K216	6.10.a_2/2	<b>-2,76</b>	5,38	67,51	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,0	0,0

**Lineaire intensiteit**

Naam	dx [m]	Belasting	R <sub>x</sub> [kN/m]	R <sub>y</sub> [kN/m]	R <sub>z</sub> [kN/m]	M <sub>x</sub> [kNm/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	M <sub>z</sub> [kNm/m]
Sle1/E18	3,007	6.10.a_1/1	<b>-20,74</b>	16,49	18,93	0,00	0,00	0,00
Sle1/E18	0,193	6.10.a_1/1	15,65	<b>-14,10</b>	42,41	0,00	0,00	0,00
Sle1/E18	3,836	6.10.a_1/1	-7,31	<b>26,05</b>	12,36	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sle1/E18	4,250	6.10.a_1/1	2,88	20,02	<b>8,97</b>	0,00	0,00	0,00
Sle1/E18	0,000	6.10.a_2/2	<b>66,94</b>	3,00	<b>52,40</b>	0,00	0,00	0,00

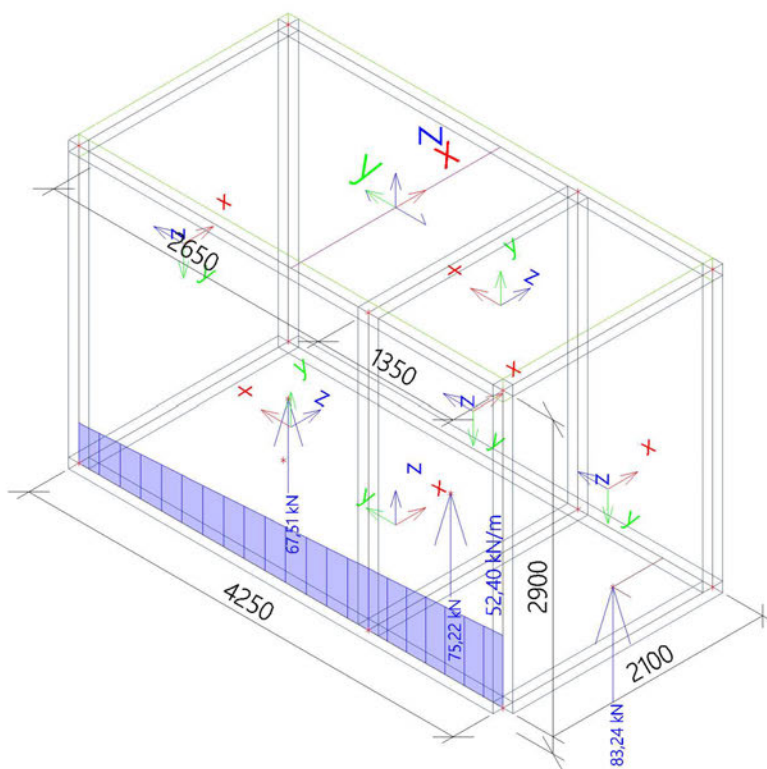
**Reacties op lijnondersteuningen**

Naam	dx [m]	Belasting	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e [mm]
Sle1/E18	3,007	6.10.a_1/1	<b>-4,30</b>	3,42	3,92	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle1/E18	1,350	6.10.a_1/1	<b>9,91</b>	0,05	6,57	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0
Sle1/E18	0,193	6.10.a_1/1	3,02	<b>-2,72</b>	8,18	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle1/E18	3,836	6.10.a_1/1	-1,51	<b>5,40</b>	2,56	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle1/E18	4,250	6.10.a_1/1	0,30	2,07	<b>0,93</b>	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle1/E18	0,193	6.10.a_2/2	3,16	-0,65	<b>9,86</b>	0,00	0,00	0,00	0,0

Naam	Combinatiesleutel
6.10.a_1/1	1.35*BG1 + 1.35*BG2 + 1.35*BG3 + 1.08*BG6 + 1.35*BG4
6.10.a_2/2	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3 + 1.35*BG5 + 0.90*BG4

## 9.1.12. Reacties; R<sub>z</sub>

Waardes: R<sub>z</sub>  
Lineaire berekening  
Klasse: UGT  
Systeem: Globaal  
Extreem: Element  
Selectie: Alle



## 9.2. Resultaatklassen - KAR

Naam	Lijst
KAR	6.14_1 - Lineair - BGT
	6.14_2 - Lineair - BGT

## 9.2.1. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening

Klasse: KAR

Extreem: Globaal

Selectie: Benoemde selectie - Wand

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

### Elementaire ontwerpgrootheden

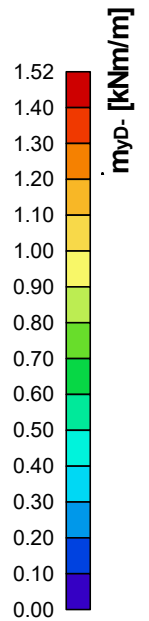
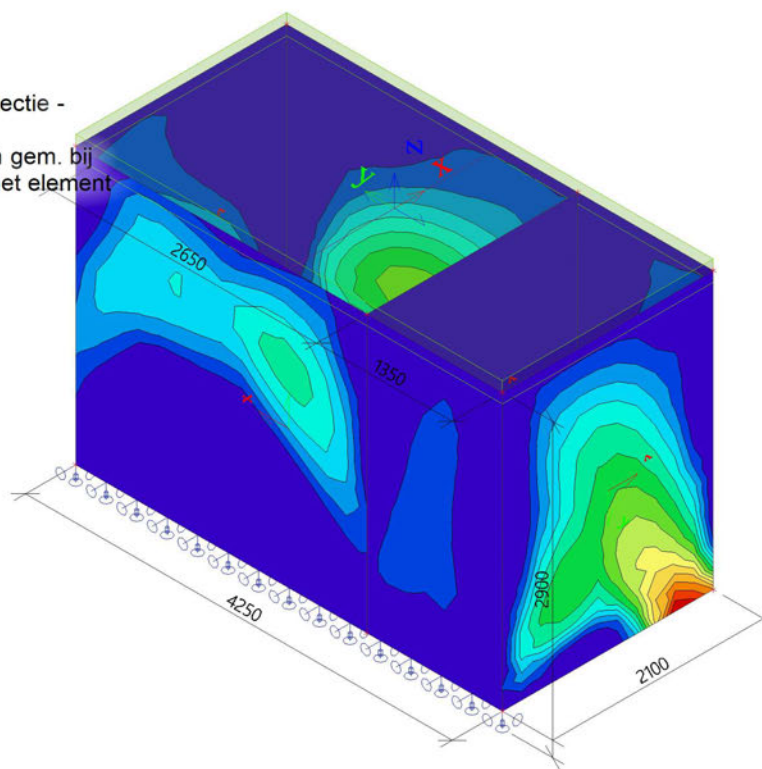
Naam	Net	Belasting	$m_{xD+}$ [kNm/m]	$m_{xD-}$ [kNm/m]	$m_{yD+}$ [kNm/m]	$m_{yD-}$ [kNm/m]
E21	Element: 543; Knoop: 324	6.14_1/1	-1,55	0,00	-0,28	0,00
E22	Element: 761; Knoop: 733	6.14_1/1	0,00	1,46	0,00	0,33
E22	Element: 693; Knoop: 24	6.14_1/1	-0,69	0,00	-3,37	0,00
E21	Element: 649; Knoop: 121	6.14_1/1	0,00	0,57	0,00	1,52

Naam	Combinatiesleutel
6.14_1/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG5 + BG4



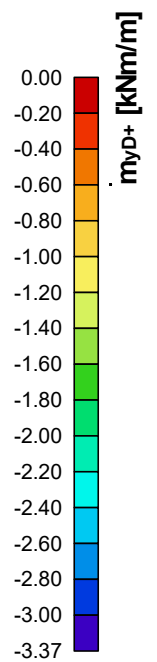
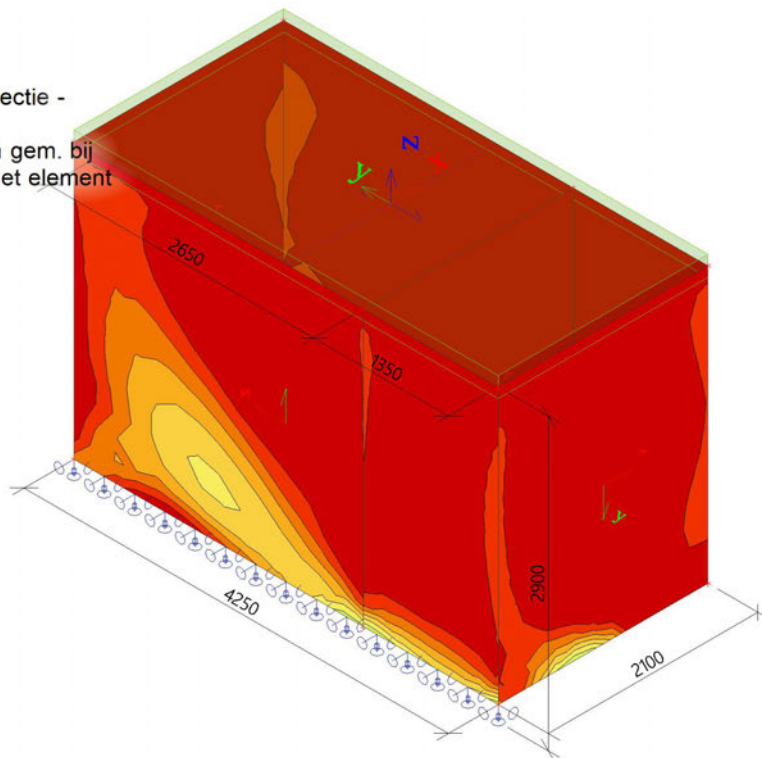
### 9.2.2. Interne 2D-krachten; $m_{yD-}$

