



DE GROOT

CIVIL ENGINEERING

Reconstructie Kademuur Watermolenbeek
berekening constructie



Civiele techniek | Bouw- en utiliteitsbouw

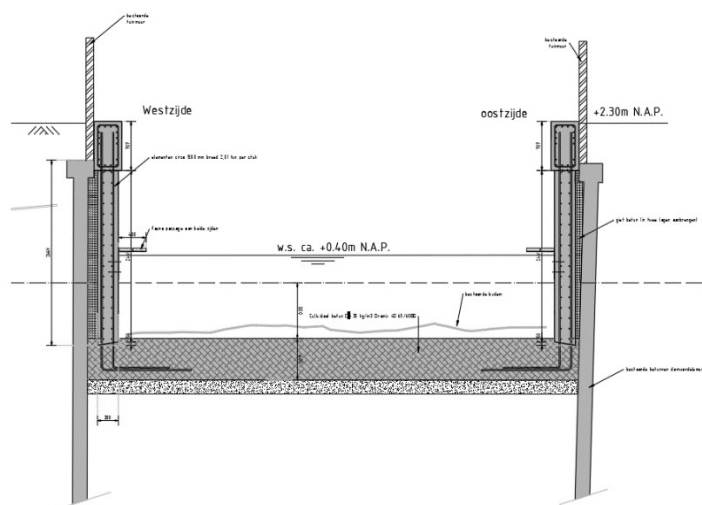
www.gce-tiel.nl

Project:

Reconstructie Kademuur Watermolenbeek

Rapport:

Controle constructie



Opdrachtgever	:	Gemeente Roosendaal
Aannemer	:	Wallaard BV
	:	M. vd Berkt
Auteur	:	W.E. (Wim) de Groot
Projectnummer	:	21.012
Rapportnummer	:	2021.012-BER-001
Datum	:	15 februari 2022
Status	:	Ter goedkeuring
Versie	:	2.1

1. INHOUDSOPGAVE

1. INHOUDSOPGAVE	3
2. REVISIE-OVERZICHT	4
3. ALGEMEEN	5
3.1. RECHTEN	5
3.2. PROJECTOMSCHRIJVING	5
3.3. UITWERKING.....	5
3.4. TE GEBRUIKEN COMPUTERPROGRAMMATUUR.....	5
3.5. TE GEBRUIKEN DOCUMENTEN.....	6
3.6. TE GEBRUIKEN VOORSCHRIFTEN	6
4. UITGANGSPUNTEN.....	7
4.1. VEILIGHEIDSFILOSOFIE	7
4.1.1. <i>Veiligheid en betrouwbaarheid</i>	7
4.1.2. <i>Partielefactoren</i>	7
4.2. MATERIAALSPECIFICATIES	9
4.2.1. <i>I het werk gestort Beton</i>	9
4.2.2. <i>I Prefab elementen (hangschorten)</i>	9
4.2.3. <i>Staalvezelbeton</i>	9
4.2.4. <i>Staal</i>	9
4.3. OMGEVINGSVOORWAARDE	10
4.3.1. <i>Milieuklasse</i>	10
4.3.2. <i>Dekking</i>	10
4.4. GEOMETRIE	11
4.5. WATERSTANDEN	13
5. GRONDONDERZOEK.....	14
5.1. LOCATIE SONDERINGEN	14
5.1.1. <i>Sonderingen zuid</i>	15
5.1.2. <i>Sonderingen noordzijde</i>	16
6. BEREKENING DEFINITIEVE CONSTRUCTIE.....	18
6.1. BELASTINGEN	18
6.2. CONTROLE DOORSNEDE	20
6.2.1. <i>Zuid 1</i>	20
6.2.2. <i>Zuid 2</i>	27
6.2.3. <i>Noord 3</i>	37
6.2.4. <i>Noord 4</i>	46
6.2.5. <i>Controle wapening prefab wanden</i>	55
6.3. CONTROLE ONDERWATERBETON	60
6.3.1. <i>belastingen</i>	60
6.3.2. <i>Conclusie</i>	61
6.3.3. <i>Controle Noord 665 mm dik</i>	62
6.3.4. <i>Controle Zuid 625 mm dik</i>	66

7. CONTROLE EVENWICHT	70
7.1. PARAMETERS	70
7.2. BELASTINGEN	71
7.2.1. <i>situatie</i>	71
7.2.2. <i>eigen gewicht</i>	73
7.2.3. <i>water in kolk</i>	74
7.2.4. <i>opwaartse krachten</i>	75
7.2.6. <i>controle opdrijven</i>	76
8. UITVOERING	79
8.1. FASERING	79
8.1.1. <i>Start</i>	79
8.1.2. <i>Aanbrengen tijdelijk stempeling</i>	80
8.1.3. <i>Ontgraven en aanbrengen grindlaag</i>	81
8.1.4. <i>Ophangen prefab beton schorten aan stempelraam</i>	82
8.1.5. <i>Storten staalvezelbeton en uitvullen wanden</i>	83
8.1.6. <i>Verwijderen hulpconstructie</i>	84
8.1.7. <i>Afwerken</i>	85
8.2. CONTROLE HULPCONSTRUCTIE	86
8.2.1. <i>Damwanden</i>	86
8.2.2. <i>Controle betonnen planken</i>	98
8.2.3. <i>Controle stempels</i>	101
8.2.4. <i>Controle UNP</i>	108
9. DETAILS	115
9.1. SLOOF	115
9.2. FAUNA PASSAGE	116
9.2.1. <i>situatie</i>	116
9.2.2. <i>beugels en dekplanken</i>	117
9.2.3. <i>ankers</i>	120
10. CONTROLE DAMWAND VERLENGDE KOLK	126
10.1. ALGEMEEN	126
10.2. DOORSNEDEN	126
10.2.1. <i>Doorsnede A-A</i>	127
10.2.2. <i>Doorsnede B-B</i>	128
10.2.3. <i>Doorsnede C-C</i>	128
10.2.4. <i>Doorsnede C-C</i>	129

2. REVISIE-OVERZICHT

Versie 0	:	begin
Versie 1	:	div./ mutaties
Versie 2	:	damwandberekening toegevoegd
Versie 2.1	:	damwanden doorgetrokken tot in kolk ivm inmeting

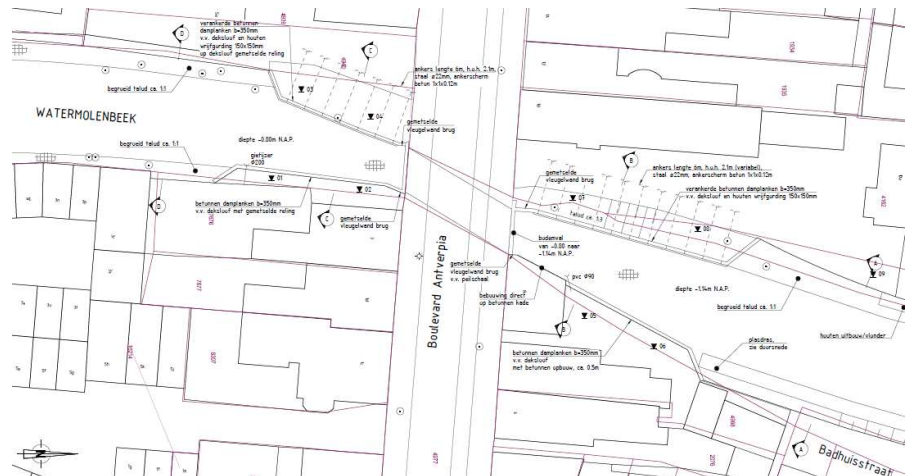
3. ALGEMEEN

3.1. Rechten

Op al onze diensten verklaren wij de DNR 2005 van toepassing, hierin wordt de rechtsverhouding van de opdrachtgever- architect, ingenieur en adviseur in vastgelegd. Dit rapport is eigendom van GCE-Tiel, vanuit dit rapport mogen geen rechten ontleend worden. Zonder de schriftelijke toestemming van GCE-Tiel mag niets uit dit rapport (of delen daarvan) worden gekopieerd, gebruikt of aan derden ter inzage worden gegeven.

3.2. Projectomschrijving

De projectlocatie is gelegen in Roosendaal, aan de Watermolenbeek aan weerszijde van de Boulevard Antverpia. Deze watergang ontspringt in België ten oosten van Kalmthout en is van oudsher een turfvaart. Het vervoeren van turf over de waterloop was mogelijk dankzij de grote stroomsnelheid.



De beschoeiing welke constructief versterkt moet worden bestaat uit betonnen damplanken met een betonnen deksloof. De damwanden zijn in de loop van de jaren aan het vervormen/verzakken gegaan, om dit tegen gaan zijn er ankers aangebracht.

De nieuwe kadeconstructie zal constructief zelfstandig, -onafhankelijk-, de functie van de bestaande constructie overnemen.

3.3. Uitwerking

Deze berekening wordt gemaakt op basis van de via het bouwontwerp aangeleverde gegevens.

3.4. Te gebruiken computerprogrammatuur

Technosoft raamwerken
Buildsoft diamonds
Technosoft construct

3.5. Te gebruiken documenten

20091-TEK-001-RO bestaande constructie
20091-TEK-002-RO nieuwe constructie
20091-TEK-003-RO doorsnede en details

14.151-04-BER-Definitief Ontwerp V2.0 (ter info, Kadeplein)

3.6. Te gebruiken voorschriften

NEN-EN 1990	Eurocode 0: Algemeen Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-3:2003	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-3: Algemene belastingen - Sneeuwbelastingen
NEN-EN 1991-1-4:2005	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-4: Algemene belastingen - Windbelasting
NEN-EN 1991-1-5:2003	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-5: Algemene belastingen - Thermische belastingen
NEN-EN 1992:reeks	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1993:reeks	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1994:reeks	Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN 1995:reeks	Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN 1996:reeks	Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
NEN-EN 1997:reeks	Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1998:reeks	Eurocode 8: Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies
NEN-EN 1999:reeks	Eurocode 9: Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies
NEN 9997-1	NEN 9997-1 Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1: Algemene regels + C1 2016; (Incl, CUR166 methodiek)

Informatieve documenten

- ROK 1.4 Richtlijn Ontwerp Kunstwerken 2017.
(is formeel gezien niet van toepassing. Echter wordt er in deze berekening gebruik van gemaakt als 'kennisdocument'. Het document wordt niet als bindend beschouwd.)

4. UITGANGSPUNTEN

4.1. Veiligheidsfilosofie

4.1.1. Veiligheid en betrouwbaarheid

Betonconstructie

Referentieperiode 50 jaar

Gevolgklasse CC 1 [N1]

Betrouwbaarheidsklasse RC 1 [N1]

Constructieklasse deksloof S4 [N3] (na verwerking milieuklassen, zie Bijlage D pag. 1)

Constructieklasse owb-vloer S4 [N3] (na verwerking milieuklassen, zie Bijlage D pag. 1)

Houten damwand

Referentieperiode 50 jaar

Gevolgklasse CC 0 [N7]

Betrouwbaarheidsklasse RC0 [N7]

4.1.2. Partielefactoren

Materiaalfactoren	Blijvende en tijdelijke ontwerpsituatie	Buitengewone ontwerpsituatie
beton	$\gamma_M = 1,50$	$\gamma_M = 1,20$
betonstaal	$\gamma_M = 1,15$	$\gamma_M = 1,00$

Materiaalfactoren

Parameter	Klasse I	
Cohesie c'	1,15	-
Tangens inwendige wrijving ϕ	1,15	-
GWS lage zijde (NAP)	1,70	0,15
GWS hoge zijde (NAP)	0,87	0,05
Bovenbelasting		
Permanent	1,00	-
Variabel	1,00	-

Partiele veiligheidsfactoren

Parameter	γ_f
Moment	1,2
Dwarskracht	1,2

Minimale veiligheidsfactoren CUR166

Materiaal	γ_m
Gezaagd hout	1,3

Materiaalfactor hout CUR166

Conform tabel 3.2 CUR 166 (6^e druk) deel 1, dient de wandwrijvingshoek bepaald te worden aan de hand van de hoek van inwendige wrijving in combinatie met het gekozen glijvlak. In deze constructie is er gekozen voor een recht glijvlak bij grondsoorten met een hoek van inwendige wrijving t/m 30°. Voor grondsoorten met een hoek van inwendige wrijving groter dan 30° zal worden gerekend met een gekromd glijvlak.

Wandoppervlak	Ruwheid	Wandwrijvingshoek	
		Recht glijvlak	Gekromd glijvlak
Ruw	0,5-10 d50	$0,67 \cdot \varphi$ (zand, klei, leem)	$\leq \varphi - 2,5^\circ$ en $\leq 27,5^\circ$ (zand, klei, leem)
		0° (veen)	0° (veen)

wandwrijvinghoek conform de CUR166

4.2. Materiaalspecificaties

4.2.1.I het werk gestort Beton

In het werk gestort beton:

Kwaliteit C30/37

Betonstaal B 500 B

4.2.2.I Prefab elementen (hangschorten)

Kwaliteit C35/45

Betonstaal B 500 B

4.2.3. Staalvezelbeton

betonkwaliteit C30/37

karakt. druksterkte f_{ck} 30 [N/mm²]

materiaal factor γ_c 1,50 [-]

factor α_{facc} 0,85 [-]

Dramix® vezeltype Dramix 4D 65/60BG

dosering 35 kg/m³ (aanbevolen dosering voor testen volgens de EN 14561)

4.2.4. Staal

Constructiestaal S355 J2 (hulpstaal S235)

Ankers/draadeinden 8.8, therm. verzinkt

4.3. Omgevingsvoorwaarde

4.3.1. Milieuklasse

In de berekeningen worden de onderstaande milieuklassen gehanteerd:

Deksloof : XC4 (wisselend nat en droog)

Gewapend onderwaterbeton : XC4 (wisselend nat en droog)

4.3.2. Dekking

Betondekking conform NEN-EN 1992-1-1 en CUR 77:2014 excl. toleranties

Berekend is een betondekking van 40mm, toegepast wordt een betondekking van 50mm:

- Deksloof rondom 50 mm
- Wanden rondom 50 mm
- Onderwaterbetonvloer rondom 50 mm (excl. toleranties van het onderwaterbeton)

Toleranties onderwaterbeton

Onderstaande toleranties zijn van toepassing op het onderwaterbeton en komen voort uit de CUR aanbeveling CUR77;2014.

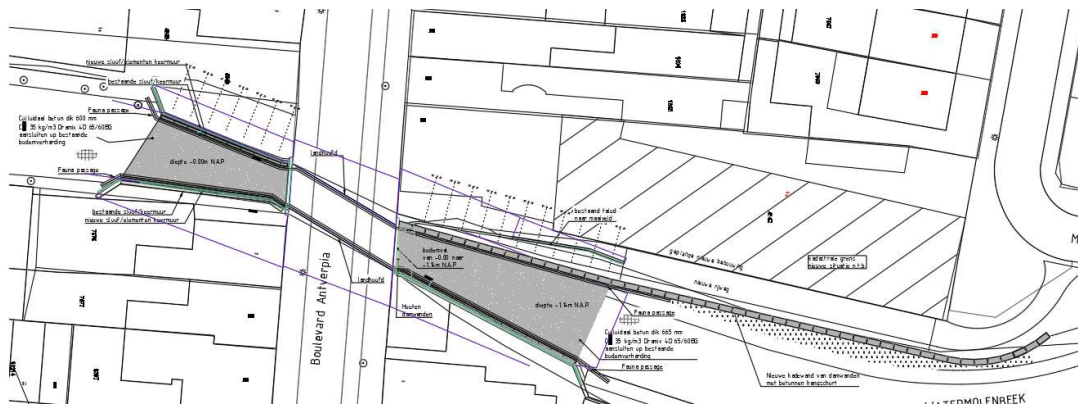
- Bagbertolerantie (onderzijde vloer) = 150 mm bij zandgrond (d.m.v. ontgraven met kraan)
- Storttolerantie (bovenzijde vloer) = 50 mm

Totale dekking inclusief toleranties

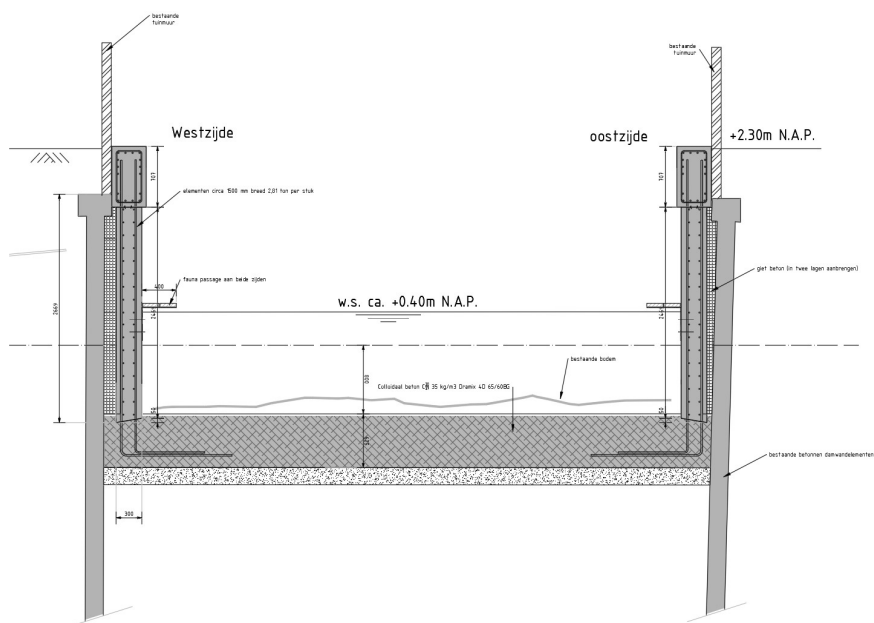
- Deksloof rondom 50 mm
- Wanden rondom 50 mm
- Onderwaterbetonvloer bovenzijde 100 mm
- Onderwaterbetonvloer onderzijde 200 mm

4.4.Geometrie

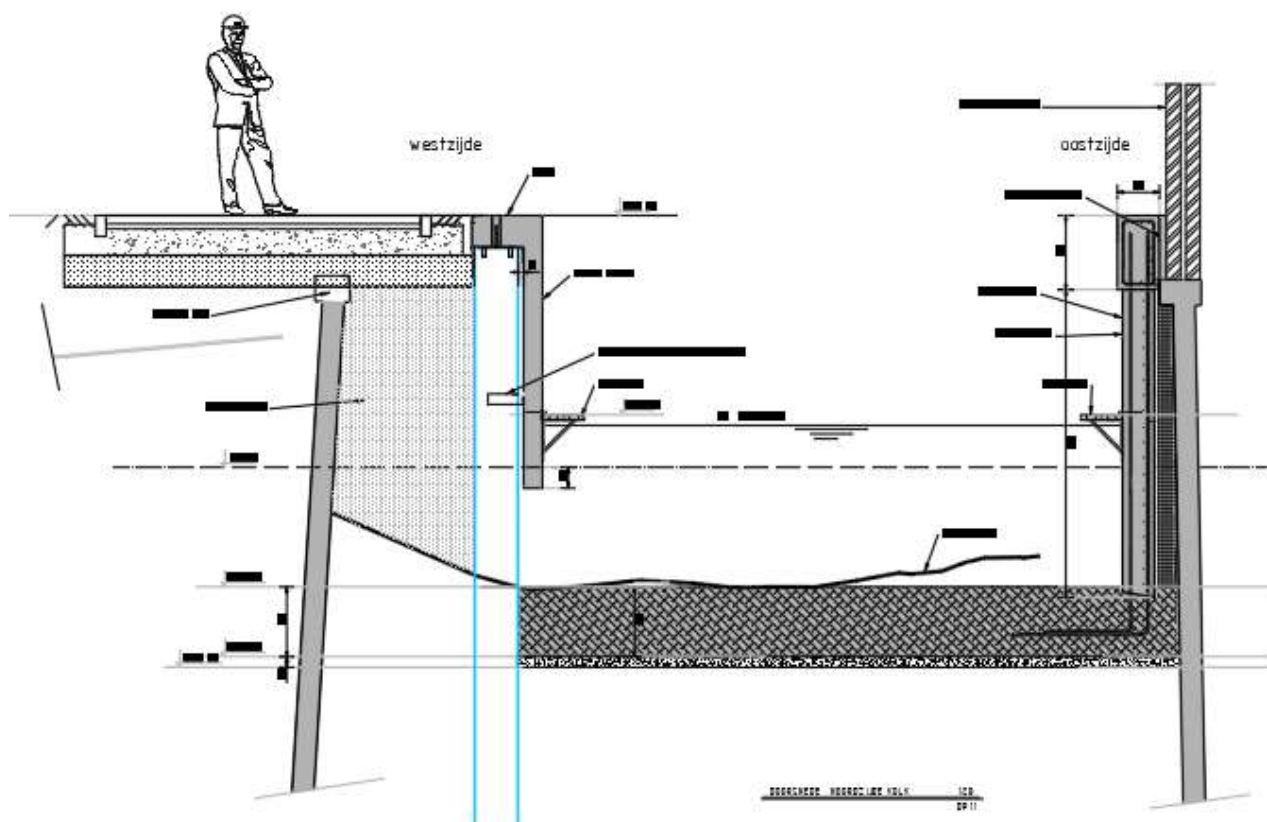
Voor de bestaande constructie worden nieuwe steunwanden gerealiseerd:



figuur 4.4.1 Bovenaanzicht nieuwe situatie



figuur 4.4.2 doorsnede nieuwe situatie zuidzijde diepte -0,8 m NAP



figuur 4.4.2 doorsnede nieuwe situatie noordzijde diepte -1,14 m NAP

4.5. Waterstanden

Ter plaatse van de projectlocatie heeft de Watermolenbeek een constant stuwpeil van NAP +0,40 m, door de stuw die gesitueerd is aan de uitstroomzijde van de duiker kadeplein. Bij droogte kan de waterstand dalen tot NAP +0,30m. Deze peilen volgen uit aanvullende hydraulische berekeningen die Royal Haskoning heeft gemaakt voor het Waterschap Brabantse Delta [R1].

Ten behoeve van de berekeningen worden de volgende waterstanden gehanteerd:

Stuwpeil normaal : NAP +0,40m

Stuwpeil bij droogte : NAP +0,30 m

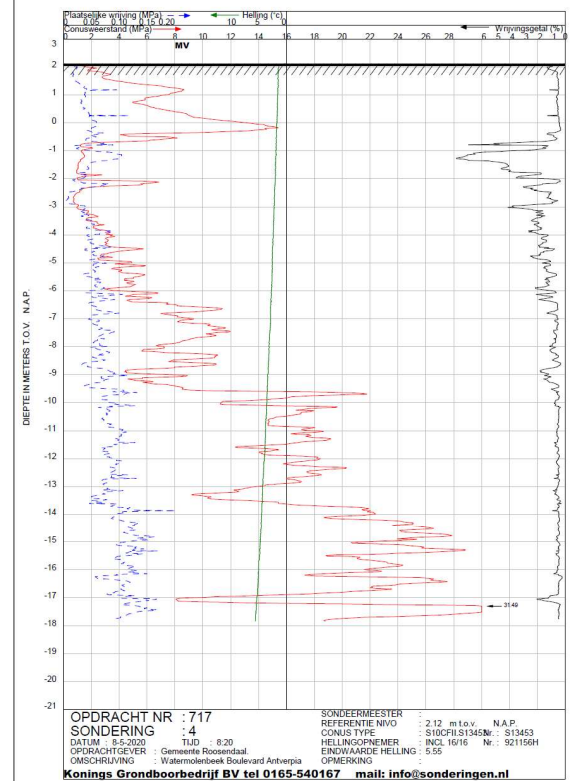
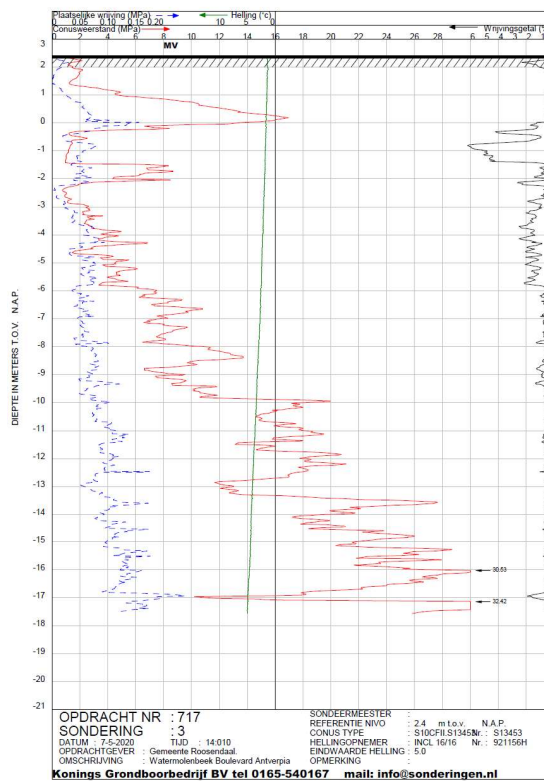
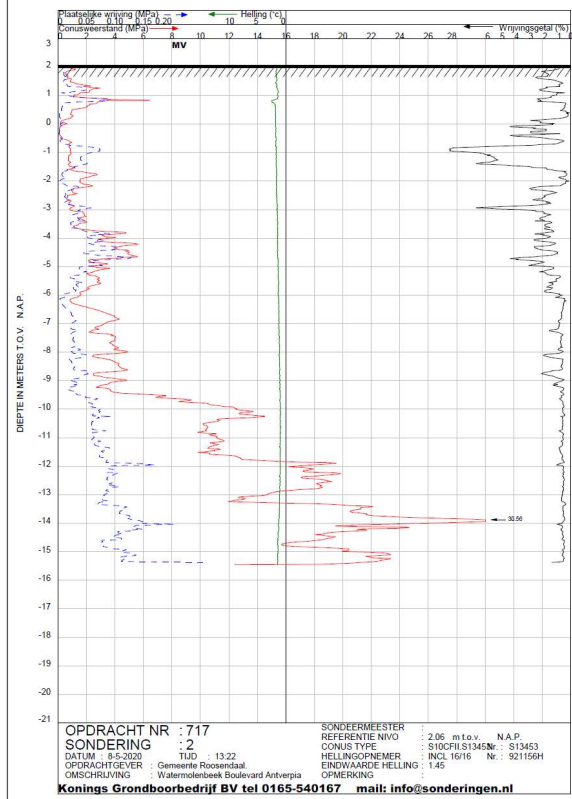
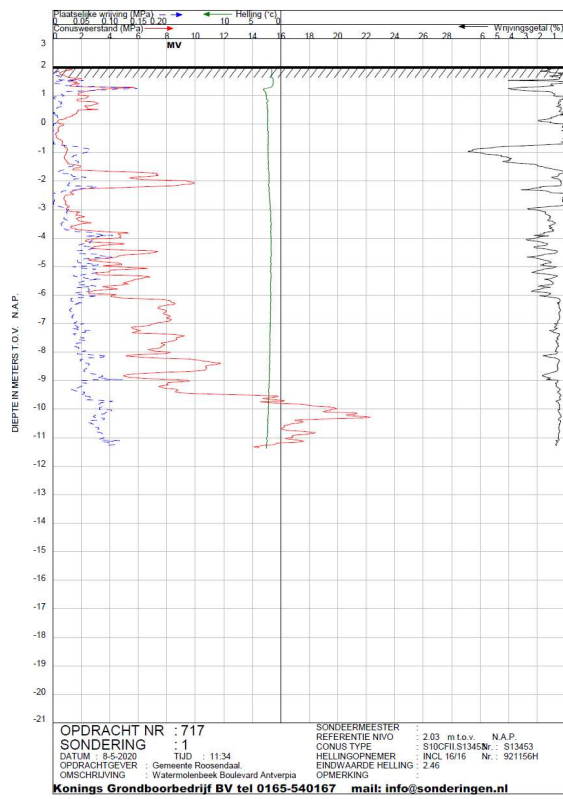
Grondwaterstand : 0,50 m onder maaiveld

5. GRONDONDERZOEK

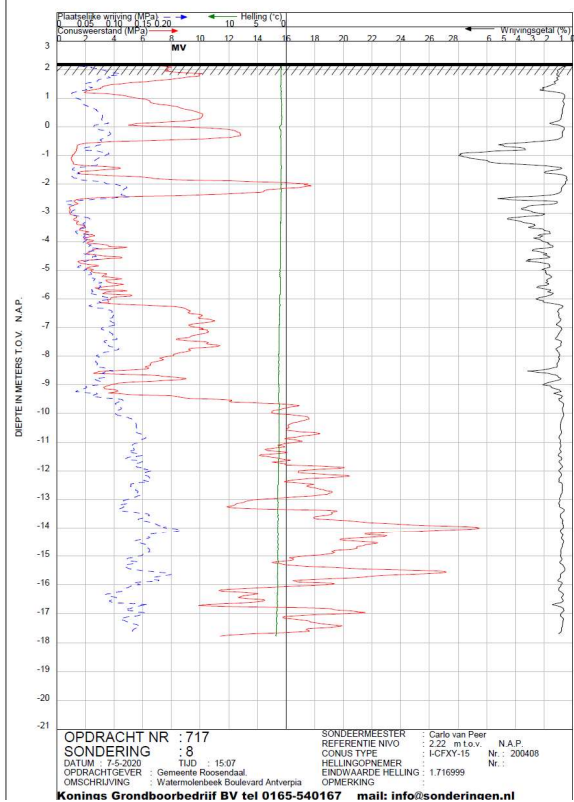
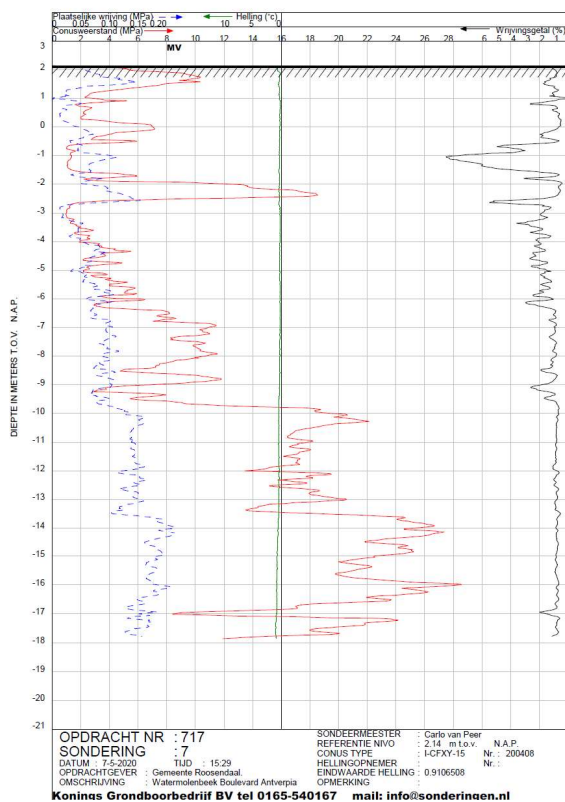
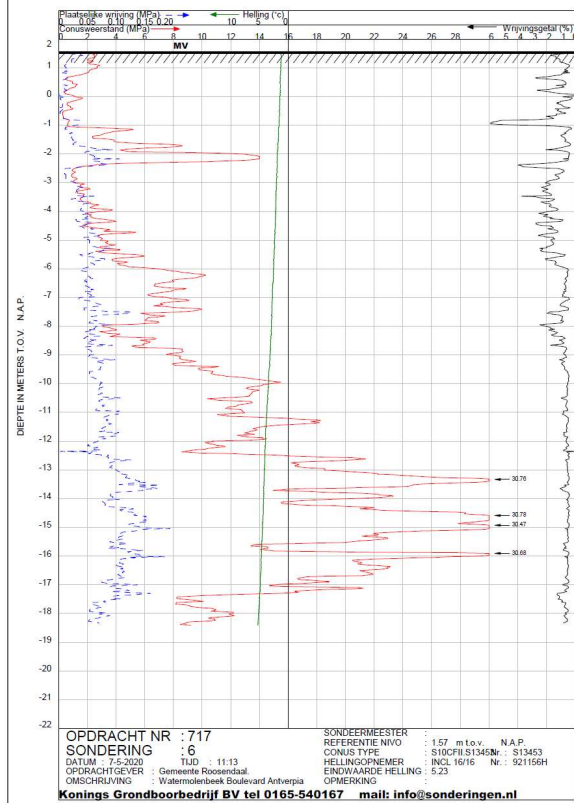
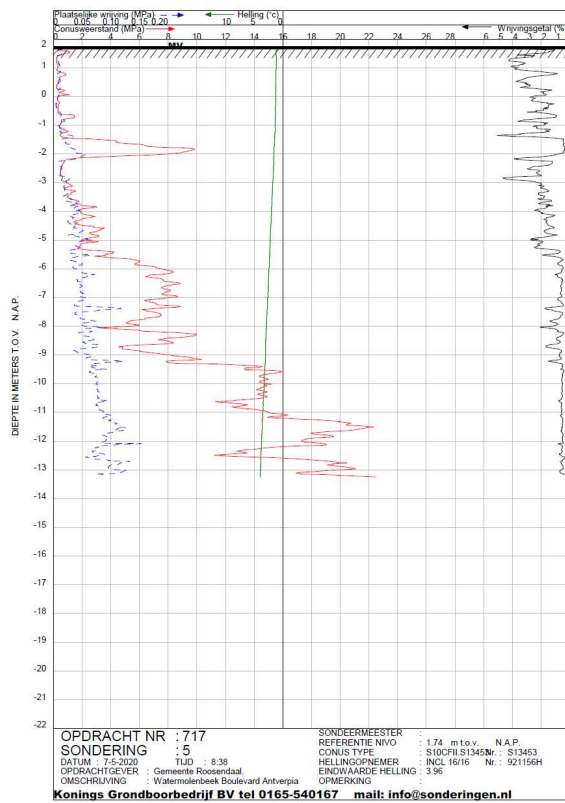
5.1. Locatie sonderingen

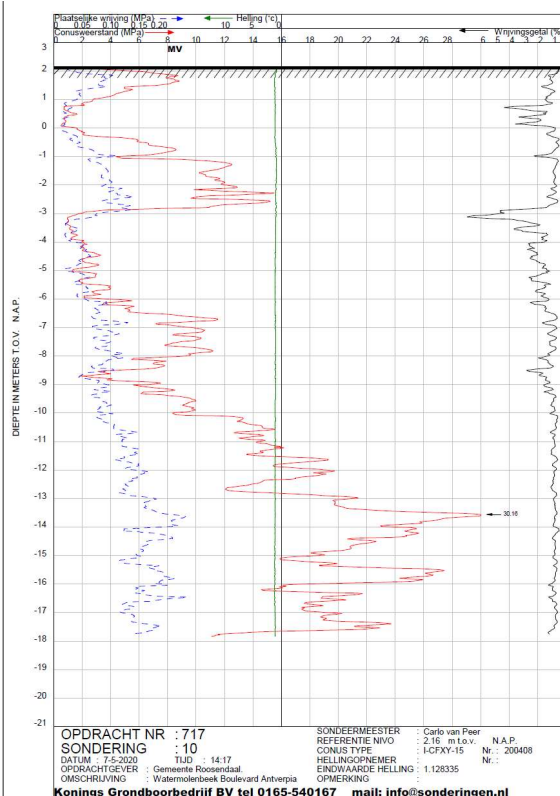
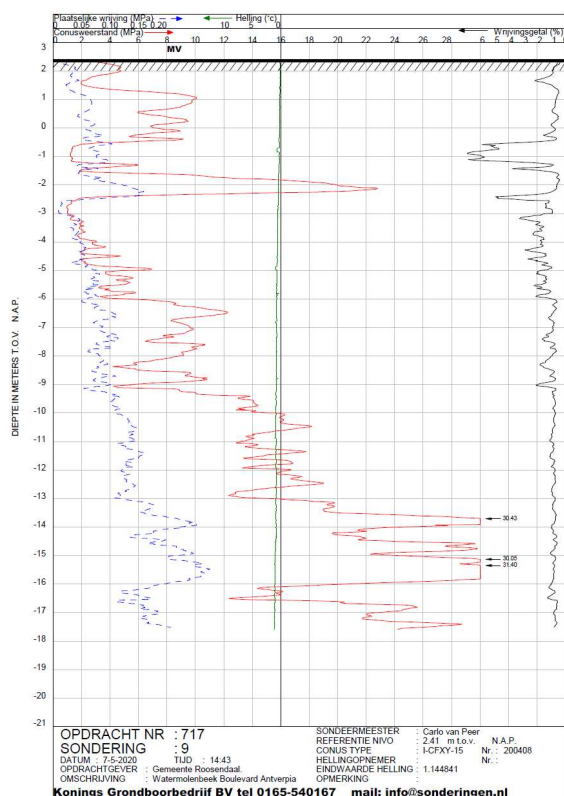


5.1.1.Sonderingen zuid



5.1.2. Sonderingen noordzijde





6. BEREKENING DEFINITIEVE CONSTRUCTIE

6.1. Belastingen

De grondlagen zijn als volgt geschematiseerd, conform het rapport van Ingenieursburo Maters en de Koning:

Maaiveld op 2,3/ 2,4 + NAP

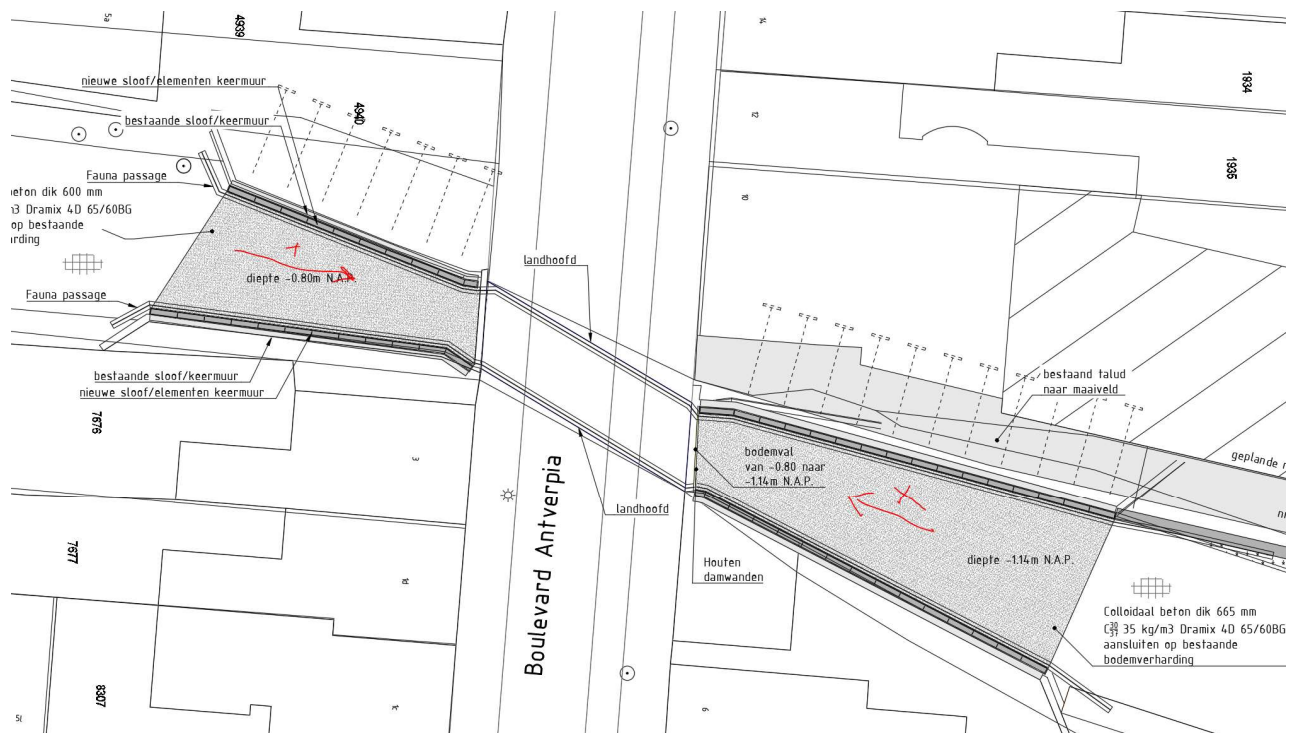
Klei zwak zandig $j_d=18$ $j_n=18$ $k_n=0,62$

Vanaf +1,0:

Zand Zwak zandig Siltig $j_d=18$ $j_n=20$ $k_n=0,55$

Waterstand kolk +0,4 m1 NAP grondwaterstand max. op +1,8 m1 (drainage)

Uitgangspunt is dat de druk onder de onderwaterbeton-vloer zich langzaam opbouwd van 0 naar maximaal het watersverschil binnen/buiten.



Er is een maximale veranderlijke belasting aangehouden van 5 kN/m². Er kan alleen licht verkeer over de weg rijden aan de noord-west zijde van de kade. maximaal : ambulance van 3500 kg.

In paragraaf 6.2.1.5 is de doorsnede gecontroleerd met een calamiteitsbelasting.

Gronddruk: Snede 1

$$\begin{aligned}1.8 &: (2,3-1,8) * 18 * 0,62 = 5,58 \text{ kN/m}^2 \\1,0 &: ((2,3-1,8) * 18 + (1,8-1,0) * (18-10)) * 0,62 = 9,55 \text{ kN/m}^2 \\1,0 &: ((2,3-1,8) * 18 + (1,8-1,0) * (18-10)) * 0,55 = 8,47 \text{ kN/m}^2 \\-1,1 &: ((2,3-1,8) * 18 + (1,8-1,0) * (18-10) + 2,1 * 20-10) * 0,55 = 20,02 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\text{Bovenbelasting eerste laag: } q = 5 * 0,62 = 3,1 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Bovenbelasting tweede laag: } q = 5 * 0,55 = 2,75 \text{ kN/m}^2$$

wateroverdruk op vloer doorsnede 2:

(o.k. vloer -1,4 NAP)

$$q_{opw} = (1,8+1,4) * 10 = 32 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{neerw} = (0,4+0,8) * 10 = 12 \text{ kN/m}^2$$

Gronddruk: Snede 3

$$\begin{aligned}1.9 &: (2,4-1,9) * 18 * 0,62 = 5,58 \text{ kN/m}^2 \\1,0 &: ((2,4-1,9) * 18 + (1,9-1,0) * (18-10)) * 0,62 = 10,05 \text{ kN/m}^2 \\1,0 &: ((2,4-1,9) * 18 + (1,9-1,0) * (18-10)) * 0,55 = 8,91 \text{ kN/m}^2 \\-1,473 &: ((2,4-1,9) * 18 + (1,9-1,0) * (18-10) + 2,473 * 20-10) * 0,55 = 22,51 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\text{Bovenbelasting eerste laag: } q = 5 * 0,62 = 3,1 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Bovenbelasting tweede laag: } q = 5 * 0,55 = 2,75 \text{ kN/m}^2$$

wateroverdruk op vloer doorsnede 3:

(o.k. vloer -1,8 NAP)

$$q_{opw} = (1,8+1,9) * 10 = 37 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{neerw} = (0,4+1,14) * 10 = 15,4 \text{ kN/m}^2$$

6.2. Controle doorsnede

6.2.1. Zuid 1

Technosoft Raamwerken release 6.72
6 okt 2021

Project.....: 20212012 - Watermolenbeek
 Onderdeel....: Snede 1 zuid
 Constructeur.: Wim de Groot
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 01/10/2021
 Bestand.....: D:\GCE-Tiel\04. Projekten\2021\2021012 Roosendaal
 Watermolenbeek (Waterbeek)\snede 1.rww

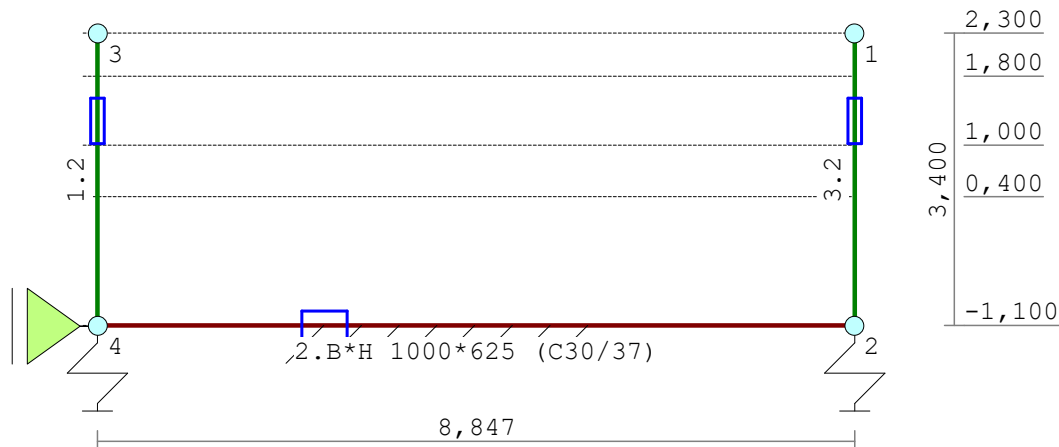
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-1.100	0.800	9.818
2	0.400	0.800	9.818
3	1.000	0.800	9.818
4	1.800	0.800	9.818
5	2.300	0.800	9.818

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05
2	C35/45	10728	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
----	--------------	--------	-----------	---------	------------

1	C30/37	N	2.47	Normaal	2400
2	C35/45	N	2.18	Normaal	2400

Project.....: 20212012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 1 zuid

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*625	1:C30/37	6.2500e+05	2.0345e+10	0.00
2	B*H 1000*300	2:C35/45	3.0000e+05	2.2500e+09	0.00



PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	625	312.5	0:RH				
2	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				

VERLOPENDE PROFIELEN

Nr.	Hi	Bi	Hj	Bj	tf	tw	r	Vormf-i	Vormf-j	Materiaal
1	200	1000	350	1000				1.00	1.00	1:C30/37

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 1000*625	
2	B*H 1000*300	

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	9.818	2.300
2	9.818	-1.100
3	0.971	2.300
4	0.971	-1.100

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	3	4	2:B*H 1000*300	NDM	NDM	3.400	
2	4	2	1:B*H 1000*625	NDM	NDM	8.847	
3	1	2	2:B*H 1000*300	NDM	NDM	3.400	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast 0=vrij	Hoek
1	4	100			0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	2	2:Z-transl.	0.00	5.000e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	4	2:Z-transl.	0.00	5.000e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	2	3535	0	negatief

Project.....: 20212012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 1 zuid

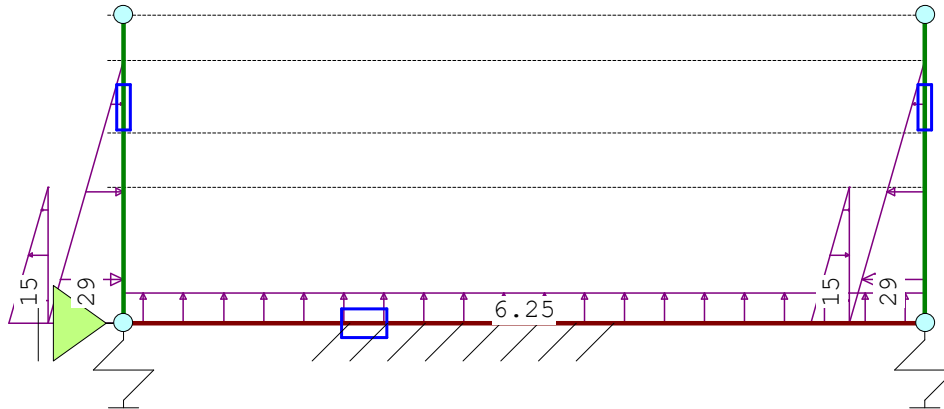
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Waterdruk	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Korrelgedruk	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	Bovenbelasting	EGZ=0.00	1 Permanente belasting

BELASTINGEN

B.G:1 Waterdruk

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

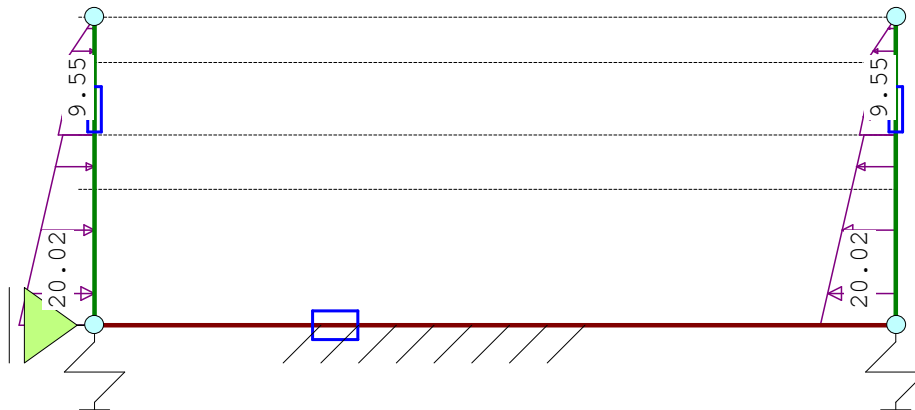

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Waterdruk

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	0.00	29.00	0.500	0.000			
3	1:QZLokaal	0.00	-29.00	0.500	0.000			
1	1:QZLokaal	0.00	-15.00	1.900	0.000			
3	1:QZLokaal	0.00	15.00	1.900	0.000			
2	1:QZLokaal	6.25	6.25	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Korrelgedruk



Project.....: 20212012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 1 zuid

STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Korreldruk

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	1:QZLokaal	0.00	-5.58	0.000	2.900			
1	1:QZLokaal	0.00	5.58	0.000	2.900			
3	1:QZLokaal	-5.58	-9.55	0.500	2.100			
1	1:QZLokaal	5.58	9.55	0.500	2.100			
3	1:QZLokaal	-8.47	-20.02	1.300	0.000			
1	1:QZLokaal	8.47	20.02	1.300	0.000			

BELASTINGEN

B.G:3 Bovenbelasting


STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Bovenbelasting

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	1:QZLokaal	-3.10	-3.10	0.000	2.100			
3	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	1.300	0.000			
1	1:QZLokaal	2.75	2.75	1.300	0.000			
1	1:QZLokaal	3.10	3.10	0.000	2.100			

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type									
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.22	$G_{k,2}$	+	1.50	$G_{k,3}$
2	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+	1.00	$G_{k,3}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

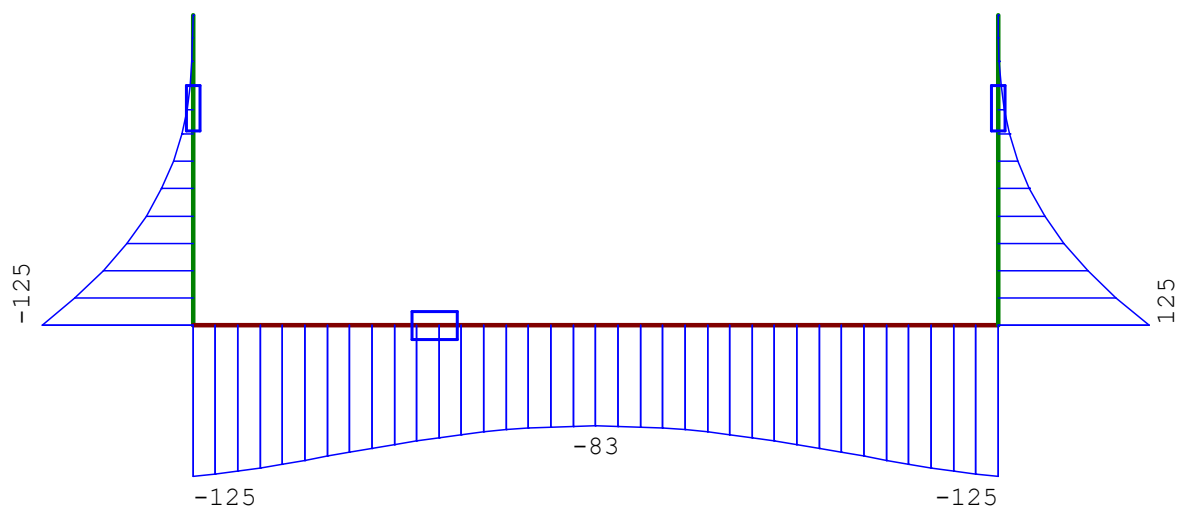
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen

Project.....: 20212012 - Watermolenbeek
Onderdeel....: Snede 1 zuid

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

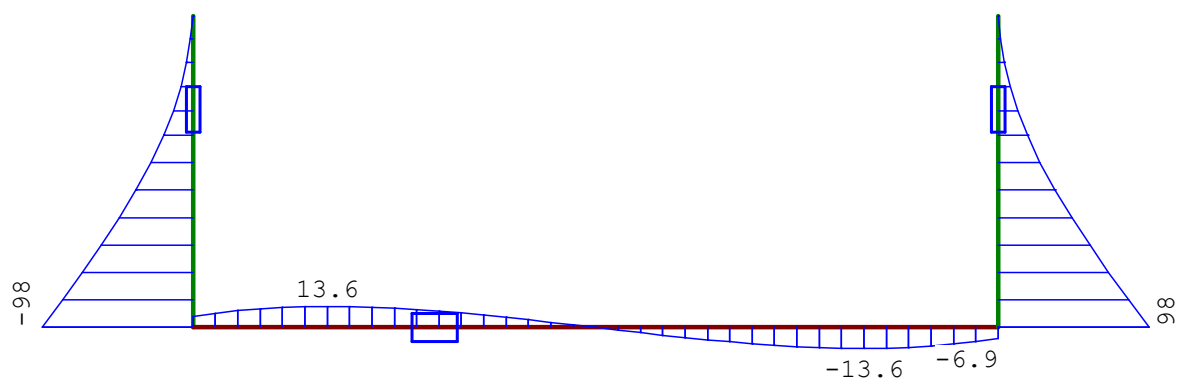
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

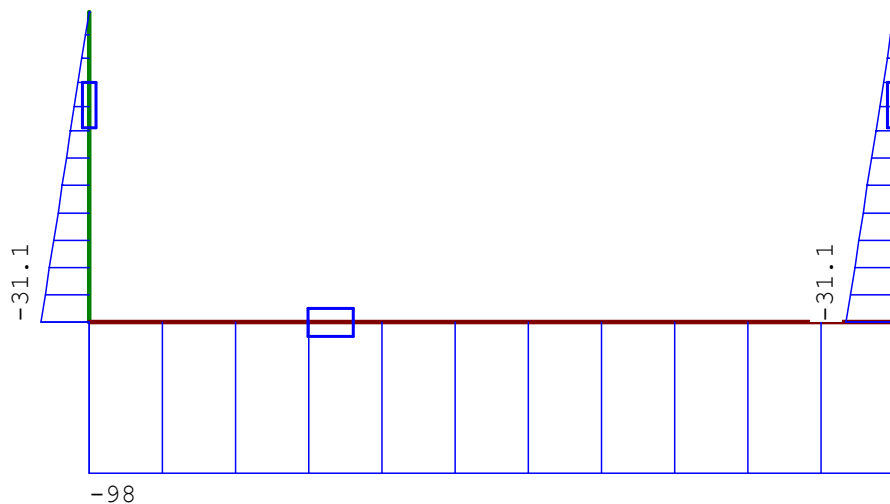
Fundamentele combinatie



Project.....: 20212012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 1 zuid

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie


REACTIES

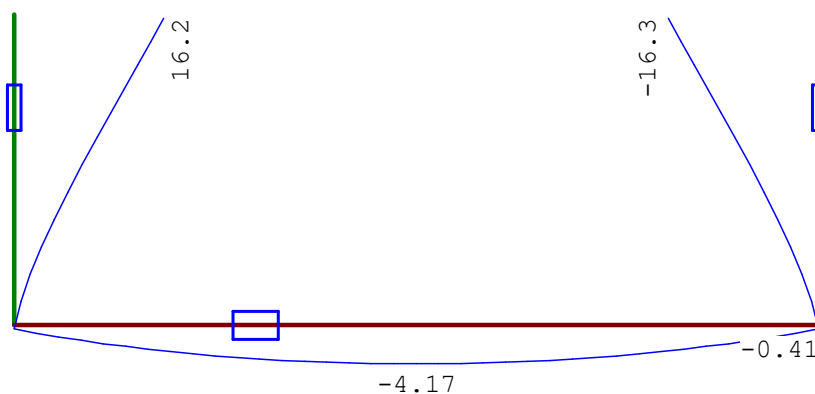
Fundamentele combinatie

Kn.	X	Z	M
2		24.16	
4	0.00	24.16	

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie


REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
2		20.64	
4	0.00	20.64	

6.2.2.Zuid 2

Technosoft Raamwerken release 6.72

6 okt 2021

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel....: Snede 2 Zuid
 Constructeur.: Wim de Groot
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 01/10/2021
 Bestand.....: D:\GCE-Tiel\04. Projekten\2021\2021012 Roosendaal
 Watermolenbeek (Waterbeek)\snede 2.rww

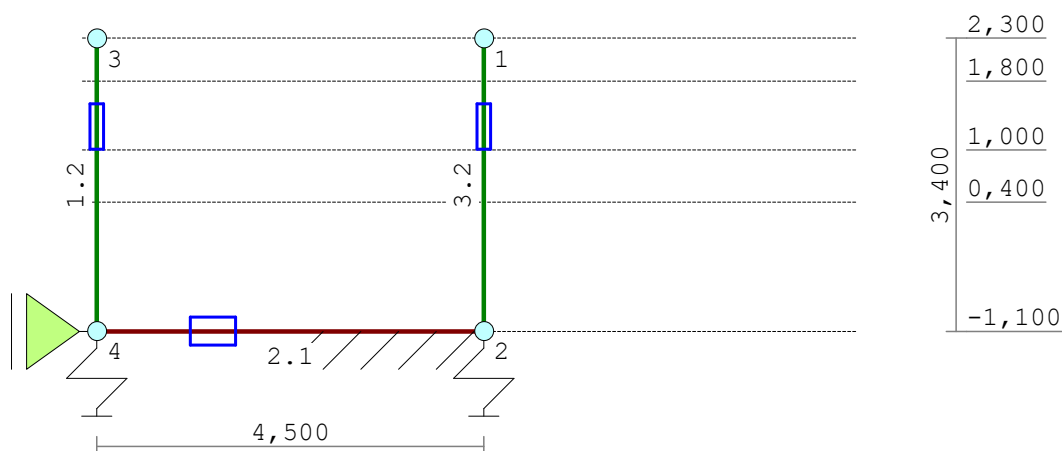
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-1.100	0.800	9.818
2	0.400	0.800	9.818
3	1.000	0.800	9.818
4	1.800	0.800	9.818
5	2.300	0.800	9.818

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05
2	C35/45	10728	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
----	--------------	--------	-----------	---------	------------

1	C30/37	N	2.47	Normaal	2400
2	C35/45	N	2.18	Normaal	2400

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 2 Zuid

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*625	1:C30/37	6.2500e+05	2.0345e+10	0.00
2	B*H 1000*300	1:C30/37	3.0000e+05	2.2500e+09	0.00



PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	625	312.5	0:RH				
2	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				

VERLOPENDE PROFIELEN

Nr.	Hi	Bi	Hj	Bj	tf	tw	r	Vormf-i	Vormf-j	Materiaal
1	200	1000	350	1000				1.00	1.00	1:C30/37

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 1000*625	
2	B*H 1000*300	

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	5.471	2.300
2	5.471	-1.100
3	0.971	2.300
4	0.971	-1.100

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	3	4	2:B*H 1000*300	NDM	NDM	3.400	
2	4	2	1:B*H 1000*625	NDM	NDM	4.500	
3	1	2	2:B*H 1000*300	NDM	NDM	3.400	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	4	100				0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	2	2:Z-transl.	0.00	5.000e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	4	2:Z-transl.	0.00	5.000e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	2	3535	0	negatief

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 2 Zuid

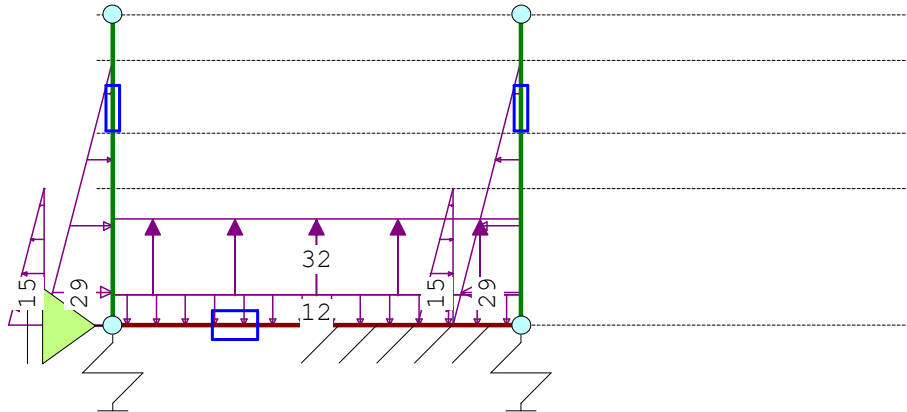
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Waterdruk	EGZ=-1.00 1 Permanente belasting
2	Korreldruk	EGZ=0.00 1 Permanente belasting
3	Bovenbelasting	EGZ=0.00 1 Permanente belasting

BELASTINGEN

B.G:1 Waterdruk

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

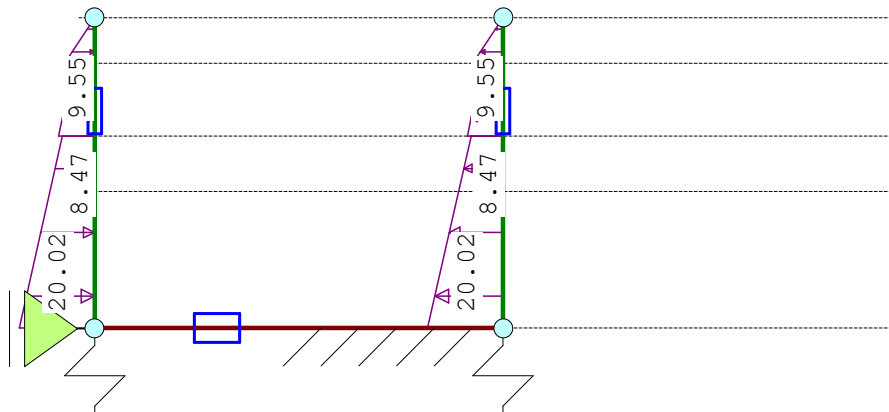

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Waterdruk

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	0.00	29.00	0.500	0.000			
3	1:QZLokaal	0.00	-29.00	0.500	0.000			
1	1:QZLokaal	0.00	-15.00	1.900	0.000			
3	1:QZLokaal	0.00	15.00	1.900	0.000			
2	1:QZLokaal	-12.00	-12.00	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	32.00	32.00	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Korreldruk



Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel....: Snede 2 Zuid

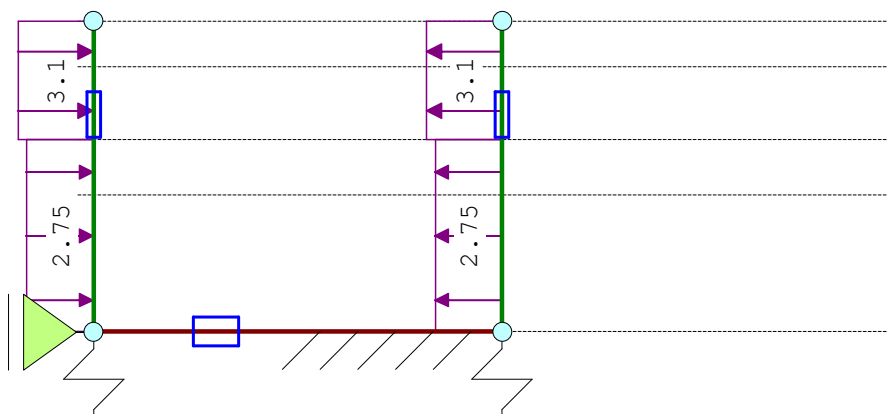
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Korreldruk

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	1:QZLokaal	0.00	-5.58	0.000	2.900			
1	1:QZLokaal	0.00	5.58	0.000	2.900			
3	1:QZLokaal	-5.58	-9.55	0.500	2.100			
1	1:QZLokaal	5.58	9.55	0.500	2.100			
3	1:QZLokaal	-8.47	-20.02	1.300	0.000			
1	1:QZLokaal	8.47	20.02	1.300	0.000			

BELASTINGEN

B.G:3 Bovenbelasting


STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Bovenbelasting

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	1:QZLokaal	-3.10	-3.10	0.000	2.100			
3	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	1.300	0.000			
1	1:QZLokaal	2.75	2.75	1.300	0.000			
1	1:QZLokaal	3.10	3.10	0.000	2.100			

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type									
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.22	$G_{k,2}$	+	1.50	$G_{k,3}$
2	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+	1.00	$G_{k,3}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

1 Geen

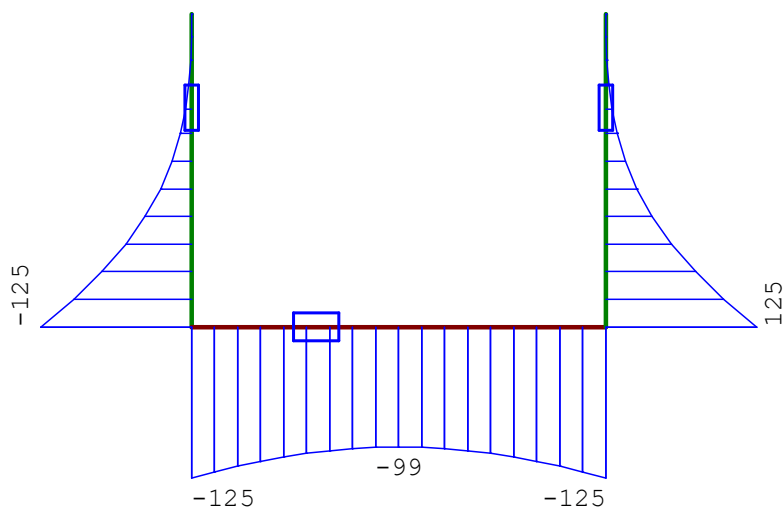
Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
Onderdeel....: Snede 2 Zuid

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:1 Sterkte

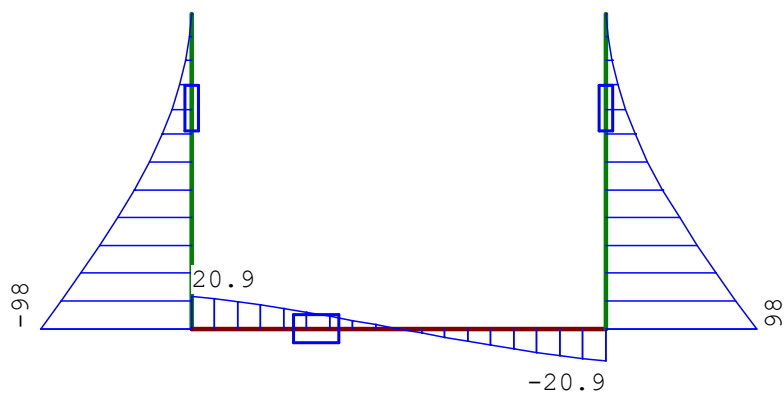
MOMENTEN

B.C:1 Sterkte



DWARSKRACHTEN

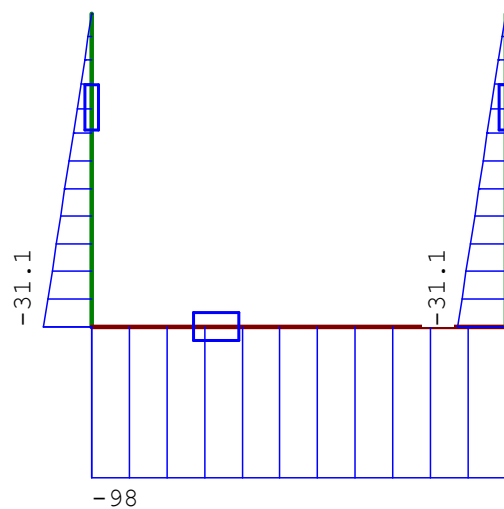
B.C:1 Sterkte



Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 2 Zuid

NORMAALKRACHTEN

B.C:1 Sterkte


REACTIES

B.C:1 Sterkte

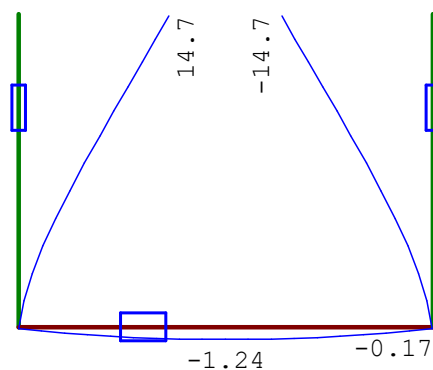
Kn.	X	Z	M	
2		10.18		
4	0.00	10.18		
	0.00	20.36	: Som van de reacties	
	0.00	-38.20	: Som van de belastingen	

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 2 Zuid

BELASTINGCOMBINATIE
B.C:2 Karakteristiek
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.C:2 Karakteristiek

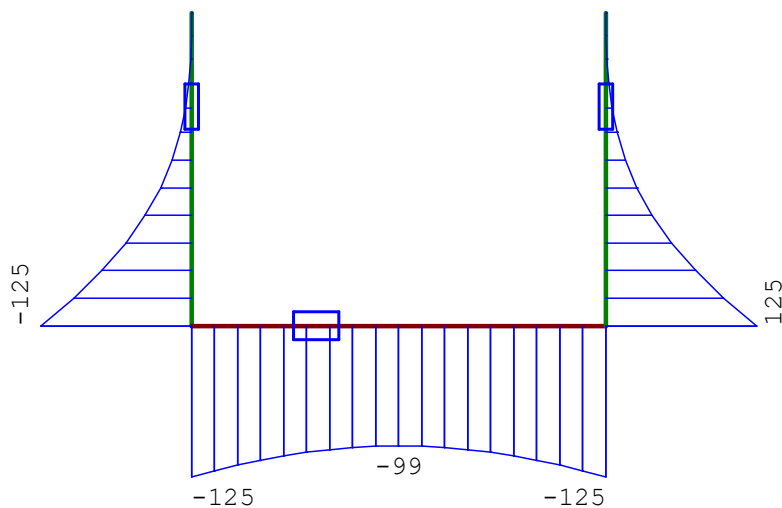

REACTIES

B.C:2 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M
2		8.56	
4	0.00	8.56	
	0.00	17.13	: Som van de reacties
	0.00	-31.31	: Som van de belastingen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN

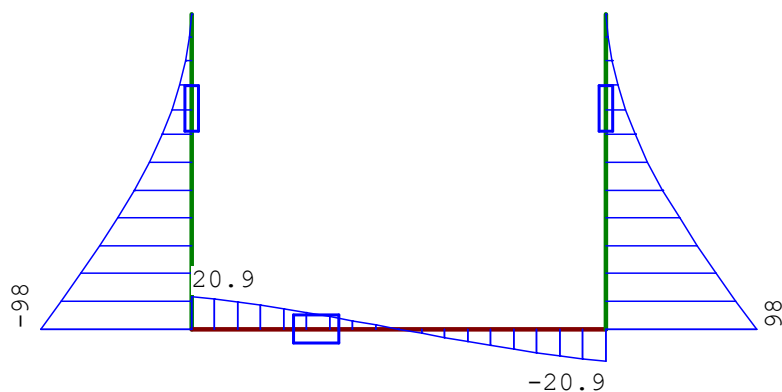
Fundamentele combinatie



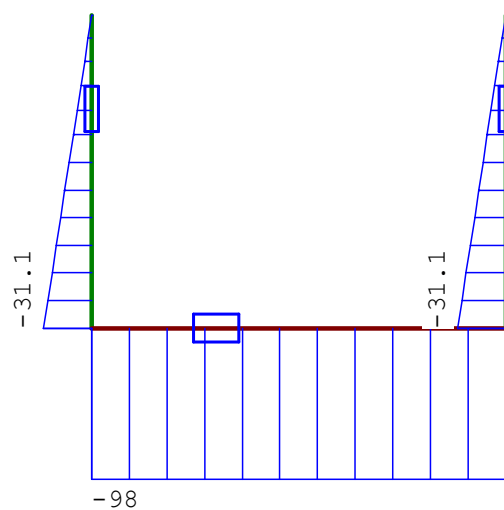
Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel....: Snede 2 Zuid

DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie


NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie


REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X	Z	M
2		10.18	
4	0.00	10.18	

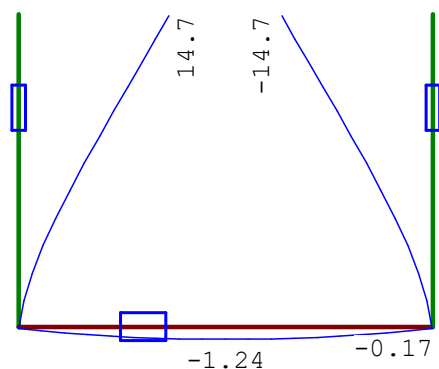
Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel....: Snede 2 Zuid

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
2		8.56	
4	0.00	8.56	

6.2.3.Noord 3

Let op: Aan de westzijde wordt een damwand gerealiseerd.

Technosoft Raamwerken release 6.72

23 dec 2021

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel....: Snede 3 Noord
 Constructeur.: Wim de Groot
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 01/10/2021
 Bestand.....: D:\GCE-Tiel\04. Projekten\2021\2021012 Roosendaal
 Watermolenbeek (Waterbeek)\snede 3.rww

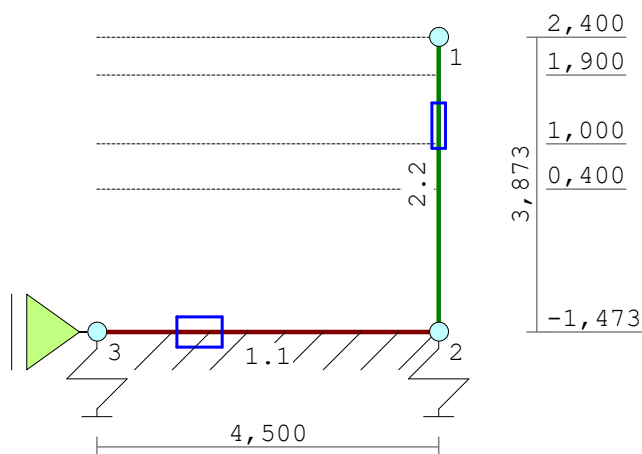
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-1.473	0.971	5.471
2	0.400	0.971	5.471
3	1.000	0.971	5.471
4	1.900	0.971	5.471
5	2.400	0.971	5.471

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05
2	C35/45	10728	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C30/37	N	2.47	Normaal	2400
2	C35/45	N	2.18	Normaal	2400

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 3 Noord

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*665	1:C30/37	6.6500e+05	2.4507e+10	0.00
2	B*H 1000*300	2:C35/45	3.0000e+05	2.2500e+09	0.00


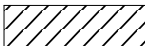
PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	665	332.5	0:RH				
2	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				

VERLOPENDE PROFIELEN

Nr.	Hi	Bi	Hj	Bj	tf	tw	r	Vormf-i	Vormf-j	Materiaal
1	200	1000	350	1000				1.00	1.00	1:C30/37

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 1000*665	
2	B*H 1000*300	

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	5.471	2.400
2	5.471	-1.473
3	0.971	-1.473

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	3	2	1:B*H 1000*665	NDM	NDM	4.500	
2	1	2	2:B*H 1000*300	NDM	NDM	3.873	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	3	100				0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	2	2:Z-transl.	0.00	5.000e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	3	2:Z-transl.	0.00	8.000e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	1	3535	0	negatief

BELASTINGGEVALLEN

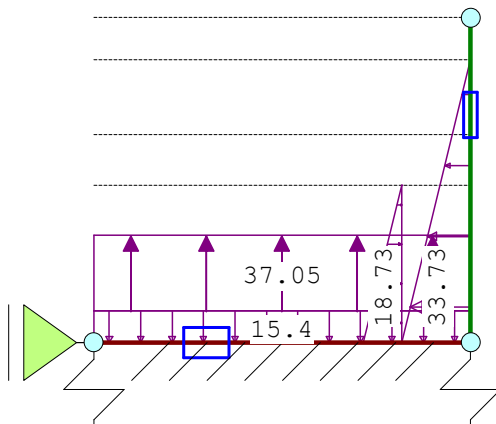
B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Waterdruk	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Korrelndruk	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	Bovenbelasting	EGZ=0.00	1 Permanente belasting

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 3 Noord

BELASTINGEN

B.G:1 Waterdruk

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

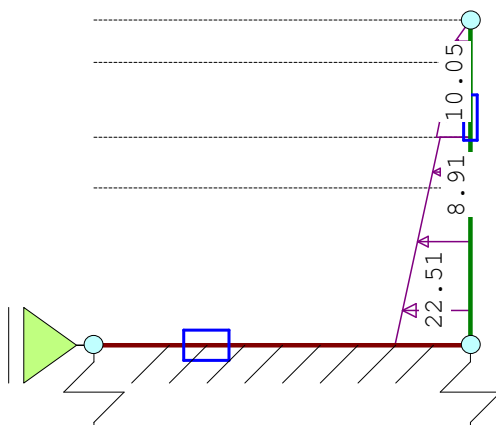

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Waterdruk

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	1:QZLokaal	0.00	-33.73	0.500	0.000			
2	1:QZLokaal	0.00	18.73	2.000	0.000			
1	1:QZLokaal	-15.40	-15.40	0.000	0.000			
1	1:QZLokaal	37.05	37.05	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Korreldruk


STAAFBELASTINGEN

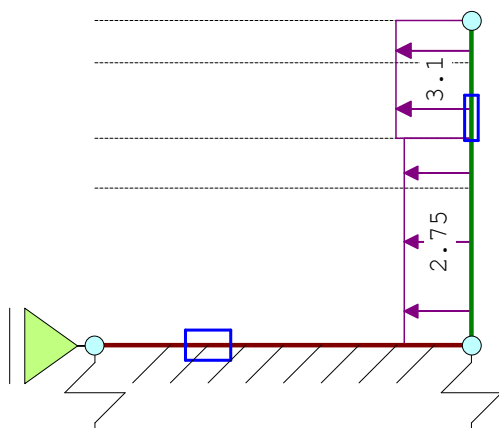
B.G:2 Korreldruk

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	1:QZLokaal	0.00	-5.58	0.000	3.373			
2	1:QZLokaal	-5.58	-10.05	0.500	2.473			
2	1:QZLokaal	-8.91	-22.51	1.400	0.000			

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel....: Snede 3 Noord

BELASTINGEN

B.G:3 Bovenbelasting


STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Bovenbelasting

Staal	Type	$q1/p/m$	$q2$	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	1:QZLokaal	-3.10	-3.10	0.000	2.473			
2	1:QZLokaal	-2.75	-2.75	1.400	0.000			

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type									
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.22	$G_{k,2}$	+	1.50	$G_{k,3}$
2	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+	1.00	$G_{k,3}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen

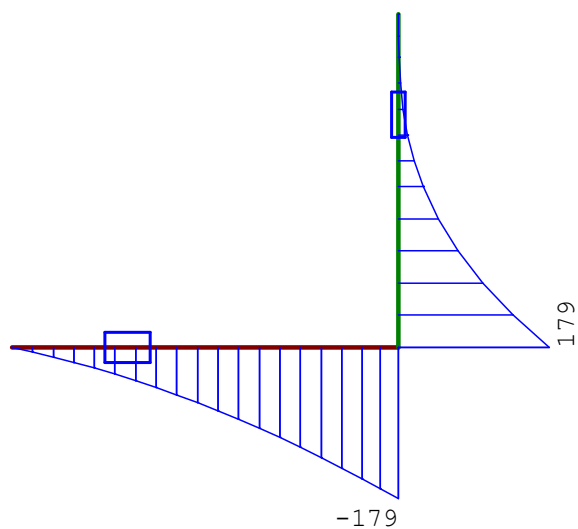
Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
Onderdeel....: Snede 3 Noord

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:1 Sterkte

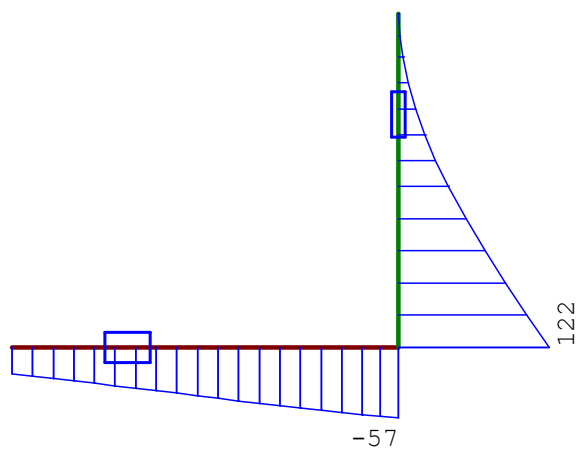
MOMENTEN

B.C:1 Sterkte



DWARSKRACHTEN

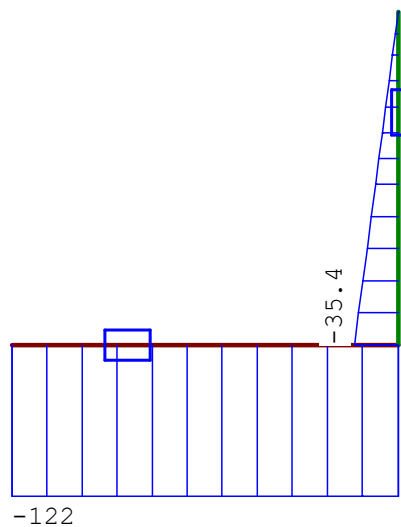
B.C:1 Sterkte



Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 3 Noord

NORMAALKRACHTEN

B.C:1 Sterkte


REACTIES

B.C:1 Sterkte

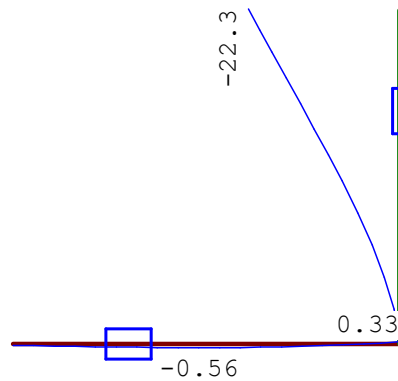
Kn.	X	Z	M
2		-21.40	
3	122.39	21.76	
	122.39	0.35	: Som van de reacties
	-122.39	-7.85	: Som van de belastingen

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 3 Noord

BELASTINGCOMBINATIE
B.C:2 Karakteristiek
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.C:2 Karakteristiek

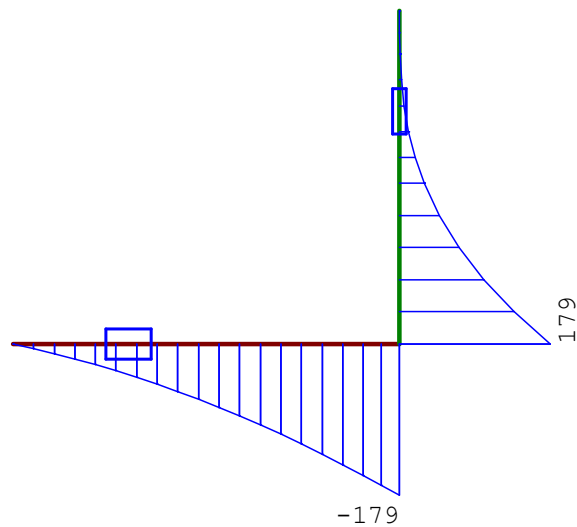

REACTIES

B.C:2 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M
2		-16.33	
3	97.77	16.83	
	97.77	0.50	: Som van de reacties
	-97.77	-6.43	: Som van de belastingen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN

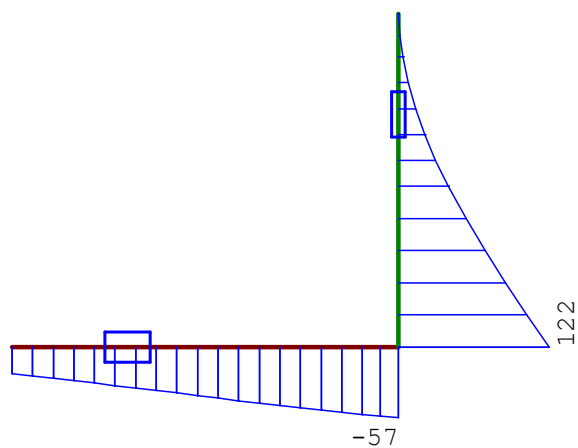
Fundamentele combinatie



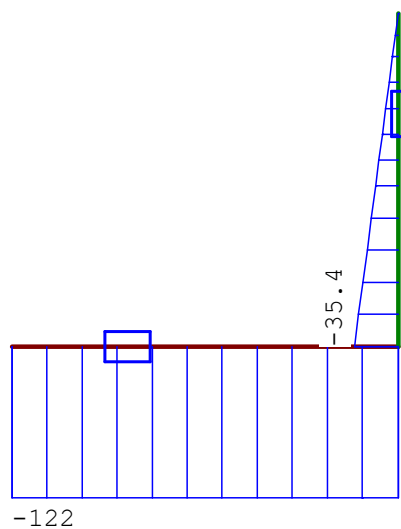
Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel....: Snede 3 Noord

DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie


NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie


REACTIES

Fundamentele combinatie

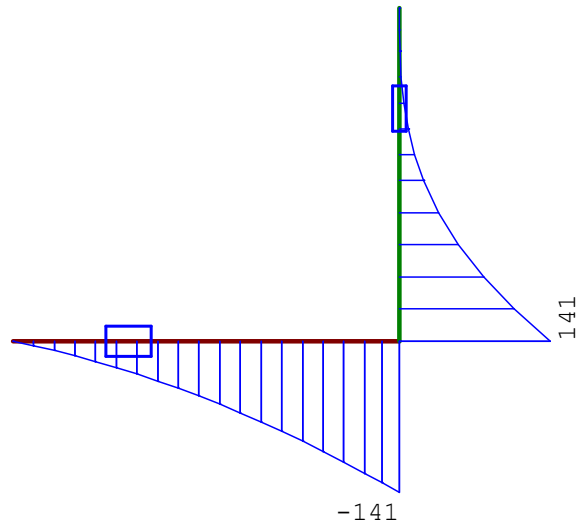
Kn.	X	Z	M
2		-21.40	
3	122.39	21.76	

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 3 Noord

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

MOMENTEN

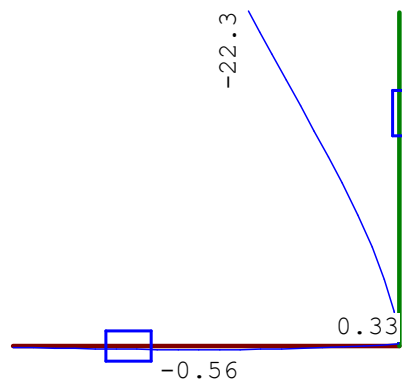
Karakteristieke combinatie



VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
2		-16.33	
3	97.77	16.83	

6.2.4.Noord 4

Technosoft Raamwerken release 6.72
23 dec 2021

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 4 Noord
 Constructeur.: Wim de Groot
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 01/10/2021
 Bestand.....: D:\GCE-Tiel\04. Projekten\2021\2021012 Roosendaal
 Watermolenbeek (Waterbeek)\snede 4.rww

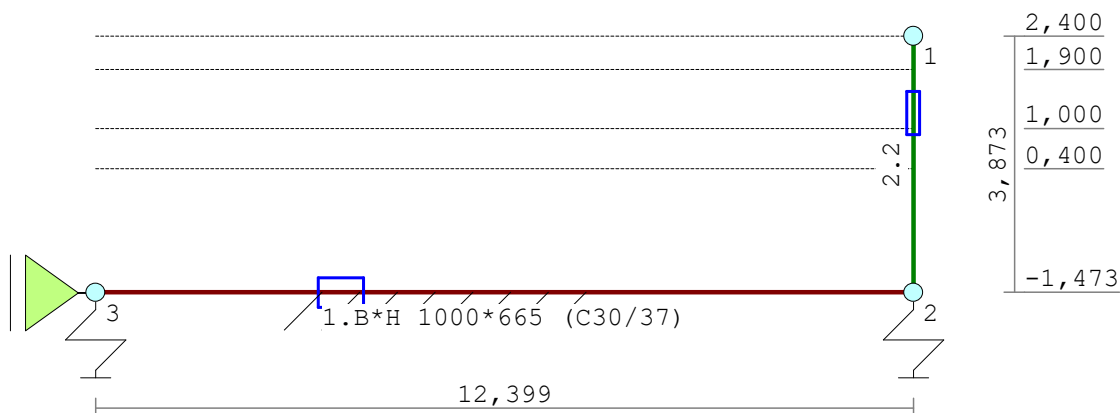
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-1.473	0.971	13.370
2	0.400	0.971	13.370
3	1.000	0.971	13.370
4	1.900	0.971	13.370
5	2.400	0.971	13.370

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05
2	C35/45	10728	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C30/37	N	2.47	Normaal	2400
2	C35/45	N	2.18	Normaal	2400

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 4 Noord

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*665	1:C30/37	6.6500e+05	2.4507e+10	0.00
2	B*H 1000*300	2:C35/45	3.0000e+05	2.2500e+09	0.00



PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	665	332.5	0:RH				
2	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				

VERLOPENDE PROFIELEN

Nr.	Hi	Bi	Hj	Bj	tf	tw	r	Vormf-i	Vormf-j	Materiaal
1	200	1000	350	1000				1.00	1.00	1:C30/37

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 1000*665	
2	B*H 1000*300	

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	13.370	2.400
2	13.370	-1.473
3	0.971	-1.473

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	3	2	1:B*H 1000*665	NDM	NDM	12.399	
2	1	2	2:B*H 1000*300	NDM	NDM	3.873	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	3	100				0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	2	2:Z-transl.	0.00	5.000e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	3	2:Z-transl.	0.00	8.000e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	1	3535	0	negatief

BELASTINGGEVALLEN

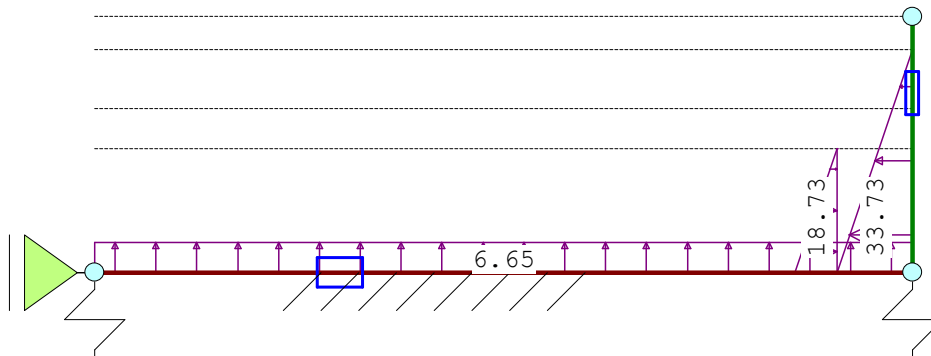
B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Waterdruk	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Korrelndruk	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	Bovenbelasting	EGZ=0.00	1 Permanente belasting

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 4 Noord

BELASTINGEN

B.G:1 Waterdruk

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

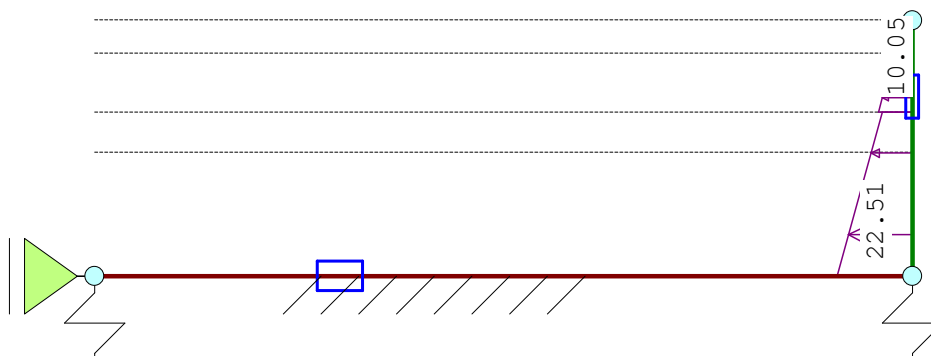

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Waterdruk

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	0.00	-33.73	0.500	0.000			
2 1:QZLokaal	0.00	18.73	2.000	0.000			
1 1:QZLokaal	6.65	6.65	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Korreldruk


STAAFBELASTINGEN

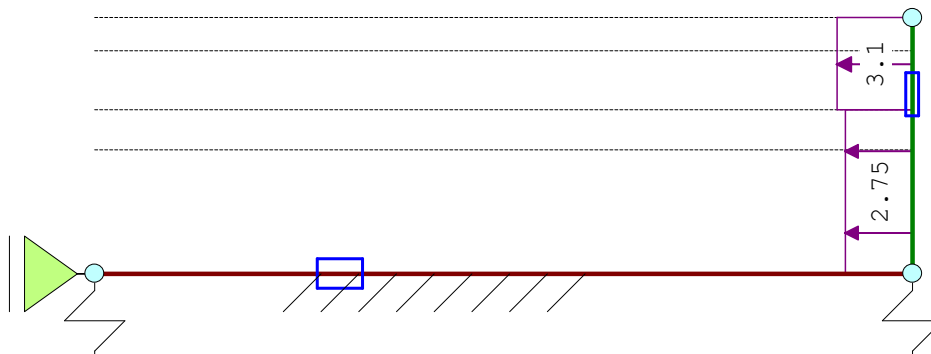
B.G:2 Korreldruk

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	0.00	-5.58	0.000	3.373			
2 1:QZLokaal	-5.58	-10.05	0.500	2.473			
2 1:QZLokaal	-8.91	-22.51	1.400	0.000			