Waardes:  $m_{yD-}$   
Lineaire berekening  
Klasse: KAR  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie -  
Wand  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



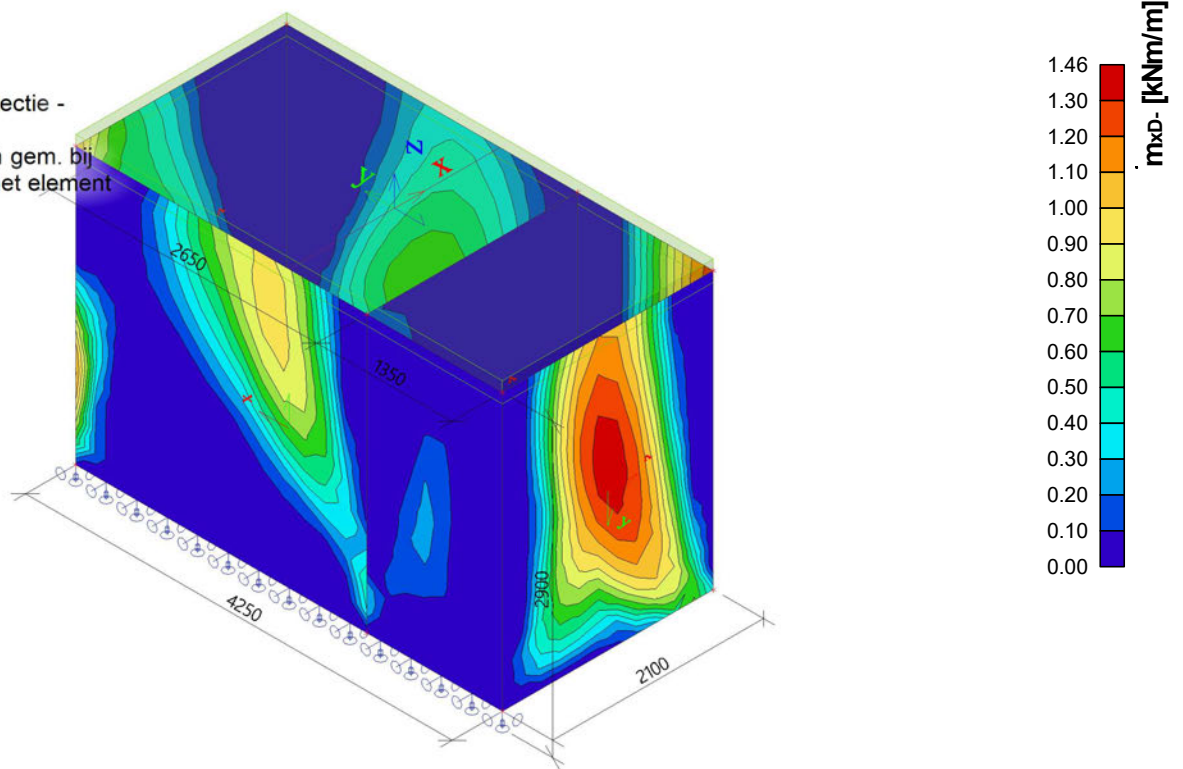
### 9.2.3. Interne 2D-krachten; $m_{yD+}$

Waardes:  $m_{yD+}$   
Lineaire berekening  
Klasse: KAR  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie -  
Wand  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



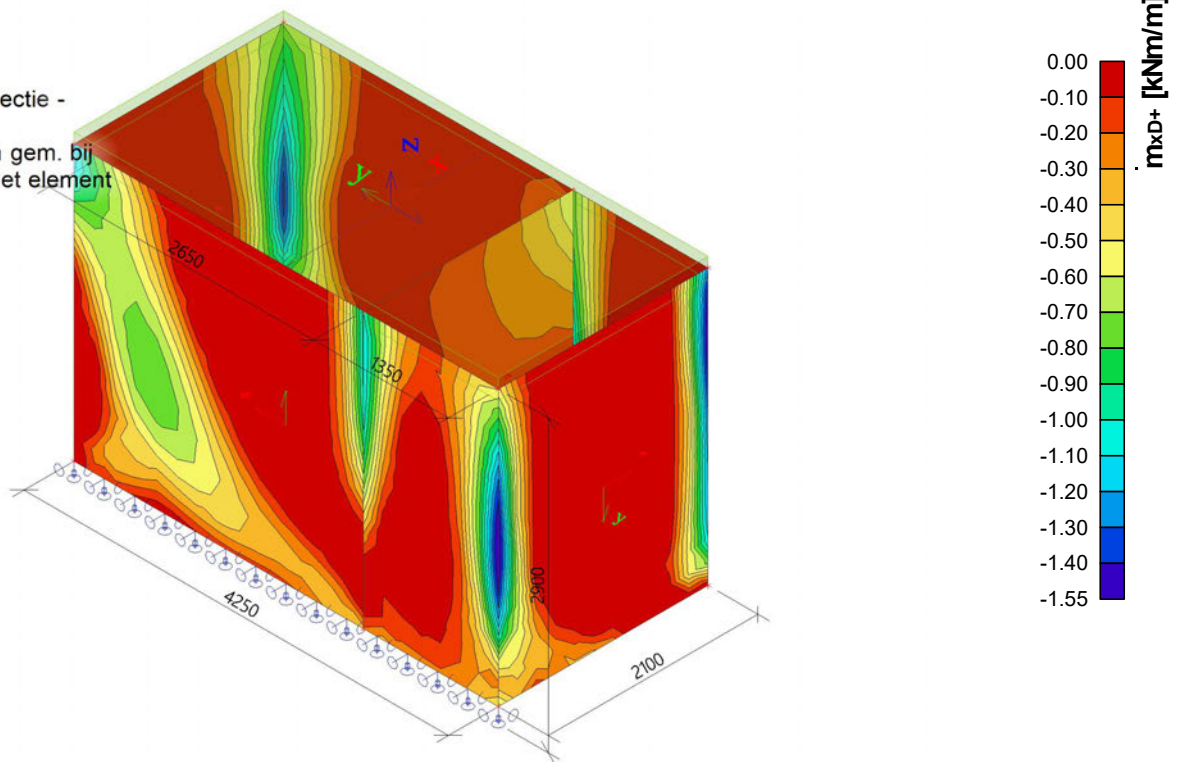
## 9.2.4. Interne 2D-krachten; $m_{xD-}$

Waardes:  $m_{xD-}$   
Lineaire berekening  
Klasse: KAR  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie -  
Wand  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



## 9.2.5. Interne 2D-krachten; $m_{xD+}$

Waardes:  $m_{xD+}$   
Lineaire berekening  
Klasse: KAR  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie -  
Wand  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