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 4 Noord

BELASTINGEN

B.G:3 Bovenbelasting


STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Bovenbelasting

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 1:QZLokaal	-3.10	-3.10	0.000	2.473			
2 1:QZLokaal	-2.75	-2.75	1.400	0.000			

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type							
1 Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.22	$G_{k,2}$	+	1.50 $G_{k,3}$
2 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,2}$	+	1.00 $G_{k,3}$

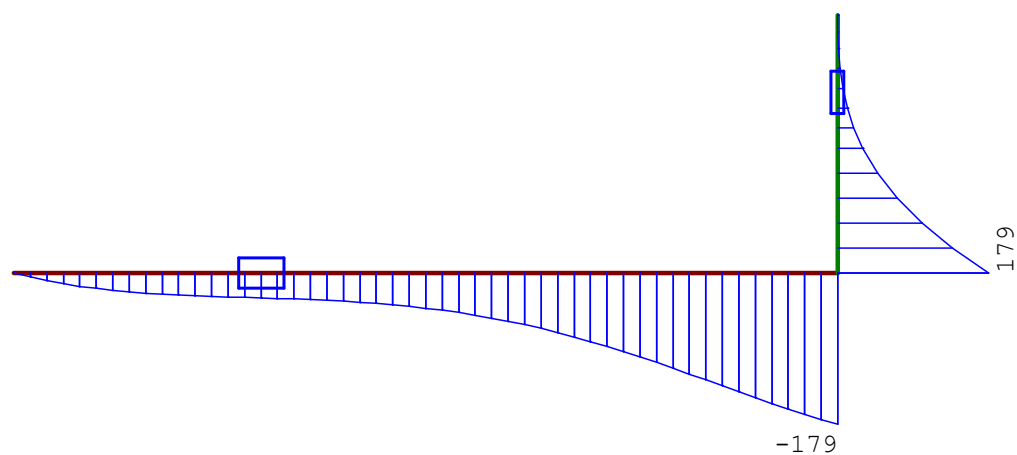
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking
1 Geen

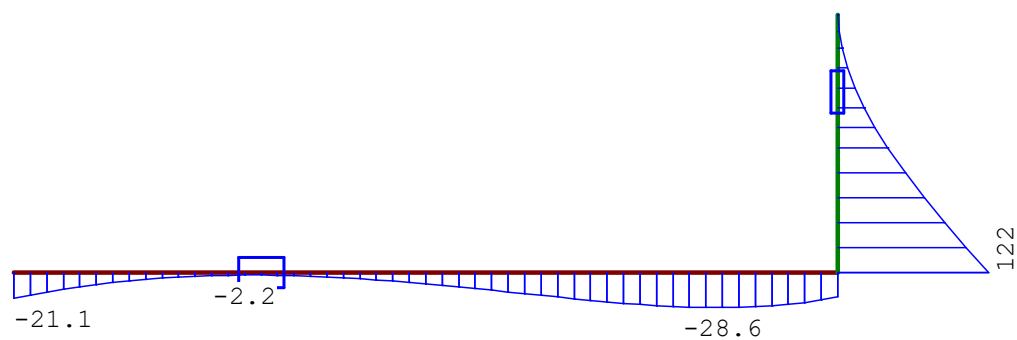
Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel....: Snede 4 Noord

BELASTINGCOMBINATIE
B.C:1 Sterkte
MOMENTEN

B.C:1 Sterkte


DWARSKRACHTEN

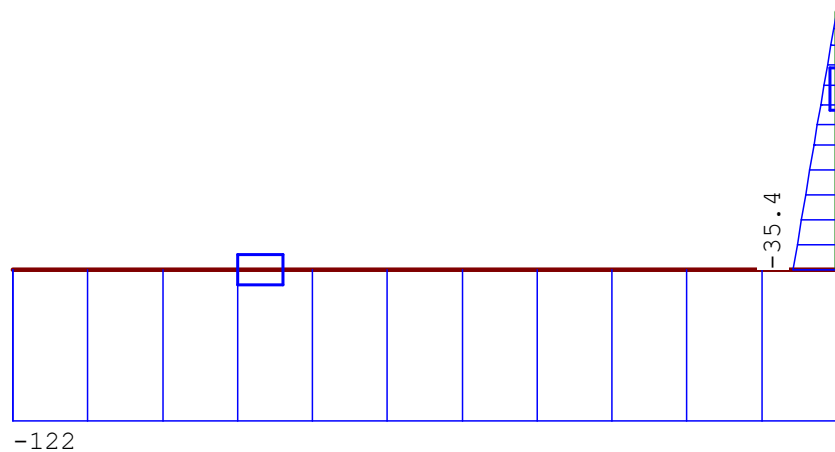
B.C:1 Sterkte



Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 4 Noord

NORMAALKRACHTEN

B.C:1 Sterkte


REACTIES

B.C:1 Sterkte

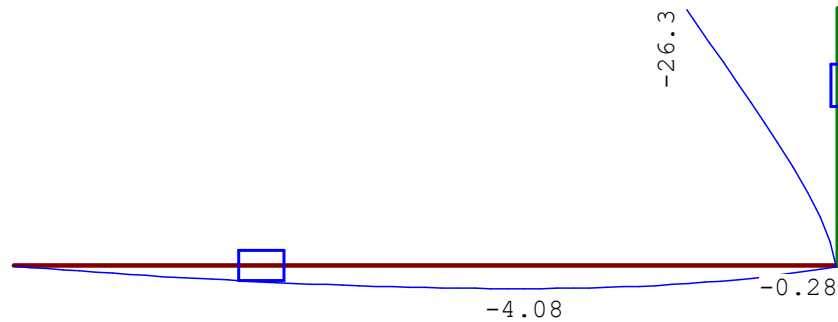
Kn.	X	Z	M
2		15.45	
3	122.39	21.07	
	122.39	36.52	: Som van de reacties
	-122.39	-186.33	: Som van de belastingen

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 4 Noord

BELASTINGCOMBINATIE
B.C:2 Karakteristiek
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.C:2 Karakteristiek

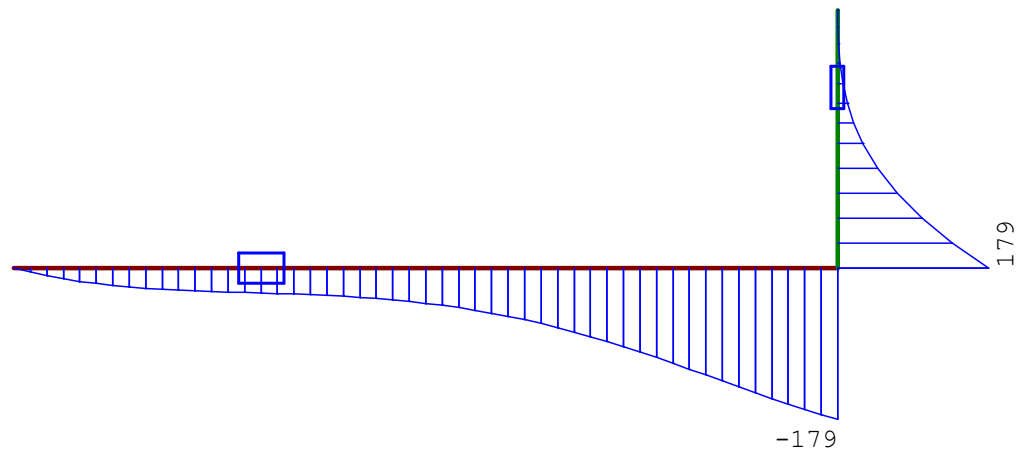

REACTIES

B.C:2 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M
2		13.77	
3	97.77	17.35	
	97.77	31.13	: Som van de reacties
	-97.77	-152.73	: Som van de belastingen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN

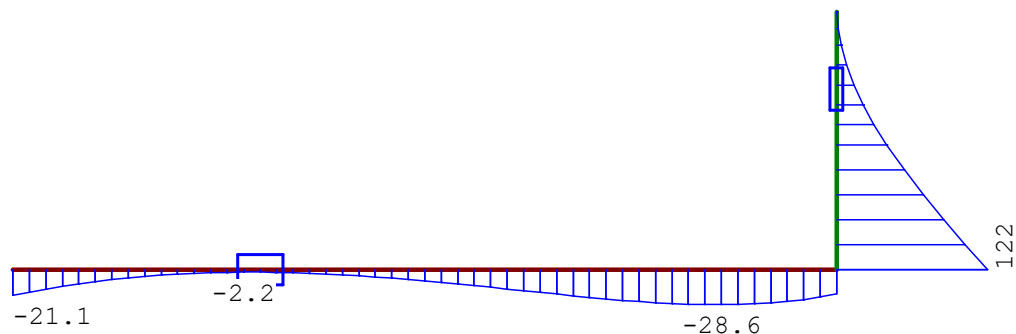
Fundamentele combinatie



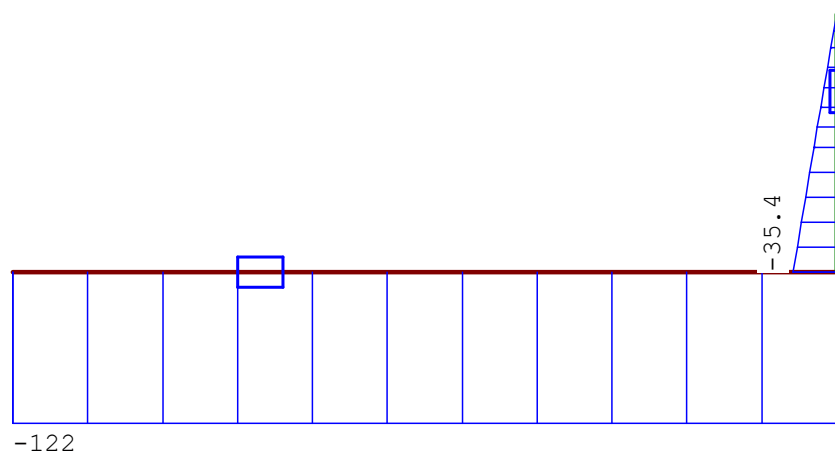
Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel.....: Snede 4 Noord

DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie


NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie


REACTIES

Fundamentele combinatie

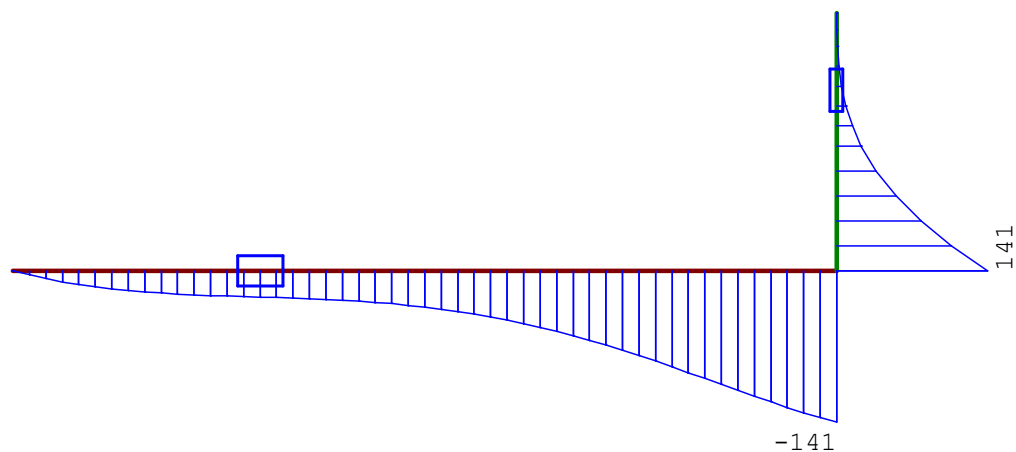
Kn.	X	Z	M
2		15.45	
3	122.39	21.07	

Project.....: 2021012 - Watermolenbeek
 Onderdeel....: Snede 4 Noord

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

MOMENTEN

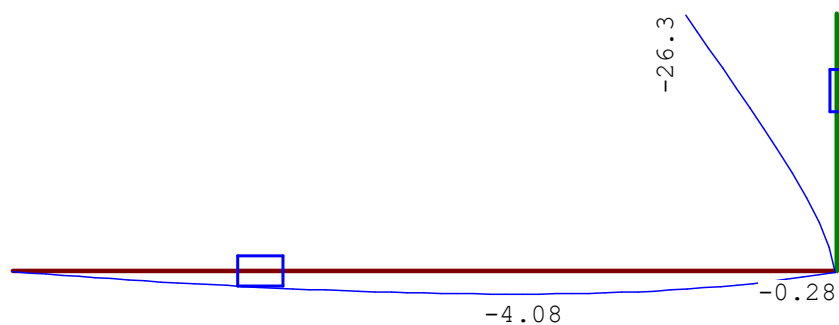
Karakteristieke combinatie



VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
2		13.77	
3	97.77	17.35	

6.2.5. Controle wapening prefab wanden

Md max = 179 kNm1
 Mrep = 141 kNm1
 Vd max = 122 kN

Technosoft Construct release 6.60c

5 okt 2021

Datum : 04/10/2021
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : D:\GCE-Tiel\04. Projekten\2021\2021012 Roosendaal
 Watermolenbeek (Waterbeek)\dwarsdoorsnede wand.cnw

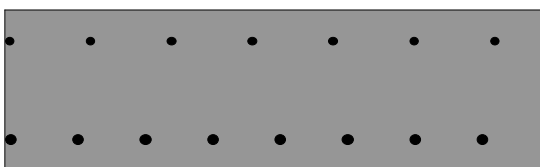
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)

Controle hoofdwapening. (B)

GEOMETRIE

Elementtype : Vloer
 Betonkwaliteit : C35/45
 Soort spanningsrekdiagram : Paraboolisch - rechthoekig diagram
 Doorsnede vorm : Rechthoek
 Afmetingen : b=1000 h=300
 Scheurvorming volgens art : 7.3.4
 Referentieperiode : 50 jaar



WAPENING

Staalkwaliteit : B500B
 Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
 Beugeldiameter : 10
 Toevallige inklemming : nee

		Boven	Onder
Toegepaste wapening	:	16-150	20-125
Breedte stortleuf	:	50	

Betondekking

		Boven	Onder
Milieu	:	XC4 (XF3)	XC4 (XF3)
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Ja	Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S3	S3

Grootste korrel

:

31.5

Betondekking			Boven			Onder		
Hoofdwapening	:		1ste laag			1ste laag		
Nominale dekking	:		30			30		
Toegepaste dekking	:		50			50		
Gelijkwaardige diameter	:		16			20		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:		16	25	0	20	25	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:		25	5	30	25	5	30

BELASTING
RESULTATEN

Nr	N_{Ed}		M_{Ed}		$N_{E,freq}$		$M_{E,freq}$		Sterkte		Scheurvorming		Opm.
	[kN]		[kNm]		[kN]		[kNm]		M_{Rd}	M_{Rd}	$M_{R,freq}$	$M_{R,freq}$	
									[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
1	0.0	-179.0			0.0	-141.0			145.1	-239.0	115.9	-223.1	

Controle dwarskracht:

(1) De rekenwaarde van de dwarskrachtweerstand $V_{Rd,c}$ is gegeven door:

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d \quad (6.2.a)$$

met een minimum van

$$V_{Rd,c} = (v_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d \quad (6.2.b)$$

waarin:

f_{ck} is in Mpa;

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0 \text{ met } d \text{ in mm;}$$

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w d} \leq 0,02 ;$$

A_{sl} is de oppervlakte van de doorsnede van de trekwapening, die $\geq (l_{bd} + d)$ voorbij de beschouwde doorsnede doorloopt (zie figuur 6.3);

b_w is de kleinste breedte van de dwarsdoorsnede in de zone onder trek (mm);

$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c < 0,2 f_{cd}$ (MPa);

N_{Ed} is de normaalkracht in de dwarsdoorsnede ten gevolge van belasting of voorspanning (N) ($N_{Ed} > 0$ voor druk). De invloed van opgelegde vervormingen op N_{Ed} mag zijn verwaarloosd; is de normaalkracht in de dwarsdoorsnede ten gevolge van belasting of voorspanning (N) ($N_{Ed} > 0$ voor druk). De invloed van opgelegde vervormingen op N_{Ed} veroorzaakt door krimp en temperatuursveranderingen kleiner dan 40 K mag zijn verwaarloosd.

OPMERKING

Het niet beschouwen van de invloed van opgelegde vervormingen bij temperatuursveranderingen groter dan 40 K kan leiden tot een overschatting van de veiligheid van de constructie, zodat het mogen verwaarlozen van deze invloed is beperkt tot 40 K.

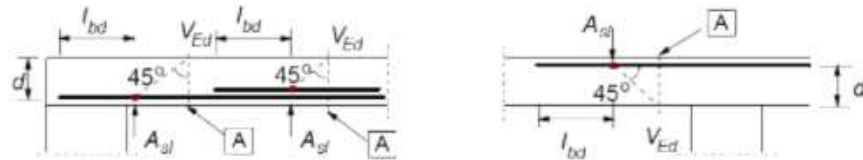
A_c is de oppervlakte van de betondoorsnede (mm²);

$V_{Rd,c}$ (N).

De waarde van $C_{Rd,c}$ moet gelijk aan $0,18/\gamma_c$ zijn genomen.

De waarde van v_{min} moet gelijk aan $0,035 k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ zijn genomen.

De waarde van k_1 moet gelijk aan 0,15 zijn genomen.



Verklaring

A beschouwde doorsnede

Figuur 6.3 — Definitie van A_{sl} in vergelijking (6.2)

$$d = 300 - 50 - 10 = 240 \text{ mm.}$$

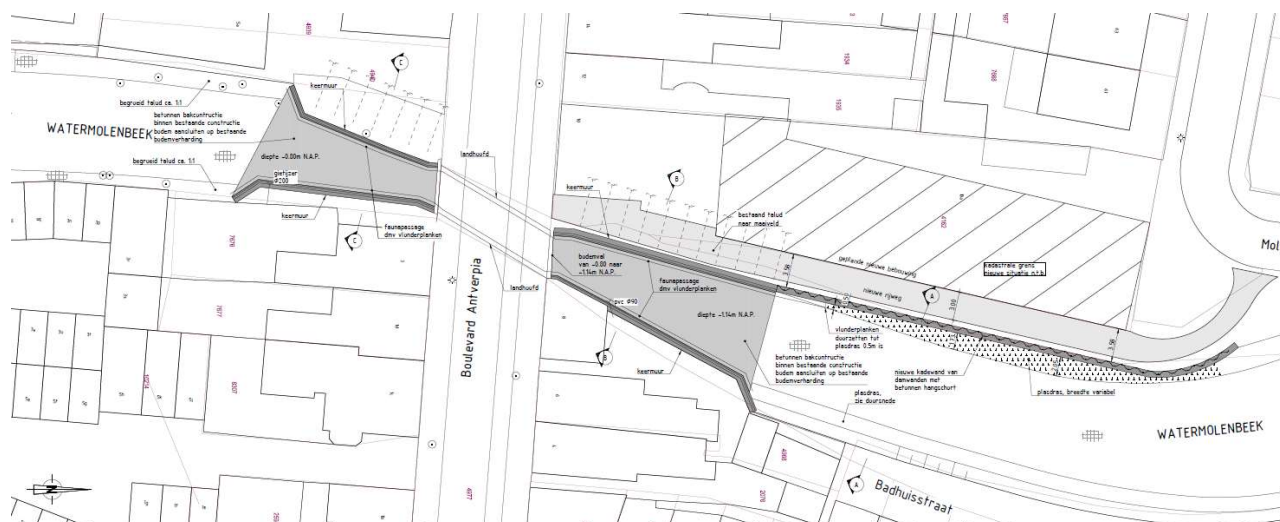
$$k = 1 + (200/240)^{0,5} = 1,91$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot 1,91^{3/2} \cdot 35^{1/2} = 0,54 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{rdc} = 1000 \cdot 240 \cdot 0,54 = 129,6 \text{ kN/m} < 122 \text{ kN/m} \text{ okay}$$

6.3. Controle onderwaterbeton

6.3.1. belastingen



Mdzuid = 125 kNm1
Mdnoord= 179 kNm1

6.3.2.Conclusie

Aan de noordzijde voldoet een netto dikte van 507 mm, aan de zuidzijde een netto dikte van 432 mm.

Volgens de CUR 77 wordt dan de rekenhoogte:

Uit deze toleranties volgt de minimale vloerdikte h_{\min} , gedefinieerd als

$$h_{\min} = h_{\text{gem}} - \sqrt{(tol_{\text{onder}})^2 + (tol_{\text{boven}})^2}.$$

Rekenhoogte = $h_{\text{netto}} + \sqrt{(150)^2 + (50)^2} = h_{\text{netto}} + 158 \text{ mm}$

H gewapend onderwaterbeton noord = $507 + 158 = 665 \text{ mm}$

H gewapend onderwaterbeton zuid = $466 + 158 = 625 \text{ mm}$

6.3.3. Controle Noord 665 mm dik

diepte -1,14 NAP

21BW139 Vervangen Kademuren - Onderwaterbetonvloer - 190 kN - 35 kg/m³ Dramix
 De Groot Civil Engineering - Kapel Avezaath



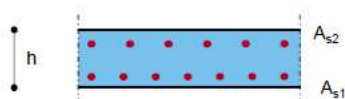
Invoergegevens

Toepassing	plaatachtige doorsnede
veiligheidsfactoren	Industrie vloer, Uiterste grenstoestand
type wapening	Staalvezelbeton
karakteristieke factor α_{char}	1,00 [-]
uitwendige N kracht	0,00 [kN/m]
system factor α_{sys}	1,00 [-]

(drukkraacht heeft negatief teken)

Geometrie: plaatachtige doorsnede

h	507	[mm]
h_2	-	[mm]
h_1	-	[mm]
h_w	-	[mm]
b_2	-	[mm]
b_1	1000	[mm/m]
b_w	-	[mm]



Staalvezelbeton

nuttige hoogte d	507	[mm]
betonkwaliteit	C30/37	
karakt. druksterkte f_{ck}	30	[N/mm ²]
materiaal factor γ_c	1,50	[-]
factor α_{cc}	0,85	[-]
$\alpha_{R1} : f_{R1,m} \rightarrow \sigma_2$	0,40	[-]
$\alpha_{R3} : f_{R3,m} \rightarrow \sigma_3$	0,39	[-]
$f_{R1,m}$	4,30	[N/mm ²]
$f_{R3,m}$	5,29	[N/mm ²]
κ_R	1,00	[-]
materiaal factor γ_{ct}	1,20	[-]

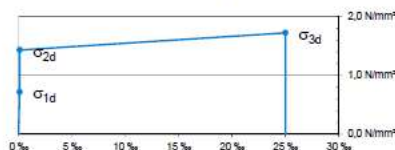
(conversie factor buigtrek \rightarrow trek)
 (conversie factor buigtrek \rightarrow trek)
 (volgens EN 14651)
 (volgens EN 14651)

Dramix® vezeltype
 aanbevolen dosering

Dramix 4D 65/60BG
 35 kg/m³

(EN 14889-1: System '1' - Constructieve toepassing)
 (aanbevolen dosering voor testen volgens de EN 14651)

Opgelegde materiaalwet voor Staalvezelbeton: $\sigma - \epsilon$



$\sigma - w / \sigma - \epsilon$		
w_d	2,5	[mm]
l_{os}	100	[mm]
ϵ_d	25,0	[‰]

Wapening

vloeigrens f_{yk}	-	[N/mm ²]
materiaal factor γ_s	-	[-]

E-modulus

	-	[N/mm ²]
--	---	----------------------

Wapening A_{s1}

nuttige hoogte d (A_{s1})	n/a	[mm]
staaf diameter d_s	-	[mm]
staaf afstand s	-	[mm]
betondekking c_{nom}	-	[mm]

Wapening A_{s2}

nuttige hoogte d (A_{s1})	-	[mm]
staaf diameter d_s	-	[mm]
staaf afstand s	-	[mm]
betondekking c_{nom}	-	[mm]

21BW139 Vervangen Kademuren - Onderwaterbetonvloer - 190 kN - 35 kg/m3 Dram
De Groot Civil Engineering - Kapel Avezaath

BEKAERT
better together

Resultaten berekening

Drukzone beton

α_{cc}	0,85	[-]
$k_{a,c}$	0,403	[-]
f_{cd}	17,00	[N/mm ²]
x	54,1	[mm]
F_{cd}	-711,38	[kN/m]
Z_{cd}	32,2	[mm]

Trekzone staalvezelbeton

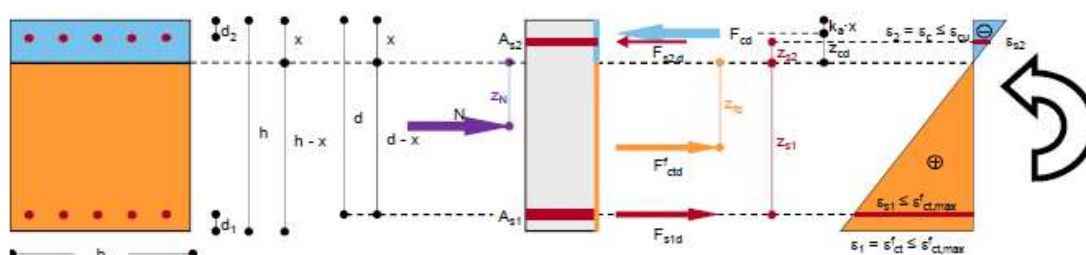
σ_{1d}	0,717	[N/mm ²]
σ_{2d}	1,435	[N/mm ²]
σ_{3d}	1,726	[N/mm ²]
$\sigma(e)_d$	1,726	[N/mm ²]
$d-x$	453	[mm]
F'_{ct}	711,38	[kN/m]
Z_{td}	234,8	[mm]

Wapening

Staalvezelbeton			
f_{yd}	-	[N/mm ²]	
$\sigma_{s1,d}$	-	[N/mm ²]	$\sigma_{s2,d}$ - [N/mm ²]
$A_{s,1}$	-	[mm ² /m]	$A_{s,2}$ - [mm ² /m]
$F_{s1,d}$	-	[kN/m]	$F_{s2,d}$ - [kN/m]
Z_{s1}	-	[mm]	Z_{s2} - [mm]

Uitwendige Normalkracht

N	0,0	[kN]	Z_N	199,4	[mm]
---	-----	------	-------	-------	------



(Opmerking: tekeningen zijn schematisch en geven niet de werkelijke richting van de buigende momenten weer.)

Controles

vervorming onder trek	$\epsilon'_{ct} = 25,00$	\leq	$\epsilon'_{ct,max} = 25,00$	[‰]
vervorming onder druk	$\epsilon_c = -2,98$	\geq	$\epsilon_{cu} = -3,50$	[‰]
$\Sigma H = N - F_{cd} - F_{s2,d} + F'_{ct} + F_{s1,d}$	0,00	[kN/m]	(bending, no external axial force)	

21BW139 Vervangen Kademuren - Onderwaterbetonvloer - 190 kN - 35 kg/m³ Dram
De Groot Civil Engineering - Kapel Avezaath

BEKAERT

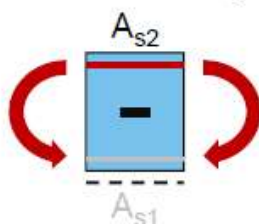
better together

Resultaten berekening

Opneembaar buigend moment

$$M_{Rd} = F_{cd} \cdot z_{cd} + F_{s2,d} \cdot z_{s2} + F_{ct}^f \cdot z_{fd} + F_{s1,d} \cdot z_{s1} + N \cdot z_N$$

Berekende moment richting: negatieve moment capaciteit



negatief moment:
positive moment:
onderbroken lijn:

creeerd trek spanning in de binnen van het oppervlak
creeerd trek spanning in de buiten van het oppervlak
toont zijde 1 van de doorsnede (buiten)

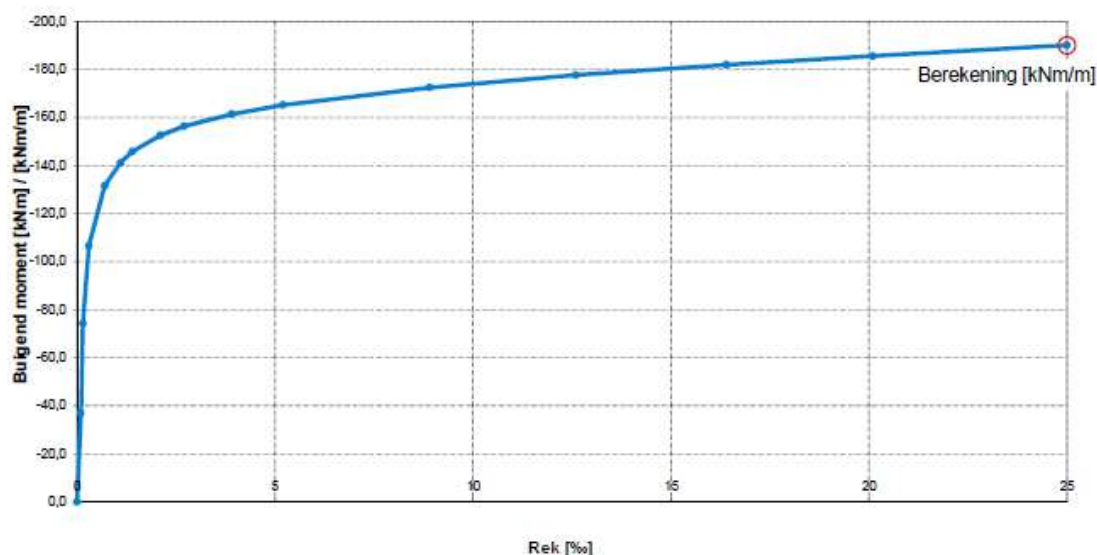
positie van A_{s2} :

-

positie van A_{s1} :

-

M_{Rd} -190,00 [kNm/m]



Detailering van mogelijk benodigde dwarswapening en/of beugels moeten in overeenstemming met de van toepassing zijnde normen.

6.3.4. Controle Zuid 625 mm dik

diepte -0,80 NAP h_{netto} = 466 mm

21BW139 Vervangen Kademuren - Onderwaterbetonvloer - 190 kN - 35 kg/m³ Dram
 De Groot Civil Engineering - Kapel Avezaath

BEKAERT

better together

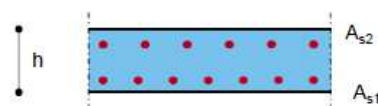
Invoergegevens

Toepassing	plaatachtige doorsnede	
veiligheidsfactoren	Industrie vloer, Uiterste grenstoestand	
type wapening	Staalvezelbeton	
karakteristieke factor α_{char}	1,00	[-]
uitwendige N kracht	0,00	[kN/m]
system factor α_{sys}	1,00	[-]

(drukkraacht heeft negatief teken)

Geometrie: plaatachtige doorsnede

h	466	[mm]
h ₂	-	[mm]
h ₁	-	[mm]
h _w	-	[mm]
b ₂	-	[mm]
b ₁	1000	[mm/m]
b _w	-	[mm]



Staalvezelbeton

nuttige hoogte d	466	[mm]
betonkwaliteit	C30/37	
karak. druksterkte f_{ck}	30	[N/mm ²]
materiaal factor γ_c	1,50	[-]
factor α_{cc}	0,85	[-]
$\alpha_{R1} : f_{R1,m} \rightarrow \sigma_2$	0,40	[-]
$\alpha_{R3} : f_{R3,m} \rightarrow \sigma_3$	0,39	[-]
$f_{R1,m}$	4,30	[N/mm ²]
$f_{R3,m}$	5,29	[N/mm ²]
κ_h	1,00	[-]
materiaal factor γ_{ct}	1,20	[-]

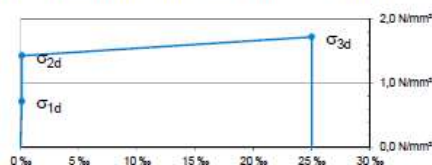
(conversie factor buigtrek → trek)
 (conversie factor buigtrek → trek)
 (volgens EN 14651)
 (volgens EN 14651)

Dramix® vezeltype
 aanbevolen dosering

Dramix 4D 65/60BG
 35 kg/m³

(EN 14889-1: System '1' - Constructieve toepassing)
 (aanbevolen dosering voor testen volgens de EN 14561)

Opgelegde materiaalwet voor Staalvezelbeton: $\sigma - \epsilon$



$\sigma - w / \sigma - \epsilon$

w_u	2,5	[mm]
l_{cs}	100	[mm]
ϵ_u	25,0	[%]

Wapening

vloegrens f_{yk}	-	[N/mm ²]
materiaal factor γ_s	-	[-]

E-modulus - [N/mm²]

Wapening A_{s1}

nuttige hoogte d (A _{s1})	n/a	[mm]
staaf diameter d _s	-	[mm]
staaf afstand s	-	[mm]
betondekking c _{nom}	-	[mm]

Wapening A_{s2}

nuttige hoogte d (A _{s1})	-	[mm]
staaf diameter d _s	-	[mm]
staaf afstand s	-	[mm]
betondekking c _{nom}	-	[mm]

21BW139 Vervangen Kademuren - Onderwaterbetonvloer - 190 kN - 35 kg/m³ Dram
 De Groot Civil Engineering - Kapel Avezaath

BEKAERT
 better together

Resultaten berekening

Drukzone beton

α_{cc}	0,85	[-]
$k_{a,c}$	0,403	[-]
f_{cd}	17,00	[N/mm ²]
x	49,7	[mm]
F_{cd}	-653,85	[kN/m]
Z_{cd}	29,6	[mm]

Trekzone staalvezelbeton

σ_{1d}	0,717	[N/mm ²]
σ_{2d}	1,435	[N/mm ²]
σ_{3d}	1,726	[N/mm ²]
$\sigma(e)_d$	1,726	[N/mm ²]
$d-x$	416	[mm]
F'_{ct}	653,85	[kN/m]
Z_{td}	215,8	[mm]

Wapening

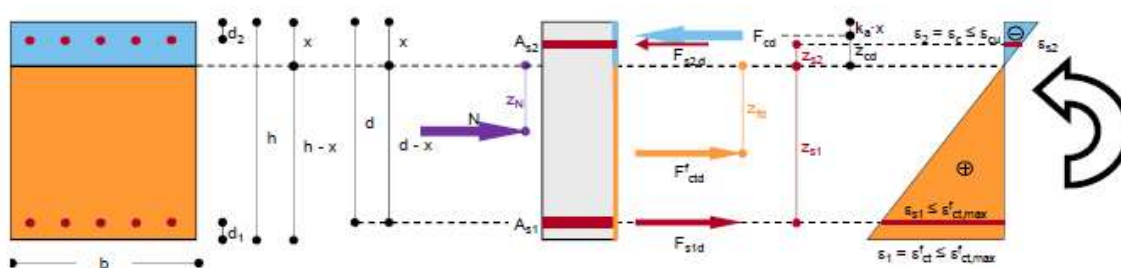
f_{yd}	-	[N/mm ²]
$\sigma_{s1,d}$	-	[N/mm ²]
$A_{s,1}$	-	[mm ² /m]
$F_{s1,d}$	-	[kN/m]
Z_{s1}	-	[mm]

Staalvezelbeton

$\sigma_{s2,d}$	-	[N/mm ²]
$A_{s,2}$	-	[mm ² /m]
$F_{s2,d}$	-	[kN/m]
Z_{s2}	-	[mm]

Uitwendige Normalkracht

N	0,0	[kN]
Z_N	183,3	[mm]



(Opmerking: tekeningen zijn schematisch en geven niet de werkelijke richting van de buigende momenten weer.)

Controles

vervorming onder trek	$\epsilon'_{ct} = 25,00$	\leq	$\epsilon'_{ct,max} = 25,00$	[‰]
vervorming onder druk	$\epsilon_c = -2,98$	\geq	$\epsilon_{cu} = -3,50$	[‰]
$\Sigma H = N - F_{cd} - F_{s2,d} + F'_{ct} + F_{s1,d}$	0,00	[kN/m]	(bending, no external axial force)	

21BW139 Vervangen Kademuren - Onderwaterbetonvloer - 190 kN - 35 kg/m3 Dram
De Groot Civil Engineering - Kapel Avezaath

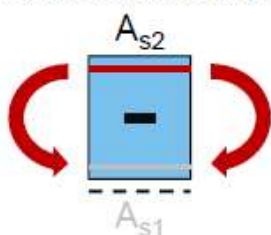
BEKAERT
better together

Resultaten berekening

Opneembaar buigend moment

$$M_{Rd} = F_{cd} \cdot z_{cd} + F_{s2,d} \cdot z_{s2} + F_{ct}^f \cdot z_{fd} + F_{s1,d} \cdot z_{s1} + N \cdot z_N$$

Berekende moment richting: negatieve moment capaciteit



negatief moment:
positieve moment:
onderbroken lijn:

creerd trek spanning in de binnen van het oppervlak
creerd trek spanning in de buiten van het oppervlak
toont zijde 1 van de doorsnede (buiten)

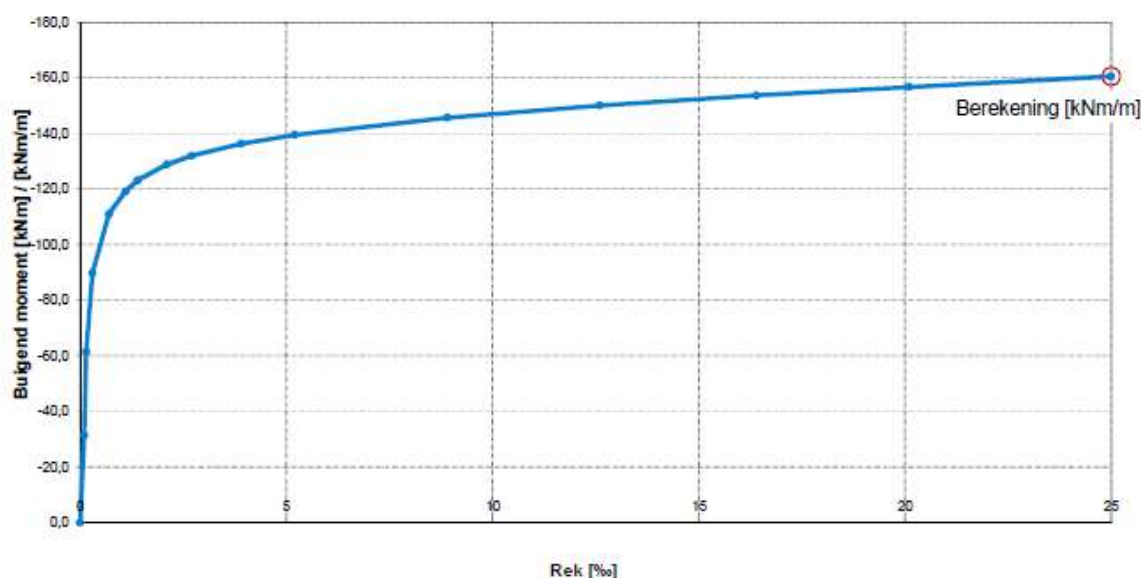
positie van A_{s2} :

-

positie van A_{s1} :

-

M_{Rd} -160,51 [kNm/m]



Detailering van mogelijk benodigde dwarswapening en/of beugels moeten in overeenstemming met de van toepassing zijnde normen.

7.CONTROLE EVENWICHT

7.1.Parameters

De volgende parameters zijn ingevoerd:

Vervangen oeverconstructie Watermolenbeek
 Traject Burg. Freijterslaan - Kade

Definitief Ontwerp

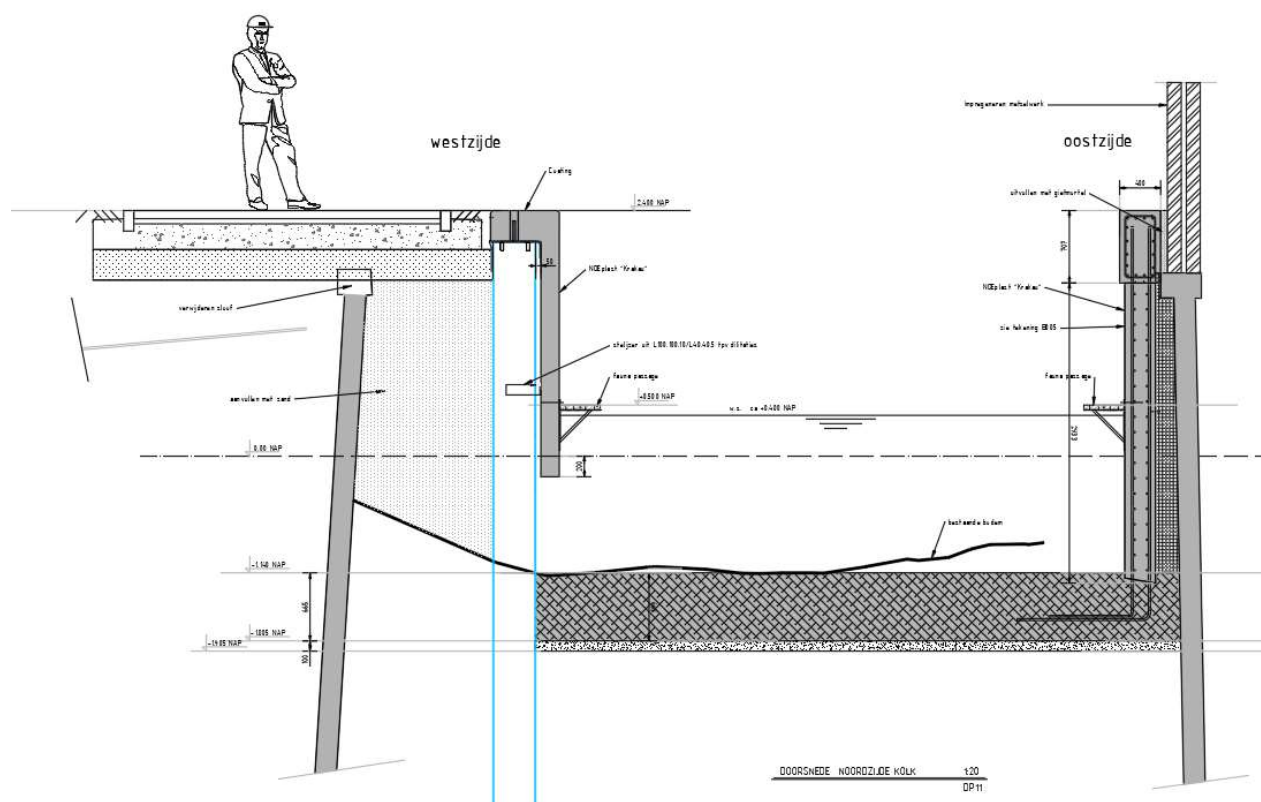


Tabel 3-5: UPL UGT

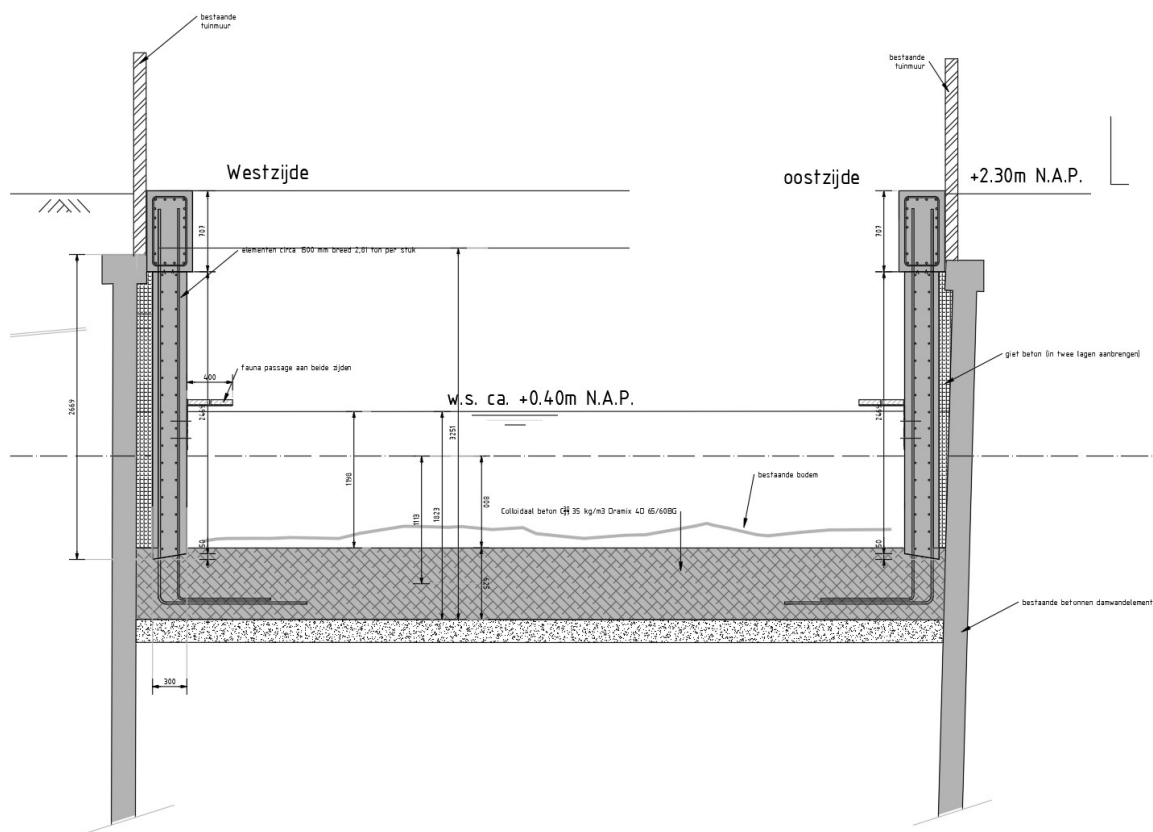
Belasting	Veiligheidsfactor
Opwaartse waterdruk	1,00
Eigengewicht betonconstructie	0,90

Tabel 3-6: UPL ALS

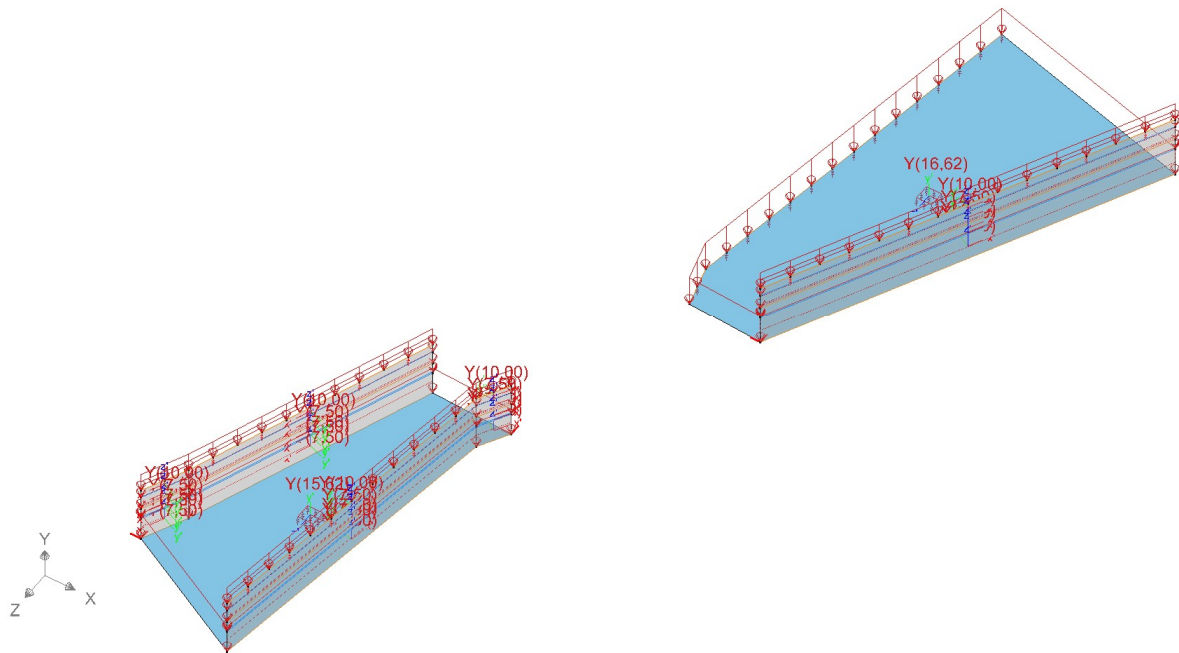
Belasting	Veiligheidsfactor
Opwaartse waterdruk	1,00
Eigengewicht betonconstructie	1,00



Zuid:

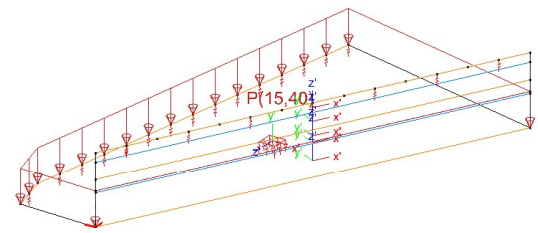
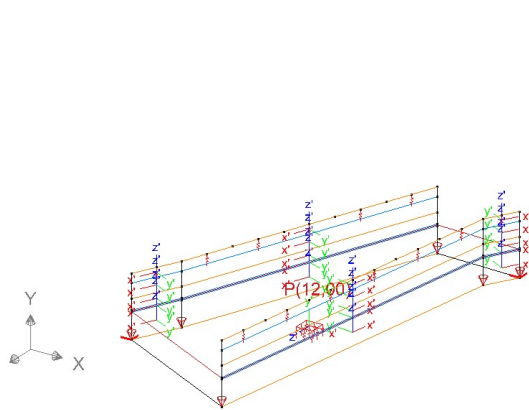


7.2.2.eigen gewicht



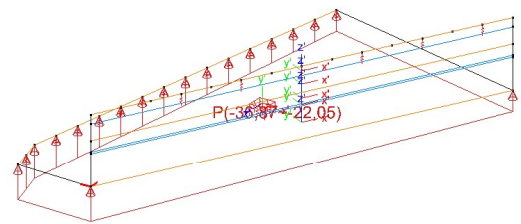
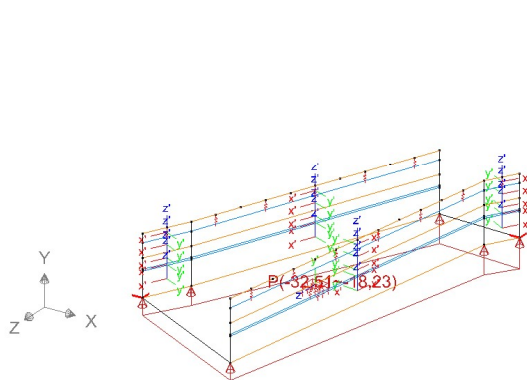
7.2.3.water in kolk

Noord = $1,54 * 10 = 15,4 \text{ kN/m}^2$
Zuid = $1,2 * 10 = 12,0 \text{ kN/m}^2$

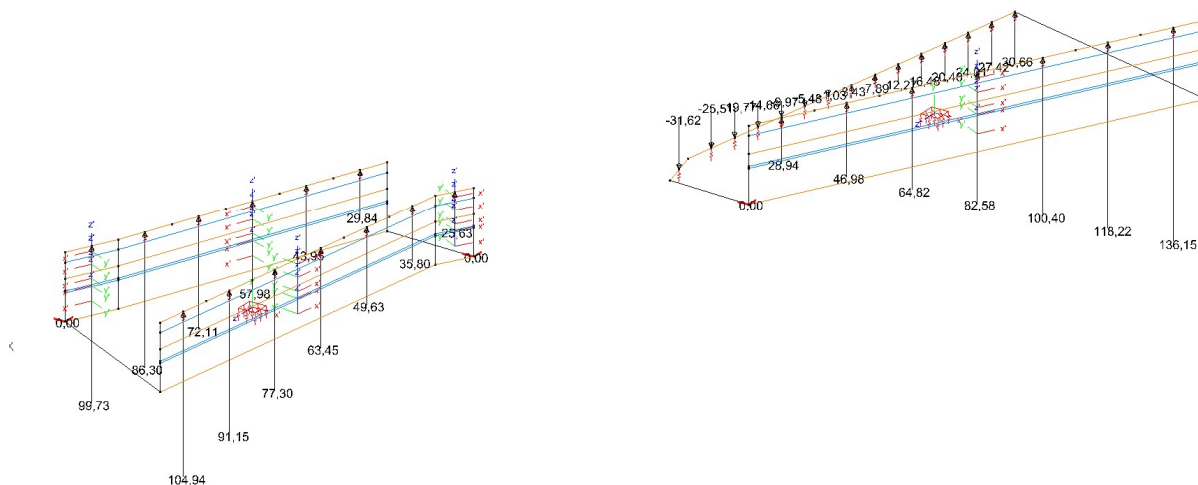


7.2.4.opwaartse krachten

Noord (wp = van 0,4 + naar 1,9+ NAP) = van 22,05 kN/m² naar 36,87 kN/m²
 Zuid (wp = van 0,4 + naar 1,8+ NAP) = van 32,51 kN/m² naar 18,23 kN/m²



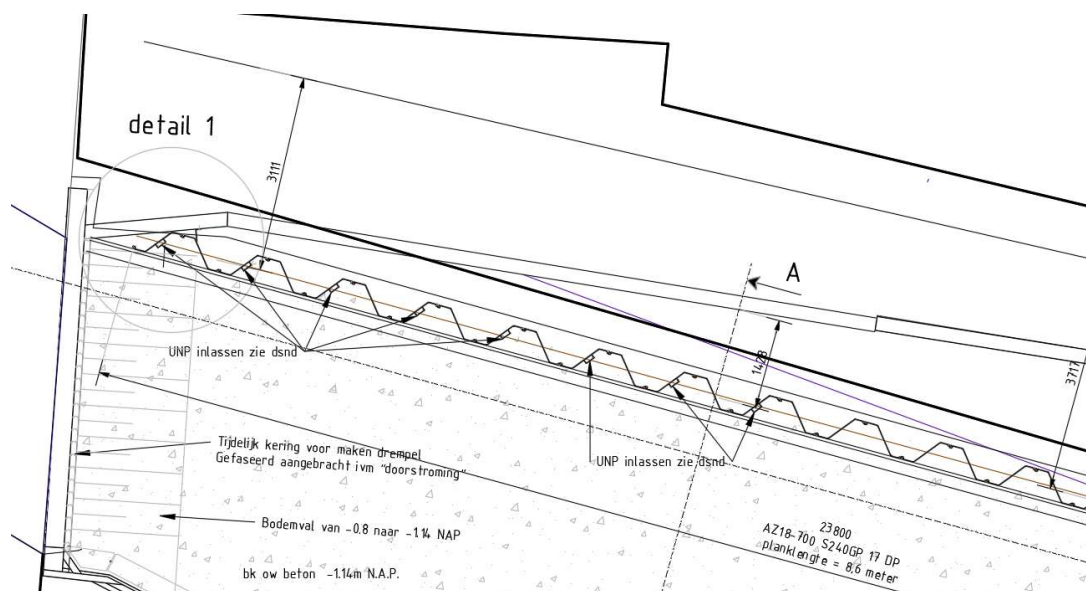
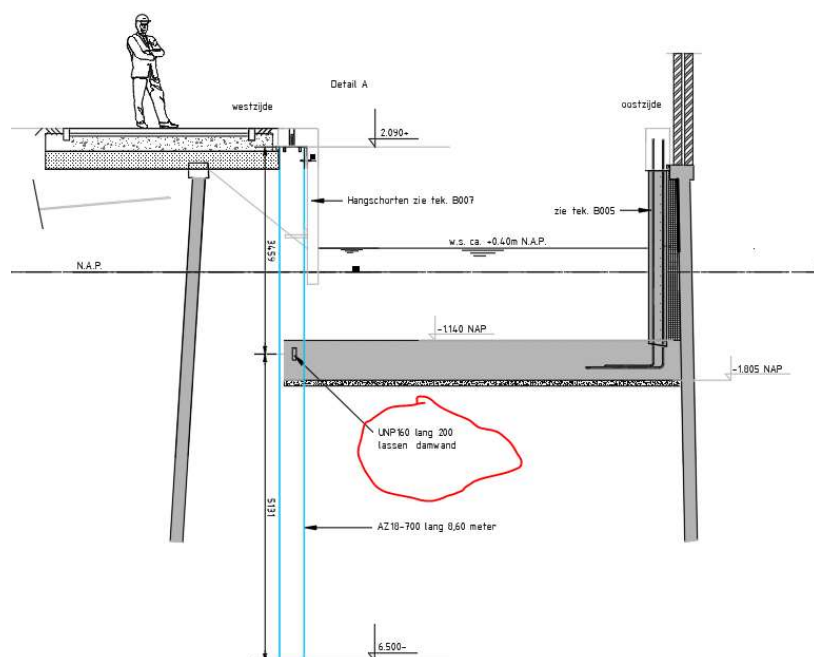
7.2.6. controle opdrijven



Geen negatieve oplegkrachten -> de constructie zal niet opdrijven.








Ter plaatse van de damwand ontstaat er wel een kleine trekkracht.

Maximale trekkracht is 32 kN (ULS) Om deze kracht op te nemen worden er UNP's gelast aan de damwand in het onderwaterbetonm.



UNP160 lang 200 mm

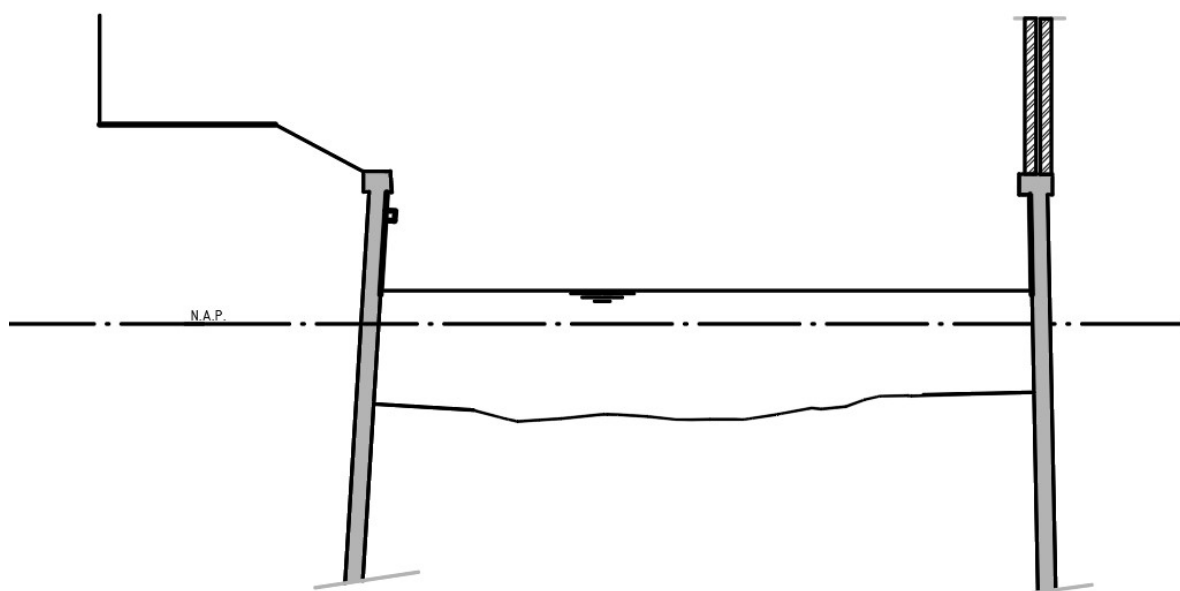
las a=4 mm 50%

Controle hoeklasverbindingen volgens EN 1993-1-8					
INVOERGEGEVENS HOEKLASVERBINDING					
Lasdikte	4 mm	$\gamma_{M,2}$	1,25 -	Alle krachten op las op 0 zetten	
Laslengte	200 mm	β_w	0,80 -		
Lassoort	2 -	$f_{w,d}$	360 N/mm ²		
Staalsoort	S235 -	$f_{v,w,d}$	360 N/mm ²		
Dikte plaat t	25 mm	$f_{t,w,d}$	259 N/mm ²		
CONTROLE HOEKLASVERBINDING					
Basisgeval 1			Basisgeval 4		
$F_{E,d}$	32,0 kN	$M_{E,d}$	2,1 kNm		Basisgeval 1
$\sigma_L = \tau_L$	0,0 N/mm ²	$\sigma_L = \tau_L$	27,8 N/mm ²		Basisgeval 2
τ_l	20,0 N/mm ²	τ_l	0,0 N/mm ²		Basisgeval 3
Basisgeval 2			Basisgeval 5		
$F_{E,d}$	0,0 kN	$M_{E,d}$	0,0 kNm		Basisgeval 4
$\sigma_L = \tau_L$	0,0 N/mm ²	$\sigma_L = \tau_L$	0,0 N/mm ²		Basisgeval 5
τ_l	0,0 N/mm ²	τ_l	0,0 N/mm ²		Basisgeval 6
Basisgeval 3			Basisgeval 6		
$F_{E,d}$	0,0 kN	$M_{E,d}$	0,0 kNm		
$\sigma_L = \tau_L$	0,0 N/mm ²	$\sigma_L = \tau_L$	0,0 N/mm ²		
τ_l	0,0 N/mm ²	τ_l	0,0 N/mm ²		
Voorwaarde 1					
$\sigma_{w,E,d}$	66 N/mm ²				
$f_{v,w,d}$	360 N/mm ²				
UC	0,18 -				
Voorwaarde 2					
$\sigma_{1,tot}$	28 N/mm ²				
$f_{t,w,d}$	259 N/mm ²				
UC	0,11 -				
CONCLUSIE					
Hoeklasverbinding voldoet					
UC _{max}	0,18 -				

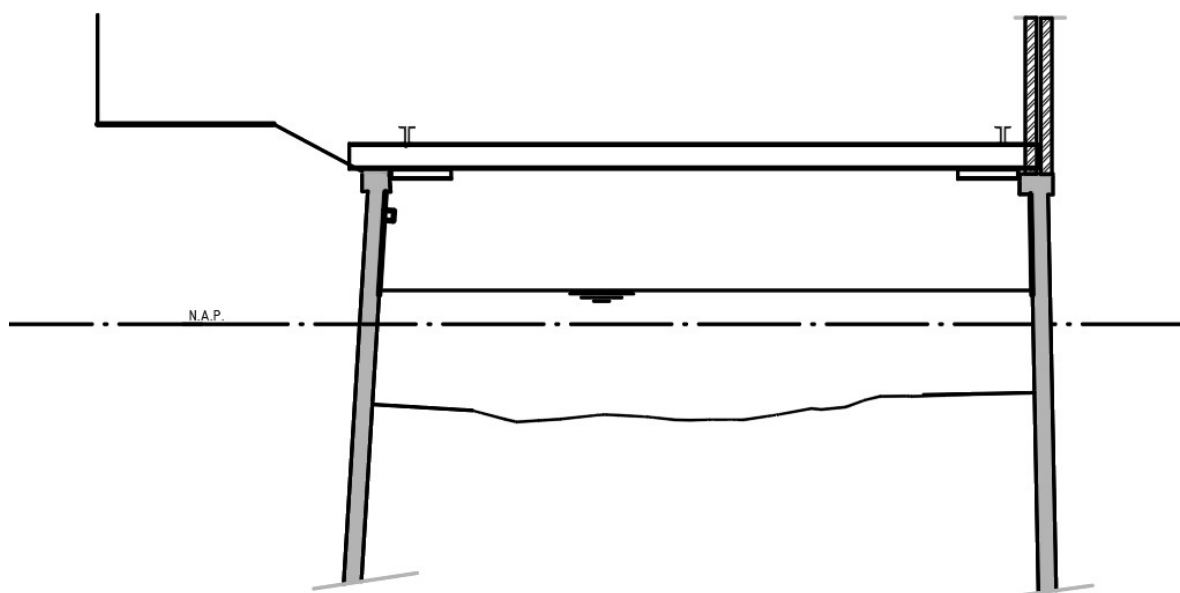
8. UITVOERING

8.1. Fasering

8.1.1. Start

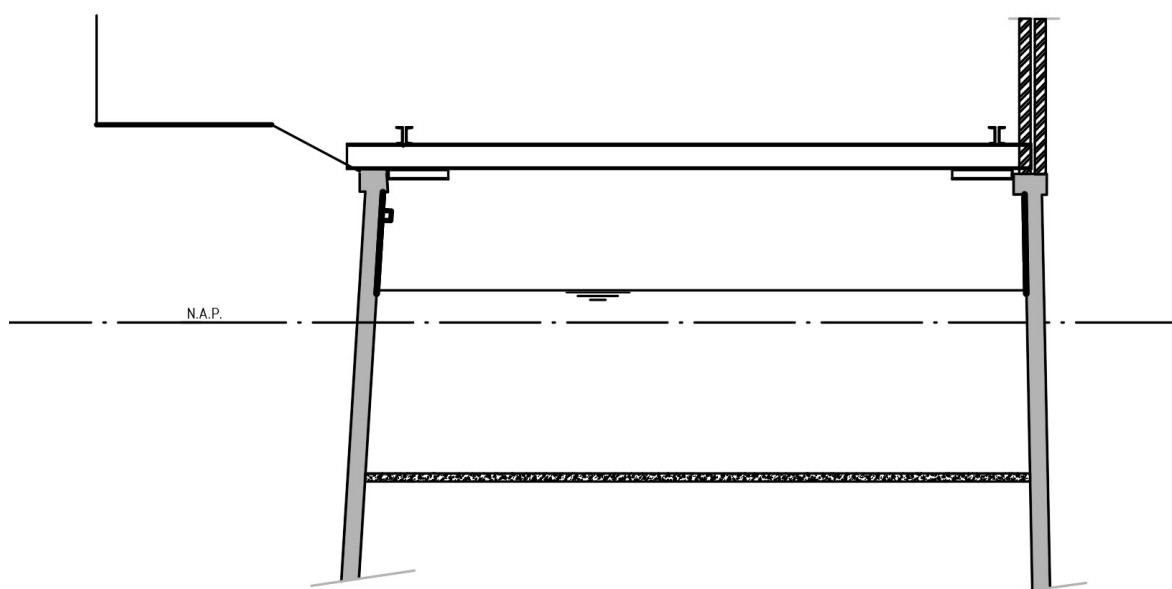


8.1.2. Aanbrengen tijdelijk stempeling

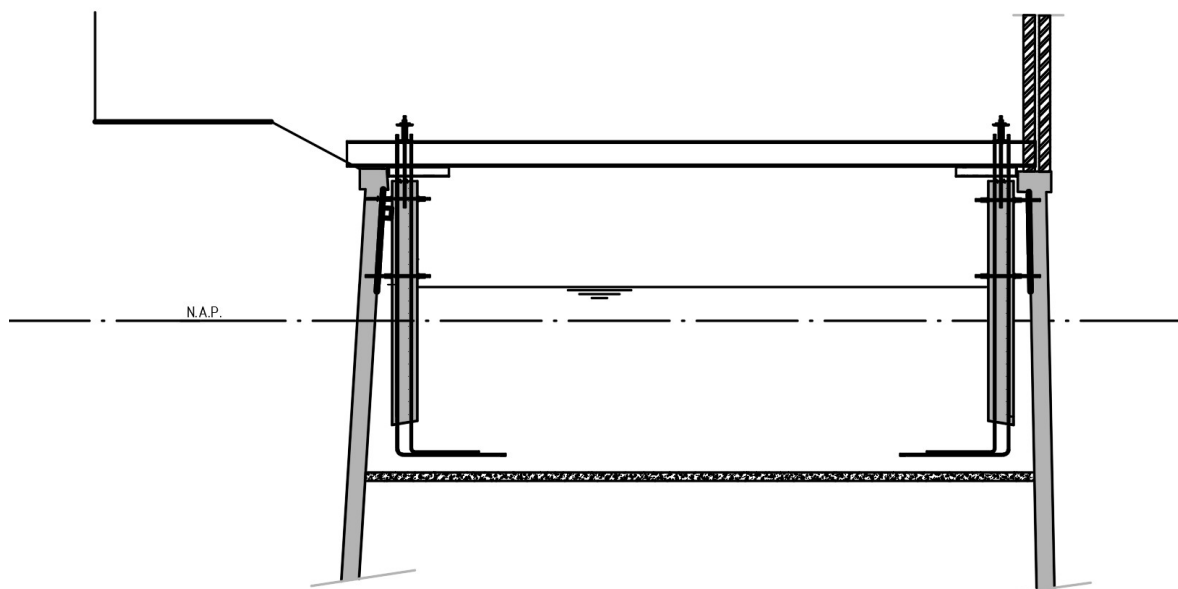


De stempels worden hart op hart 3 meter geplaatst op de bestaande deksloof om te voorkomen dat tijdens het ontgraven de wanden naar binnen verplaatsen.

8.1.3. Ontgraven en aanbrengen grindlaag

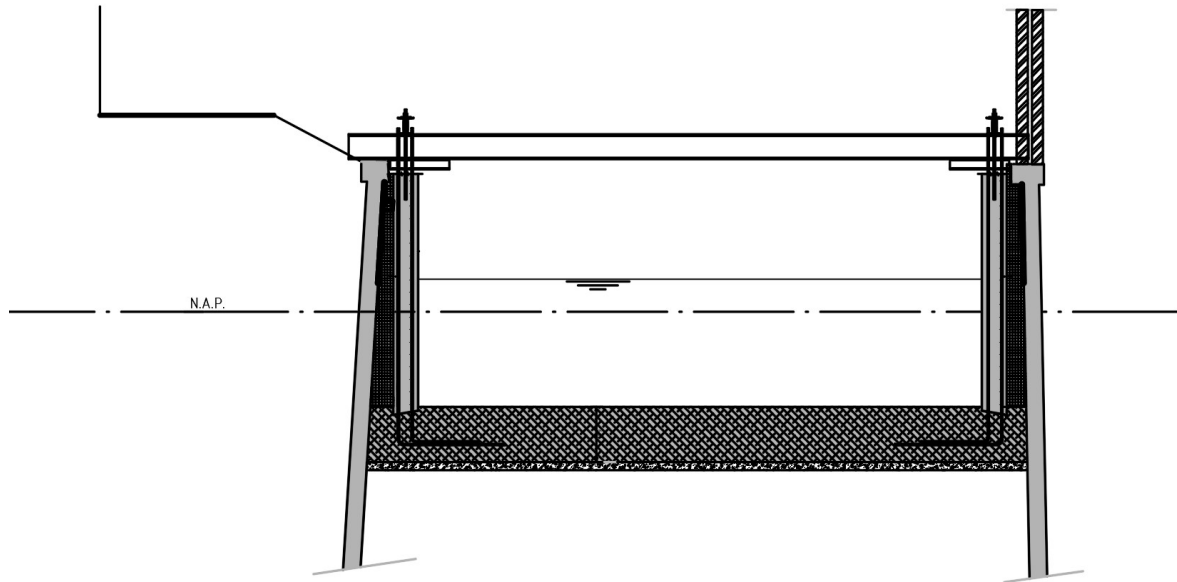


8.1.4. Ophangen prefab beton schorten aan stempelraam



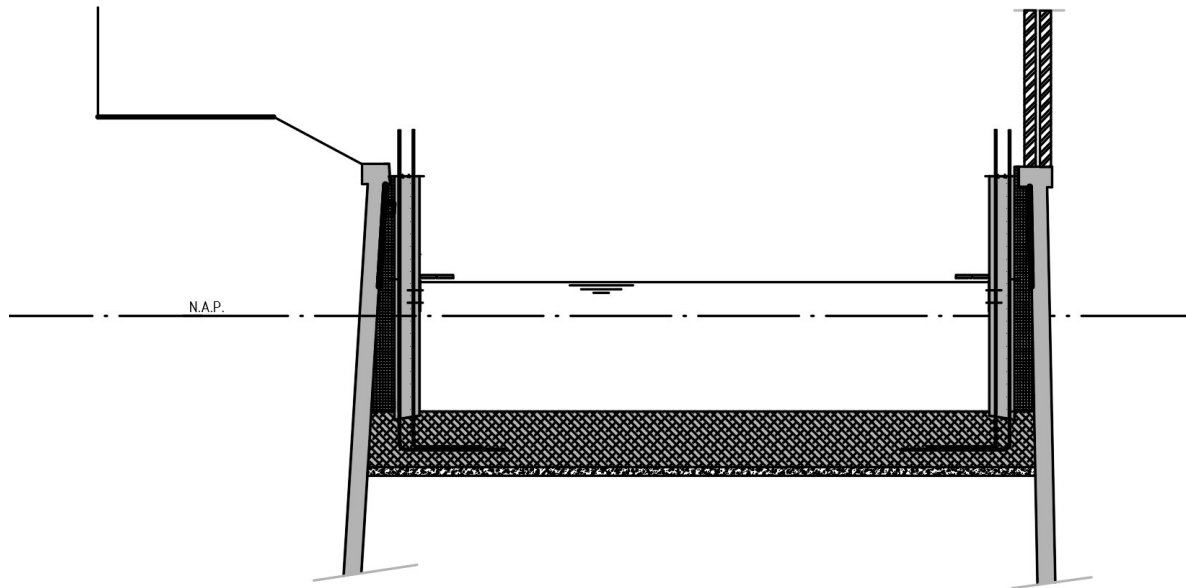
De prefab elementen met een werkende breedte van 1500 mm worden aan een UNP gehangen. De hangschorten worden met ingelijmde cenyterpen in dwarsrichting gefixeerd.

8.1.5. Storten staalvezelbeton en uitvullen wanden



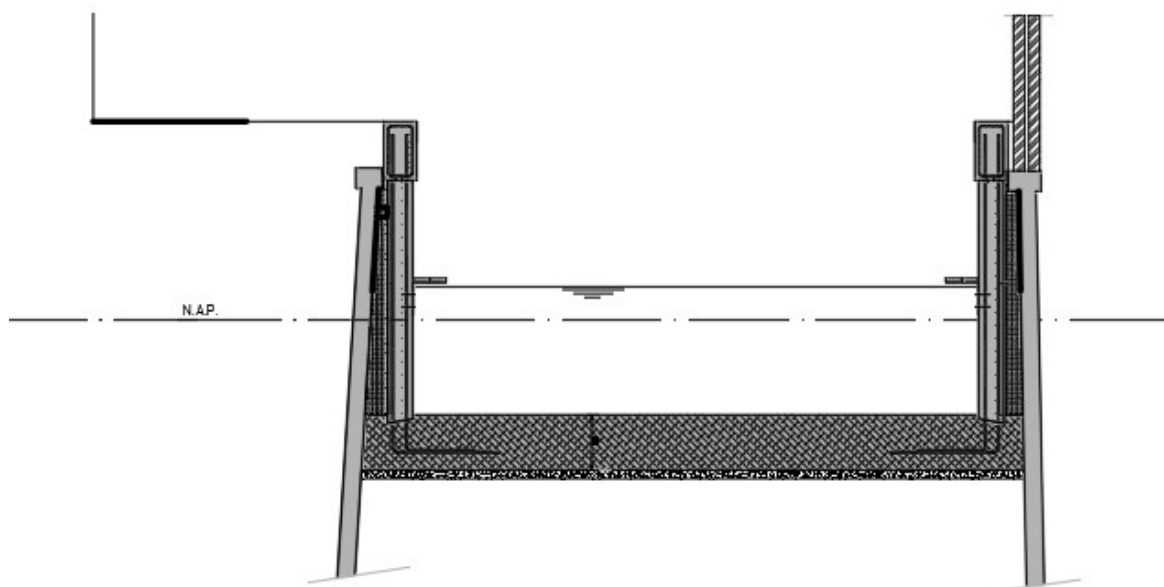
Nadat de prefab betonnen hangschorten zijn gefixeerd kan het met staalvezel versterkt onderwaterbeton worden gestort. Na het uitharden van het ow beton kunnen de wanden uitgevuld worden met gietmortel.

8.1.6. Verwijderen hulpconstructie



Nadat ook de uitvulling tussen de bestaande en nieuwe wanden is uitgehard kunnen de stalen stempels worden verwijderd.

8.1.7. Afwerken



In de laatste fase kunnen de betonnen deksloven gemaakt worden. Daarna kunnen ook de jukken aangebracht worden voor de sauna passage.

8.2. controle hulpconstructie

8.2.1. Damwanden

De stempelkracht is berekend in een damwandprogramma.

Technosoft Damwanden release 6.60a

4 okt 2021

Project : Roosendaal bouwfaserings
 Onderdeel : Ontgraven tbv onderwaterbeton
 Eenheden : [kN][m][graden] tenzij anders vermeld
 Datum : 04-10-2021
 Referentie niveau : N.A.P.
 Bestand : D:\GCE-Tiel\04. Projekten\2021\2021012 Roosendaal
 Watermolenbeek (Waterbeek)\controle damwanden.dmw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

ALGEMENE GEGEVENS

Betrouwbaarheidsklasse	: RC1	γ_c	: 1.150
		$\gamma_{\phi'}$	: 1.150
Rekenmethode	: Elastisch	Max. iteraties per fase	: 25
		Stopcriterium	: 1.00
Niveau top wand	: 1.82	Aantal bouwfases	: 1
Inheinniveau	: -4.19	Aantal damwand delen	: 1
Damwandhelling	: 0.00	Aantal grondsoorten	: 7
Sg. van water links	: 10.00	Sg. van water rechts	: 10.00

MATERIALEN

Nr.	Aanduiding	E-modulus [N/mm ²]	S.G. [kN/m ³]
1	C30/37	9465	25.00

DAMWANDELEN

Nr.	Profielnaam	Traagheid	Trg/m	Beta D	Weerst	Weerst/m	Beta B
1	B*H 1000*180	.4860E-03	.4860E-03	----	.540E-02	.540E-02	----

Nr.	Profielnaam	Hoogte	Breedte	Werk. Breedte	Opp.	Gewicht	Materiaal
1	B*H 1000*180	0.180	1.000	1.000	0.180000	4.50000	C30/37

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ' [°]	$\gamma_{\phi'}$ [-]	c' [kPa]	γ_c [-]	δ [-]	k-waarde [-]
1	1. Zand - Schoon..	19.00	21.00	32.00	1.150	0.00	1.15	0.666	.0000E+00
2	2. Klei - Schoon..	14.00	14.00	17.50	1.150	3.00	1.15	0.500	.0000E+00
3	3. Zand - Zwak s..	17.00	19.00	30.00	1.150	0.00	1.15	0.660	.0000E+00
4	4. Klei - Schoon..	14.00	14.00	17.50	1.150	3.00	1.15	0.500	.0000E+00
5	5. Zand - Sterk ..	17.00	19.00	32.00	1.150	0.00	1.15	0.666	.0000E+00
6	6. Zand - Zwak s..	17.00	19.00	30.00	1.150	0.00	1.15	0.660	.0000E+00
7	7. Zand - Schoon..	19.00	21.00	32.00	1.150	0.00	1.15	0.666	.0000E+00

BOUWFASE : 1 - Bouwfase 1

				Links		Rechts	
Berekening invloed talud	:	Methode	Culmann	Als bovenbelasting			
Talud		horz	hoek	horz	hoek		
		1.05	28.00	0.00	0.00		
		0.00	0.00				
Niveau maaiveld	:		1.82			-1.90	
Waterniveau	:		0.50			0.40	

GRONDLAGEN LINKS
BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

Nr.	Gs.	Niveau	Beddingscst.		Sg.	Wateroversp.		Glij-	K-act.	K-neu.	K-pas.
			boven	onder	water	boven	onder	vlak			
1	2	1.82	800	800	10.00	0.00	0.00	Gekromd	0.000	0.000	0.000
2	2	0.50	800	800	10.00	0.00	0.00	Gekromd	0.000	0.000	0.000
3	3	-1.50	6000	6000	10.00	0.00	0.00	Gekromd	0.000	0.000	0.000
4	4	-2.20	800	800	10.00	0.00	0.00	Gekromd	0.000	0.000	0.000
5	5	-3.00	4000	4000	10.00	0.00	0.00	Gekromd	0.000	0.000	0.000

GRONDLAGEN RECHTS
BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

Nr.	Gs.	Niveau	Beddingscst.		Sg.	Wateroversp.		Glij-	K-act.	K-neu.	K-pas.
			boven	onder	water	boven	onder	vlak			
1	3	-1.90	6000	6000	10.00	0.00	0.00	Gekromd	0.337	0.560	3.882
2	4	-2.20	800	800	10.00	0.00	0.00	Gekromd	0.539	0.738	2.081
3	5	-3.00	4000	4000	10.00	0.00	0.00	Gekromd	0.313	0.533	4.343

KNOOPUITVOER
BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

LINKS													
RECHTS													
Kn	Niveau	Actief		Neutraal		Passief		Actief		Neutraal		Passief	
nr.	m	bov.	ond.	bov.	ond.	bov.	ond.	bov.	ond.	bov.	ond.	bov.	ond.
1	1.82	0.00	0.00	0.00	2.38	0.00	10.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.60	0.00	0.00	2.38	1.68	10.91	7.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	1.38	0.00	0.19	1.68	1.39	7.68	5.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.16	0.19	0.69	1.39	1.22	5.53	4.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.94	0.69	0.55	1.22	1.12	4.24	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.72	0.55	0.56	1.12	1.04	3.80	3.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.50	0.56	0.57	1.04	1.01	3.44	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.40	0.57	0.57	1.01	0.99	3.33	3.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.16	0.57	0.56	0.99	0.97	3.25	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	-0.07	0.56	0.56	0.97	0.96	3.20	3.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	-0.31	0.56	0.56	0.96	0.94	3.16	3.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	-0.55	0.56	0.56	0.94	0.92	3.10	3.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	-0.79	0.56	0.55	0.92	0.91	3.07	3.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	-1.02	0.55	0.55	0.91	0.90	3.01	2.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	-1.26	0.55	0.55	0.90	0.89	2.98	2.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	-1.50	0.55	0.46	0.89	0.70	2.94	5.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	-1.70	0.46	0.45	0.70	0.69	5.17	5.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	-1.90	0.45	0.44	0.69	0.68	5.25	5.27	0.00	0.34	0.00	0.56	0.00	3.88

KNOOPUITVOER
BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

Knp nr.	Niveau m	LINKS						RECHTS					
		Actief	Neutraal	Passief	Actief	Neutraal	Passief	Actief	Neutraal	Passief	Actief	Neutraal	Passief
		bov.	ond.	bov.	ond.	bov.	ond.	bov.	ond.	bov.	ond.	bov.	ond.
19	-2.05	0.44	0.43	0.68	0.67	5.27	5.23	0.34	0.34	0.56	0.56	3.88	3.88
20	-2.20	0.43	0.53	0.67	0.85	5.23	2.88	0.34	0.54	0.56	0.74	3.88	2.08
21	-2.40	0.53	0.53	0.85	0.84	2.88	2.81	0.54	0.54	0.74	0.74	2.08	2.08
22	-2.60	0.53	0.53	0.84	0.84	2.81	2.74	0.54	0.54	0.74	0.74	2.08	2.08
23	-2.80	0.53	0.53	0.84	0.83	2.74	2.69	0.54	0.54	0.74	0.74	2.08	2.08
24	-3.00	0.53	0.39	0.83	0.62	2.69	5.62	0.54	0.31	0.74	0.53	2.08	4.34
25	-3.24	0.39	0.39	0.62	0.62	5.62	5.75	0.31	0.31	0.53	0.53	4.34	4.34
26	-3.48	0.39	0.38	0.62	0.61	5.75	5.72	0.31	0.31	0.53	0.53	4.34	4.34
27	-3.71	0.38	0.37	0.61	0.60	5.72	5.68	0.31	0.31	0.53	0.53	4.34	4.34
28	-3.95	0.37	0.37	0.60	0.60	5.68	5.64	0.31	0.31	0.53	0.53	4.34	4.34
29	-4.19	0.37	0.00	0.60	0.00	5.64	0.00	0.31	0.31	0.53	0.53	4.34	4.34

ANKERS
BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

Nr.	Niveau m	Hoek	Opperv. mm ²	Lengte m	Vrsp.Kr kN	Type	Materiaal	E-modulus N/mm ²	Veerw. kN/mm
1	1.82	0.0	2000	4.00	0.00	R naar L	eigen Emod	210000	105.00

KNOOPUITVOER
BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

Aantal iteraties : 6					Afwijking : 0.00					
Knp nr.	Niveau m	Verpl mm	Dwars kN	Moment kNm	LINKS			RECHTS		
					Water kN/m²	Korrel kN/m²	%	Water kN/m²	Korrel kN/m²	%
1	1.82	0.2	-24.03	0.00	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
2	1.60	3.9	-23.34	5.29	0.0	3.1	11	0.0	0.0	0
3	1.38	7.6	-22.59	10.42	0.0	3.4	8	0.0	0.0	0
4	1.16	11.1	-21.70	15.39	0.0	4.0	9a	0.0	0.0	0
5	0.94	14.4	-20.02	20.16	0.0	7.6	15a	0.0	0.0	0
6	0.72	17.6	-18.13	24.57	0.0	8.6	15a	0.0	0.0	0
7	0.50	20.5	-16.46	28.56	0.0	10.4	17a	0.0	0.0	0
8	0.40	21.7	-14.47	30.20	1.0	10.7	17a	0.0	0.0	0
9	0.16	24.3	-11.58	33.64	3.4	11.2	17a	2.4	0.0	0
10	-0.07	26.6	-8.58	36.39	5.8	11.6	18a	4.8	0.0	0
11	-0.31	28.3	-5.47	38.43	8.1	12.1	18a	7.1	0.0	0
12	-0.55	29.6	-2.23	39.73	10.5	12.6	18a	9.5	0.0	0
13	-0.79	30.5	1.12	40.26	12.9	13.1	18a	11.9	0.0	0
14	-1.02	30.8	4.59	39.99	15.2	13.6	19a	14.2	0.0	0
15	-1.26	30.6	8.18	38.90	17.6	14.1	19a	16.6	0.0	0
16	-1.50	30.0	11.36	36.96	20.0	13.5	13a	19.0	0.0	0
17	-1.70	29.1	14.12	34.69	22.0	12.8	9a	21.0	0.0	0
18	-1.90	27.9	16.63	31.86	24.0	13.3	8a	23.0	0.0	0
19	-2.05	26.8	18.03	29.37	25.5	13.6	8a	24.5	5.2	100p
20	-2.20	25.6	18.91	26.66	27.0	16.0	13a	26.0	12.0	100p
21	-2.40	23.8	19.73	22.88	29.0	17.8	19a	28.0	14.7	100p

KNOOPUITVOER
BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

Aantal iteraties : 6

Afwijking : 0.00

Knp nr.	Niveau m	Verpl mm	Dwars kN	Moment kNm	----- LINKS -----			----- RECHTS -----		
					Water kN/m ²	Korrel kN/m ²	%	Water kN/m ²	Korrel kN/m ²	%
22	-2.60	21.7	20.29	18.93	31.0	18.2	19a	30.0	16.4	100p
23	-2.80	19.6	20.63	14.88	33.0	18.7	20a	32.0	18.1	100p
24	-3.00	17.2	19.42	10.75	35.0	16.4	11a	34.0	22.9	100p
25	-3.24	14.4	14.88	6.13	37.4	14.8	7a	36.4	34.9	100p
26	-3.48	11.4	8.27	2.59	39.8	15.4	7a	38.8	44.2	100p
27	-3.71	8.4	2.74	0.63	42.1	16.0	7a	41.1	40.2	75
28	-3.95	5.4	-0.10	-0.02	44.5	16.4	7a	43.5	29.4	47
29	-4.19	2.4	0.00	0.00	46.9	18.4	7	45.9	18.5	26

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND
BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

Maximale verplaatsing [mm] :	30.78	Bijbehorend niveau	[m] :	-1.02
Maximale dwarskracht [kN] :	-24.03	Bijbehorend niveau	[m] :	1.82
Maximaal moment [kNm] :	40.26	Bijbehorend niveau	[m] :	-0.79
Maximale normaalkracht [kN] :	-28.82	Bijbehorend niveau	[m] :	-3.00
Maximale spanning [N/mm ²] :	7.54	Bijbehorend niveau	[m] :	-0.79

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht [kN]	Max Moment [kNm]	Max Norm.kracht [kN]	Max Spanning [N/mm ²]
1	B*H 1000*180	-24.03	40.26	-28.82	--

UITVOER VAN DE ANKERGEGEVENS
BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

Knp. nr.	Niveau [m]	Verpl. [mm]	Bijk.Verpl. [mm]	Ankerkracht [kN]	Spanning [N/mm ²]
1	1.82	0.23	0.23	-24.03	-24.03

HORIZONTALE GRONDKRACHTEN (kN)
BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

	Links	Rechts
Korrelkracht	74.70	55.31
Waterkracht	109.93	105.29
Totaal	184.64	160.61
Max pass korrelweerstand	655.18	72.40
[%] gemobiliseerde korrelweerstand	11.40	76.40

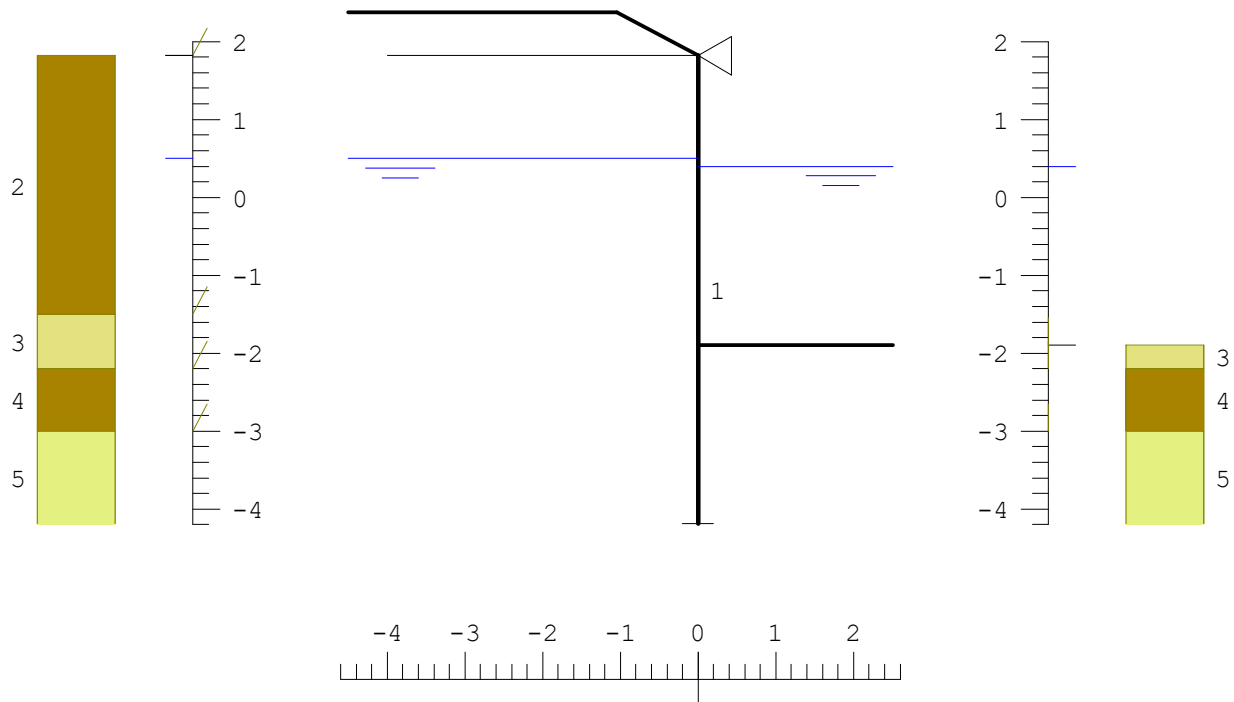
VERTICALE KRACHTEN (kN/m)
BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

		Omlaag	Omhoog
Rekenwaarde verticale wandwrijving actief	$F_{a;v;d}$	-15.51	
Rekenwaarde verticale wandwrijving passief	$F_{p;v;d}$		15.79
Rekenwaarde verticale component ankerkracht	$V_{d;anker}$		
Som van verticale puntlasten	$V_{d;last}$	0.00	
Eigen gewicht damwand (droog)	$V_{d;e.g.}$	-27.04	
Totaal		-42.56	15.79
Netto		-26.76	(Omlaag)

LET OP: Het verticaal evenwicht dient door de gebruiker te worden getoetst, rekening houdend met de capaciteiten m.b.t. wandwrijving ($F_{a;v;max;d}$, $F_{p;v;max;d}$) en puntweerstand ($R_{b;max;d}$). (Zie CUR 166, 6e druk, deel 1, blz. 70, fig. 5.3)