## 9.2.6. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening

Klasse: KAR

Extreem: Globaal

Selectie: Benoemde selectie - Vloer

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

### Elementaire ontwerpgrootheden

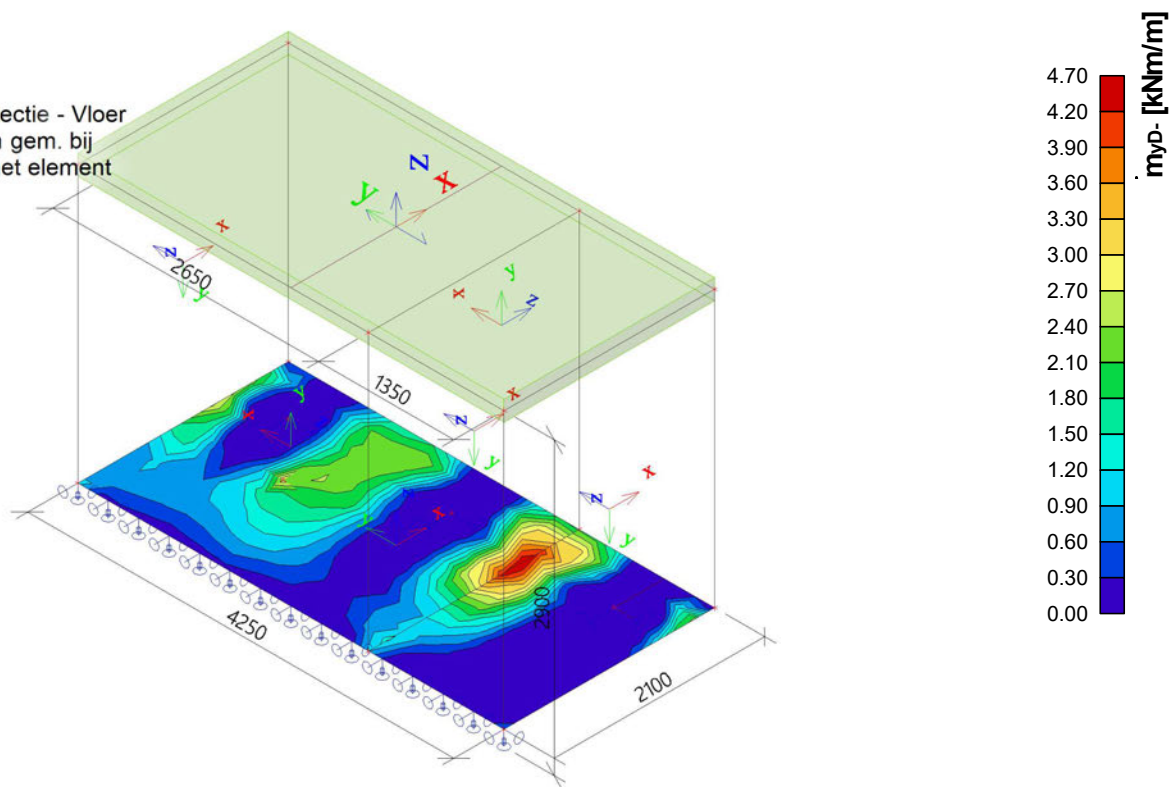
Naam	Net	Belasting	$m_{xD+}$ [kNm/m]	$m_{xD-}$ [kNm/m]	$m_{yD+}$ [kNm/m]	$m_{yD-}$ [kNm/m]
E20	Element: 35; Knoop: 6	6.14_1/1	<b>-24,62</b>	0,00	-23,49	0,00
E20	Element: 24; Knoop: 25	6.14_1/1	<b>0,00</b>	<b>3,67</b>	-2,20	<b>0,00</b>
E20	Element: 34; Knoop: 6	6.14_1/1	-21,74	0,00	<b>-25,05</b>	0,00
E20	Element: 29; Knoop: 34	6.14_1/1	-0,32	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4,70</b>

Naam	Combinatiesleutel
6.14_1/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG5 + BG4



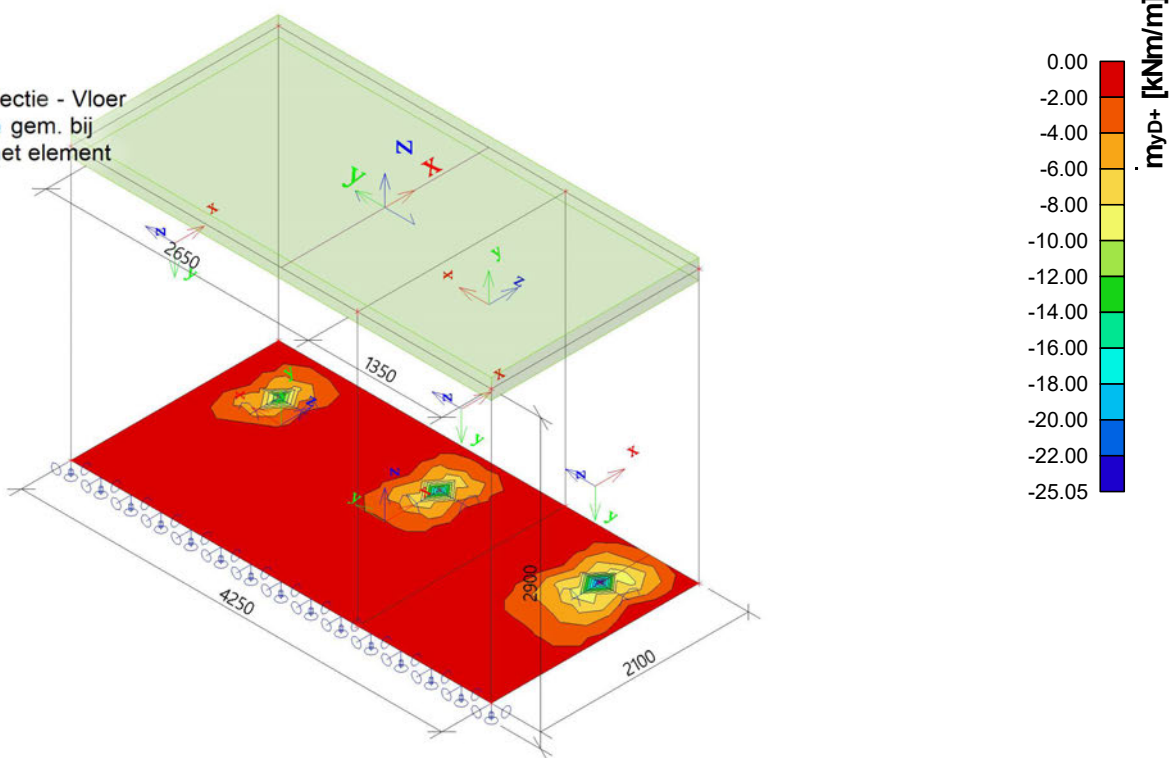
## 9.2.7. Interne 2D-krachten; $m_{yD-}$

Waardes:  $m_{yD-}$   
Lineaire berekening  
Klasse: KAR  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



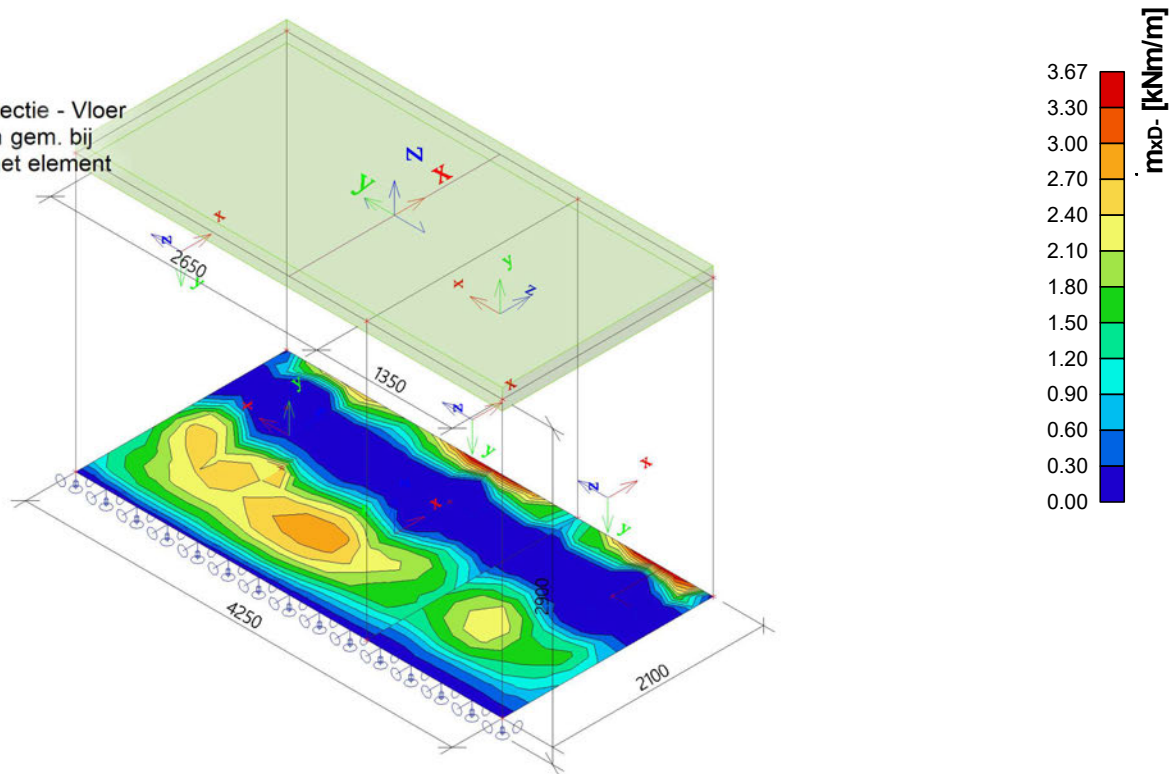
## 9.2.8. Interne 2D-krachten; $m_{yD+}$