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1

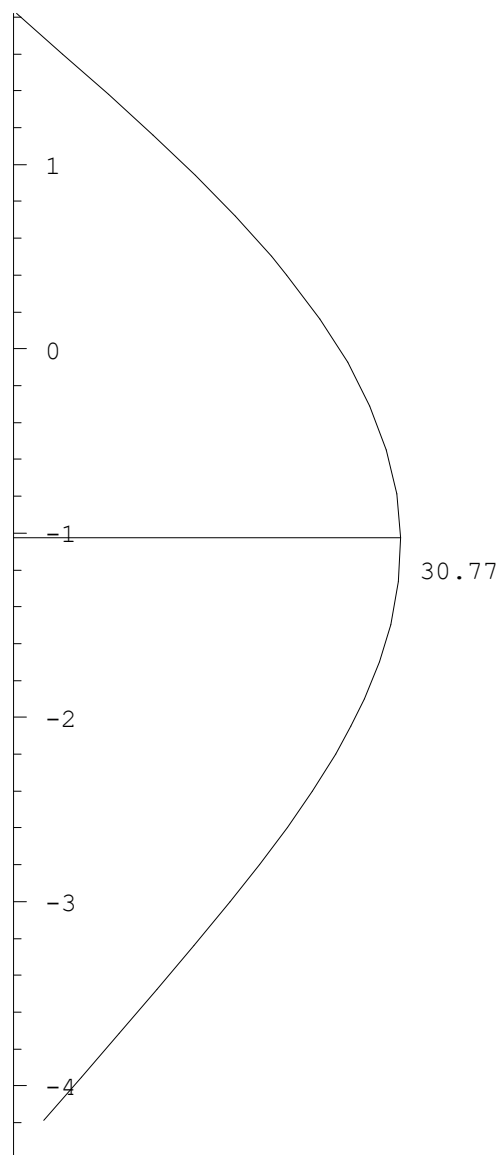


Legenda

- 1 : 1. Zand - Schoon - Matig
- 2 : 2. Klei - Schoon - Slap
- 3 : 3. Zand - Zwak siltig - Kleiig
- 4 : 4. Klei - Schoon - Slap
- 5 : 5. Zand - Sterk siltig - Kleiig
- 6 : 6. Zand - Zwak siltig - Kleiig
- 7 : 7. Zand - Schoon - Matig

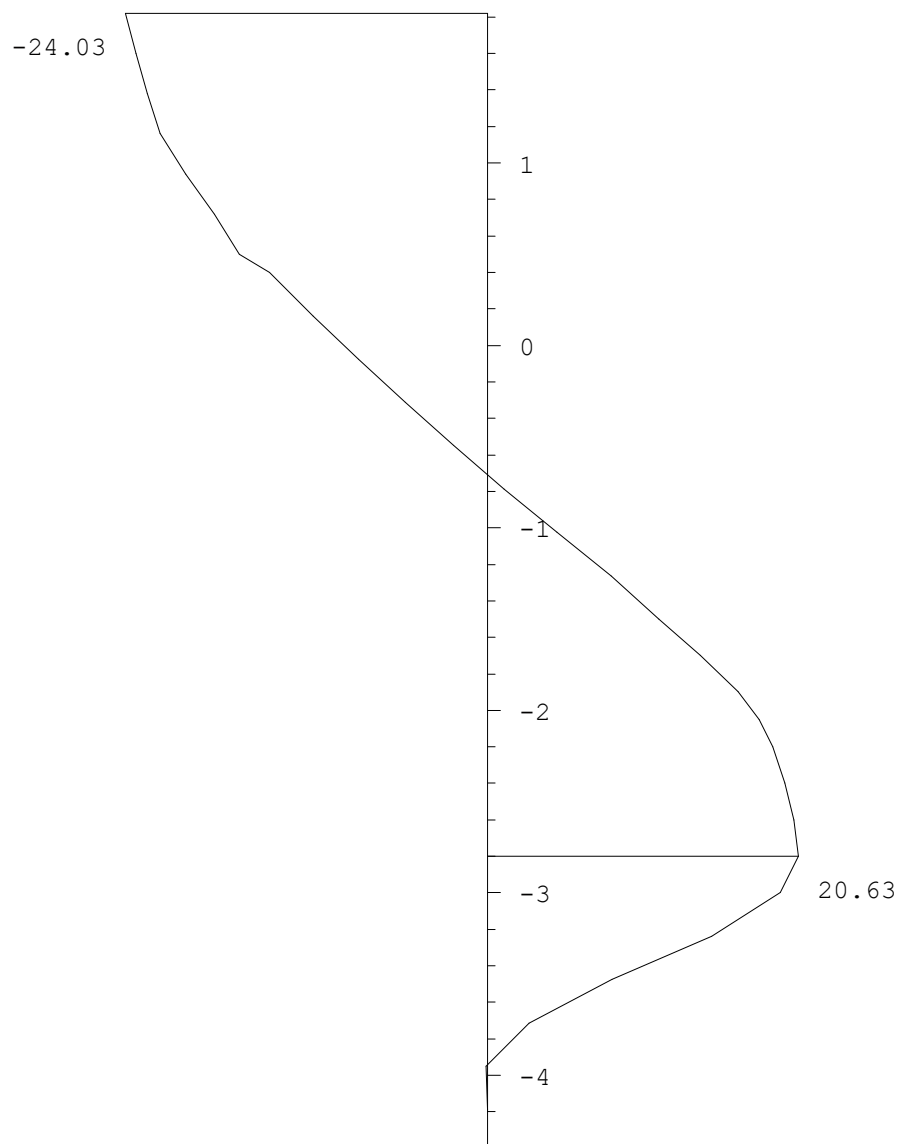
VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1



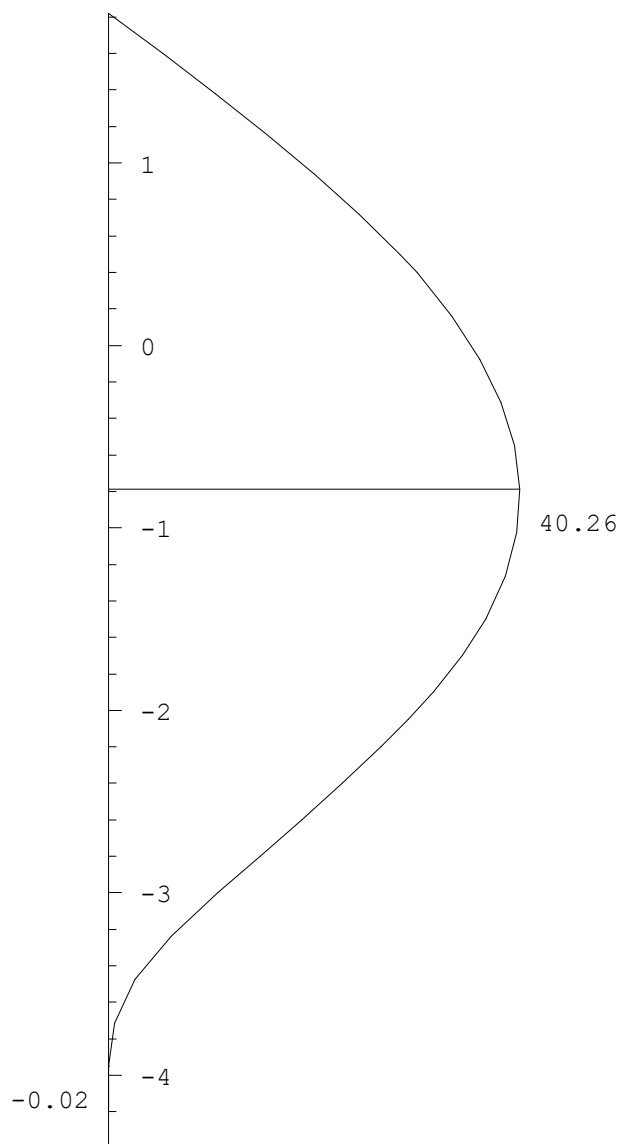
DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1



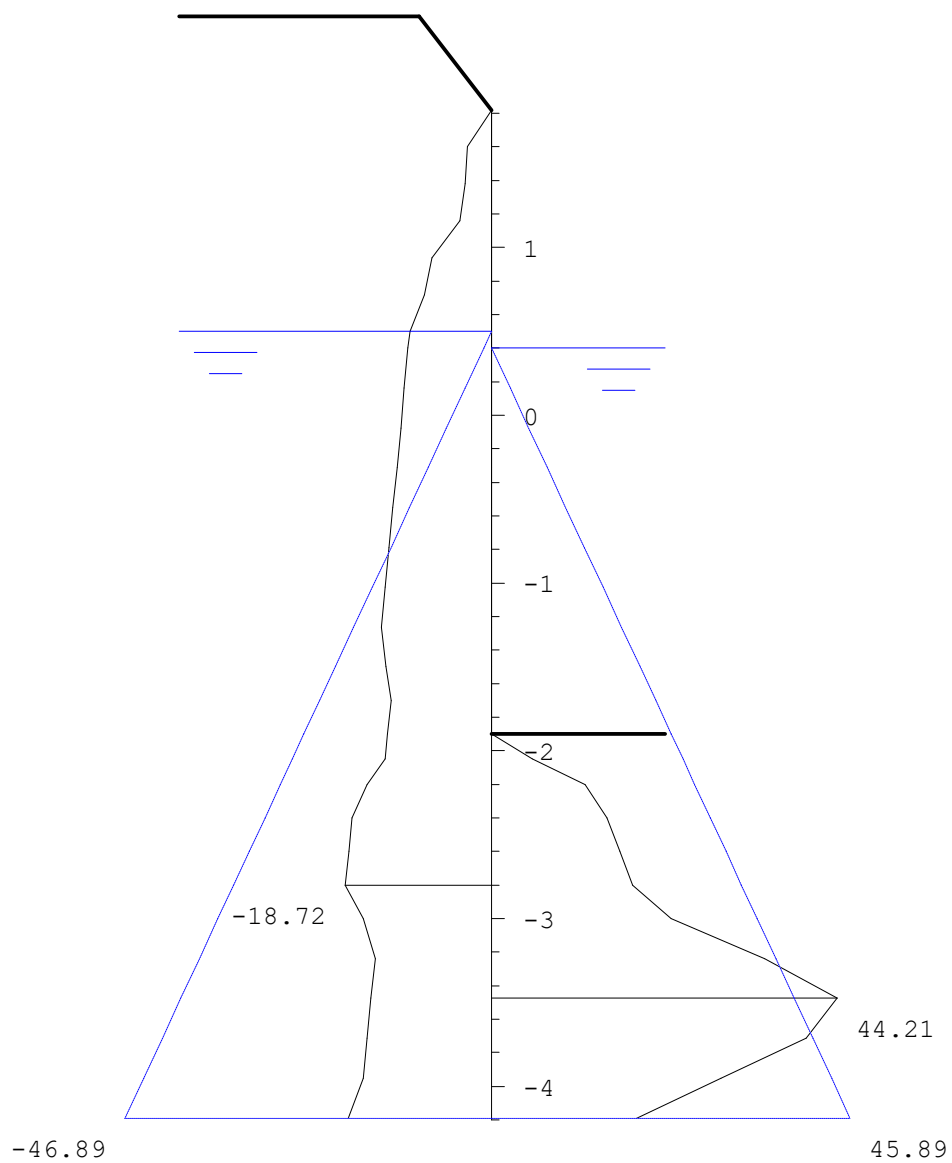
MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1



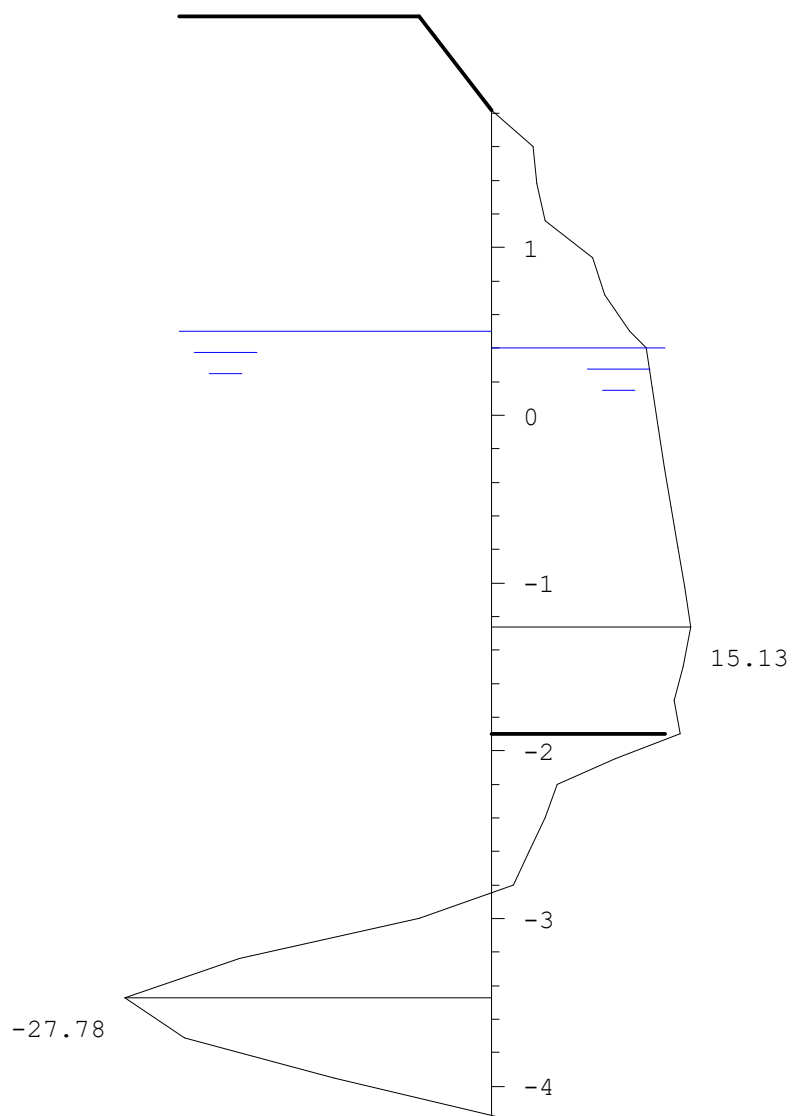
KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²)

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1



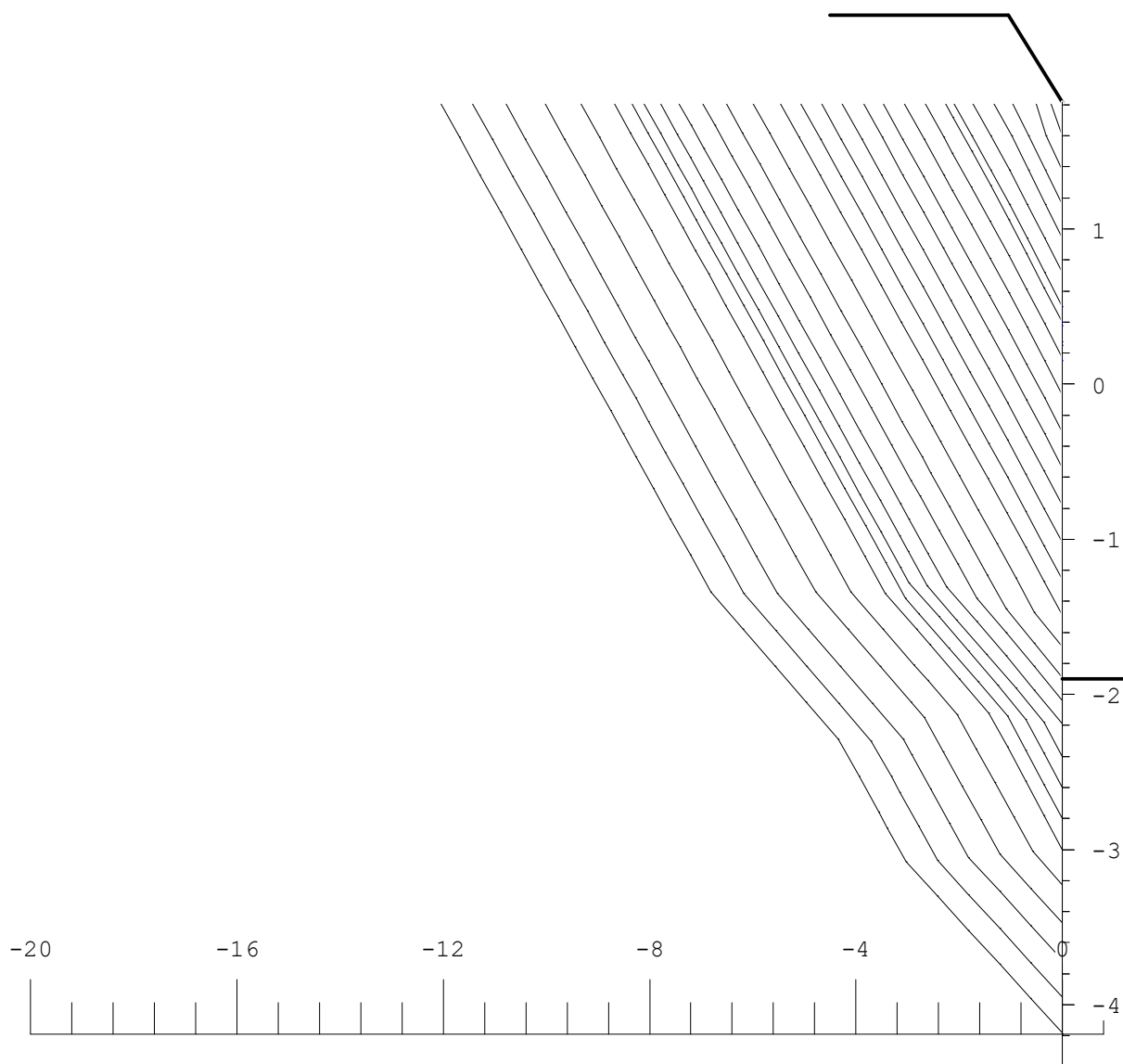
RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²)

BOUWFASE: 1 Bouwfase 1



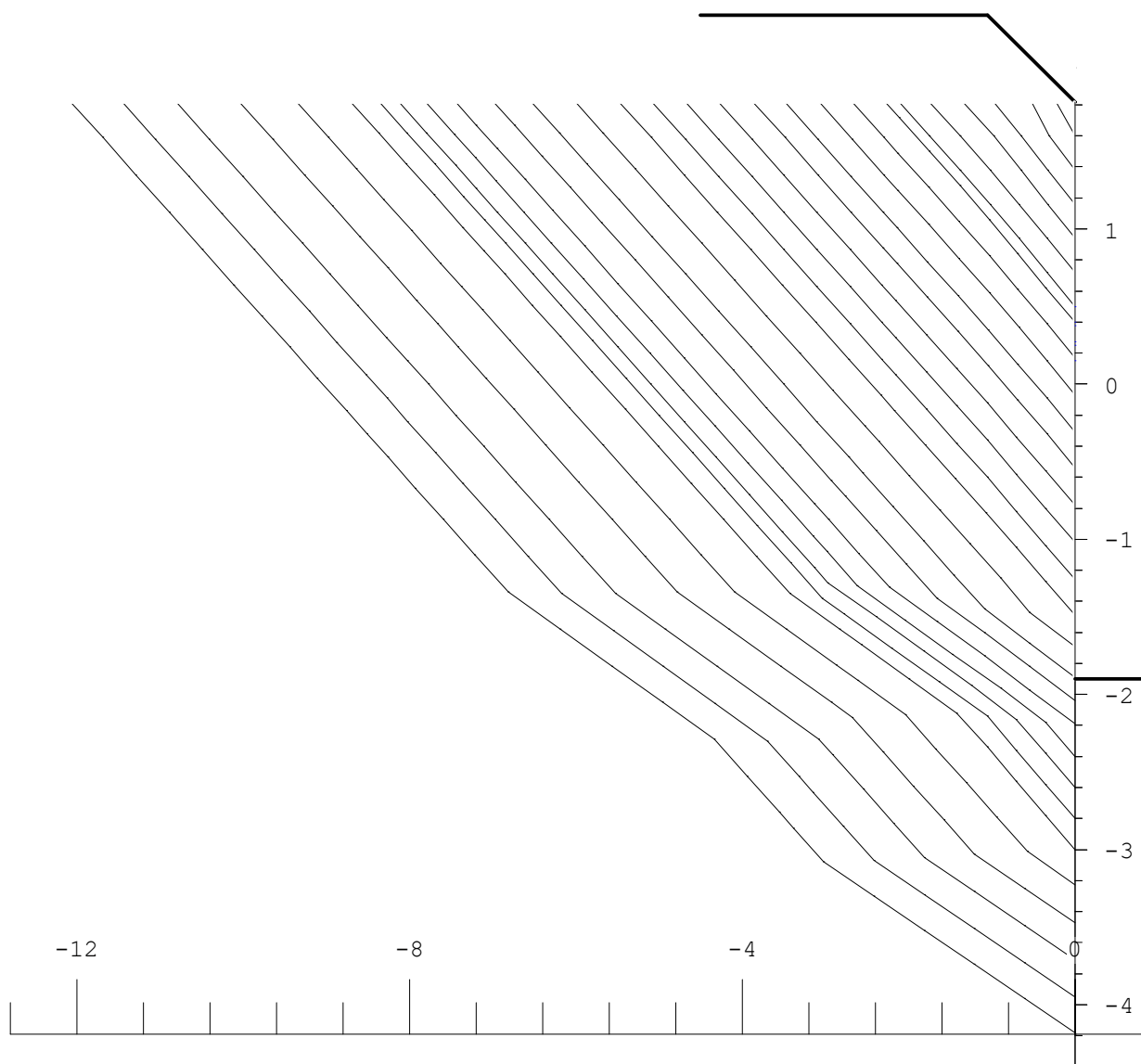
GLIJVLAKKEN

LINKS: ACTIEF / RECHTS: PASSIEF



GLIJVLAKKEN

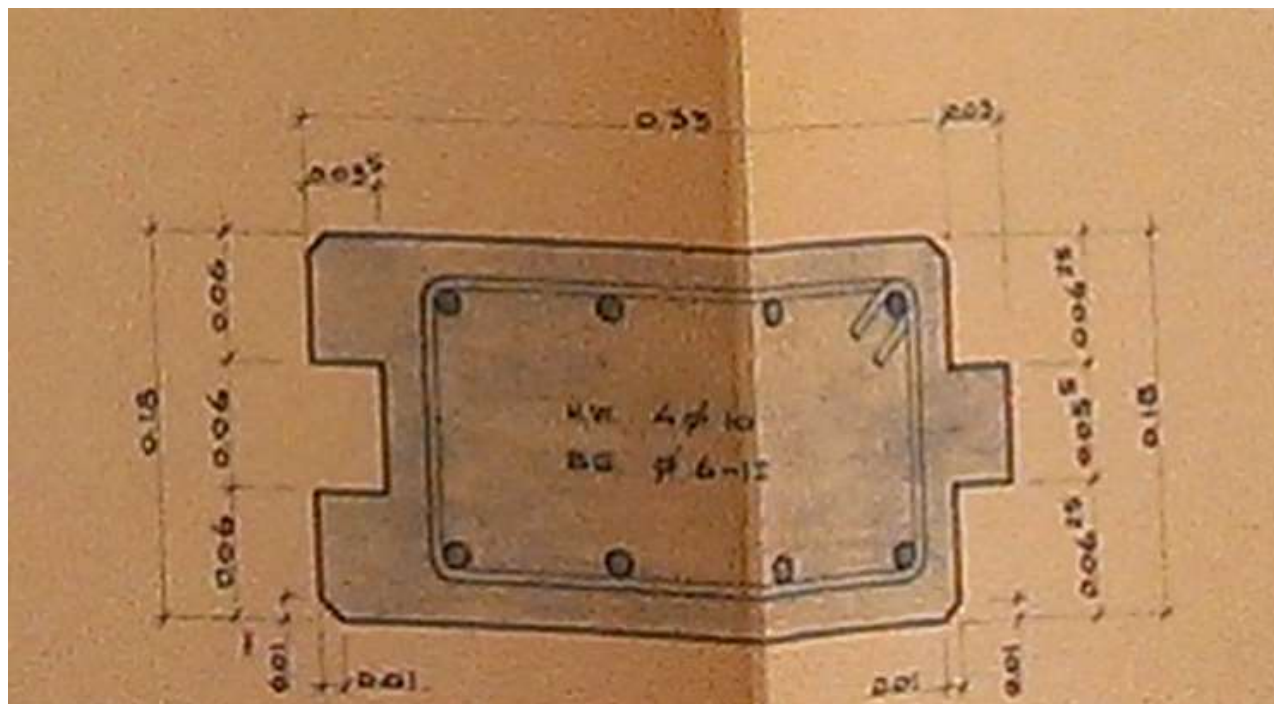
LINKS: PASSIEF / RECHTS: ACTIEF



Waarschuwingen

LET OP : Cohesie is verrekend bij de toepassing van de Culmann-methode volgens de methode zoals beschreven in de help/handleiding. Dit is in afwijking van het boek 'Grondmechanica' door prof. A. Verruijt, die op blz. 147 stelt dat de Culmann-methode alleen geschikt is voor materialen zonder cohesie.

8.2.2. Controle betonnen planken



$$M_d = 1,1 \cdot 40,26 = 44,3 \text{ kNm1}$$

Technosoft Construct release 6.60c

4 okt 2021

Project : Roosendaal
Onderdeel : controle wapening bestaande damwanden
Datum : 04/10/2021
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : D:\GCE-Tiel\04. Projekten\2021\2021012 Roosendaal
Watermolenbeek (Waterbeek)\wapening damwand.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)

Controle hoofdwapening. (B)

GEOMETRIE

Elementtype : Balk
Betonkwaliteit : C20/25
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram

Doorsnede vorm : Rechthoek
 Afmetingen : b=1000 h=180
 Scheurvorming volgens art : 7.3.4
 Referentieperiode : 50 jaar

WAPENING

Staalkwaliteit	: B400B
Soort spanningsrekdiagram	: Bi-lineair diagram met klimmende tak
Beugeldiameter	: 10
Toevallige inklemming	: nee

Toegepaste afmetingen	:	100	Boven	Onder
Toegepaste wapening	:	12*10	12*10	
Breedte stortstreep	:	50		

Betondekking

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	X0	X0
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Nee	Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S4	S4
Grootste korrel	:	31.5	

BELASTING				RESULTATEN					
Nr	N_{Ed}	M_{Ed}	$N_{E;freq}$	$M_{E;freq}$	Sterkte		Scheurvorming		Opm.
	[kN]	[kNm]			M_{Rd}	M_{Rd}	$M_{R;freq}$	$M_{R;freq}$	
					[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
1	0.0	42.6	0.0	40.0	44.3	-44.3	49.3	-49.3	

8.2.3. Controle stempels

UITVOER VAN DE ANKERGEGEVENS

BOUWFASE: 1 Bouwfase
1

Knpl. nr.	Niveau [m]	Verpl. Horizontaal [mm]	Bijk. Verpl. Horizontaal [mm]	Ankerkracht Horizontaal [kN]	-----> = + P max [kN]	Spanning [N/mm ²]
1	1.82	0.23	0.23	-24.03	-24.03	12.0

Stempels h.o.h. 3 meter¹

 $F_d; \text{stempel} = 24 \cdot 3 = 72 \text{ kN}$

 Gewicht prefab elementen (1,5 meter breed) : $0,3 \cdot 3 \cdot 1,5 \cdot 25 = 33,75 \text{ kN}$ per element.

 Er hangen twee elementen per zijde aan een stempel. Totale gewicht is: $2 \cdot 33,75 + \text{eg UNp} \rightarrow 80 \text{ kN}$

 Excentricitet maximaal 0,3 meter $M_{dkop} = 0,3 \cdot 72 = 21,6 \text{ kNm}$

Technosoft Raamwerken release 6.72

6 okt 2021

Project.....: Roosendaal
 Onderdeel.....: Stempel
 Constructeur.: Wim de Groot
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 04/10/2021
 Bestand.....: D:\GCE-Tiel\04. Projekten\2021\2021012 Roosendaal
 Watermolenbeek (Waterbeek)\stempel.rww

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 1) Uiterste grenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.
 2) Gebruiksgrenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.

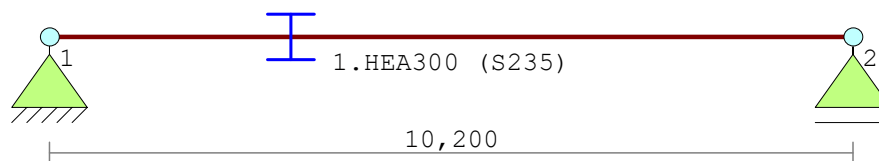
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE


MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA300	1:S235	1.1250e+04	1.8260e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	300	290	145.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	HEA300
---	--------



Project.....: Roosendaal
 Onderdeel.....: Stempel

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	10.200	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA300	NDM	NDM	10.200	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Veranderlijk stempel	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Calamiteit stoot	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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


STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	8:PZLokaal	-80.00		0.500				
1	8:PZLokaal	-80.00		9.700				

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk stempel


KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk stempel

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-72.000	0.40	0.50	0.30
2	2	Rotatie Y	21.600	0.40	0.50	0.30
3	1	Rotatie Y	-21.600	0.40	0.50	0.30

Project.....: Roosendaal
 Onderdeel.....: Stempel

BELASTINGEN

B.G:3 Calamiteit stoot


KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Calamiteit stoot

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	-100.000	0.40	0.50	0.30

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt

BELASTINGCOMBINATIES

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

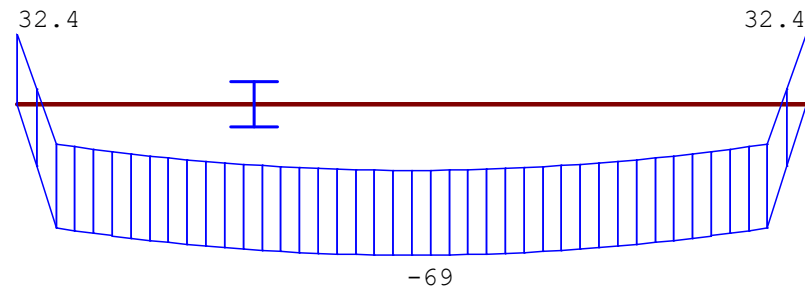
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen

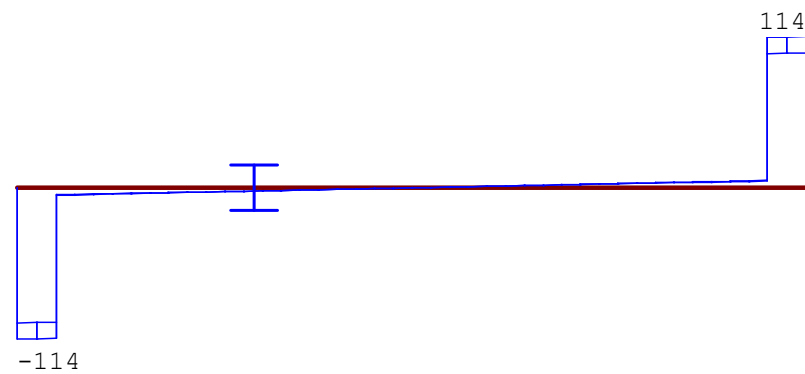
Project.....: Roosendaal
 Onderdeel.....: Stempel

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

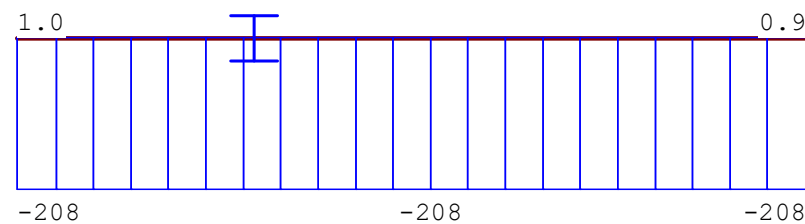
MOMENTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
----------	---------	-------------------------



DWARSKRACHTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
---------------	---------	-------------------------



NORMAALKRACHTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
-----------------	---------	-------------------------



REACTIES	2e orde	Fundamentele combinatie
----------	---------	-------------------------

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.07	207.99	101.40	114.08		
2			101.40	114.08		

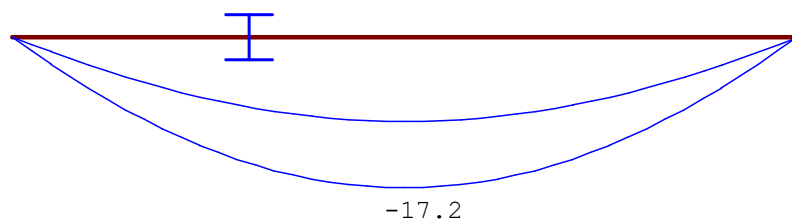
Project.....: Roosendaal
 Onderdeel.....: Stempel

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

2e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

2e orde

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.04	171.99	84.50	84.50		
2			84.50	84.50		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloei sp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA300	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00				

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	10.200	Geschoord	2e orde		Geschoord	10.200		0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	10.20	10.200
		onder:	10.20	10.200

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.388	91

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	10.20	N	N	0.0	-17.2	7	1 Eind	-17.2	±40.8	0.004

Project.....: Roosendaal
 Onderdeel.....: Stempel

UNITY-CHECK'S

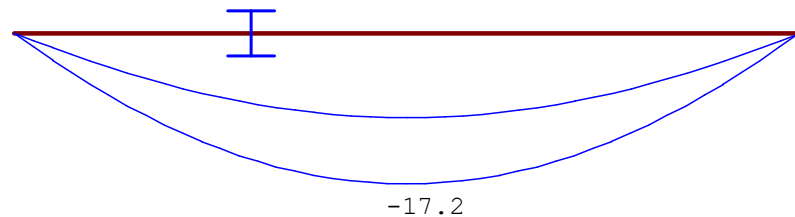
OMHULLENDE VAN ALLES



- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Unity-check i.v.m. kip- en knikstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie


DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	--- w_{bij} ---	w_{tot}	w_c	--- w_{max} ---
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]
1	1	Neg.	5.342	10200			-17.2 593	-17.2	-17.2	593

De waarden voor w_1 zijn niet berekend, omdat een blijvende combinatie ontbreekt
 De waarden voor w_2 zijn niet berekend, omdat een quasi-blijvende combinatie ontbreekt

8.2.4. Controle UNP

Er wordt een dubbele UNP toegepast.

Gewicht prefab elementen (1,5 meter breed) : $0,3 \times 3 \times 1,5 \times 25 = 33,75$ kN per element.

gewicht per ophangpunt per element = $33,75 / 2 = 16,8$ kN

Per UNP = $16,8 / 2 = 8,5$ kN

Technosoft Raamwerken release 6.72

6 okt 2021

Project.....: Roosendaal
 Onderdeel.....: UNP hangrail
 Constructeur.: Wim de Groot
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 04/10/2021
 Bestand.....: D:\GCE-Tiel\04. Projekten\2021\2021012 Roosendaal
 Watermolenbeek (Waterbeek)\UNP hang.rww

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 1) Uiterste grenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.
 2) Gebruiksgrenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.

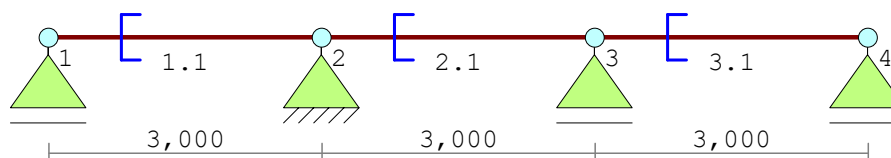
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	UNP160	1:S235	2.4010e+03	9.2500e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
-------	-----------	---------	--------	---	------	----	----	----	----

1 0:Normaal 65 160 80.0

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP160

[

Project.....: Roosendaal
 Onderdeel....: UNP hangrail

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	3.000	0.000
3	6.000	0.000
4	9.000	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:UNP160	NDM	NDM	3.000	
2	2	3	1:UNP160	NDM	NDM	3.000	
3	3	4	1:UNP160	NDM	NDM	3.000	

VASTE STEUNPUNTEN

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

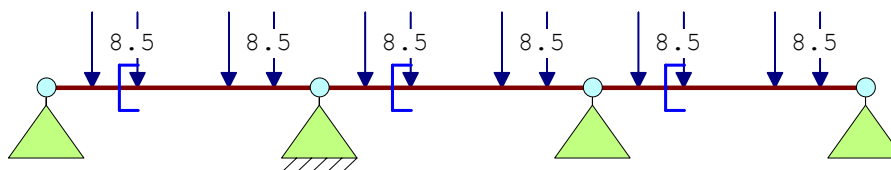
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ=-1.00	Type
1	Permanente belasting		1
2	Toevallige stoot		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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


STAAFBELASTINGEN

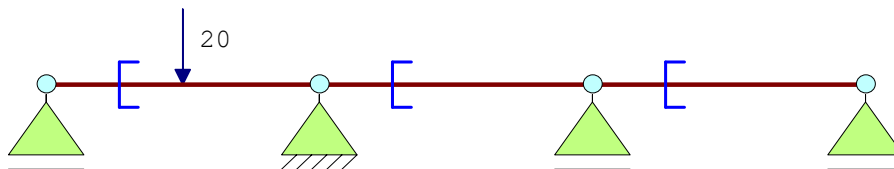
B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	8:PZLokaal	-8.50		0.500				
1	8:PZLokaal	-8.50		1.000				
1	8:PZLokaal	-8.50		2.000				
1	8:PZLokaal	-8.50		2.500				
2	8:PZLokaal	-8.50		0.500				
2	8:PZLokaal	-8.50		1.000				
2	8:PZLokaal	-8.50		2.000				
2	8:PZLokaal	-8.50		2.500				
3	8:PZLokaal	-8.50		0.500				
3	8:PZLokaal	-8.50		1.000				
3	8:PZLokaal	-8.50		2.000				
3	8:PZLokaal	-8.50		2.500				

Project.....: Roosendaal
 Onderdeel.....: UNP hangrail

BELASTINGEN

B.G:2 Toevallige stoot


STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Toevallige stoot

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 8:PZLokaal	-20.00		1.500		0.40	0.50	0.30

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.50 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
2	Fund. 1.35 $G_{k,1}$
3	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
4	Kar. 1.00 $G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

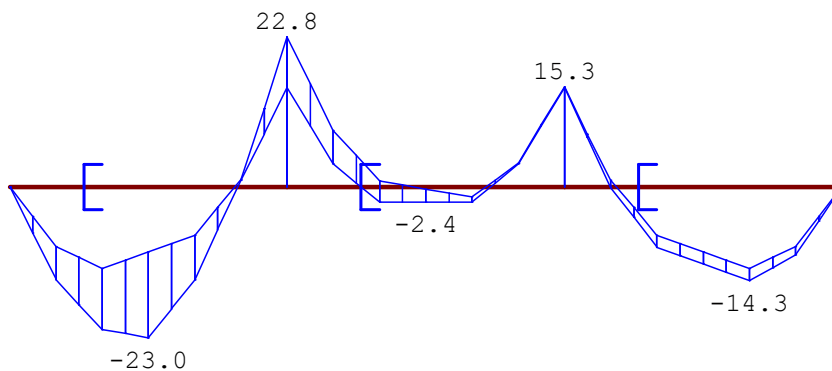
Project.....: Roosendaal
 Onderdeel.....: UNP hangrail

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

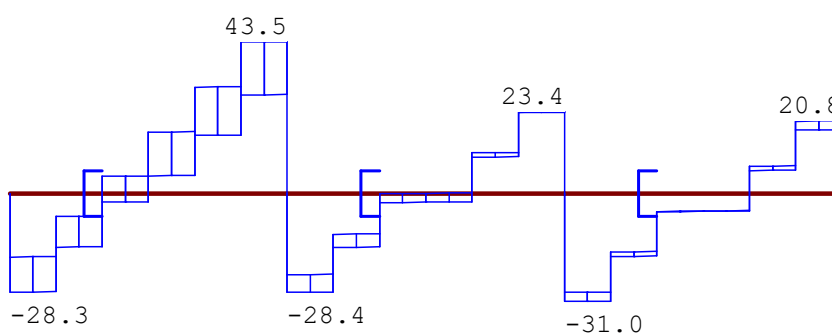
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

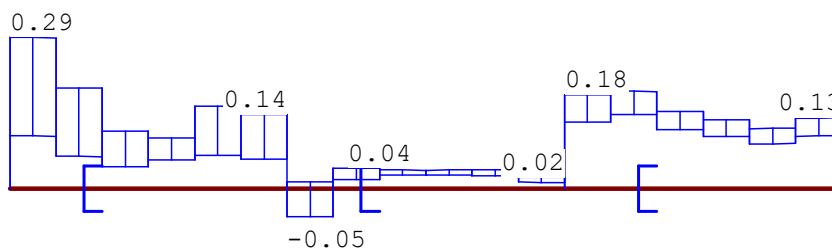
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			18.28	28.31		
2	-0.18	-0.06	51.71	71.96		
3			51.71	54.46		
4			18.28	20.81		

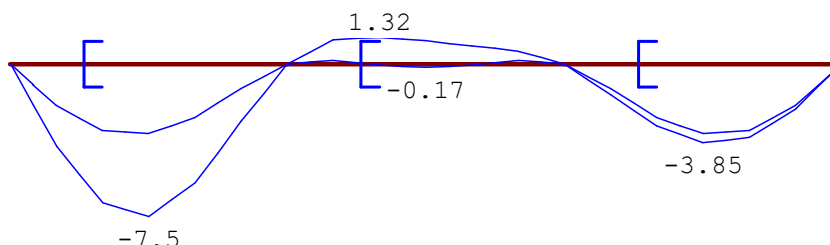
Project.....: Roosendaal
 Onderdeel.....: UNP hangrail

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

2e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

2e orde

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			13.54	21.54		
2	-0.11	-0.03	38.31	52.80		
3			35.31	38.31		
4			13.54	14.04		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	UNP160	235	Gewalst	1

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

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	3.000	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	3.000		0.0
2	3.000	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	3.000		0.0
3	3.000	Ongeschoord 2e orde			Geschoord	3.000		0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000
2	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000
3	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	1	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.712 167	76
2	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.706 166	76,18,40
3	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.474 111	76

Opmerkingen:

[18] Eulerse torsiekracht N_{cr}; T is onbekend. De toetsing op torsie volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.

Project.....: Roosendaal
 Onderdeel.....: UNP hangrail

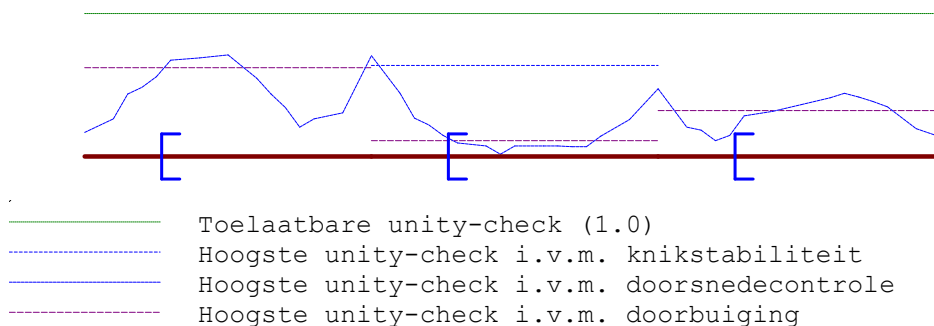
- [40] Eulerse torsieknikkraft N cr;TF is onbekend. De toetsing op torsieknik volgens EC3 1.1/NB 6.3.1.4 (2) is niet uitgevoerd.
- [76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	3.00	N N	0.0	-7.5	3	1 Eind	-7.5	±12.0	0.004
2	Vloer	db	3.00	N N	0.0	1.3	3	1 Eind	1.3	±12.0	0.004
3	Vloer	db	3.00	N N	0.0	-3.9	3	1 Eind	-3.9	±12.0	0.004

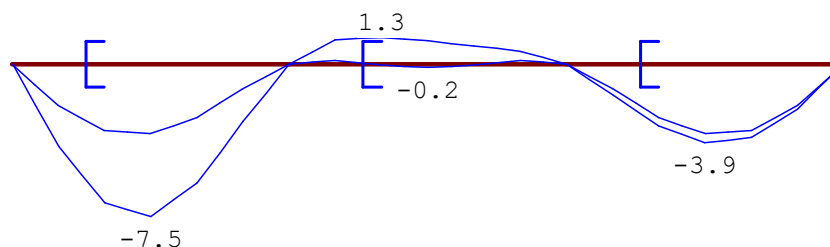
UNITY-CHECK'S

OMHULLENDE VAN ALLES



VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	W_{bij} [mm]	W_{tot} [mm]	w_c [mm]	W_{max} [mm]
1	1	Neg.	1.500	3000			-7.5	402	-7.5	402
2	2	Pos.	1.000	3000			1.3	2279	1.3	2279
3	3	Neg.	1.500	3000			-3.9	779	-3.9	779

 De waarden voor w_1 zijn niet berekend, omdat een blijvende combinatie ontbreekt

 De waarden voor w_2 zijn niet berekend, omdat een quasi-blijvende combinatie ontbreekt

9. DETAILS

9.1. Sloof

Voor een goede samenhang wordt aan de bovenzijde van de hangschorten een deksloof aan gebracht. De deksloof wordt slechts belast door het eigen gewicht en een kleine horizontale grondbelasting.

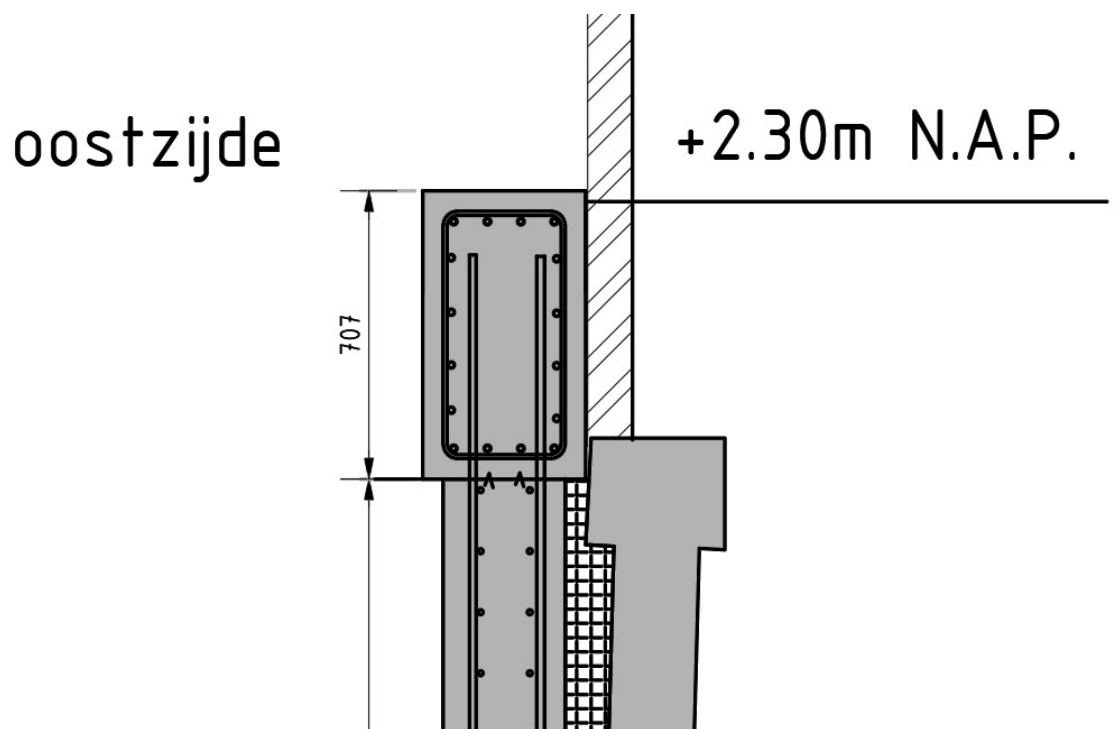
Desalniettemin is door bijvoorbeeld verhinderde vervorming (krimp en temperatuur) langswapening benodigd. Uitgegaan wordt van een wapeningspercentage van 1%.

De deksloof heeft een breedte van 400 mm en een hoogte van 707 mm. De nuttige hoogte d bedraagt $707 \text{ mm} - 50 \text{ mm} - 12 \text{ mm} - 0,5 * 16 \text{ mm} = 637 \text{ mm}$

Dit resulteert in $A_s = d * b / 100 = 637 * 400 / 100 = 2548 \text{ mm}^2$

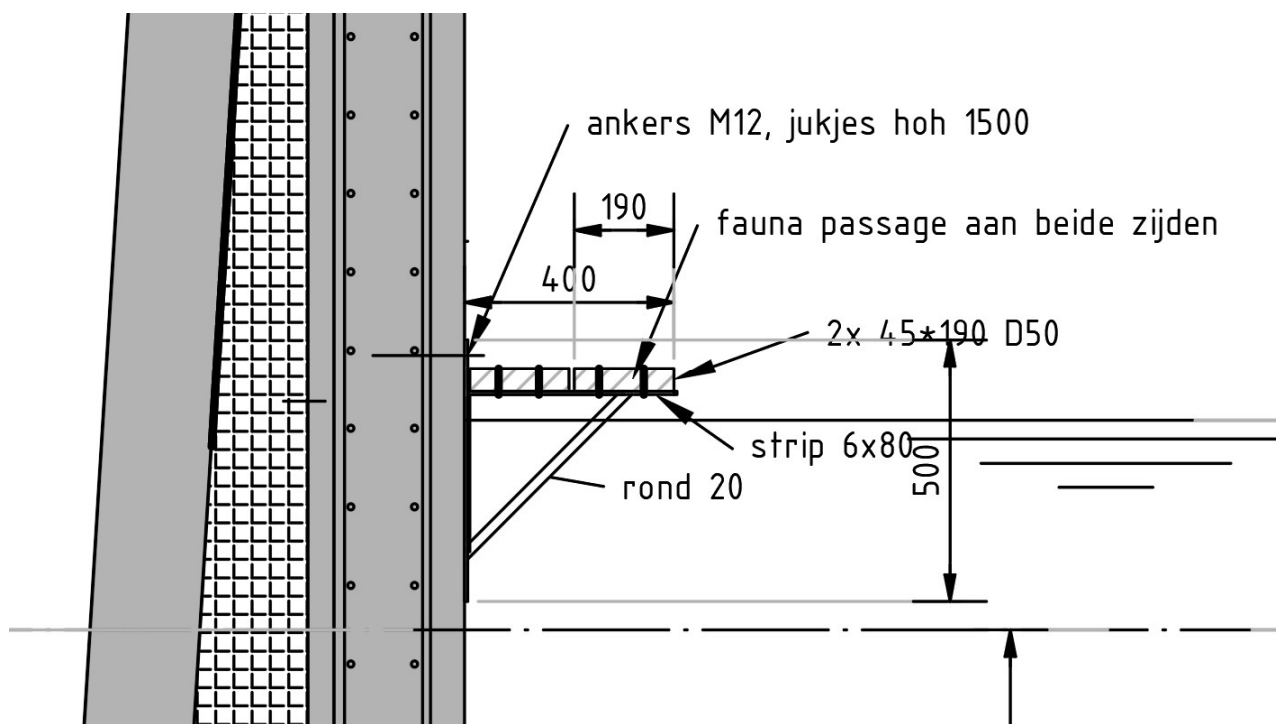
Aanwezig 16 rond 16 $A_s = 3217 \text{ mm}^2$

beugels rond 12-200



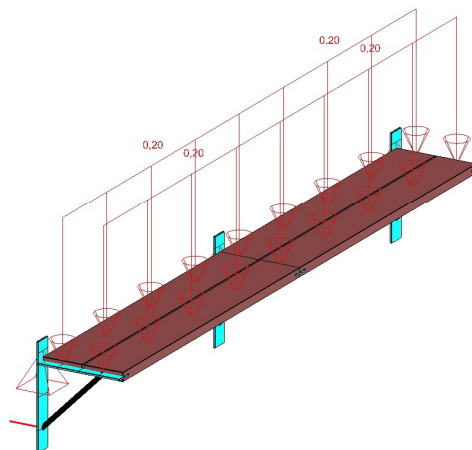
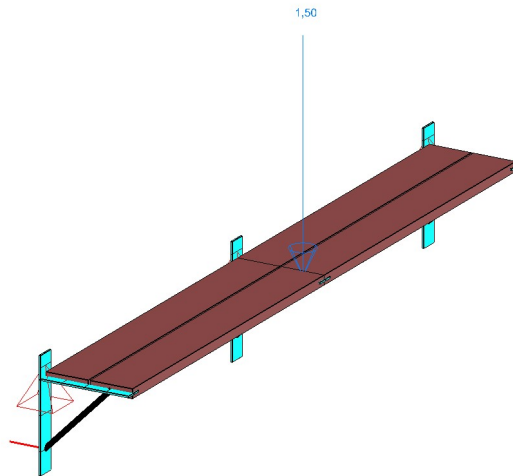
9.2.fauna passage

9.2.1.situatie

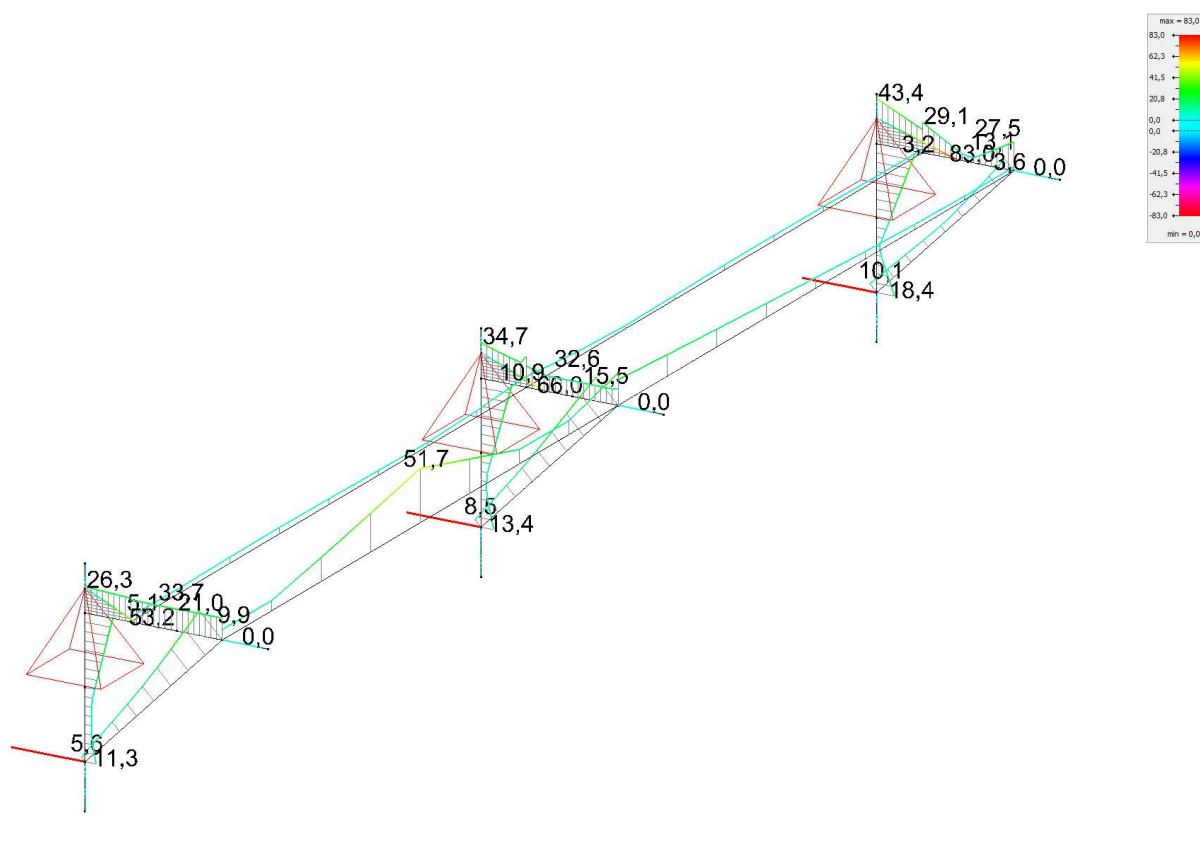


9.2.2.beugels en dekplanken

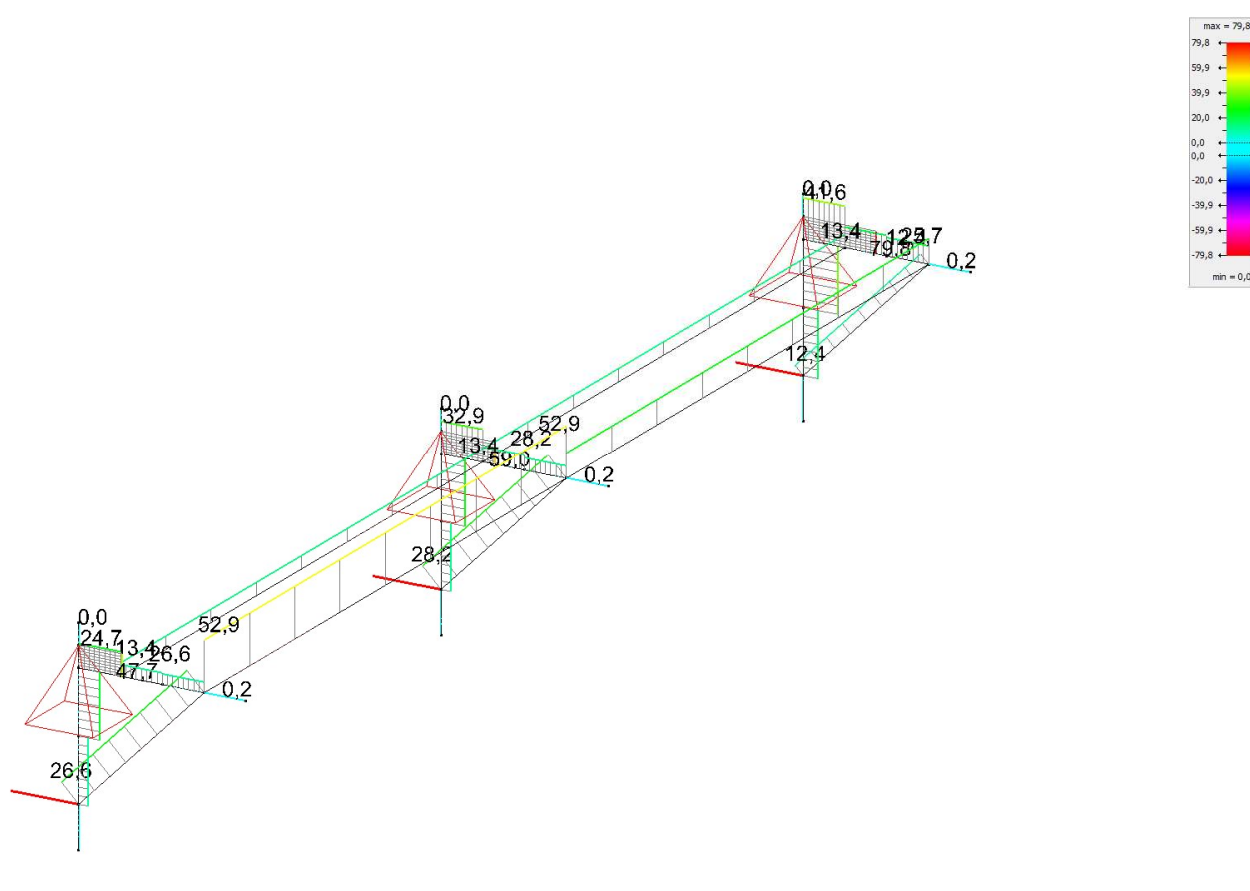
belastigen $q=1 \text{ kN/m}^2$ of puntlast van 1,5 kN



sterkte:

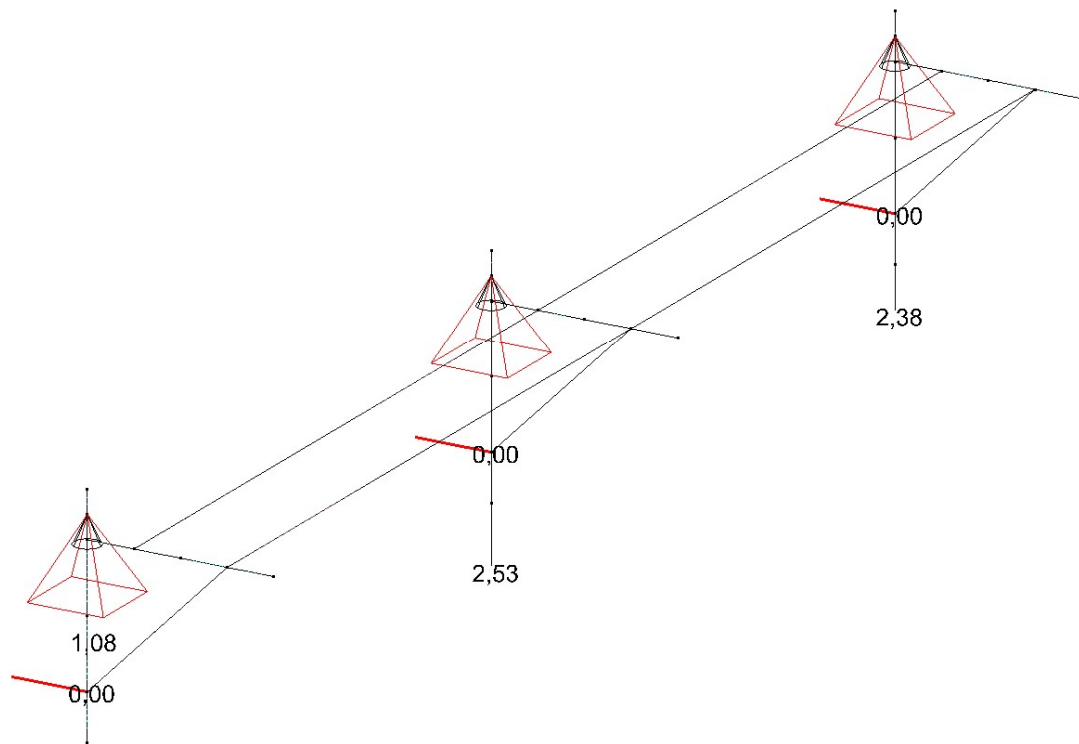


stabiliteit

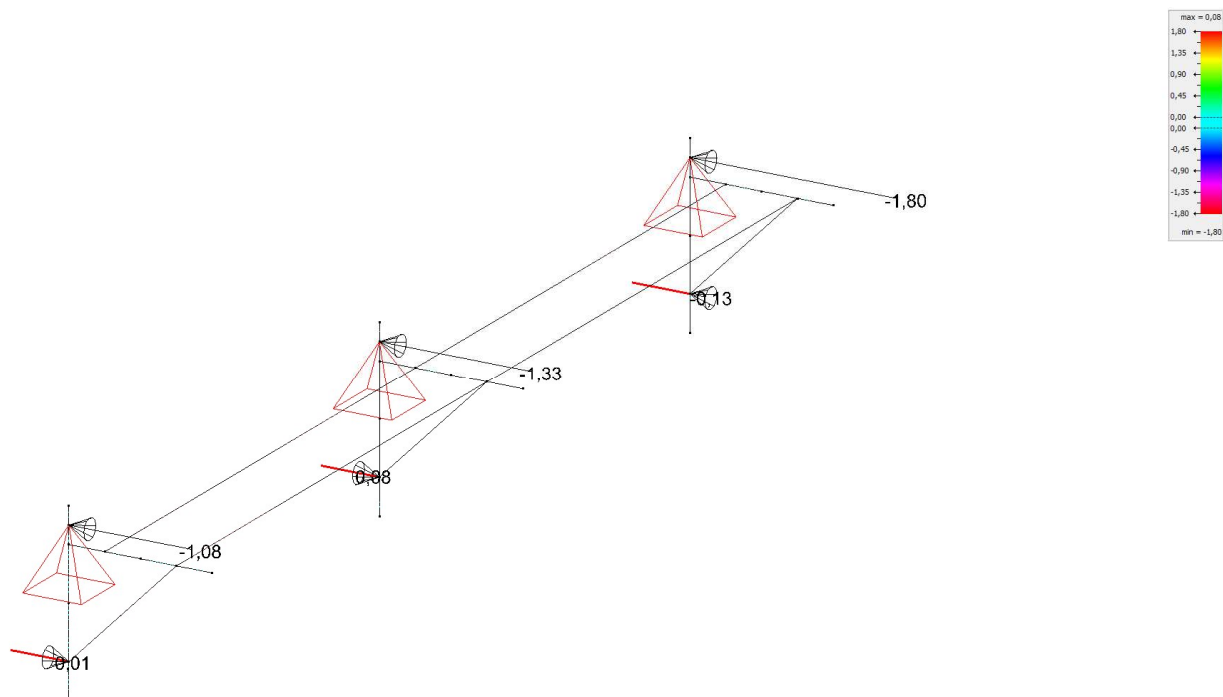


9.2.3.ankers

ULS dwars max:



ULS trek:



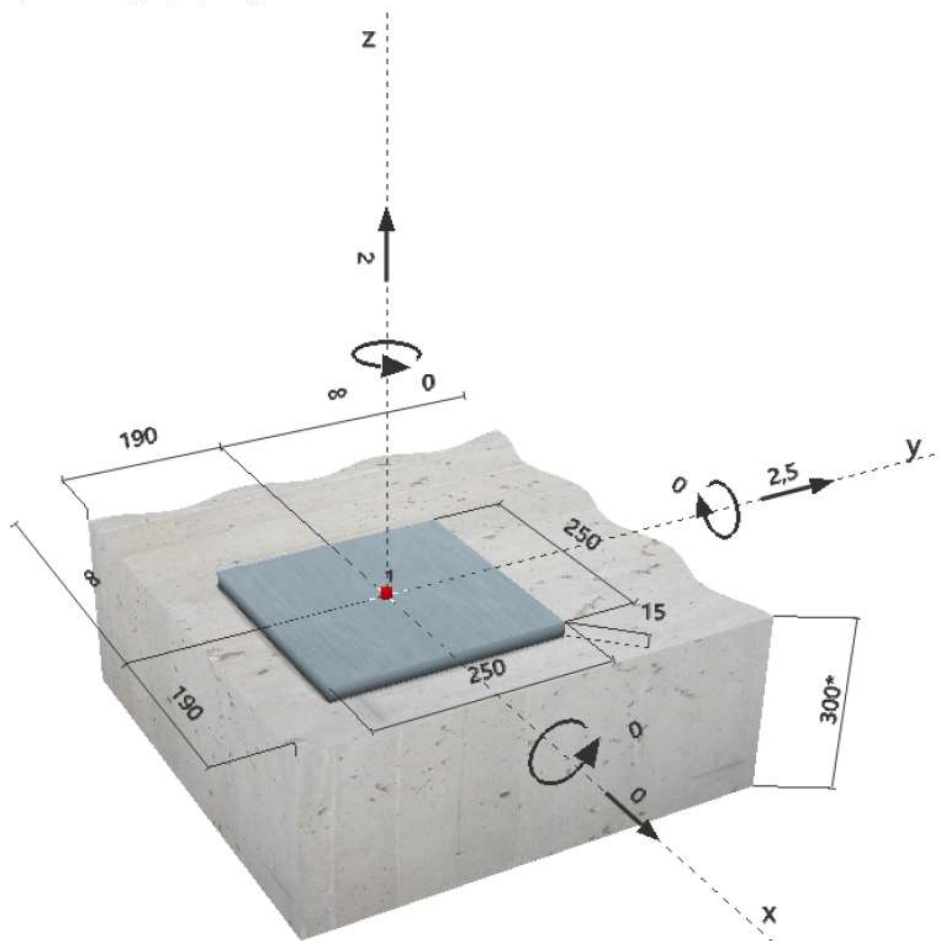
M12 lijmankers RVS HST M12 anker og

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HST-HCR M12
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef} = 70 \text{ mm}$, $h_{nom} = 80 \text{ mm}$
Werkstoff:	HCR
Zulassungs-Nr.:	ETA 98/0001
Ausgestellt | Gültig:	6-11-2015 | 6-11-2020
Nachweis:	Bemessungsverfahren ETAG Nr. 001 Anhang C(2010)
Abstandsmontage:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 15 \text{ mm}$
Ankerplatte:	$l_x \times l_y \times t = 250 \text{ mm} \times 250 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)
Profil:	kein Profil
Untergrund:	gerissener Beton, C35/45, $f_{co} = 45,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 300 \text{ mm}$
Installation:	Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken
Bewehrung:	Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder \emptyset) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) Keine Randlängsbewehrung Bewehrung gegen Spalten gemäß ETAG 001, Annex C, 5.2.2.6 vorhanden.



Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



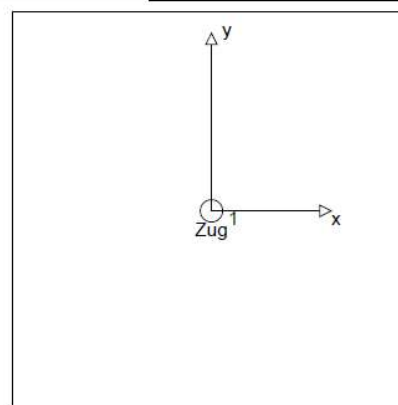
2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Lastfall: Design Lasten

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	2,000	2,500	0,000	2,500
Maximale Betonstauchung:		- [%]		
Maximale Betondruckspannung:		- [N/mm ²]		
resultierende Zugkraft in (x/y)=(0/0):		2,000 [kN]		
resultierende Druckkraft in (x/y)=(0/0):		0,000 [kN]		



3 Zugbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	2,000	30,467	7	OK
Herausziehen*	2,000	10,733	19	OK
Betonversagen**	2,000	18,858	11	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
45,700	1,500	30,467	2,000

3.2 Herausziehen

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
12,000	1,342	1,500	10,733	2,000

3.3 Betonversagen

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
44100	44100	105	210		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7.200	28.287	1.500	18.858	2.000	

4 Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.3)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_v [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	2,500	24,000	11	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	2,500	41,487	7	OK
Betonkantenbruch, Richtung x+**	2,500	55,436	5	OK

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
30,000	1,250	24,000	2,500

4.2 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	
44100	44100	105	210	2,200	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
28,287	1,500	41,487	2,500		

4.3 Betonkantenbruch, Richtung x+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
70	12,0	1,700	0,061	0,058	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
190	135375	162450			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,900	1,000	2,500	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
44,349	1,500	55,436	2,500		

5 Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (ETAG, Anhang C, Abschnitt 5.2.4)

β_N	β_v	α	Ausnutzung $\beta_{N,v}$ [%]	Status
0,186	0,104	1,500	12	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_v^\alpha \leq 1$$

6 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

N_{Sk}	=	1,481 [kN]	δ_N	=	0,208 [mm]
V_{Sk}	=	1,852 [kN]	δ_V	=	0,534 [mm]
			δ_{NV}	=	0,573 [mm]

Langzeitbelastung:

N_{Sk}	=	1,481 [kN]	δ_N	=	0,364 [mm]
V_{Sk}	=	1,852 [kN]	δ_V	=	0,806 [mm]
			δ_{NV}	=	0,884 [mm]

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

7 Warnungen / Hinweise

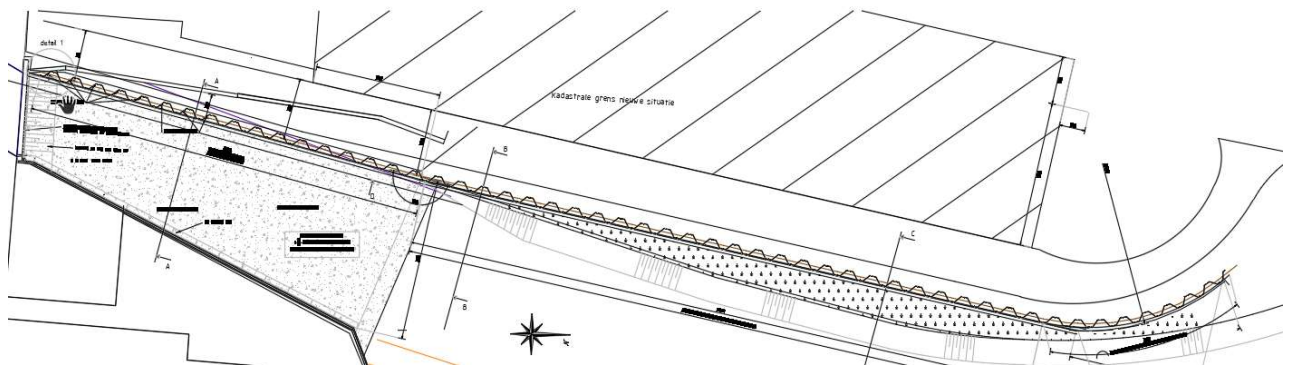
- Lastumlagerungen aufgrund von elastische Formänderung der Ankerplatte werden nicht berücksichtigt. Die Ankerplatte muss ausreichend steif sein, so dass sie sich unter den einwirkenden Kräften nicht verformt! Eingabedaten und Ergebnisse müssen mit den tatsächlichen Randbedingungen abgeglichen werden und auf Plausibilität geprüft!
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie ETAG 001, Anhang C(2010), Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass unter der Ankerplatte keine Luftblasen sich befinden und die Unterfütterung VOR der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Diese Berechnung gilt nur wenn die Durchgangslöcher nicht grösser als in Tabelle 4.1 in ETAG 001, Annex C angegeben sind! Bei grösseren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1. in ETAG 001, Annex C zu beachten!
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.

Nachweis der Verankerung: OK!

10. CONTROLE DAMWAND VERLENGDE KOLK

10.1. Algemeen

In dit hoofdstuk wordt de damwand berekend welke begint in de kolk aan de noord westzijde.



10.2. doorsneden

Er zijn drie doorsneden berekend.

De berekeningen zijn te vinden in bijlage 1 tot en met 3.

In bijlage 4 is de duurzaamheid van de damwand gecontroleerd.

Hierbij is rekening gehouden met:

- corrosie gedurende 100 jaar,
- een bovenbelasting achter de damwand van 10 kPa van 0,5 m tot 3,5 m achter de damwand (conform berekening Sterk);
- buigend moment en normaalkracht op de bovenzijde van de damwand
- een variatie van de grondkerende hoogte van 0,0 m voor de situatie met onderwaterbeton en 0,1 m voor de overige twee situaties.

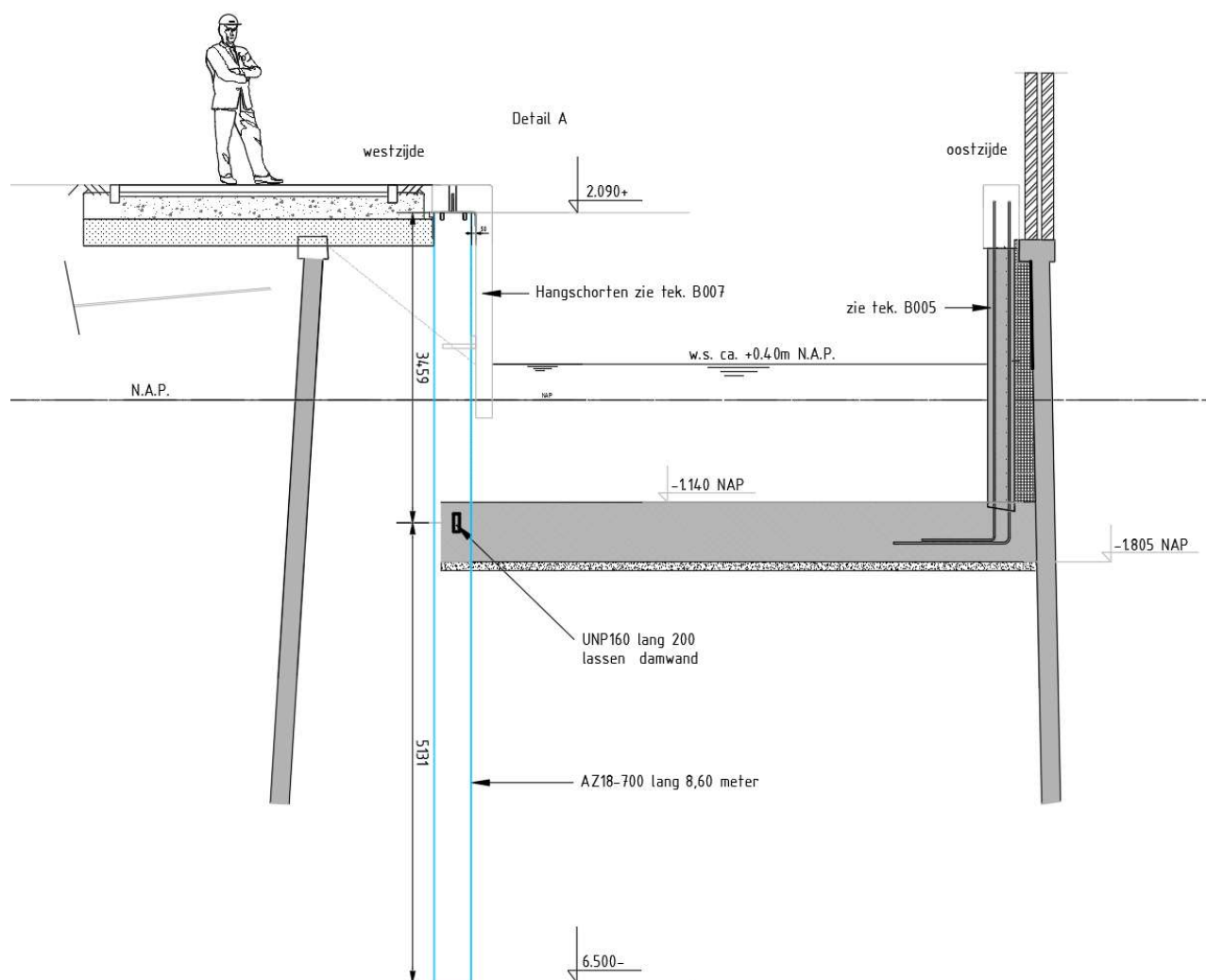
De teenniveaus van de damwanden bedragen:

- situatie onderwaterbeton: NAP -6,5 m;
- situatie met steunberm: NAP -7,0 m
- situatie zonder steunberm: NAP -7,5 m;

De toetsingen van de staaldoorsneden laten een unity check t.a.v. staalspanningen zien van resp. 0,3; 0,66 en 0,77 zien voor een damwand AZ18-700 met staalkwaliteit S240.

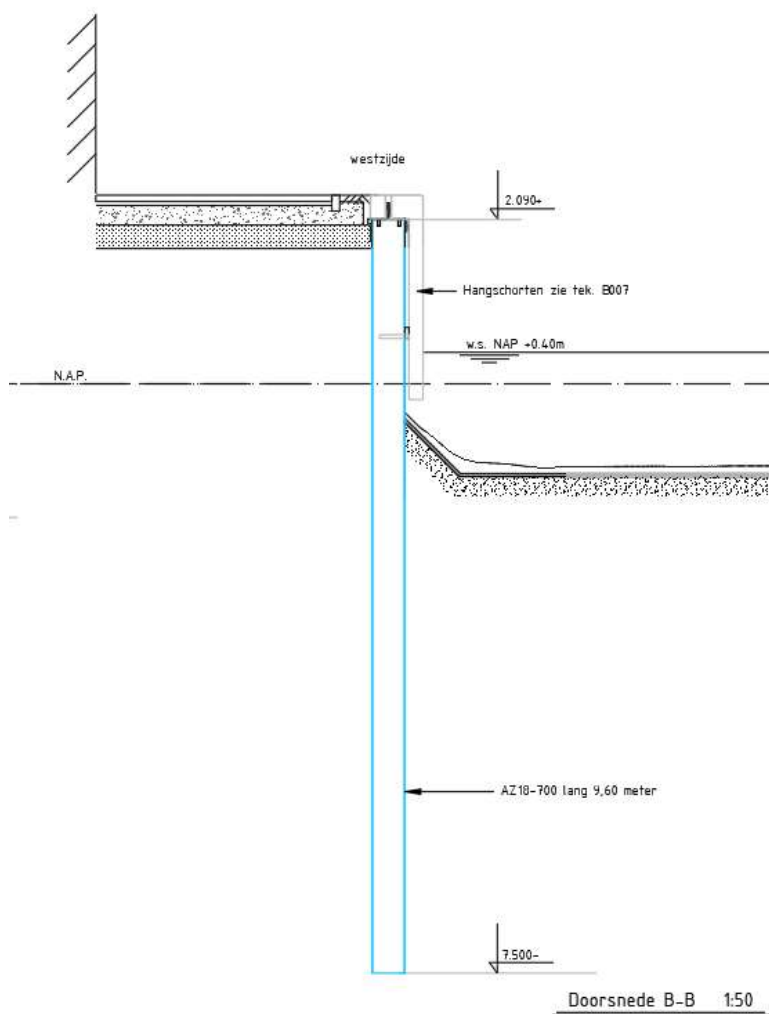
10.2.1. Doorsnede A-A

AZ18-700 lang 8,6 meter, zie bijlage 01.



10.2.2. Doorsnede B-B

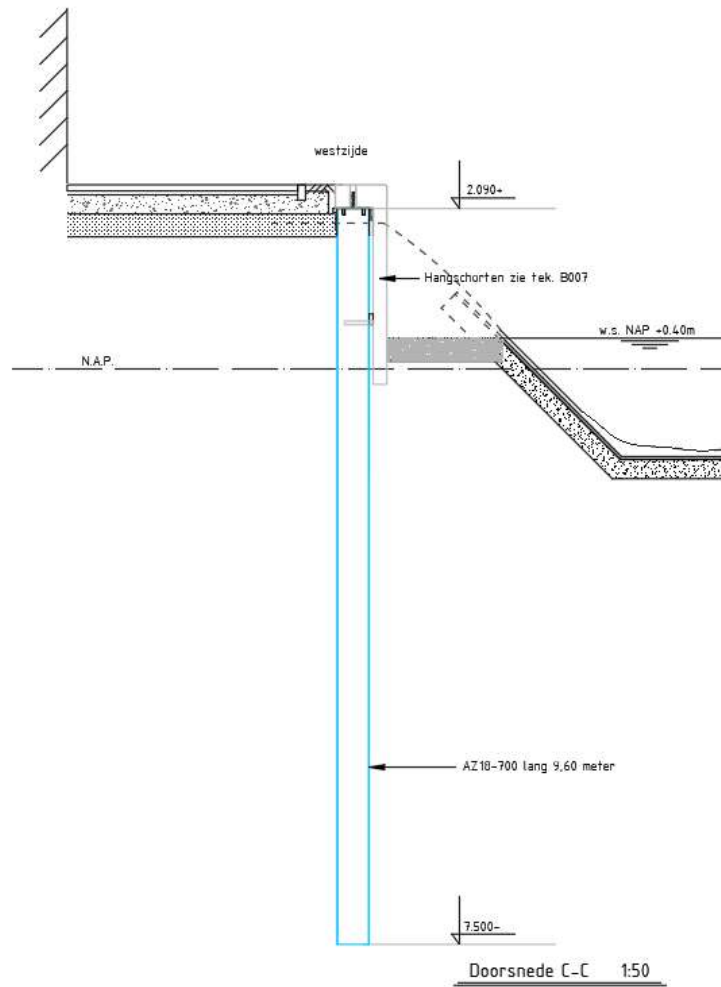
AZ18-700 lang 9,6 meter, zie bijlage 02.



10.2.3. Doorsnede C-C

10.2.4. Doorsnede C-C

AZ18-700 lang 9,6 meter, zie bijlage 03.



----- This is the end -----

+31 610 01 77 81
+31 344 66 43 13
info@gce-tiel.nl
www.gce-tiel.nl



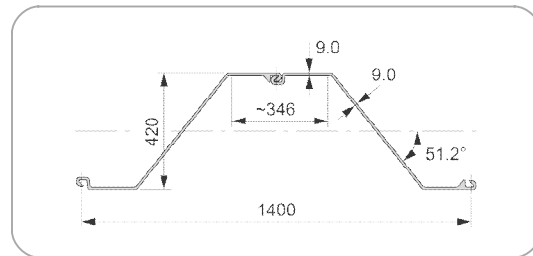
Provincialeweg 4-9
4013 CL Kapel Avezaath
The Netherlands

BIJLAGE 01

DURABILITY EC3-5

M_{Ed}	100	kNm/m
V_{Ed}	85	kN/m
N_{Ed}	15	kN/m
buckling length	4	m
γ_{M0}	1,00	
γ_{M1}	1,15	

AZ 18-700
S 240 GP



Service life	100	years
Loss of steel thickness	2,60	mm
- front	1,40	mm

Common fresh water (river, ship canal,...) in the zone of high attack (water line)

- back 1,20 mm

Undisturbed natural soils (sand, silt, clay, schist,...)

	W_{el}	W_{pl}	I	A	t_f	t_w	h	α	b	c	A_v	S_y	r_0
	cm ³ /m	cm ³ /m	cm ⁴ /m	cm ² /m	mm	mm	mm	°	mm	mm	cm ² /m	cm ³ /m	mm
ini.	1800	2116	37800	139,2	9,00	9,00	420,0	51,2	352,8	527,4	52,8	1060	15,0
red.	1395	...	29180	105,4	6,40	6,40	417,4	...	...	...	37,6	...	...

RESULTS

f_y	240	MPa	
ε	0,990		$[= \text{SQR}(235 / f_y), \text{ with } f_y [\text{MPa}]]$
$(b/t_f)/\varepsilon$	40		
Class ini.	2		
$(b/t_{f,red})/\varepsilon$	56		
Class red.	3		

(5.2.2) Bending

W_{el}	1395	cm ³ /m	
β_B	1,00		
$M_{c,Rd}$	335	kNm/m $\geq M_{Ed}$	✓ $[= \beta_B * W_{el} * f_y / \gamma_{M0}]$

(5.2.2) Bending & Shear

$V_{pl,Rd}$	521	kN/m $\geq V_{Ed}$	✓ $[= (A_v * f_y) / (\text{SQR}(3) * \gamma_{M0})]$
$V_{Ed} \leq 0.5 * V_{pl,Rd}$		No interaction between M and V.	✓

(5.2.2) Web Shear Buckling

$(c/t_w)/\varepsilon$	83,3 > 72		
λ_w	0,964		$[= 0.346 * (c / t_w) * \text{SQR}(f_y / E) \mid \text{eq. 5.13}]$
f_{bv}	119,5	MPa	$[f_{bv} = 0.48 * f_y / \lambda_{bw}]$
$V_{b,Rd}$	449	kN/m $\geq V_{Ed}$	✓ $[= (h - t_f) * t_w * f_{bv} / \gamma_{M0}]$

(5.2.3) Buckling

$N_{pl,Rd}$	2530	kN/m $\geq N_{Ed}$	✓ $[= A * f_y / \gamma_{M0}]$
β_D	1,00		
N_{cr}	37799	kN/m	$[= E * I * \beta_D * \text{SQR}(\pi) / \text{SQR}(l)]$
$0.04 * N_{cr}$	1512	kN/m $\geq N_{Ed}$	No further verification required. ✓

(5.2.3) Bending & Axial

$N_{Ed} \leq k * N_{pl,Rd}$	$= 253 \text{ kN/m}$	with $k = 0,10$. No further verification required.	✓
-----------------------------	----------------------	---	---

Note: optimization factor = $0,30 \leq 1,0$

Rapport voor D-Sheet Piling 20.2

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport: 12/2/2021
Tijd van rapport: 12:42:10 PM
Rapport met versie: 20.2.1.30962

Datum van berekening: 12/2/2021
Tijd van berekening: 12:39:50 PM
Berekend met versie: 20.2.1.30962

Bestandsnaam: Roosendaal - Stalen damwand met onderwaterbeton - dsn 1

Projectbeschrijving: Watermolenbeek - Boulevard Antverpia te Roosendaal
Definitieve wand
Vrijstaand met onderwaterbetonvloer - 100 jaar

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

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Overzicht	4
2.1 Overzicht per Fase en Toets	4
2.2 Totale Stabiliteit per Fase	4
2.3 Waarschuwingen	4
2.4 CUR Verificatie Stappen	5
3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen	6
3.1 Algemene Invoergegevens	6
3.2 Damwandeigenschappen	6
3.2.1 Algemene Eigenschappen	6
3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)	6
3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten	6
3.3 Rekenopties	6
4 Overzicht Fase 1: Initieel	10
5 Totale Stabiliteit Fase 1: Initieel	11
5.1 Totale Stabiliteit	11
6 Stap 6.3 Fase 1: Initieel	12
6.1 Berekeningsresultaten	12
6.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	12
6.1.2 Grafieken van Spanningen	13
7 Stap 6.4 Fase 1: Initieel	14
7.1 Berekeningsresultaten	14
7.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	14
7.1.2 Grafieken van Spanningen	15
8 Stap 6.5 Fase 1: Initieel	16
8.1 Berekeningsresultaten	16
8.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	16
8.1.2 Grafieken van Spanningen	17
9 Overzicht Fase 2: Aanbrengen damwand	18
10 Totale Stabiliteit Fase 2: Aanbrengen damwand	19
10.1 Totale Stabiliteit	19
11 Stap 6.3 Fase 2: Aanbrengen damwand	20
11.1 Berekeningsresultaten	20
11.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	20
11.1.2 Grafieken van Spanningen	21
12 Stap 6.4 Fase 2: Aanbrengen damwand	22
12.1 Berekeningsresultaten	22
12.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	22
12.1.2 Grafieken van Spanningen	23
13 Stap 6.5 Fase 2: Aanbrengen damwand	24
13.1 Berekeningsresultaten	24
13.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	24
13.1.2 Grafieken van Spanningen	25
14 Overzicht Fase 3: Aanvullen achter damwand	26
15 Totale Stabiliteit Fase 3: Aanvullen achter damwand	27
15.1 Totale Stabiliteit	27
16 Stap 6.1 Fase 3: Aanvullen achter damwand	28
16.1 Berekeningsresultaten	28
16.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	28
16.1.2 Grafieken van Spanningen	29
17 Stap 6.2 Fase 3: Aanvullen achter damwand	30
17.1 Berekeningsresultaten	30
17.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	30
17.1.2 Grafieken van Spanningen	31
18 Stap 6.3 Fase 3: Aanvullen achter damwand	32
18.1 Berekeningsresultaten	32
18.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	32
18.1.2 Grafieken van Spanningen	33

19 Stap 6.4 Fase 3: Aanvullen achter damwand	34
19.1 Berekeningsresultaten	34
19.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	34
19.1.2 Grafieken van Spanningen	35
20 Stap 6.5 Fase 3: Aanvullen achter damwand	36
20.1 Berekeningsresultaten	36
20.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	36
20.1.2 Grafieken van Spanningen	37
21 Overzicht Fase 4: Eindsituatie	38
22 Totale Stabiliteit Fase 4: Eindsituatie	39
22.1 Totale Stabiliteit	39
23 Stap 6.1 Fase 4: Eindsituatie	40
23.1 Berekeningsresultaten	40
23.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	40
23.1.2 Grafieken van Spanningen	41
24 Stap 6.2 Fase 4: Eindsituatie	42
24.1 Berekeningsresultaten	42
24.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	42
24.1.2 Grafieken van Spanningen	43
25 Stap 6.3 Fase 4: Eindsituatie	44
25.1 Berekeningsresultaten	44
25.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	44
25.1.2 Grafieken van Spanningen	45
26 Stap 6.4 Fase 4: Eindsituatie	46
26.1 Berekeningsresultaten	46
26.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	46
26.1.2 Grafieken van Spanningen	47
27 Stap 6.5 Fase 4: Eindsituatie	48
27.1 Algemene Invoergegevens	48
27.1.1 Normaalkrachten	48
27.1.2 Momenten	48
27.2 Invoergegevens Links	48
27.2.1 Berekeningsmethode	48
27.2.2 Waterniveau	48
27.2.3 Maaiveld	48
27.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05	48
27.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	49
27.2.6 Bovenbelastingen	49
27.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	50
27.4 Berekende Kracht per Laag - Links	53
27.5 Invoergegevens Rechts	53
27.5.1 Berekeningsmethode	53
27.5.2 Waterniveau	53
27.5.3 Maaiveld	53
27.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05 + OWB	53
27.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	54
27.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	54
27.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	56
27.8 Berekeningsresultaten	56
27.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	57
27.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	57
27.8.3 Grafieken van Spanningen	59
27.8.4 Spanningen	59
27.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	60

2 Overzicht

2.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaat-sing [mm]	Moment [kNm]	Dwars-kracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Status
1	EC7(NL)-Stap 6.3		-63.43	42.72	0.0	36.7	
1	EC7(NL)-Stap 6.4		-62.84	41.41	0.0	36.4	
1	EC7(NL)-Stap 6.5	10.9	-25.40	-15.88	0.0	24.3	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1.200		-30.48	-19.05			
2	EC7(NL)-Stap 6.3		-99.94	85.34	0.0	56.1	
2	EC7(NL)-Stap 6.4		-99.94	85.14	0.0	56.1	
2	EC7(NL)-Stap 6.5	41.6	-55.10	36.13	0.0	30.2	
2	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1.200		-66.12	43.35			
3	EC7(NL)-Stap 6.1		-70.66	-48.46	0.0	15.5	
3	EC7(NL)-Stap 6.2		-64.29	-48.39	0.0	15.9	
3	EC7(NL)-Stap 6.3		-71.40	-45.75	0.0	15.7	
3	EC7(NL)-Stap 6.4		-61.54	-45.44	0.0	16.1	
3	EC7(NL)-Stap 6.5	48.8	-68.02	-42.40	0.0	11.8	
3	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1.200		-81.62	-50.87			
4	EC7(NL)-Stap 6.1		-96.85	-56.03	0.0	16.4	
4	EC7(NL)-Stap 6.2		-96.60	-56.03	0.0	16.6	
4	EC7(NL)-Stap 6.3		-94.01	-53.01	0.0	16.6	
4	EC7(NL)-Stap 6.4		-93.86	-53.01	0.0	16.8	
4	EC7(NL)-Stap 6.5	52.6	-80.71	-48.78	0.0	12.3	
4	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1.200		-96.86	-58.54			
Max		52.6	-99.94	85.34	0.0	56.1	

2.2 Totale Stabiliteit per Fase

Fase naam	Stabiliteitsfactor [-]
Initieel	2.61
Aanbrengen damwand	2.29
Aanvullen achter damwand	34.89
Eindsituatie	34.67

2.3 Waarschuwingen

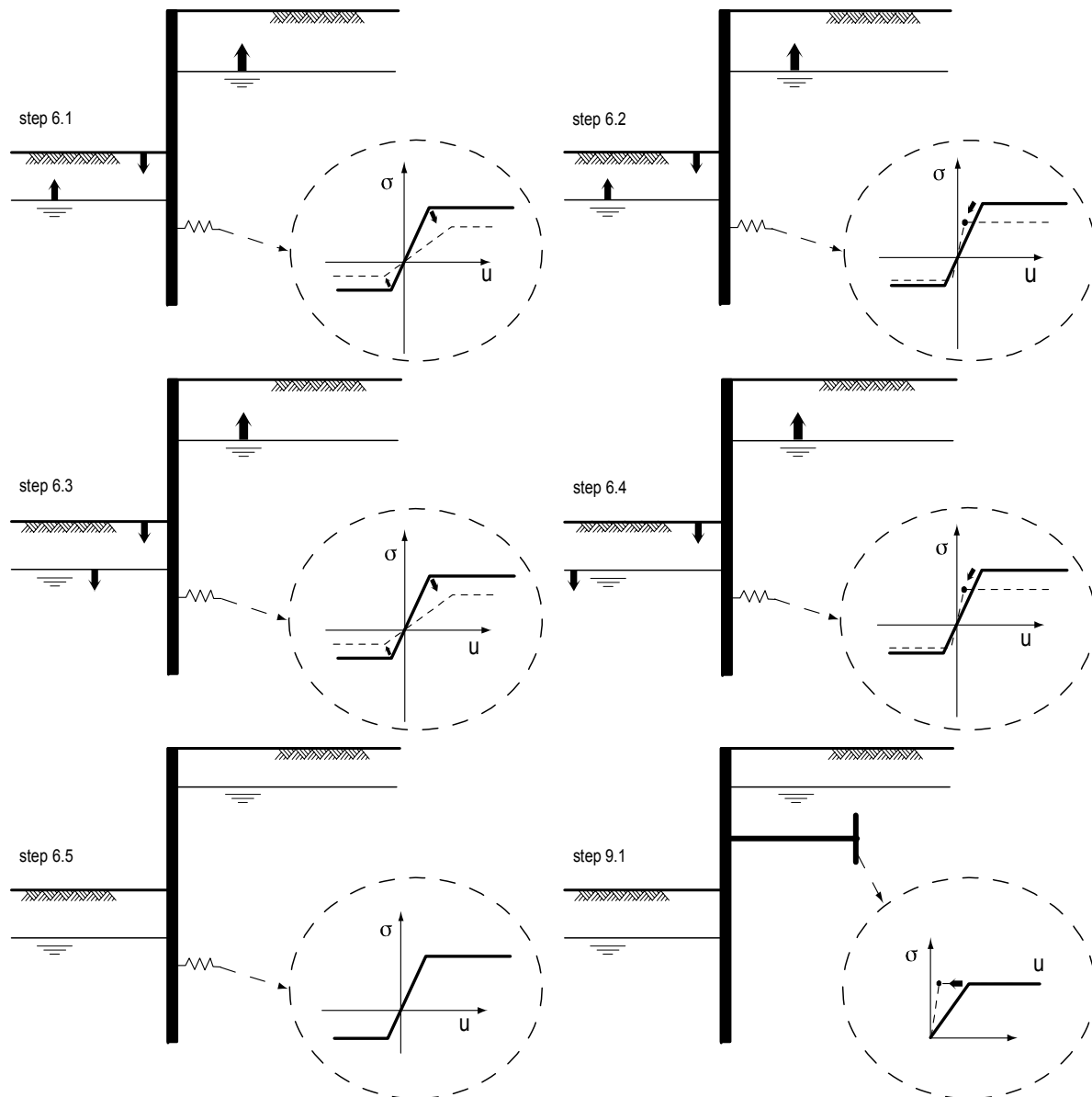
Phi-waarden:

In de onderstaande profielen is het verschil tussen de hoogste en de laagste phi per materiaal meer dan 15 graden. Volgens Cur-166 artikel 4.5.8 mag dan niet met Culmann volgens rechte glijvlakken gerekend worden. U kunt de phi reduceren of met methode Ka, Ko, Kp proberen te rekenen.