Waardes:  $m_{yD+}$   
Lineaire berekening  
Klasse: KAR  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



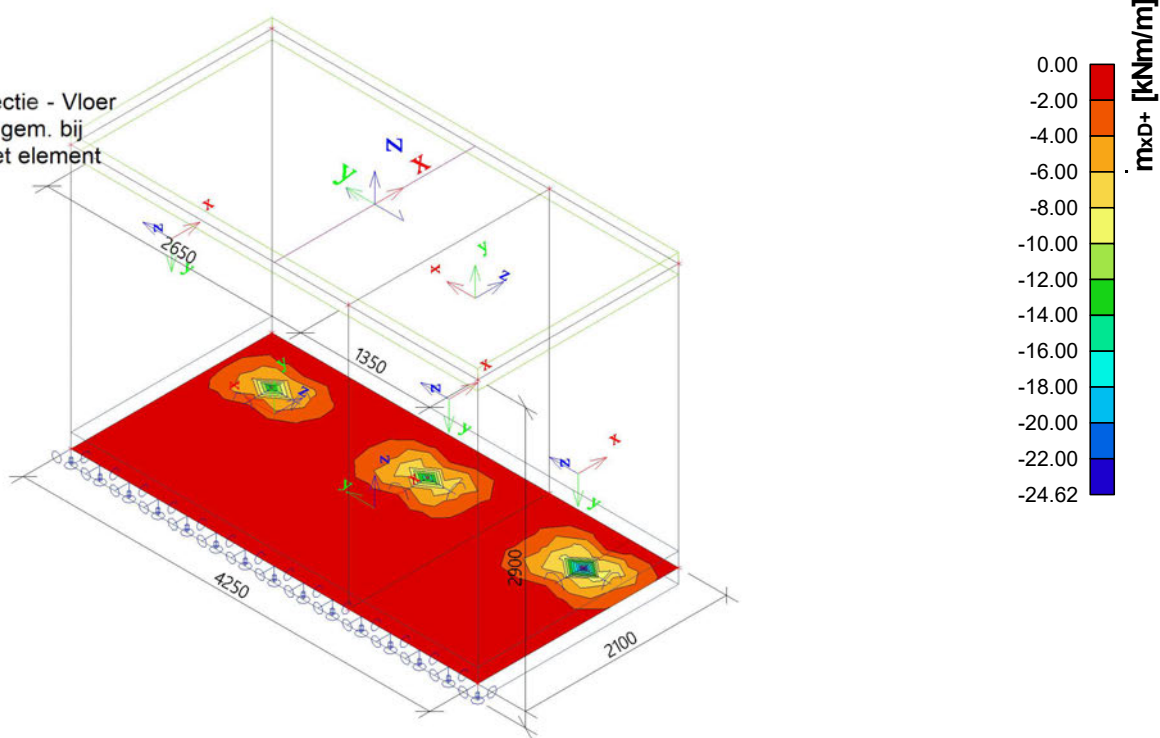
### 9.2.9. Interne 2D-krachten; $m_{xD-}$

Waardes:  $m_{xD-}$   
Lineaire berekening  
Klasse: KAR  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



### 9.2.10. Interne 2D-krachten; $m_{xD+}$

Waardes:  $m_{xD+}$   
Lineaire berekening  
Klasse: KAR  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



## 9.2.11. Reacties

Lineaire berekening

Klasse: KAR

Systeem: Globaal

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

**Knoopreacties**

Naam	Belasting	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn3/K214	6.14_1/1	<b>11,25</b>	<b>7,73</b>	<b>67,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn1/K216	6.14_1/1	<b>1,24</b>	<b>10,15</b>	<b>49,66</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,0	0,0

**Lineaire intensiteit**

Naam	dx [m]	Belasting	R <sub>x</sub> [kN/m]	R <sub>y</sub> [kN/m]	R <sub>z</sub> [kN/m]	M <sub>x</sub> [kNm/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	M <sub>z</sub> [kNm/m]
Sle1/E18	3,629	6.14_1/1	<b>-3,15</b>	8,51	26,42	0,00	0,00	0,00
Sle1/E18	0,193	6.14_1/1	16,03	<b>-5,96</b>	47,43	0,00	0,00	0,00
Sle1/E18	1,157	6.14_1/1	16,86	<b>17,46</b>	41,42	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sle1/E18	4,250	6.14_1/1	11,12	7,28	<b>22,79</b>	0,00	0,00	0,00
Sle1/E18	0,000	6.14_1/1	<b>57,91</b>	1,70	<b>48,79</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>

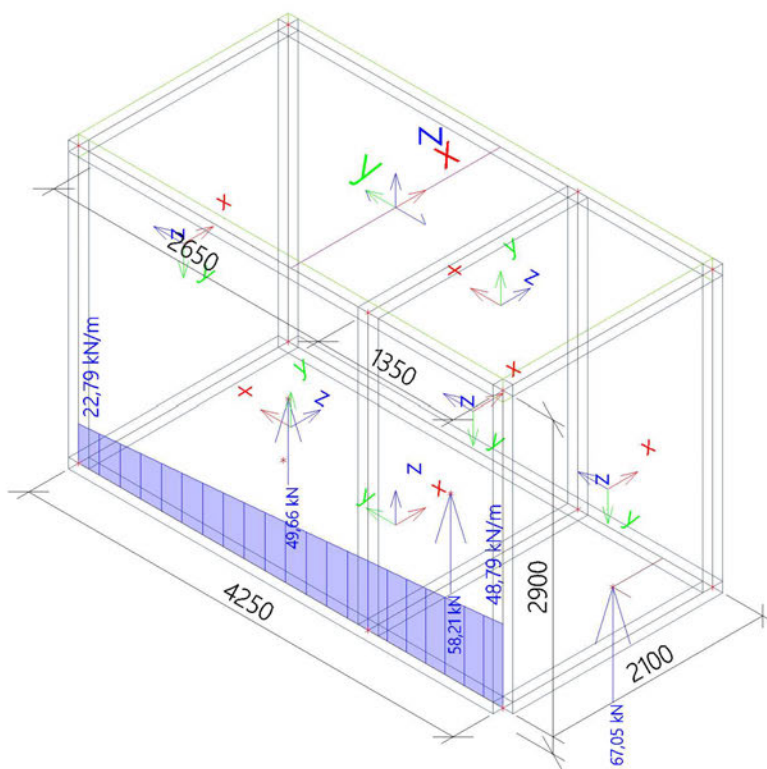
**Reacties op lijnondersteuning**

Naam	dx [m]	Belasting	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e [mm]
Sle1/E18	3,629	6.14_1/1	<b>-0,65</b>	1,76	5,47	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle1/E18	1,350	6.14_1/1	<b>7,75</b>	1,33	8,06	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0
Sle1/E18	1,557	6.14_1/1	3,27	<b>-1,17</b>	8,07	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle1/E18	1,157	6.14_1/1	3,25	<b>3,37</b>	7,99	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle1/E18	4,250	6.14_1/1	1,15	0,75	<b>2,36</b>	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle1/E18	0,193	6.14_1/1	3,09	-1,15	<b>9,15</b>	0,00	0,00	0,00	0,0

Naam	Combinatiesleutel
6.14_1/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG5 + BG4

## 9.2.12. Reacties; R<sub>z</sub>

Waardes: R<sub>z</sub>  
Lineaire berekening  
Klasse: KAR  
Systeem: Globaal  
Extreem: Element  
Selectie: Alle