Profiel(en):

S05 + OWB

2.4 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	4
Soortelijk gewicht van water	9.81 kN/m ³
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	8.90 m
Bovenkant	2.40 m
Aantal secties	2

3.2.1 Algemene Eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
Betonsloof	2.00	2.40	Beton	1.00
AZ 18 -700 (S2...	-6.50	2.00	Staal	1.00

3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)

Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm ² /m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm ²]	Toelichting op reductiefactor
Betonsloof	4.5770E+05	1.00	4.5770E+05	corosie
AZ 18 -700 (S2...	7.9380E+04	0.76	6.0329E+04	corosie

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]
Betonsloof	999.00	1.00	1.10	1.00	908.18
AZ 18 -700 (S2...	432.00	1.00	1.00	0.76	328.32

3.3 Rekenopties

Eerste fase beschrijft initiële situatie	Ja
Fijnheid berekening	Fijn
Reduceren delta('s) volgens CUR	Ja
Verificatie	EC7 NB NL - methode B: Partiële factoren (ontwerpwaarden) in geverifieerde fase. Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.
Verificatie van fase	1: Initieel
Gebruikte partiële factor set	RC 0 RC0 is toegevoegd voor eenvoudige constructies vergelijkbaar met CUR klasse I.

Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.000
- Permanente belasting, gunstig	1.000
- Variabele belasting, ongunstig	1.000
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.000
- Permanente belasting, gunstig	1.000
- Variabele belasting, ongunstig	1.000
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1.000
- Tangens phi	1.050
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1.050
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1.300
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10.00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0.50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.15 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.15 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0.05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1.200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1.300
- Tangens phi	1.200
- Factor op volumegewicht grond	1.000
Verificatie van fase	2: Aanbrengen damwand
Gebruikte partiële factor set	RC 0 RC0 is toegevoegd voor eenvoudige constructies vergelijkbaar met CUR klasse I.
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.000
- Permanente belasting, gunstig	1.000
- Variabele belasting, ongunstig	1.000
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.000
- Permanente belasting, gunstig	1.000
- Variabele belasting, ongunstig	1.000
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1.000
- Tangens phi	1.050
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1.050
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1.300
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10.00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0.50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.15 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.15 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0.05 m

Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1.200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1.300
- Tangens phi	1.200
- Factor op volumegewicht grond	1.000
Verificatie van fase	3: Aanvullen achter damwand
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.000
- Permanente belasting, gunstig	1.000
- Variabele belasting, ongunstig	1.020 Gebruiker gedefinieerd
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.215
- Permanente belasting, gunstig	0.900
- Variabele belasting, ongunstig	1.350
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1.190 Gebruiker gedefinieerd
- Tangens phi	1.170 Gebruiker gedefinieerd
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1.170 Gebruiker gedefinieerd
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1.320 Gebruiker gedefinieerd
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10.00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0.00 m Gebruiker gedefinieerd
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0.05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1.200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1.340 Gebruiker gedefinieerd
- Tangens phi	1.220 Gebruiker gedefinieerd
- Factor op volumegewicht grond	1.000
Verificatie van fase	4: Eindsituatie
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.000
- Permanente belasting, gunstig	1.000
- Variabele belasting, ongunstig	1.020 Gebruiker gedefinieerd
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.215
- Permanente belasting, gunstig	0.900
- Variabele belasting, ongunstig	1.350
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1.190 Gebruiker gedefinieerd

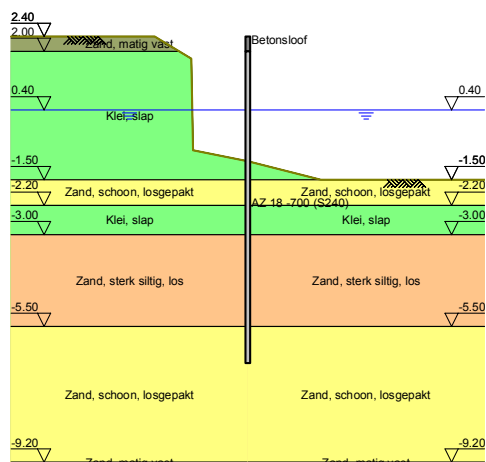
- Tangens phi	1.170 Gebruiker gedefinieerd
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1.170 Gebruiker gedefinieerd
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1.320 Gebruiker gedefinieerd
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10.00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0.00 m Gebruiker gedefinieerd
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0.05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1.200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1.340 Gebruiker gedefinieerd
- Tangens phi	1.220 Gebruiker gedefinieerd
- Factor op volumegewicht grond	1.000

* 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: Initieel

Overzicht - Fase 1: Initieel

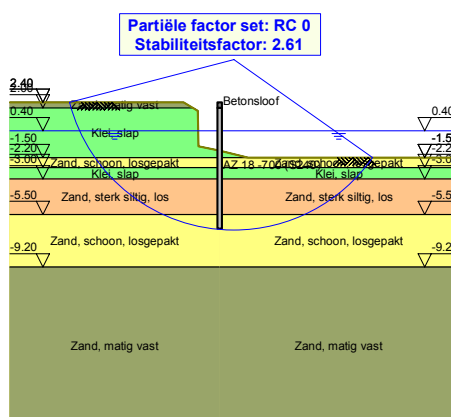


5 Totale Stabiliteit Fase 1: Initieel

Stabiliteitsfactor : 2.61

5.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 1: Initieel



6 Stap 6.3 Fase 1: Initieel

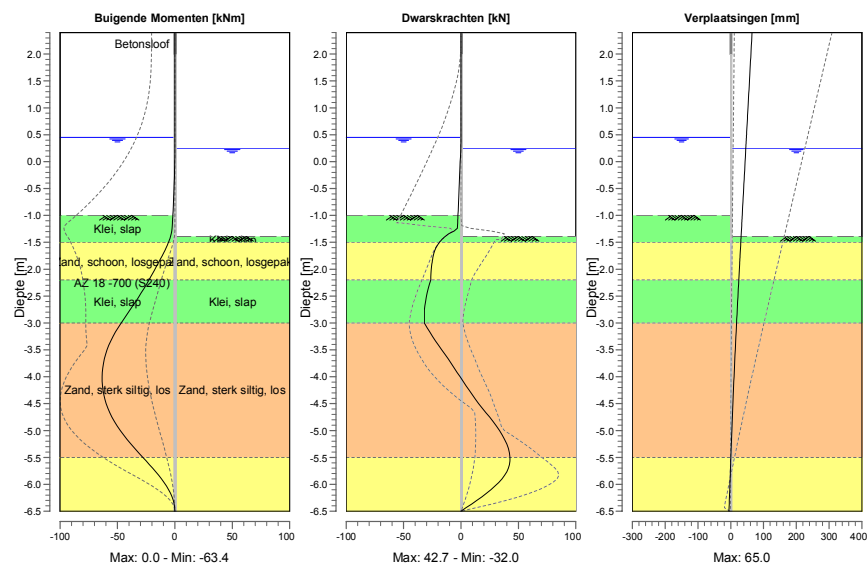
6.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

6.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: Initieel

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 0



7 Stap 6.4 Fase 1: Initieel

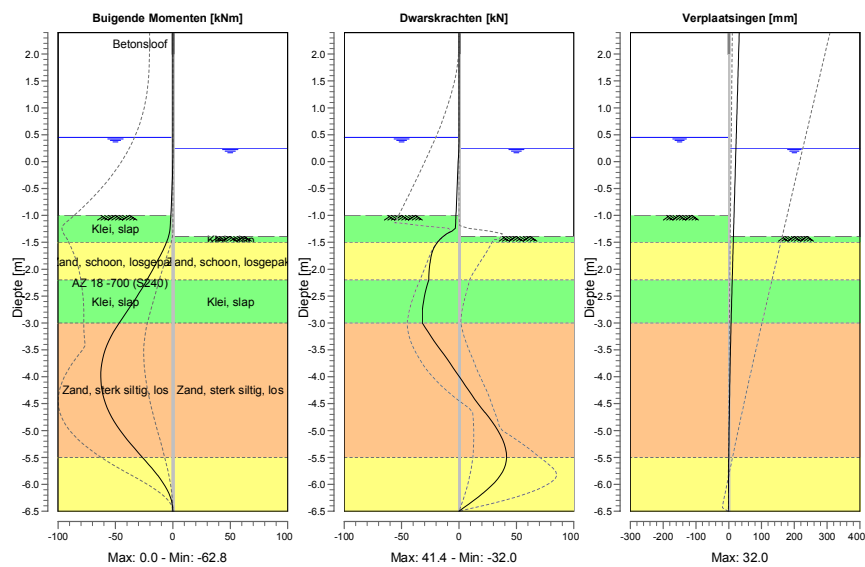
7.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 6

7.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: Initieel

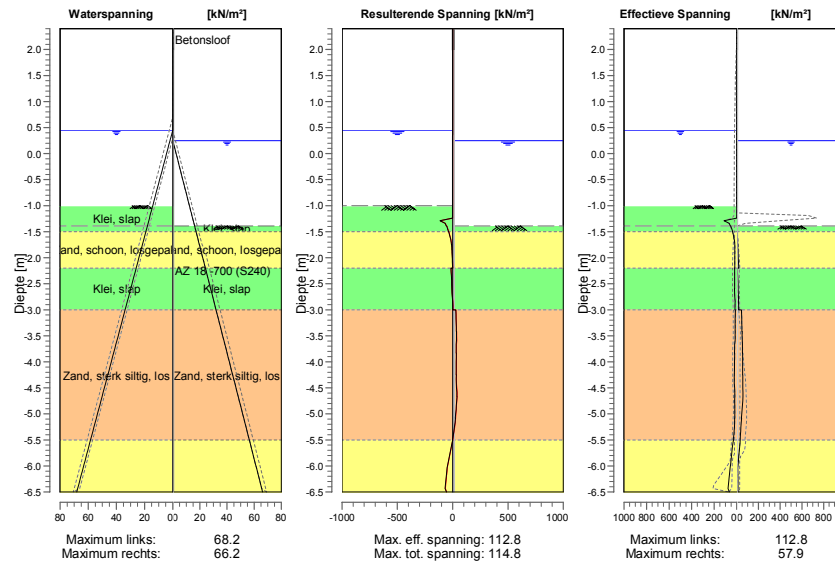
Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 0



7.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: Initieel

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 0



8 Stap 6.5 Fase 1: Initieel

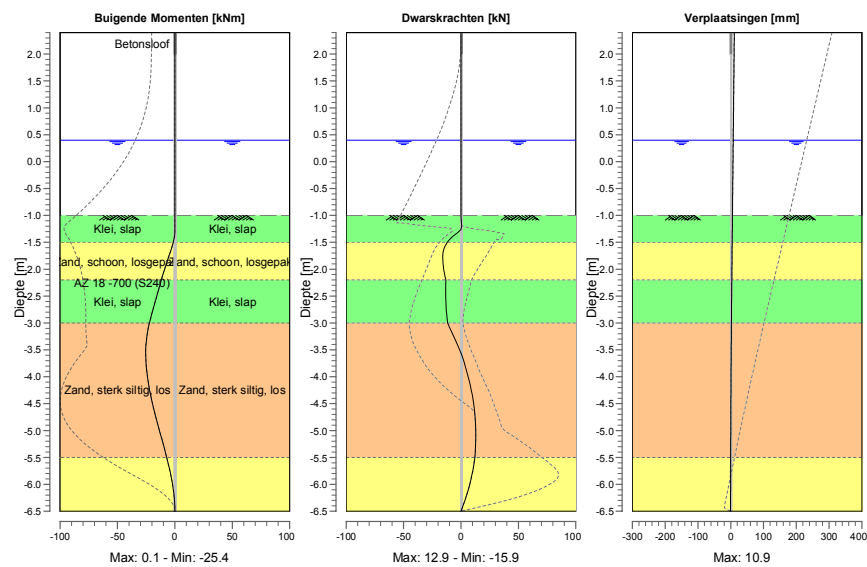
8.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

8.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: Initieel

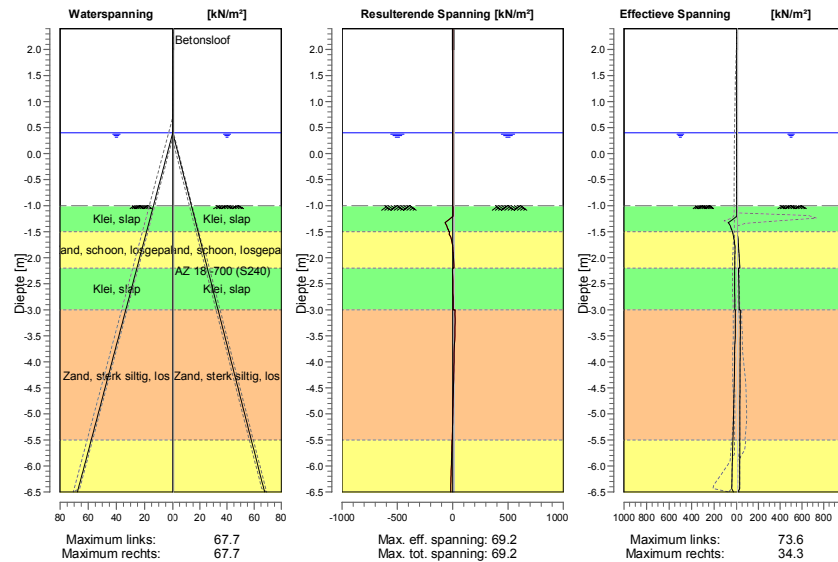
Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 0



8.1.2 Grafieken van Spanningen

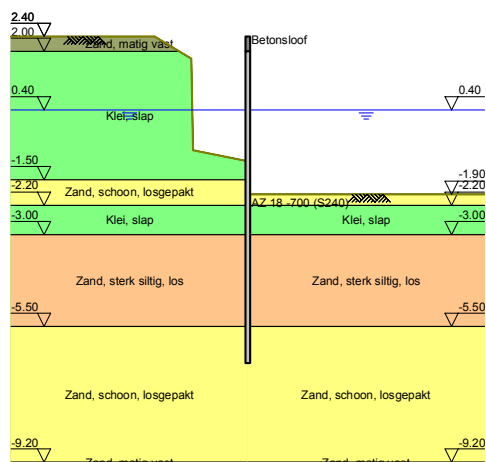
Spanningstoestanden - Fase 1: Initieel

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 0



9 Overzicht Fase 2: Aanbrengen damwand

Overzicht - Fase 2: Aanbrengen damwand

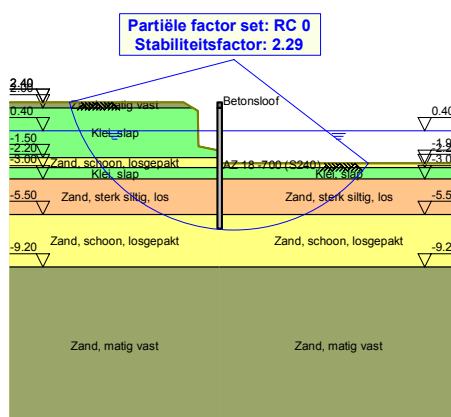


10 Totale Stabiliteit Fase 2: Aanbrengen damwand

Stabiliteitsfactor : 2.29

10.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 2: Aanbrengen damwand



11 Stap 6.3 Fase 2: Aanbrengen damwand

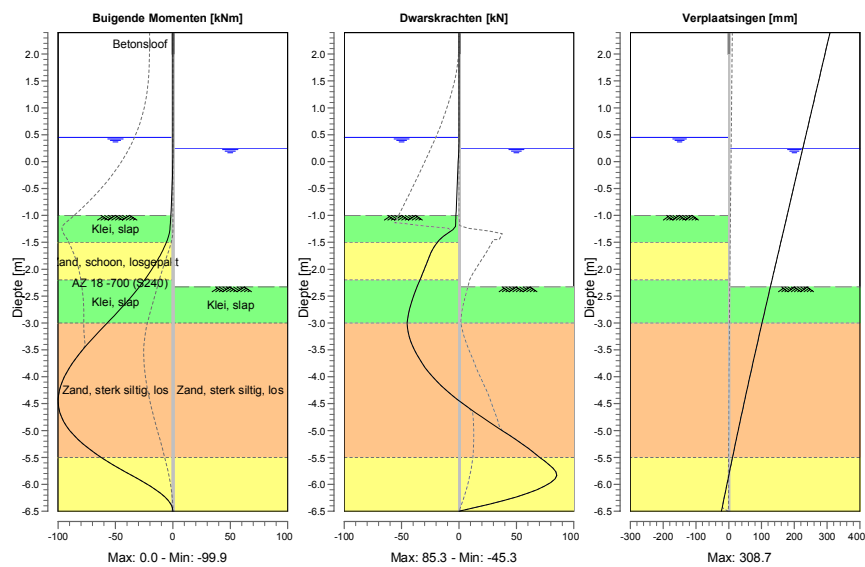
11.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

11.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Aanbrengen damwand

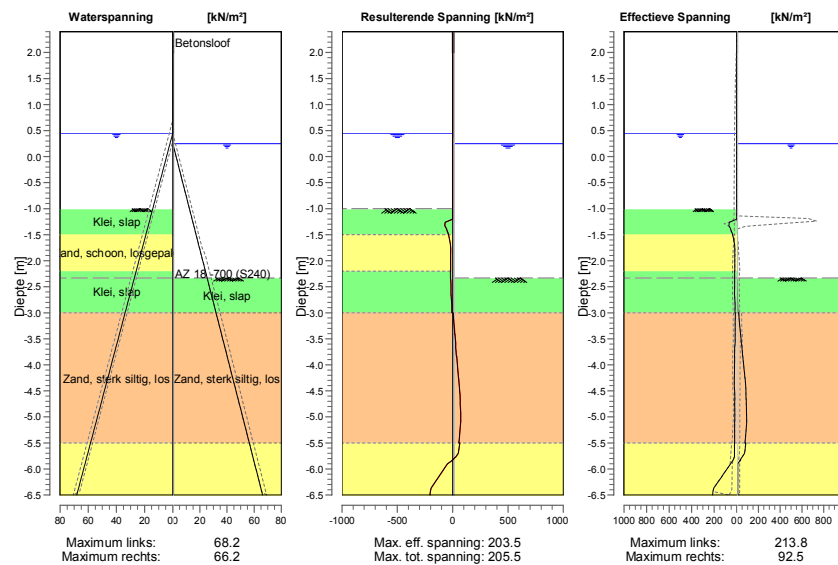
Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 0



11.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: Aanbrengen damwand

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 0



12 Stap 6.4 Fase 2: Aanbrengen damwand

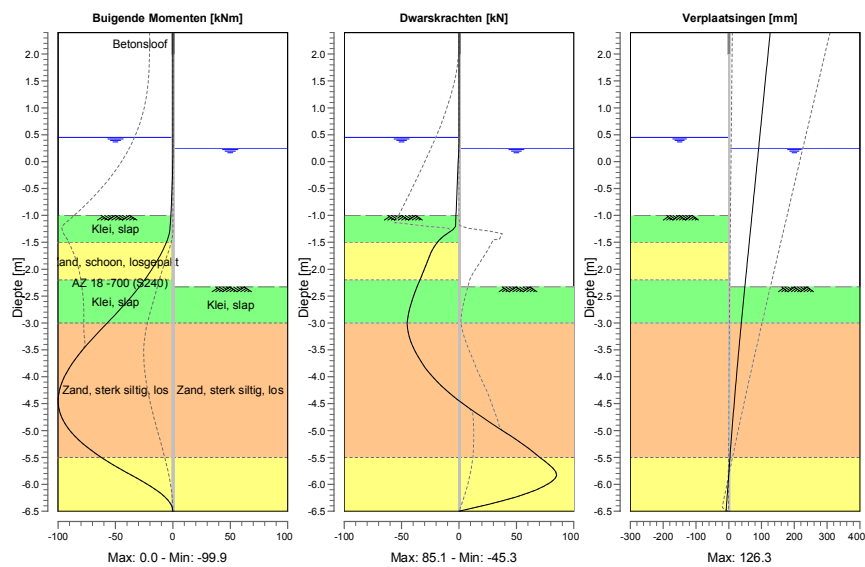
12.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

12.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Aanbrengen damwand

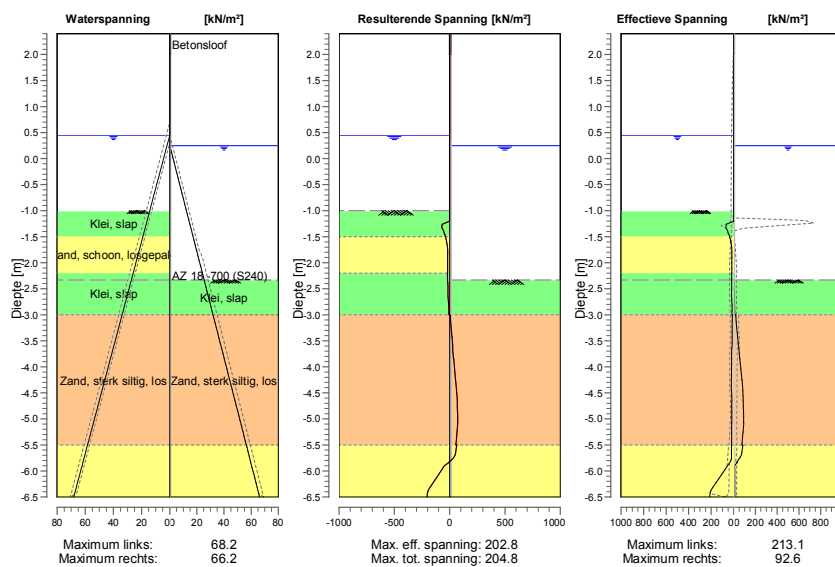
Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 0



12.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: Aanbrengen damwand

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 0



13 Stap 6.5 Fase 2: Aanbrengen damwand

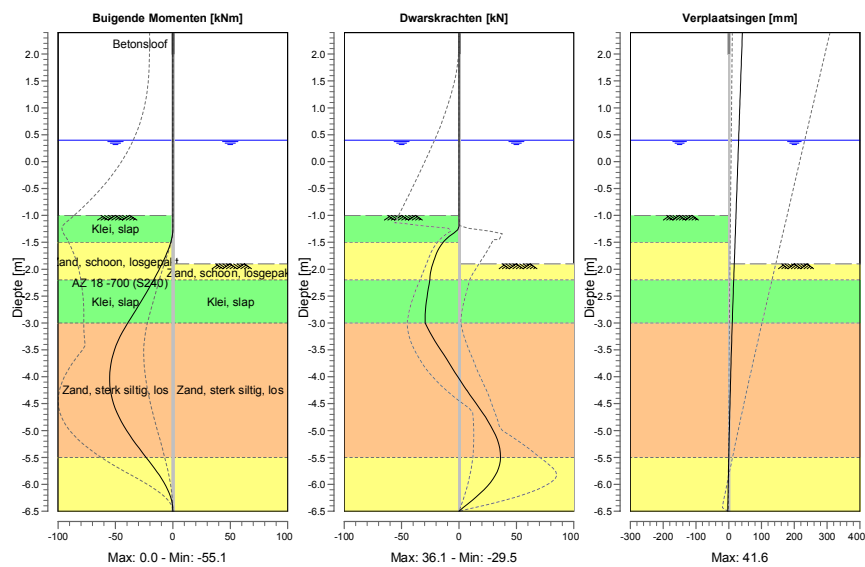
13.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

13.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Aanbrengen damwand

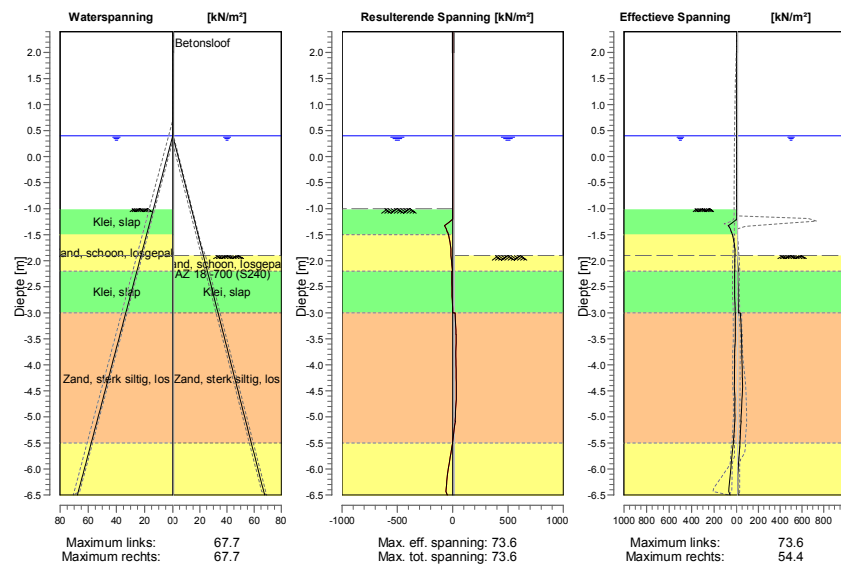
Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 0



13.1.2 Grafieken van Spanningen

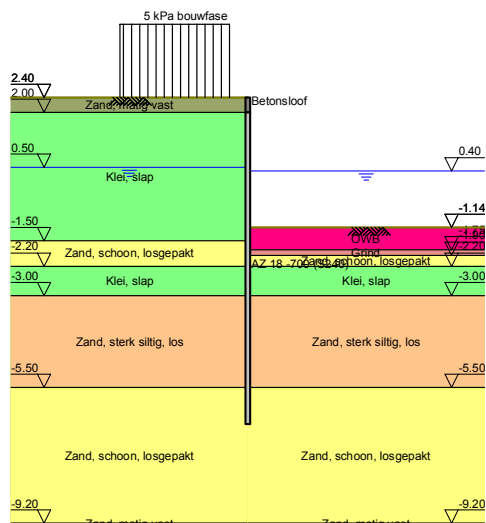
Spanningstoestanden - Fase 2: Aanbrengen damwand

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 0



14 Overzicht Fase 3: Aanvullen achter damwand

Overzicht - Fase 3: Aanvullen achter damwand

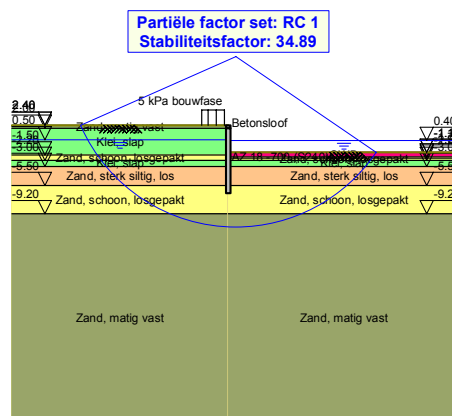


15 Totale Stabiliteit Fase 3: Aanvullen achter damwand

Stabiliteitsfactor : 2.61

15.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 3: Aanvullen achter damwand



16 Stap 6.1 Fase 3: Aanvullen achter damwand

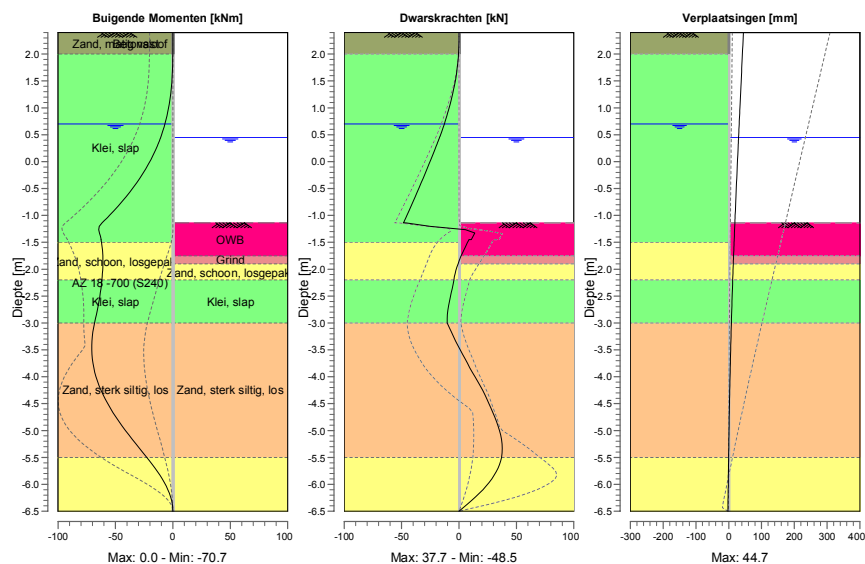
16.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

16.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: Aanvullen achter damwand

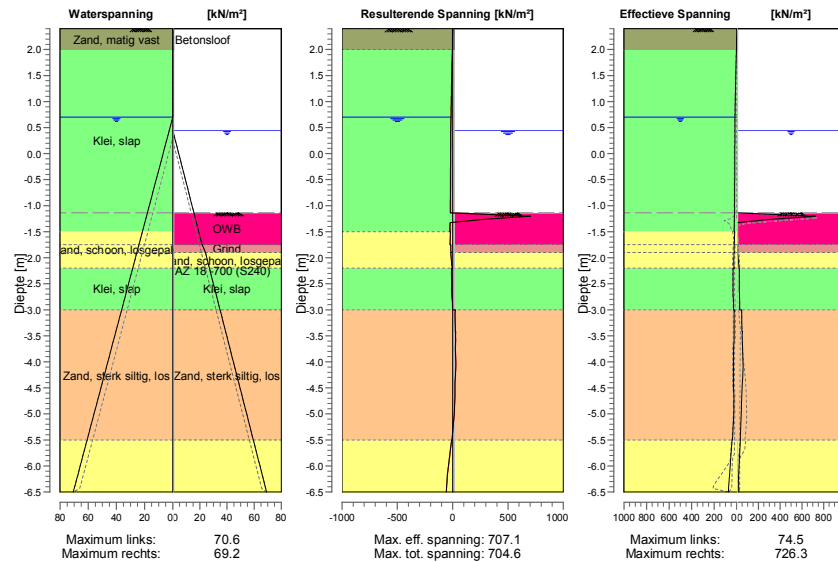
Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 1



16.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: Aanvullen achter damwand

Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 1



17 Stap 6.2 Fase 3: Aanvullen achter damwand

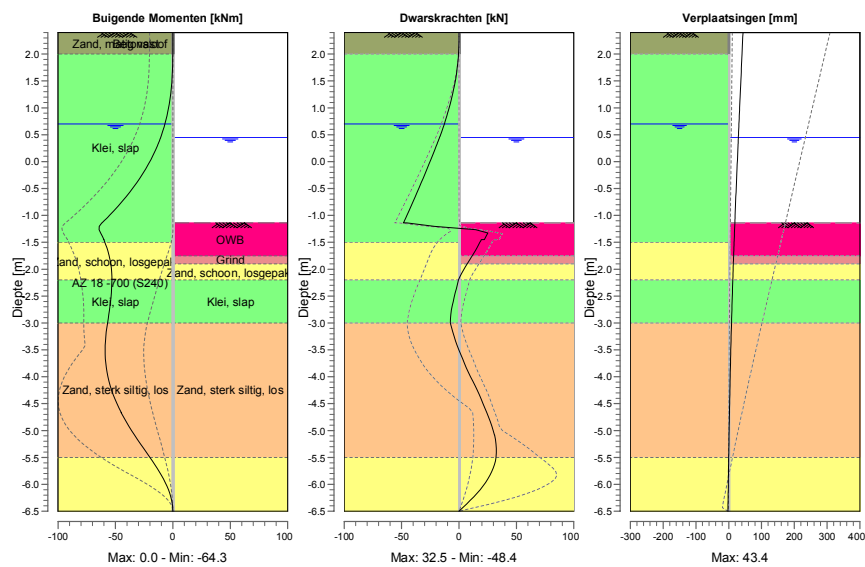
17.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

17.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: Aanvullen achter damwand

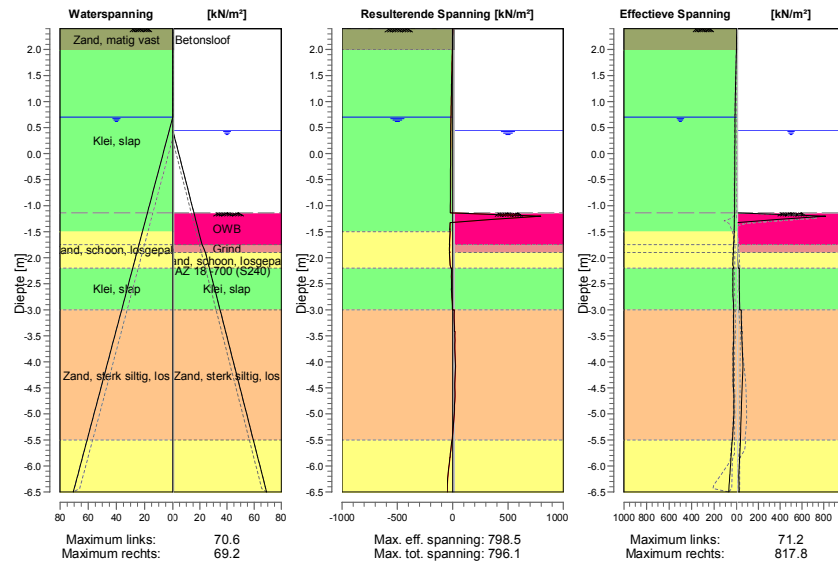
Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 1



17.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: Aanvullen achter damwand

Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 1



18 Stap 6.3 Fase 3: Aanvullen achter damwand

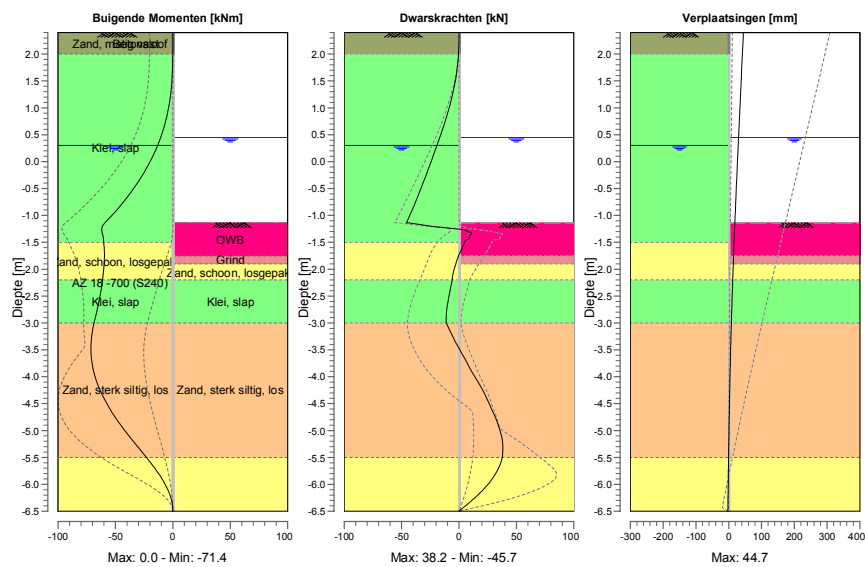
18.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

18.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: Aanvullen achter damwand

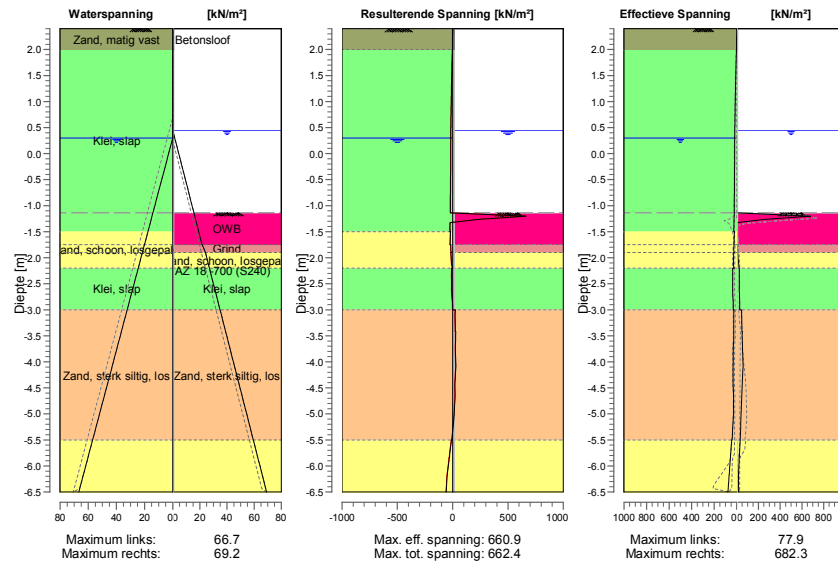
Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



18.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: Aanvullen achter damwand

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



19 Stap 6.4 Fase 3: Aanvullen achter damwand

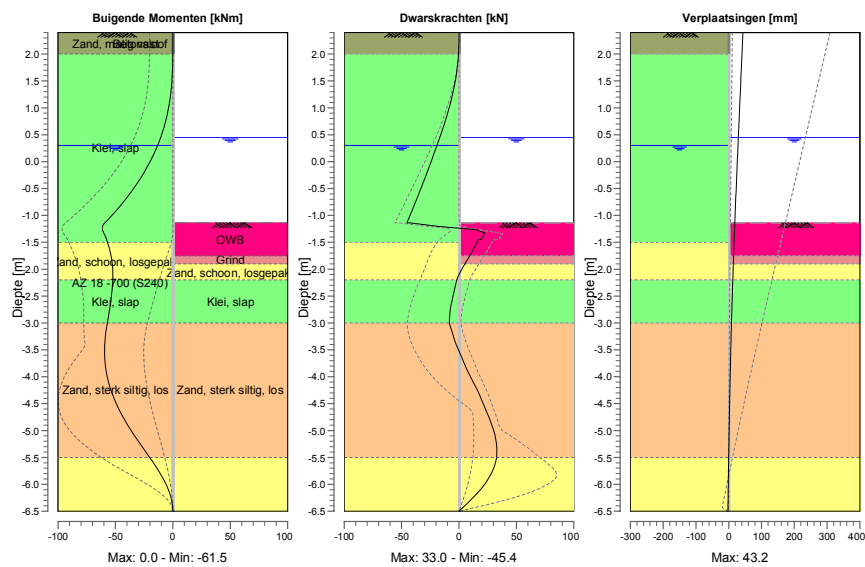
19.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

19.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: Aanvullen achter damwand

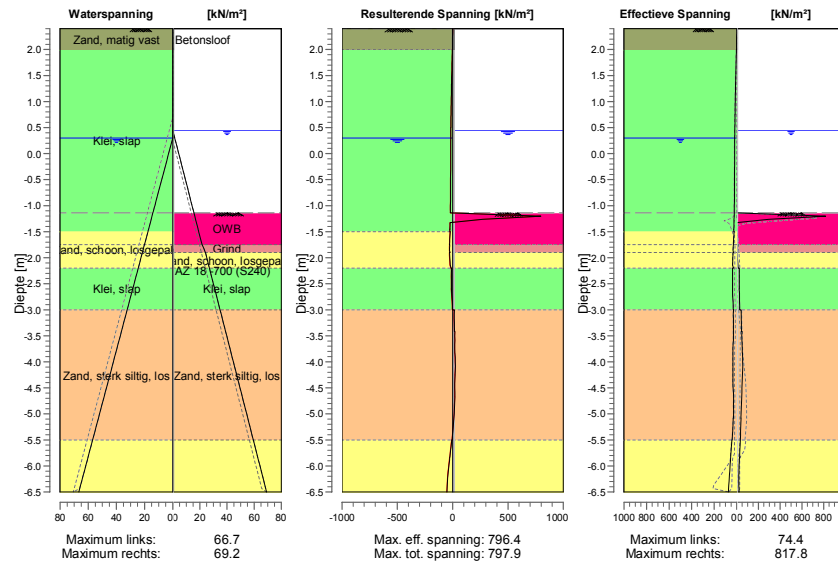
Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



19.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: Aanvullen achter damwand

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



20 Stap 6.5 Fase 3: Aanvullen achter damwand

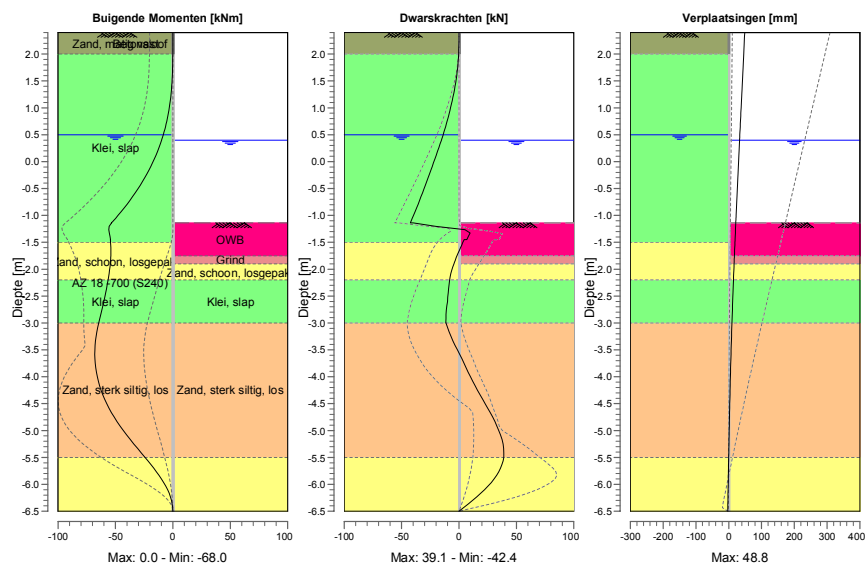
20.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

20.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: Aanvullen achter damwand