## 9.3. Resultaatklassen - FREQ

Naam	Lijst
FREQ	6,15_1 - Lineair - BGT

### 9.3.1. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening

Klasse: FREQ

Extreem: Globaal

Selectie: Benoemde selectie - Wand

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

#### Elementaire ontwerpgrontheiden

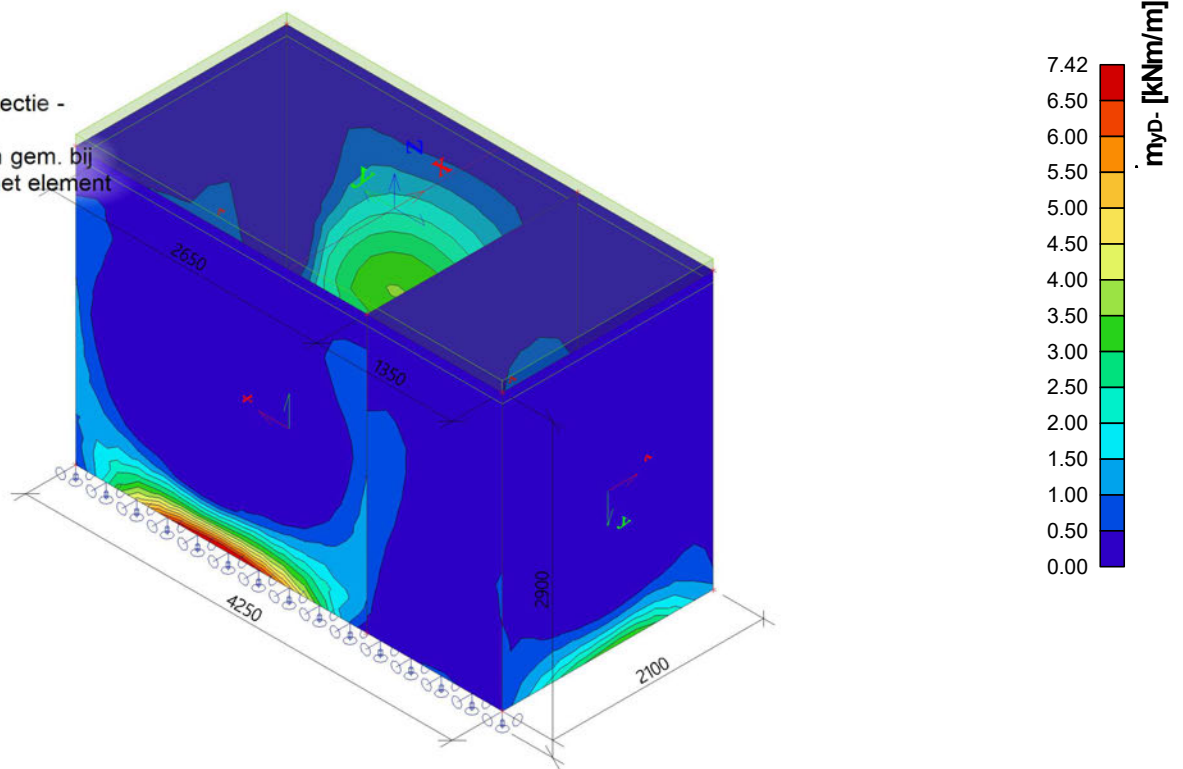
Naam	Net	Belasting	m <sub>xD+</sub> [kNm/m]	m <sub>xD-</sub> [kNm/m]	m <sub>yD+</sub> [kNm/m]	m <sub>yD-</sub> [kNm/m]
E23	Element: 1040; Knoop: 918	6,15_1/1	-7,28	0,00	-1,57	0,00
E18	Element: 410; Knoop: 456	6,15_1/1	0,00	6,21	0,00	1,26
E22	Element: 794; Knoop: 129	6,15_1/1	-1,73	0,00	-9,07	0,00
E18	Element: 347; Knoop: 103	6,15_1/1	0,00	1,49	0,00	7,42

Naam	Combinatiesleutel
6,15_1/1	BG1 + BG2 + BG3 + 0.80*BG6 + BG4



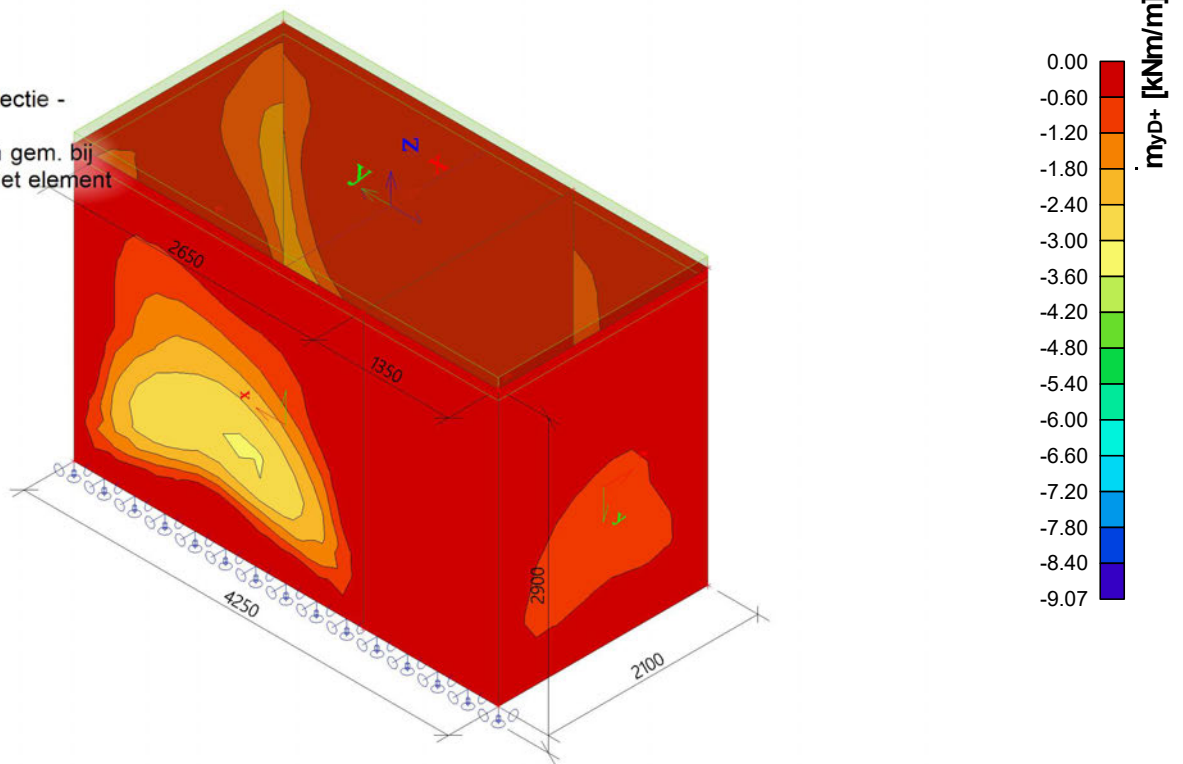
### 9.3.2. Interne 2D-krachten; $m_{yD-}$

Waardes:  $m_{yD-}$   
Lineaire berekening  
Klasse: FREQ  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie -  
Wand  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



### 9.3.3. Interne 2D-krachten; $m_{yD+}$

Waardes:  $m_{yD+}$   
Lineaire berekening  
Klasse: FREQ  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie -  
Wand  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



### 9.3.4. Interne 2D-krachten; $m_{xD-}$

Waardes:  $m_{xD-}$

Lineaire berekening

Klasse: FREQ

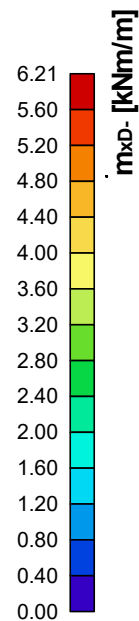
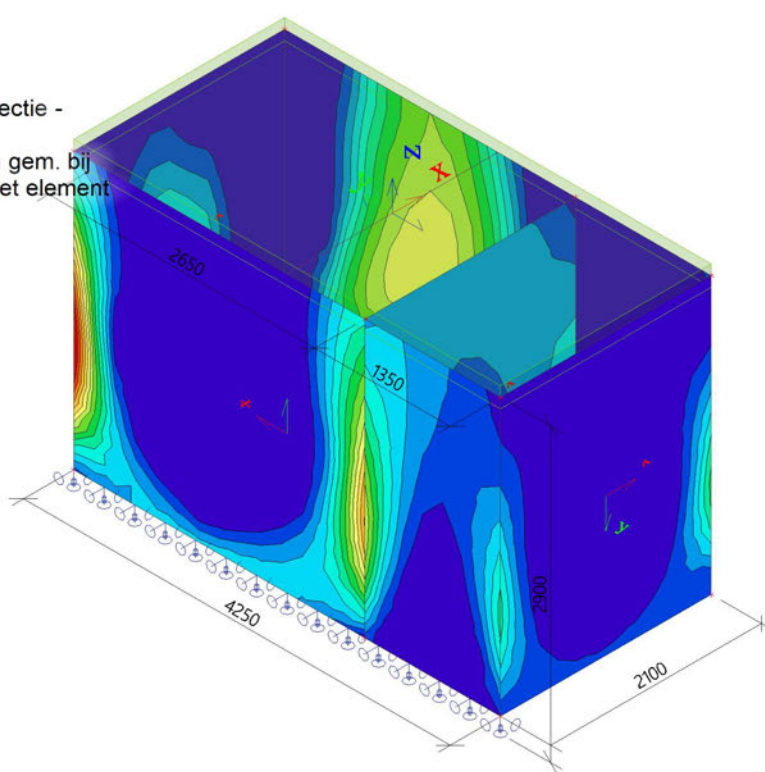
Extreem: Globaal

Selectie: Benoemde selectie -

Wand

Locatie: In knooppunten gem. bij

macro. Systeem: LCS net element



### 9.3.5. Interne 2D-krachten; $m_{xD+}$

Waardes:  $m_{xD+}$

Lineaire berekening

Klasse: FREQ

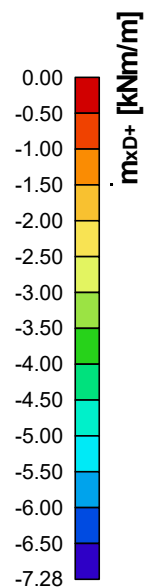
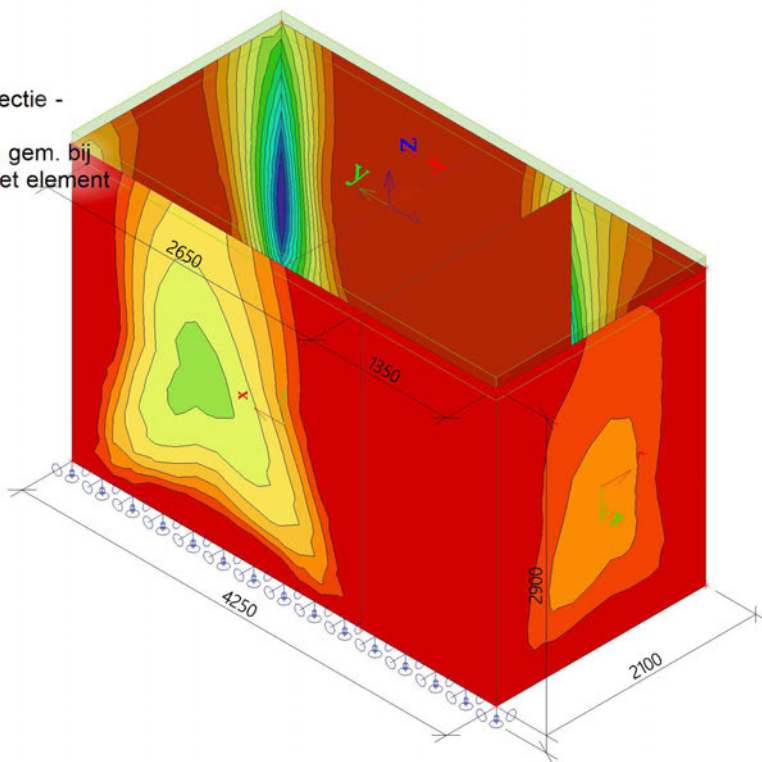
Extreem: Globaal

Selectie: Benoemde selectie -

Wand

Locatie: In knooppunten gem. bij

macro. Systeem: LCS net element



### 9.3.6. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening

Klasse: FREQ

Extreem: Globaal

Selectie: Benoemde selectie - Vloer

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

#### Elementaire ontwerpgrootheden

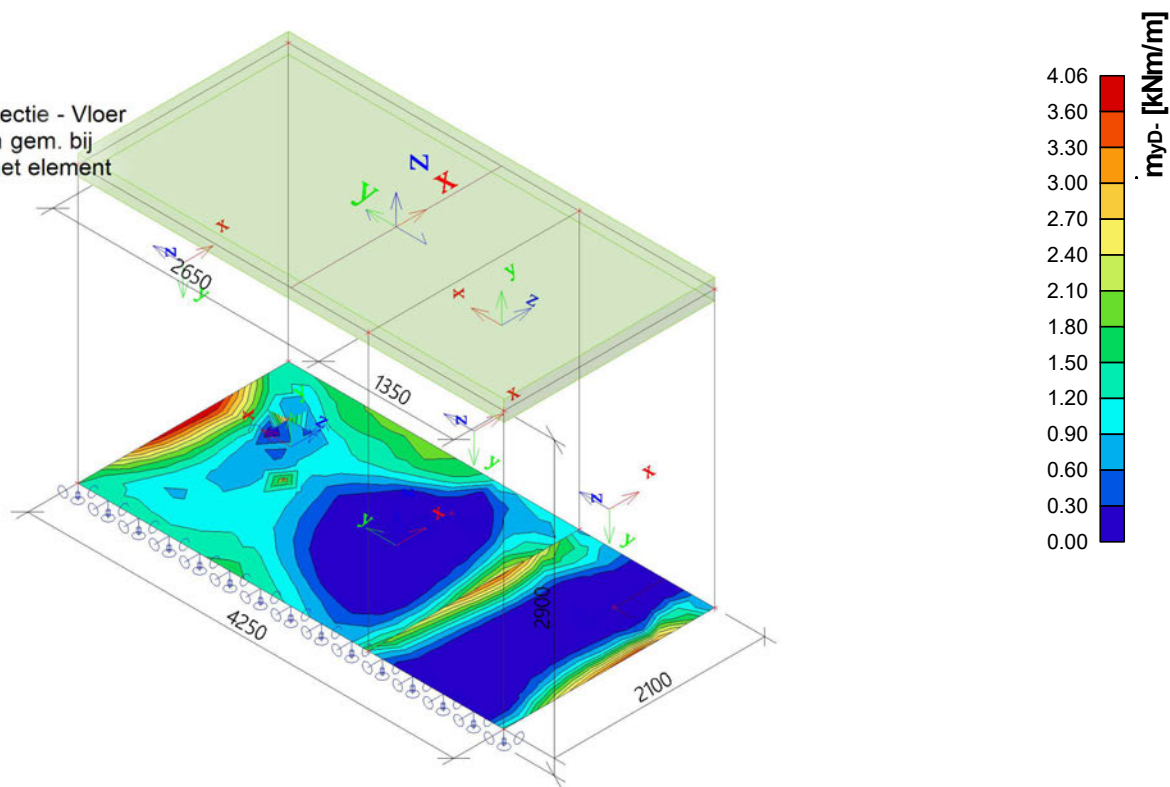
Naam	Net	Belasting	$m_{xD+}$ [kNm/m]	$m_{xD-}$ [kNm/m]	$m_{yD+}$ [kNm/m]	$m_{yD-}$ [kNm/m]
E20	Element: 32; Knoop: 6	6,15_1/1	<b>-9,09</b>	<b>0,00</b>	-7,27	<b>0,00</b>
E20	Element: 123; Knoop: 129	6,15_1/1	<b>0,00</b>	<b>9,18</b>	<b>0,00</b>	1,82
E20	Element: 35; Knoop: 6	6,15_1/1	-8,47	0,00	<b>-9,46</b>	0,00
E20	Element: 111; Knoop: 116	6,15_1/1	0,00	1,20	0,00	<b>4,06</b>

Naam	Combinatiesleutel
6,15_1/1	BG1 + BG2 + BG3 + 0.80*BG6 + BG4



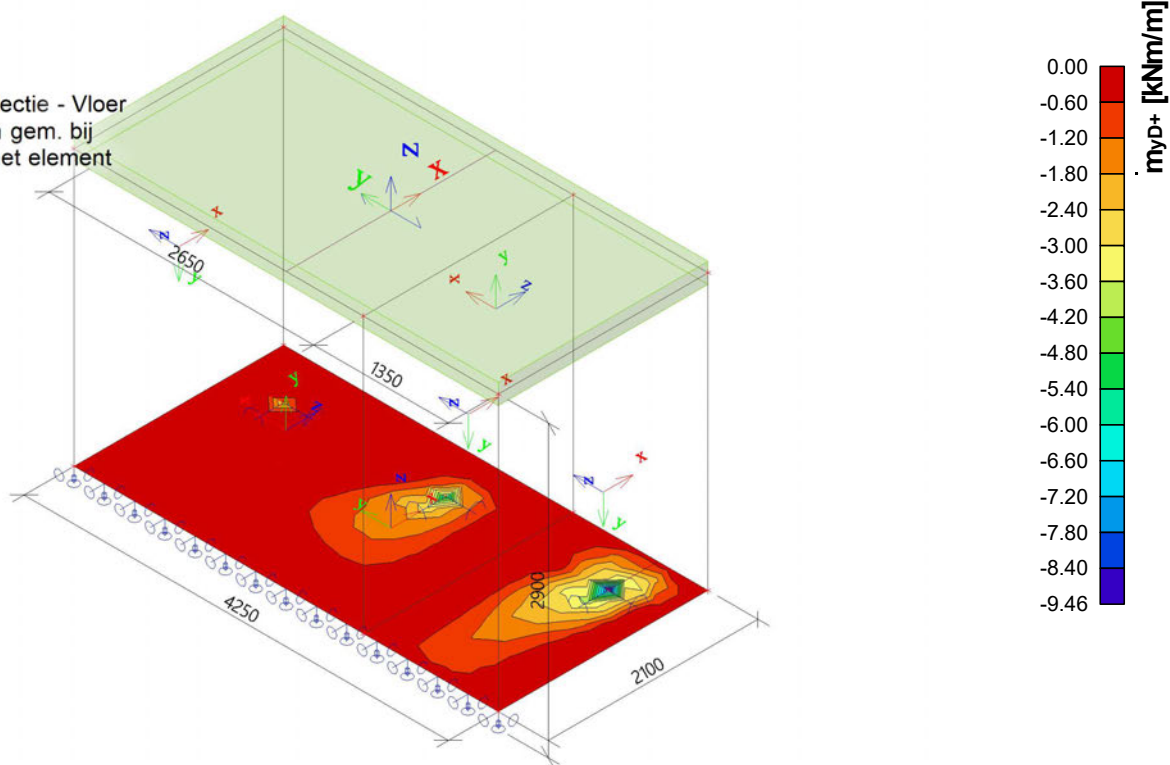
### 9.3.7. Interne 2D-krachten; $m_{yD-}$

Waardes:  $m_{yD-}$   
Lineaire berekening  
Klasse: FREQ  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



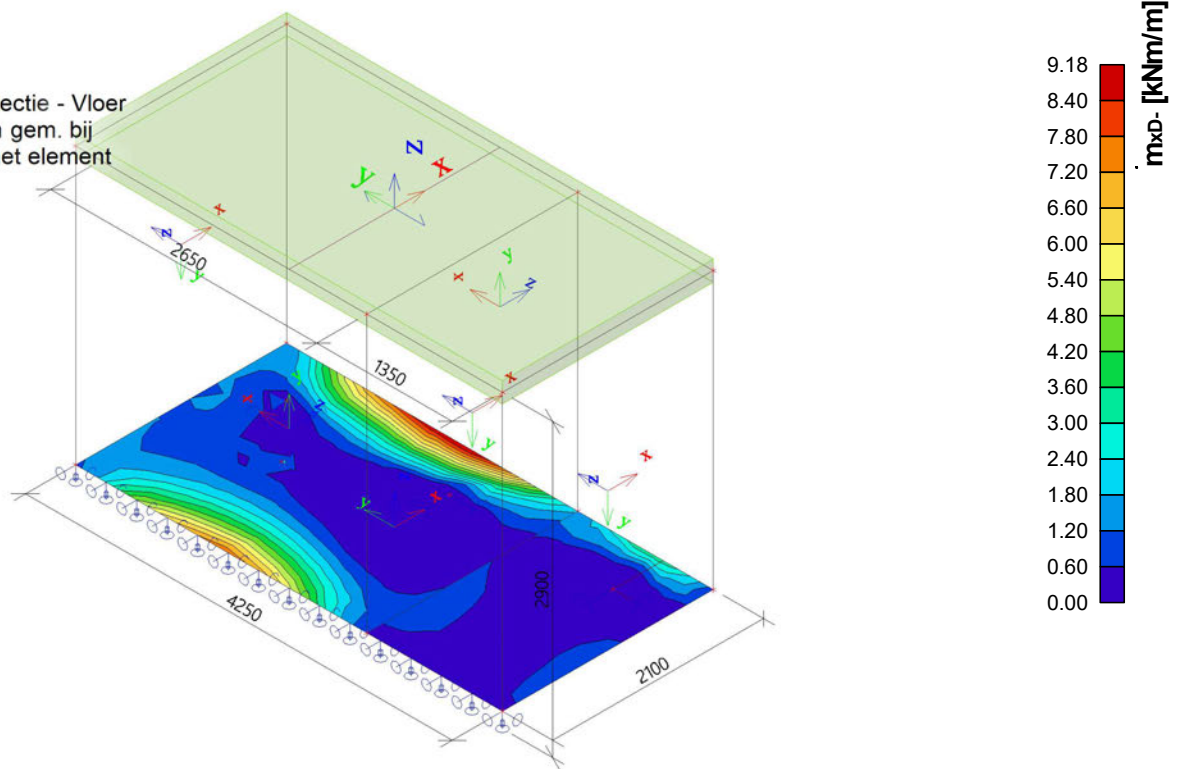
### 9.3.8. Interne 2D-krachten; $m_{yD+}$

Waardes:  $m_{yD+}$   
Lineaire berekening  
Klasse: FREQ  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



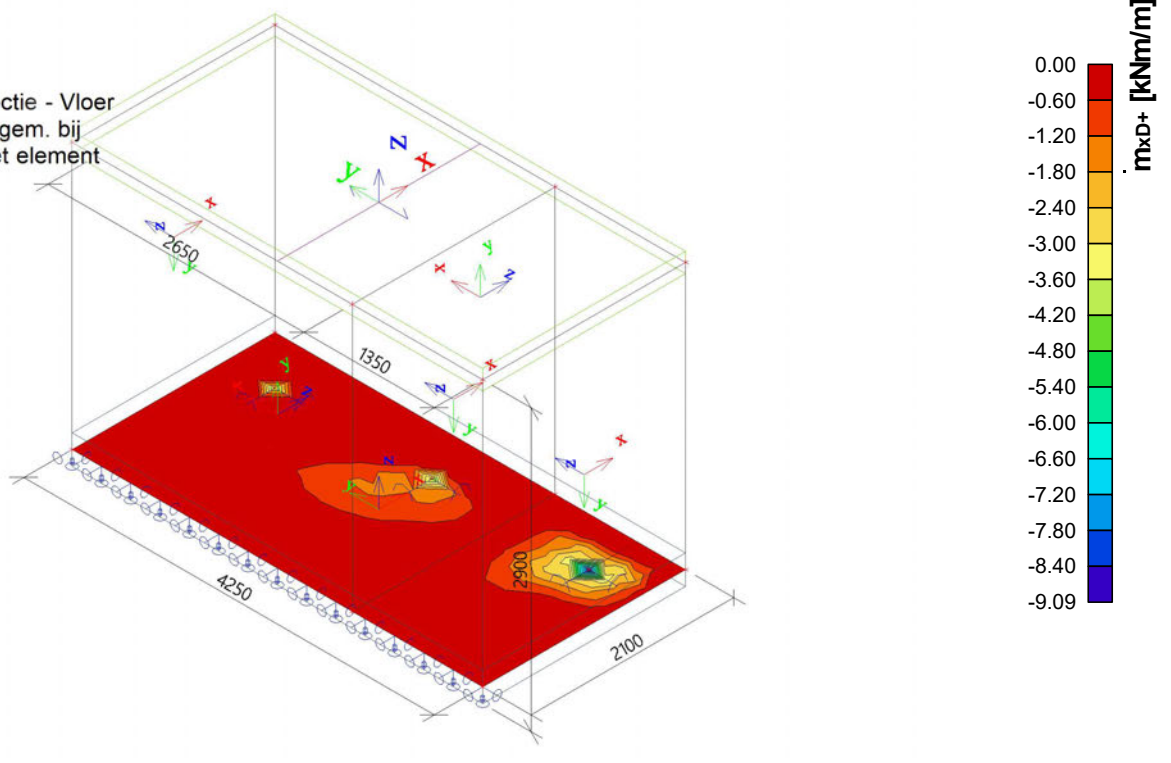
### 9.3.9. Interne 2D-krachten; $m_{xD-}$

Waardes:  $m_{xD-}$   
Lineaire berekening  
Klasse: FREQ  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



### 9.3.10. Interne 2D-krachten; $m_{xD+}$

Waardes:  $m_{xD+}$   
Lineaire berekening  
Klasse: FREQ  
Extreem: Globaal  
Selectie: Benoemde selectie - Vloer  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



### 9.3.11. Reacties

Lineaire berekening

Klasse: FREQ

Systeem: Globaal

Extreem: Globaal

Selectie: Alle

**Knoopreacties**

Naam	Belasting	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn2/K215	6,15_1/1	<b>25,50</b>	10,02	14,86	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn3/K214	6,15_1/1	16,13	<b>-2,29</b>	<b>23,68</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/K216	6,15_1/1	<b>10,27</b>	<b>18,57</b>	<b>6,41</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,0	0,0

**Lineaire intensiteit**

Naam	dx [m]	Belasting	R <sub>x</sub> [kN/m]	R <sub>y</sub> [kN/m]	R <sub>z</sub> [kN/m]	M <sub>x</sub> [kNm/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	M <sub>z</sub> [kNm/m]
Sle1/E18	3,007	6,15_1/1	<b>-15,37</b>	12,22	14,02	0,00	0,00	0,00
Sle1/E18	1,350	6,15_1/1	<b>36,69</b>	0,17	24,34	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sle1/E18	0,193	6,15_1/1	11,59	<b>-10,44</b>	31,41	0,00	0,00	0,00
Sle1/E18	3,836	6,15_1/1	-5,41	<b>19,30</b>	9,16	0,00	0,00	0,00
Sle1/E18	4,250	6,15_1/1	2,13	14,83	<b>6,65</b>	0,00	0,00	0,00
Sle1/E18	0,000	6,15_1/1	25,40	-1,54	<b>32,68</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>

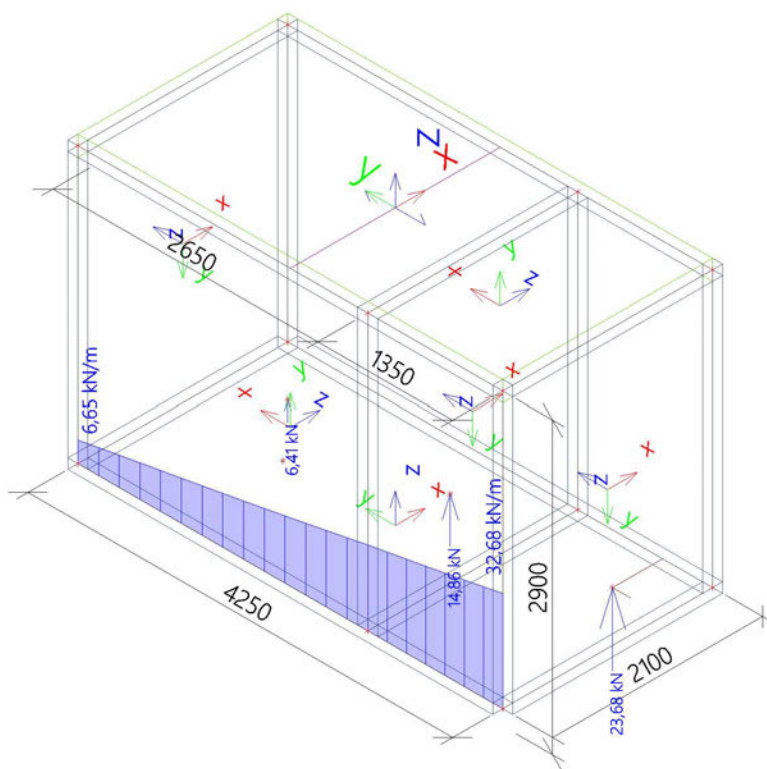
**Reacties op lijnondersteuningen**

Naam	dx [m]	Belasting	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e [mm]
Sle1/E18	3,007	6,15_1/1	<b>-3,18</b>	2,53	2,90	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle1/E18	1,350	6,15_1/1	<b>7,34</b>	0,03	4,87	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0
Sle1/E18	0,193	6,15_1/1	2,24	<b>-2,01</b>	<b>6,06</b>	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle1/E18	3,836	6,15_1/1	-1,12	<b>4,00</b>	1,90	0,00	0,00	0,00	0,0
Sle1/E18	4,250	6,15_1/1	0,22	1,54	<b>0,69</b>	0,00	0,00	0,00	0,0

Naam	Combinatiesleutel
6,15_1/1	BG1 + BG2 + BG3 + 0.80*BG6 + BG4

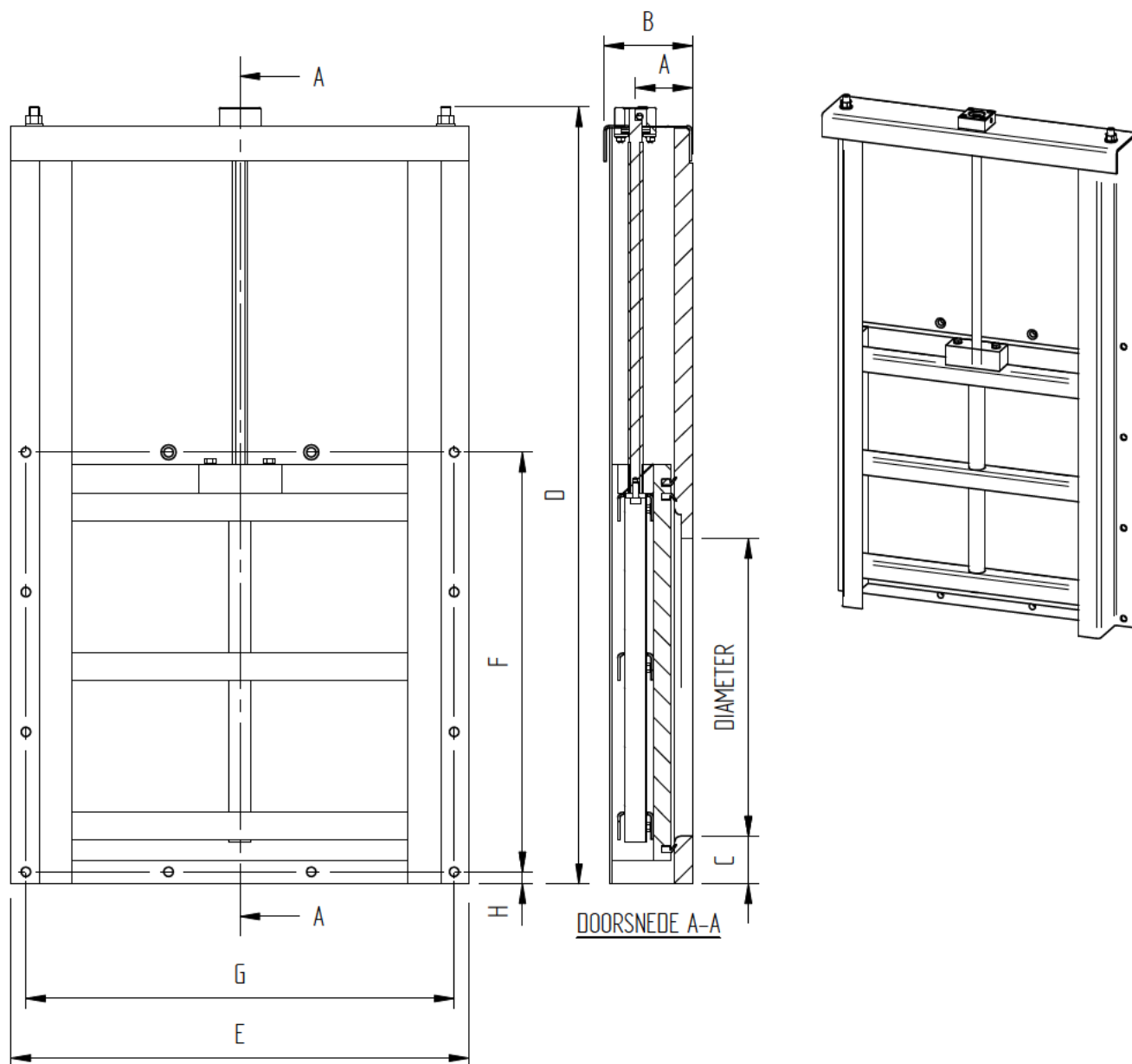
### 9.3.12. Reacties; R<sub>z</sub>

Waardes: R<sub>z</sub>  
Lineaire berekening  
Klasse: FREQ  
Systeem: Globaal  
Extreem: Element  
Selectie: Alle





Bijlage 04: Afsluiters vispassage



MAXIMALE DRUK	5 METER WATER KOLOM (KORTSTONDIG)												
TOEPASSING:	VLAKKE WAND MONTAGE												
DIAMETER	100	125	150	200	250	315	400	500	600	700	800	900	1000
A	71	71	71	71	71	71	96	96	96	96	96	96	96
B	124	124	124	124	124	124	149	149	149	149	149	149	149
C	60	60	60	60	60	60	80	80	80	80	80	80	80
D	480	530	580	680	780	880	1105	1305	1505	1705	1905	2105	2305
E	290	315	340	390	440	490	670	770	870	970	1070	1170	1270
F	190	240	240	340	390	440	605	705	805	905	1005	1105	1205
G	240	265	290	340	390	440	620	720	820	920	1020	1120	1220
H	25	25	25	25	25	25	20	20	20	20	20	20	20
OMWENTELINGEN OPEN/DICHT	19	22	26	32	39	46	59	72	86	99	112	126	139
GEWICHT (kg)	14	16	18	23	27	33	58	73	89	106	134	155	181



INFO@HCWATERBEHEERSING.NL  
 WWW.HCWATERBEHEERSING.NL  
 TEL: 0488 - 484529  
 FAX: 0488 - 484596