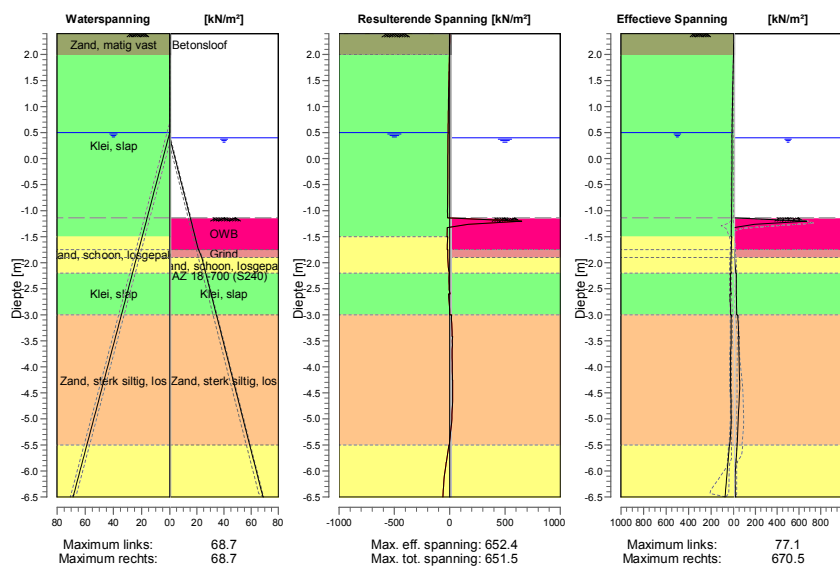
Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



20.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: Aanvullen achter damwand

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1

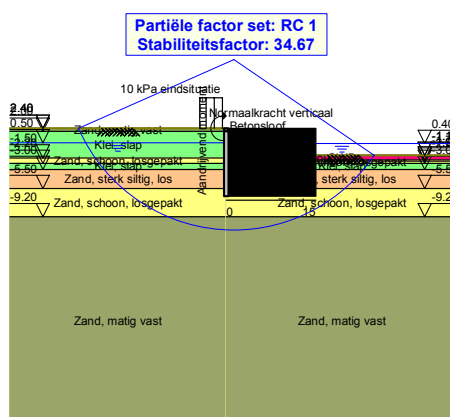


22 Totale Stabiliteit Fase 4: Eindsituatie

Stabiliteitsfactor : 2.29

22.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 4: Eindsituatie



23 Stap 6.1 Fase 4: Eindsituatie

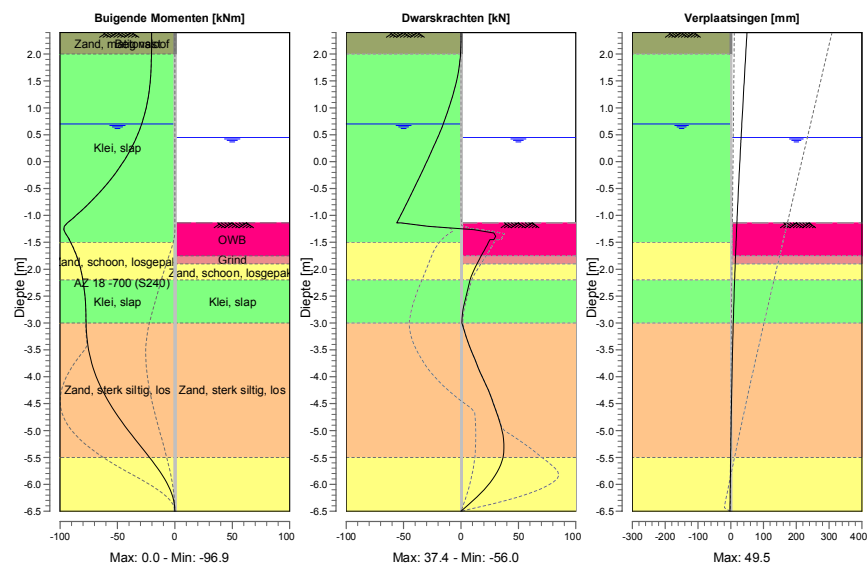
23.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

23.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: Eindsituatie

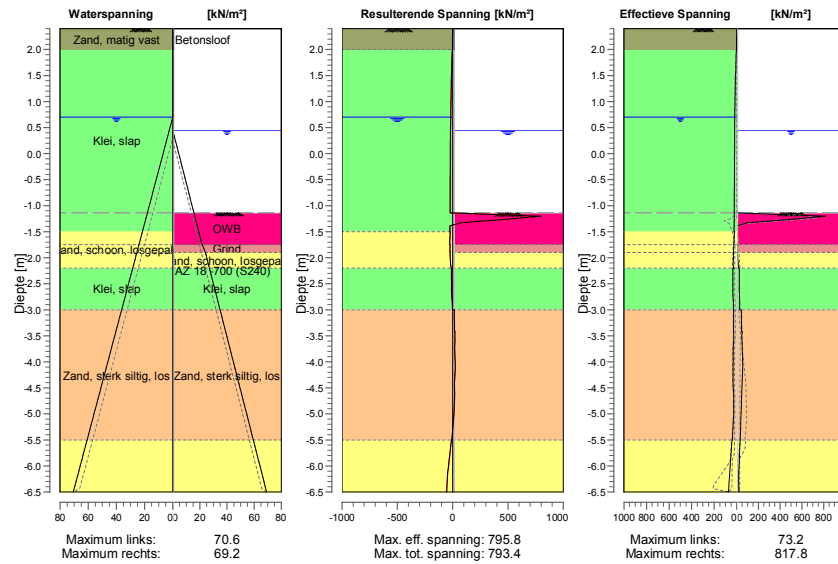
Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 1



23.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 4: Eindsituatie

Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 1



24 Stap 6.2 Fase 4: Eindsituatie

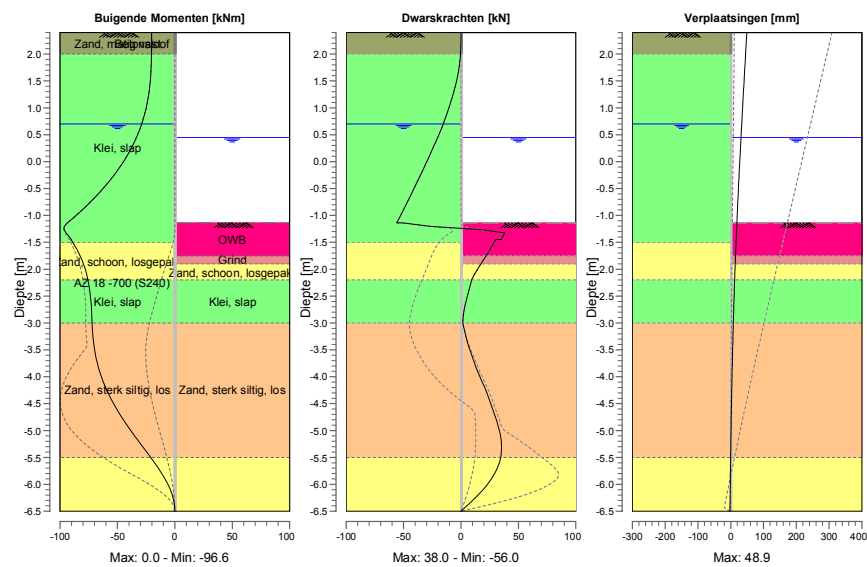
24.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

24.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: Eindsituatie

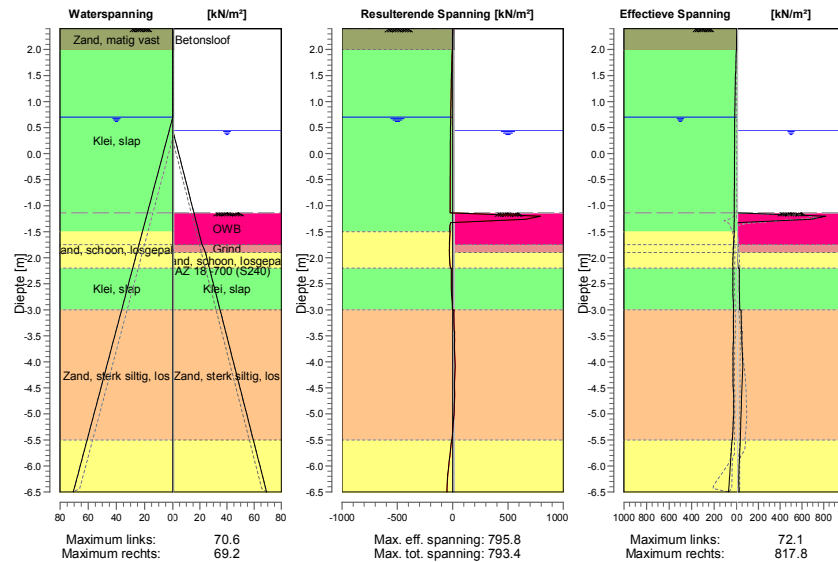
Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 1



24.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 4: Eindsituatie

Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 1



25 Stap 6.3 Fase 4: Eindsituatie

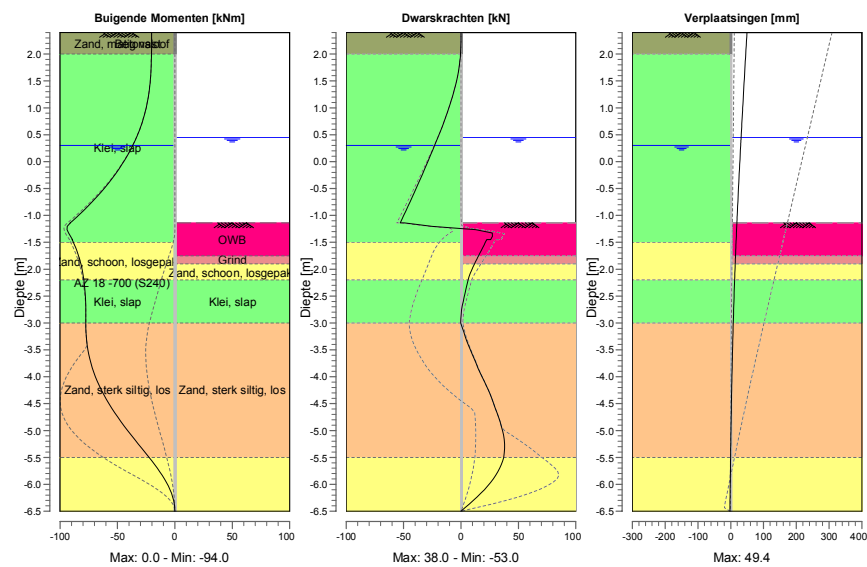
25.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

25.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: Eindsituatie

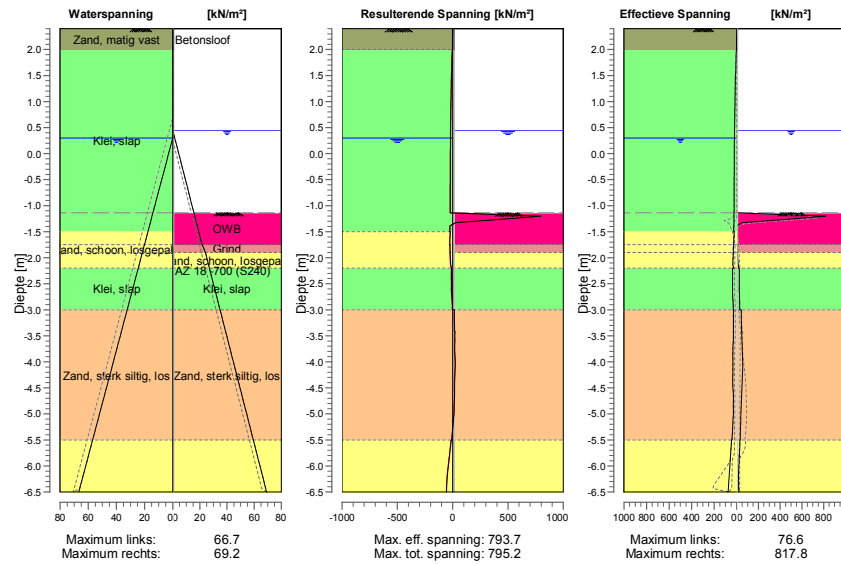
Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



25.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 4: Eindsituatie

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



26 Stap 6.4 Fase 4: Eindsituatie

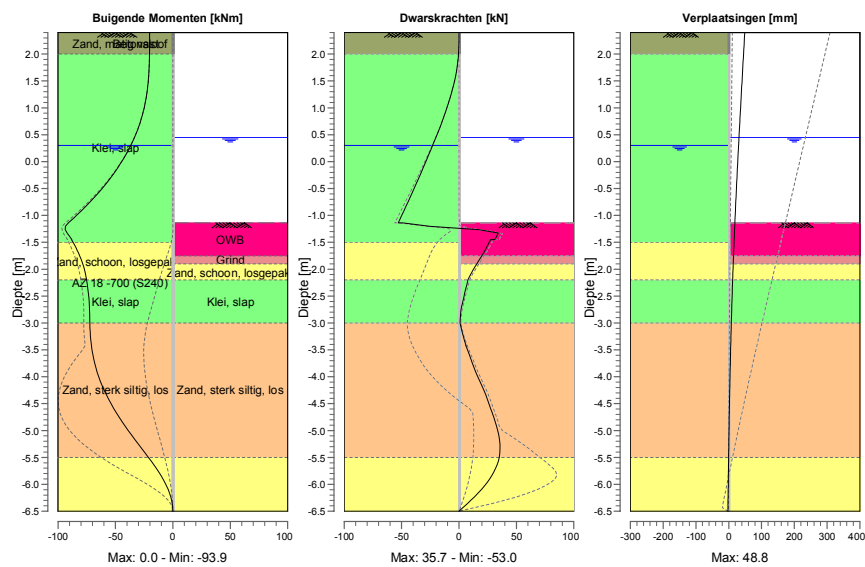
26.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

26.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: Eindsituatie

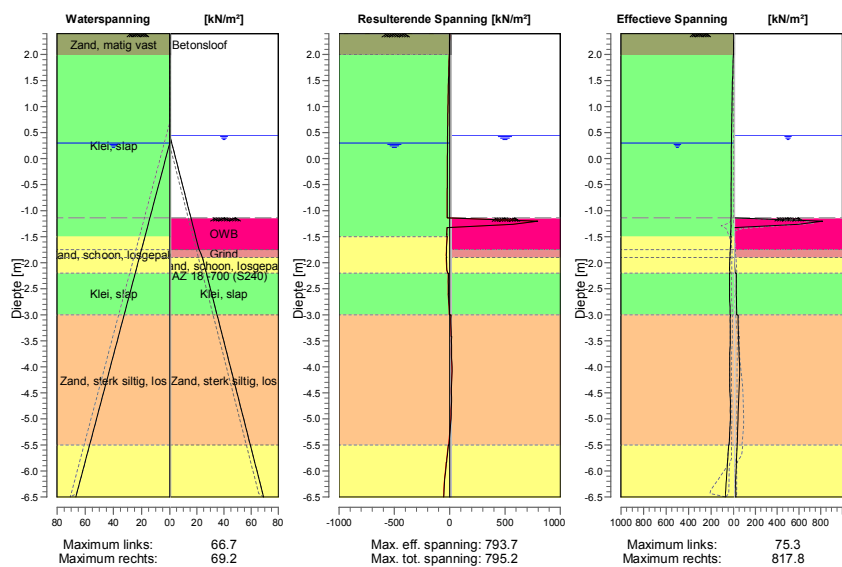
Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



26.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 4: Eindsituatie

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



27 Stap 6.5 Fase 4: Eindsituatie

27.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

27.1.1 Normaalkrachten

Naam	Karakteristieke kracht op bovenkant damwand [kN]	Karakteristieke kracht op niveau, linkerkant [kN]	Karakteristieke kracht op niveau, rechterkant [kN]	Karakteristieke kracht op onderkant damwand [kN]
Normaalkracht ...	15.00	15.00	15.00	15.00

Naam	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Normaalkracht ...	Ongunstig	Variabel

27.1.2 Momenten

Naam	Niveau [m]	Karakteristieke moment [kNm/m]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Aandrijvend mo...	2.40	-15.00	Ongunstig	Variabel

27.2 Invoergegevens Links

27.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

27.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: 0.50 [m]

27.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0.00	2.40

27.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Zand, matig vast	2.40	18.00	20.00
Klei, slap	2.00	14.00	14.00
Zand, schoon, l...	-1.50	17.00	19.00
Klei, slap	-2.20	14.00	14.00
Zand, sterk silti...	-3.00	17.00	19.00
Zand, schoon, l...	-5.50	17.00	19.00
Zand, matig vast	-9.20	18.00	20.00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Zand, matig vast	2.40	0.00	32.00	21.00	16.60
Klei, slap	2.00	1.00	17.50	9.80	9.80
Zand, schoon, l...	-1.50	0.00	30.00	20.00	20.00
Klei, slap	-2.20	1.00	17.50	9.80	9.80
Zand, sterk silti...	-3.00	0.00	32.00	21.30	16.60

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m ²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Zand, schoon, l...	-5.50	0.00	30.00	20.00	20.00
Zand, matig vast	-9.20	0.00	32.00	21.00	16.60

* 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
Zand, matig vast	2.40	1.00	1.00	Fijn
Klei, slap	2.00	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-1.50	1.00	1.00	Fijn
Klei, slap	-2.20	1.00	1.00	Fijn
Zand, sterk silti...	-3.00	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-5.50	1.00	1.00	Fijn
Zand, matig vast	-9.20	1.00	1.00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m ²]	Onder [kN/m ²]
Zand, matig vast	2.40	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Klei, slap	2.00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, schoon, l...	-1.50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Klei, slap	-2.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, sterk silti...	-3.00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, schoon, l...	-5.50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, matig vast	-9.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00

27.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
Zand, matig vast	2.40	20000.00	20000.00	10000.00	10000.00
Klei, slap	2.00	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Zand, schoon, l...	-1.50	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Klei, slap	-2.20	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Zand, sterk silti...	-3.00	8000.00	8000.00	4000.00	4000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Zand, matig vast	-9.20	20000.00	20000.00	10000.00	10000.00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
Zand, matig vast	2.40	5000.00	5000.00
Klei, slap	2.00	500.00	500.00
Zand, schoon, l...	-1.50	3000.00	3000.00
Klei, slap	-2.20	500.00	500.00
Zand, sterk silti...	-3.00	2000.00	2000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	3000.00	3000.00
Zand, matig vast	-9.20	5000.00	5000.00

27.2.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m ²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
10 kPa eindsituatie	0.50	10.00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	3.50	10.00		

27.3 Berekenende Grondrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	2.32	0.4	8.2	0.25	1.34	5.61
2	2.24	0.7	16.7	0.25	1.26	5.57
3	2.16	1.1	36.9	0.24	1.13	7.86
4	2.08	1.5	110.4	0.23	1.01	16.95
5	2.00	1.8	121.9	0.22	0.90	15.36
6	2.00	2.2	86.1	0.25	1.09	9.85
7	1.93	2.6	85.2	0.26	0.98	8.74
8	1.87	4.2	85.7	0.38	0.89	7.72
9	1.80	5.3	74.4	0.43	0.82	5.98
10	1.73	5.9	53.8	0.43	0.76	3.91
11	1.67	6.3	55.4	0.43	0.71	3.75
12	1.67	6.6	56.4	0.43	0.71	3.67
13	1.60	7.0	58.0	0.43	0.68	3.55
14	1.53	7.5	23.5	0.43	0.66	1.34
15	1.47	10.1	30.2	0.54	0.64	1.60
16	1.40	10.8	35.2	0.54	0.63	1.76
17	1.33	11.1	38.5	0.53	0.61	1.84
18	1.33	11.3	40.4	0.53	0.63	1.88
19	1.27	11.7	43.3	0.52	0.59	1.94
20	1.20	12.2	46.8	0.52	0.57	1.99
21	1.13	12.6	50.1	0.51	0.56	2.04
22	1.07	13.1	53.4	0.51	0.55	2.08
23	1.00	13.4	55.8	0.51	0.53	2.11
24	1.00	13.7	57.2	0.51	0.53	2.12
25	0.95	13.9	59.0	0.50	0.53	2.14
26	0.90	14.3	61.3	0.50	0.52	2.16
27	0.85	14.6	62.9	0.50	0.52	2.16
28	0.80	14.9	64.4	0.50	0.51	2.15
29	0.75	15.2	65.5	0.50	0.51	2.15
30	0.75	15.4	66.2	0.50	0.51	2.14
31	0.70	15.6	67.3	0.50	0.50	2.14
32	0.65	16.0	68.8	0.50	0.50	2.13
33	0.60	16.3	70.2	0.49	0.50	2.13
34	0.55	16.7	71.7	0.49	0.49	2.12
35	0.50	16.9	72.8	0.49	0.49	2.12
36	0.50	17.0	73.2	0.49	0.49	2.12
37	0.48	17.0	73.3	0.49	0.49	2.12
38	0.46	17.1	73.4	0.49	0.49	2.12
39	0.44	17.1	73.5	0.49	0.49	2.11
40	0.42	17.2	73.7	0.49	0.49	2.11
41	0.40	17.2	73.7	0.49	0.49	2.11
42	0.40	17.2	73.9	0.49	0.49	2.11
43	0.33	17.4	74.2	0.49	0.49	2.10
44	0.26	17.5	74.7	0.49	0.49	2.09
45	0.19	17.6	75.2	0.49	0.49	2.09
46	0.12	17.8	75.7	0.49	0.49	2.08
47	0.05	17.9	76.1	0.49	0.49	2.08
48	0.05	18.0	76.4	0.49	0.55	2.08
49	-0.02	18.1	76.8	0.49	0.49	2.08
50	-0.09	18.2	77.3	0.49	0.49	2.08
51	-0.16	18.4	77.9	0.49	0.49	2.07
52	-0.23	18.5	78.4	0.49	0.49	2.07
53	-0.30	18.6	78.9	0.49	0.49	2.07
54	-0.30	18.7	79.1	0.49	0.49	2.07
55	-0.37	18.8	79.6	0.49	0.49	2.07

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
56	-0.44	18.9	80.2	0.49	0.49	2.07
57	-0.51	19.1	80.8	0.49	0.49	2.07
58	-0.58	19.2	81.4	0.49	0.49	2.07
59	-0.65	19.3	81.8	0.49	0.49	2.07
60	-0.65	19.4	82.1	0.49	0.49	2.07
61	-0.72	19.5	82.6	0.49	0.49	2.07
62	-0.79	19.7	83.2	0.49	0.49	2.07
63	-0.86	19.8	83.8	0.49	0.50	2.08
64	-0.93	19.9	84.4	0.49	0.50	2.08
65	-1.00	20.0	84.9	0.49	0.50	2.08
66	-1.00	20.1	85.1	0.49	0.50	2.08
67	-1.03	20.1	85.3	0.49	0.50	2.08
68	-1.06	20.2	85.6	0.49	0.51	2.08
69	-1.08	20.2	85.8	0.49	0.51	2.08
70	-1.11	20.3	86.1	0.49	0.51	2.08
71	-1.14	20.3	86.2	0.49	0.51	2.08
72	-1.14	20.4	86.4	0.49	0.51	2.08
73	-1.20	20.5	86.9	0.49	0.52	2.08
74	-1.26	20.6	87.4	0.49	0.52	2.09
75	-1.33	20.7	88.0	0.49	0.52	2.09
76	-1.39	20.9	88.6	0.49	0.52	2.09
77	-1.45	21.0	89.0	0.49	0.53	2.09
78	-1.45	21.0	89.2	0.49	0.53	2.09
79	-1.46	21.0	89.2	0.49	0.53	2.09
80	-1.47	21.0	89.3	0.49	0.53	2.09
81	-1.48	21.1	89.4	0.49	0.53	2.09
82	-1.49	21.1	89.5	0.49	0.53	2.09
83	-1.50	21.1	89.6	0.49	0.56	2.09
84	-1.50	14.5	225.5	0.34	0.34	5.26
85	-1.55	14.6	225.5	0.34	0.37	5.22
86	-1.60	14.8	226.1	0.34	0.37	5.18
87	-1.65	14.9	227.3	0.34	0.37	5.16
88	-1.70	14.9	243.0	0.33	0.37	5.46
89	-1.75	15.0	267.8	0.33	0.38	5.97
90	-1.75	15.0	268.1	0.33	0.38	5.95
91	-1.78	15.0	268.5	0.33	0.38	5.94
92	-1.81	15.0	269.1	0.33	0.38	5.92
93	-1.84	15.1	269.9	0.33	0.38	5.90
94	-1.87	15.1	270.7	0.33	0.38	5.89
95	-1.90	15.1	271.4	0.33	0.38	5.88
96	-1.90	15.1	272.2	0.33	0.38	5.87
97	-1.96	15.2	273.8	0.32	0.39	5.85
98	-2.02	15.2	276.1	0.32	0.39	5.84
99	-2.08	15.3	278.5	0.32	0.39	5.83
100	-2.14	14.7	281.1	0.30	0.39	5.82
101	-2.20	13.6	283.1	0.28	0.28	5.81
102	-2.20	21.0	142.1	0.43	0.56	2.90
103	-2.28	20.9	142.7	0.43	0.57	2.90
104	-2.36	20.8	137.6	0.42	0.57	2.78
105	-2.44	20.7	110.5	0.42	0.57	2.22
106	-2.52	20.7	111.2	0.41	0.57	2.22
107	-2.60	20.6	111.8	0.41	0.41	2.23
108	-2.60	20.6	112.1	0.41	0.64	2.23
109	-2.68	20.5	112.7	0.40	0.64	2.23
110	-2.76	20.4	101.7	0.40	0.64	2.00
111	-2.84	20.5	83.1	0.40	0.64	1.62
112	-2.92	21.7	83.6	0.42	0.64	1.62
113	-3.00	22.8	84.1	0.44	0.64	1.63
114	-3.00	13.9	231.2	0.27	0.43	4.45

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
115	-3.08	13.9	234.5	0.27	0.43	4.47
116	-3.17	14.0	250.3	0.26	0.43	4.70
117	-3.25	14.0	275.6	0.26	0.44	5.11
118	-3.33	14.1	279.9	0.26	0.44	5.12
119	-3.42	14.1	283.2	0.26	0.44	5.13
120	-3.42	14.1	285.5	0.25	0.44	5.14
121	-3.50	14.1	311.3	0.25	0.44	5.55
122	-3.58	14.2	328.0	0.25	0.44	5.77
123	-3.67	14.2	332.2	0.25	0.44	5.77
124	-3.75	14.2	336.3	0.24	0.44	5.77
125	-3.83	14.3	339.5	0.24	0.44	5.77
126	-3.83	12.5	341.6	0.21	0.44	5.77
127	-3.92	12.5	344.7	0.21	0.44	5.77
128	-4.00	12.6	348.9	0.21	0.44	5.77
129	-4.08	12.6	353.2	0.21	0.44	5.78
130	-4.17	12.7	357.4	0.20	0.44	5.78
131	-4.25	12.7	360.6	0.20	0.44	5.78
132	-4.25	12.7	334.1	0.20	0.44	5.32
133	-4.33	12.8	332.8	0.20	0.44	5.25
134	-4.42	13.0	337.1	0.20	0.44	5.26
135	-4.50	13.2	341.5	0.20	0.44	5.27
136	-4.58	13.4	345.8	0.20	0.44	5.28
137	-4.67	13.6	349.1	0.21	0.44	5.28
138	-4.67	13.7	351.2	0.21	0.44	5.29
139	-4.75	13.8	354.5	0.21	0.44	5.29
140	-4.83	14.0	358.9	0.21	0.44	5.30
141	-4.92	14.2	363.2	0.21	0.44	5.31
142	-5.00	14.4	367.5	0.21	0.44	5.31
143	-5.08	14.6	370.8	0.21	0.44	5.32
144	-5.08	14.7	373.0	0.21	0.44	5.32
145	-5.17	14.8	376.2	0.21	0.45	5.33
146	-5.25	15.0	380.6	0.21	0.45	5.33
147	-5.33	15.2	384.9	0.21	0.45	5.34
148	-5.42	15.4	389.3	0.21	0.45	5.35
149	-5.50	15.5	392.5	0.21	0.45	5.35
150	-5.50	17.1	399.9	0.23	0.47	5.43
151	-5.57	17.2	402.5	0.23	0.48	5.43
152	-5.63	17.4	406.0	0.23	0.48	5.43
153	-5.70	17.6	410.1	0.23	0.48	5.45
154	-5.77	17.8	413.7	0.23	0.48	5.45
155	-5.83	17.9	416.3	0.23	0.48	5.45
156	-5.83	18.0	418.0	0.23	0.48	5.46
157	-5.90	18.1	420.6	0.23	0.48	5.46
158	-5.97	18.3	424.1	0.24	0.48	5.46
159	-6.03	18.5	427.6	0.24	0.48	5.46
160	-6.10	18.6	431.0	0.24	0.48	5.47
161	-6.17	18.8	433.7	0.24	0.48	5.47
162	-6.17	18.8	435.4	0.24	0.48	5.47
163	-6.23	19.0	438.0	0.24	0.48	5.47
164	-6.30	19.2	441.5	0.24	0.48	5.48
165	-6.37	19.5	445.0	0.24	0.48	5.48
166	-6.43	19.7	448.5	0.24	0.48	5.48
167	-6.50	19.8	451.1	0.24	0.48	5.49

27.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Zand, matig vast	0.37
Klei, slap	54.73
Zand, schoon, losgepakt	17.72
Klei, slap	23.88
Zand, sterk siltig, los	68.03
Zand, schoon, losgepakt	57.79
Zand, matig vast	0.00

27.5 Invoergegevens Rechts**27.5.1 Berekeningsmethode**

Rekenmethode: C, phi, delta

27.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: 0.40 [m]

27.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0.00	-1.14

27.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05 + OWB

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
OWB	-1.14	23.00	23.00
Grind	-1.75	18.00	20.00
Zand, schoon, l...	-1.90	17.00	19.00
Klei, slap	-2.20	14.00	14.00
Zand, sterk silti...	-3.00	17.00	19.00
Zand, schoon, l...	-5.50	17.00	19.00
Zand, matig vast	-9.20	18.00	20.00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
OWB	-1.14	15000.00	0.00	0.00	0.00
Grind	-1.75	0.00	32.00	21.00	16.60
Zand, schoon, l...	-1.90	0.00	30.00	20.00	20.00
Klei, slap	-2.20	1.00	17.50	9.80	9.80
Zand, sterk silti...	-3.00	0.00	32.00	21.30	16.60
Zand, schoon, l...	-5.50	0.00	30.00	20.00	20.00
Zand, matig vast	-9.20	0.00	32.00	21.00	16.60

* 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
OWB	-1.14	1.00	1.00	Fijn
Grind	-1.75	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-1.90	1.00	1.00	Fijn
Klei, slap	-2.20	1.00	1.00	Fijn
Zand, sterk silti...	-3.00	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-5.50	1.00	1.00	Fijn
Zand, matig vast	-9.20	1.00	1.00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
OWB	-1.14	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Grind	-1.75	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.10	1.00
Zand, schoon, l...	-1.90	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	1.00	1.00
Klei, slap	-2.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	1.00	1.00
Zand, sterk silti...	-3.00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	1.00	1.00
Zand, schoon, l...	-5.50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	1.00	1.00
Zand, matig vast	-9.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	1.00	1.00

27.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
OWB	-1.14	6250000.00	6250000.00	6250000.00	6250000.00
Grind	-1.75	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Zand, schoon, l...	-1.90	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Klei, slap	-2.20	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Zand, sterk silti...	-3.00	8000.00	8000.00	4000.00	4000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Zand, matig vast	-9.20	20000.00	20000.00	10000.00	10000.00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
OWB	-1.14	6250000.00	6250000.00
Grind	-1.75	3000.00	3000.00
Zand, schoon, l...	-1.90	3000.00	3000.00
Klei, slap	-2.20	500.00	500.00
Zand, sterk silti...	-3.00	2000.00	2000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	3000.00	3000.00
Zand, matig vast	-9.20	5000.00	5000.00

27.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1.20	0.0	30000.8	0.00	1.61	1000.00
2	-1.26	0.0	30001.6	0.00	1.58	1000.00
3	-1.33	0.0	30002.5	0.00	1.56	1000.00
4	-1.39	0.0	30003.3	0.00	1.55	1000.00
5	-1.45	0.0	30003.9	0.00	1.54	1000.00
6	-1.45	0.0	30004.1	0.00	1.54	1000.00
7	-1.46	0.0	30004.2	0.00	1.73	1000.00
8	-1.47	0.0	30004.4	0.00	1.90	1000.00
9	-1.48	0.0	30004.5	0.00	2.05	1000.00
10	-1.49	0.0	30004.6	0.00	2.19	1000.00

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
11	-1.50	0.0	30004.7	0.00	2.31	1000.00
12	-1.50	0.0	30004.9	0.00	2.31	1000.00
13	-1.55	0.0	30005.4	0.00	2.17	1000.00
14	-1.60	0.0	30006.1	0.00	2.07	1000.00
15	-1.65	0.0	30006.7	0.00	1.98	1000.00
16	-1.70	0.0	30007.4	0.00	1.91	1000.00
17	-1.75	0.0	30007.9	0.00	1.85	1000.00
18	-1.75	0.0	12989.9	0.00	1.38	1000.00
19	-1.78	0.0	1265.4	0.00	1.38	156.78
20	-1.81	0.0	904.8	0.00	1.43	110.37
21	-1.84	0.0	757.6	0.00	1.47	91.03
22	-1.87	0.0	672.4	0.00	1.52	79.58
23	-1.90	0.0	627.3	0.00	1.55	73.43
24	-1.90	0.0	3364.5	0.00	1.58	386.19
25	-1.96	0.0	1056.3	0.00	1.55	115.75
26	-2.02	0.0	797.8	0.00	1.51	82.44
27	-2.08	0.0	696.6	0.00	1.48	68.10
28	-2.14	0.0	640.8	0.00	1.45	59.44
29	-2.20	0.0	612.6	0.00	1.43	54.73
30	-2.20	0.0	32.4	0.00	1.63	2.84
31	-2.28	0.0	33.1	0.00	1.64	2.84
32	-2.36	0.0	33.9	0.00	1.64	2.83
33	-2.44	0.0	34.8	0.00	1.65	2.82
34	-2.52	0.0	35.6	0.00	1.65	2.81
35	-2.60	0.0	36.2	0.00	1.65	2.80
36	-2.60	0.0	36.7	0.00	1.52	2.80
37	-2.68	0.0	37.3	0.00	1.65	2.80
38	-2.76	0.0	38.1	0.00	1.66	2.79
39	-2.84	0.0	39.0	0.00	1.66	2.78
40	-2.92	0.0	39.8	0.00	1.65	2.78
41	-3.00	0.0	40.5	0.00	1.65	2.77
42	-3.00	0.0	371.6	0.00	1.42	24.98
43	-3.08	0.0	381.4	0.00	1.39	24.69
44	-3.17	0.0	393.6	0.00	1.35	24.28
45	-3.25	0.0	405.0	0.00	1.32	23.85
46	-3.33	0.0	415.6	0.00	1.30	23.42
47	-3.42	0.0	423.0	0.00	1.27	23.09
48	-3.42	0.0	427.7	0.00	1.42	22.87
49	-3.50	0.0	434.4	0.00	1.24	22.53
50	-3.58	0.0	442.7	0.00	1.22	22.09
51	-3.67	0.0	450.4	0.00	1.20	21.64
52	-3.75	0.0	457.5	0.00	1.18	21.21
53	-3.83	0.0	462.6	0.00	1.15	20.88
54	-3.83	0.0	465.8	0.00	1.15	20.67
55	-3.92	0.0	470.3	0.00	1.13	20.35
56	-4.00	0.0	476.2	0.00	1.12	19.95
57	-4.08	0.0	481.7	0.00	1.10	19.55
58	-4.17	0.0	486.9	0.00	1.08	19.16
59	-4.25	0.0	490.6	0.00	1.06	18.89
60	-4.25	0.0	493.1	0.00	1.06	18.70
61	-4.33	0.0	496.7	0.00	1.05	18.44
62	-4.42	0.0	501.3	0.00	1.03	18.10
63	-4.50	0.0	505.8	0.00	1.02	17.77
64	-4.58	0.0	510.1	0.00	1.00	17.45
65	-4.67	0.0	513.3	0.00	0.99	17.22
66	-4.67	0.0	515.4	0.00	0.99	17.07
67	-4.75	0.0	518.6	0.00	0.98	16.86
68	-4.83	0.0	522.7	0.00	0.96	16.58
69	-4.92	0.0	526.7	0.00	0.95	16.31

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
70	-5.00	0.0	530.7	0.00	0.94	16.05
71	-5.08	0.0	533.7	0.00	0.93	15.87
72	-5.08	0.0	535.7	0.00	0.93	15.75
73	-5.17	0.0	538.6	0.00	0.92	15.57
74	-5.25	0.0	542.5	0.00	0.91	15.34
75	-5.33	0.0	546.3	0.00	0.90	15.12
76	-5.42	0.0	550.2	0.00	0.89	14.91
77	-5.50	0.0	553.0	0.00	0.88	14.76
78	-5.50	0.0	761.4	0.00	0.91	20.14
79	-5.57	0.0	752.7	0.00	0.90	19.67
80	-5.63	0.0	743.0	0.00	0.90	19.11
81	-5.70	0.0	735.0	0.00	0.89	18.61
82	-5.77	0.0	728.4	0.00	0.88	18.16
83	-5.83	0.0	724.2	0.00	0.90	17.85
84	-5.83	0.0	721.7	0.00	0.85	17.66
85	-5.90	0.0	718.3	0.00	0.87	17.38
86	-5.97	0.0	714.6	0.00	0.86	17.03
87	-6.03	0.0	711.4	0.00	0.86	16.72
88	-6.10	0.0	708.9	0.00	0.85	16.42
89	-6.17	0.0	707.3	0.00	0.85	16.21
90	-6.17	0.0	706.3	0.00	0.85	16.08
91	-6.23	0.0	705.1	0.00	0.84	15.88
92	-6.30	0.0	703.9	0.00	0.84	15.64
93	-6.37	0.0	702.9	0.00	0.83	15.41
94	-6.43	0.0	702.2	0.00	0.83	15.19
95	-6.50	0.0	701.9	0.00	0.82	15.03

27.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
OWB	71.83
Grind	0.58
Zand, schoon, losgepakt	3.14
Klei, slap	19.74
Zand, sterk siltig, los	110.45
Zand, schoon, losgepakt	18.63
Zand, matig vast	0.00

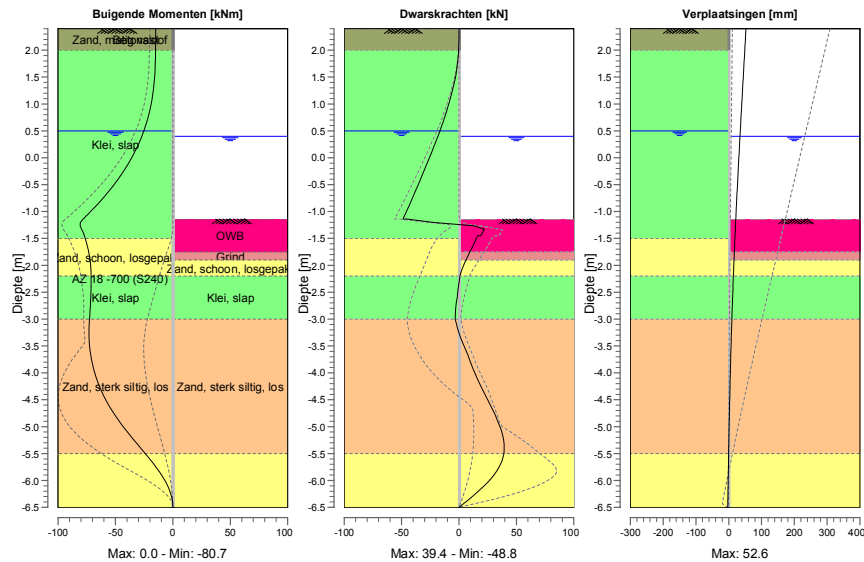
27.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

27.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: Eindsituatie

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



27.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

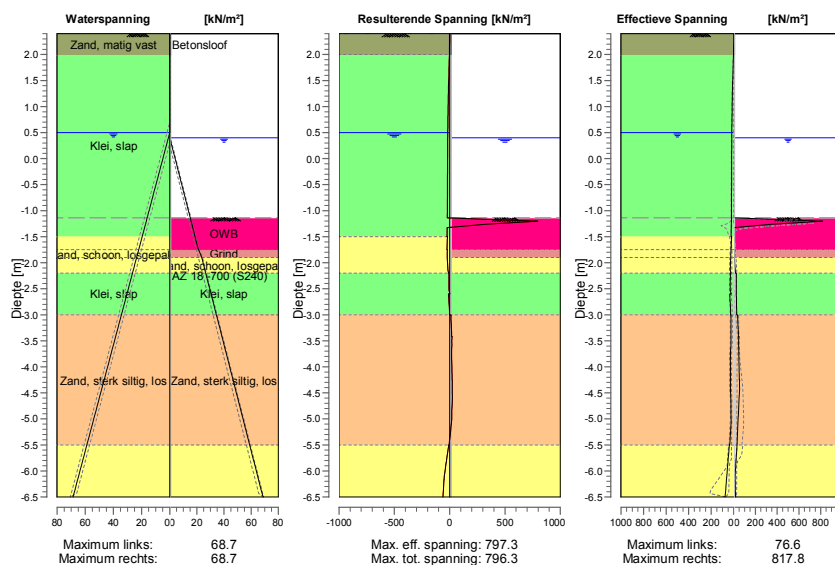
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	2.40	-15.00	0.00	52.6
1	2.00	-15.11	-0.37	48.9
2	2.00	-15.11	-0.37	48.9
2	1.67	-15.48	-1.85	45.8
3	1.67	-15.48	-1.85	45.8
3	1.33	-16.58	-4.80	42.7
4	1.33	-16.58	-4.80	42.7
4	1.00	-18.89	-8.93	39.7
5	1.00	-18.89	-8.93	39.7
5	0.75	-21.60	-12.54	37.4
6	0.75	-21.60	-12.54	37.4
6	0.50	-25.26	-16.57	35.2
7	0.50	-25.26	-16.57	35.2
7	0.40	-27.02	-18.33	34.3
8	0.40	-27.02	-18.33	34.3
8	0.05	-34.61	-24.83	31.2
9	0.05	-34.61	-24.83	31.2
9	-0.30	-44.52	-31.57	28.2
10	-0.30	-44.52	-31.57	28.2
10	-0.65	-56.83	-38.57	25.3
11	-0.65	-56.83	-38.57	25.3
11	-1.00	-71.64	-45.81	22.6
12	-1.00	-71.64	-45.81	22.6

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
12	-1.14	-78.27	-48.78	21.5
13	-1.14	-78.23	-45.73	21.5
13	-1.45	-77.00	19.08	19.2
14	-1.45	-77.21	16.31	19.2
14	-1.50	-76.43	15.09	18.8
15	-1.50	-76.43	15.09	18.8
15	-1.75	-73.36	9.44	17.1
16	-1.75	-73.36	9.44	17.1
16	-1.90	-72.20	6.15	16.1
17	-1.90	-72.20	6.15	16.1
17	-2.20	-71.27	0.80	14.2
18	-2.20	-71.27	0.80	14.2
18	-2.60	-71.49	-1.46	11.8
19	-2.60	-71.49	-1.46	11.8
19	-3.00	-72.63	-3.33	9.5
20	-3.00	-72.63	-3.32	9.5
20	-3.42	-72.89	2.73	7.4
21	-3.42	-72.89	2.73	7.4
21	-3.83	-70.09	10.58	5.5
22	-3.83	-70.09	10.58	5.5
22	-4.25	-64.00	19.00	3.8
23	-4.25	-64.00	19.02	3.8
23	-4.67	-54.05	28.92	2.3
24	-4.67	-54.05	28.92	2.3
24	-5.08	-40.22	37.01	0.9
25	-5.08	-40.22	37.01	0.9
25	-5.50	-24.08	39.17	-0.3
26	-5.50	-24.08	39.17	-0.3
26	-5.83	-11.92	32.66	-1.3
27	-5.83	-11.91	32.66	-1.3
27	-6.17	-3.18	18.67	-2.2
28	-6.17	-3.18	18.64	-2.2
28	-6.50	0.00	0.00	-3.1
Max		-78.27	-48.78	52.6
Max incl. tussenknopen		-80.71	-48.78	52.6

27.8.3 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 4: Eindsituatie

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



27.8.4 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	2.40	0.00	0.00	A		0.00	0.00	-	
1	2.00	1.76	0.00	A		0.00	0.00	-	
2	2.00	2.20	0.00	A		0.00	0.00	-	
2	1.67	6.33	0.00	A		0.00	0.00	-	
3	1.67	6.59	0.00	A		0.00	0.00	-	
3	1.33	11.11	0.00	A		0.00	0.00	-	
4	1.33	11.35	0.00	A		0.00	0.00	-	
4	1.00	13.45	0.00	A		0.00	0.00	-	
5	1.00	13.65	0.00	A		0.00	0.00	-	
5	0.75	15.20	0.00	A		0.00	0.00	-	
6	0.75	15.37	0.00	A		0.00	0.00	-	
6	0.50	16.91	0.00	A	23	0.00	0.00	-	
7	0.50	17.01	0.00	A	23	0.00	0.00	-	
7	0.40	17.20	0.98	A	23	0.00	0.00	-	
8	0.40	17.25	0.98	A	23	0.00	0.00	-	
8	0.05	17.90	4.41	A	24	0.00	3.43	-	
9	0.05	17.97	4.41	A		0.00	3.43	-	
9	-0.30	18.62	7.85	A	24	0.00	6.87	-	
10	-0.30	18.69	7.85	A	24	0.00	6.87	-	
10	-0.65	19.33	11.28	A		0.00	10.30	-	
11	-0.65	19.40	11.28	A		0.00	10.30	-	
11	-1.00	20.04	14.71	A		0.00	13.73	-	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]	Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
12	-1.00	20.09	14.71	A		0.00	13.73	-	
12	-1.14	20.35	16.09	A		0.00	15.11	-	
13	-1.14	20.39	16.09	A		0.00	15.11	P	
13	-1.45	22.83	19.13	1	26	0.00	18.15	A	
14	-1.45	22.87	19.13	1	26	0.00	18.15	A	
14	-1.50	24.53	19.62	1	27	0.00	18.64	A	
15	-1.50	18.20	19.62	1	8	0.00	18.64	A	
15	-1.75	24.06	22.07	1	9	0.00	21.09	A	
16	-1.75	24.12	22.07	1	9	3.78	21.19	1	
16	-1.90	26.70	23.54	1	10	4.28	23.56	1	
17	-1.90	26.77	23.54	1	10	4.81	23.56	1	
17	-2.20	25.28	26.49	1	9	15.90	26.51	1	
18	-2.20	29.54	26.49	1	21	23.50	26.51	2	72
18	-2.60	22.89	30.41	1	20	24.21	30.43	2	67
19	-2.60	33.27	30.41	1	30	22.74	30.43	2	62
19	-3.00	28.08	34.34	1		27.19	34.35	2	67
20	-3.00	22.38	34.34	1		34.56	34.35	1	9
20	-3.42	25.23	38.42	1	9	42.93	38.44	1	10
21	-3.42	24.97	38.42	1	9	46.55	38.44	1	11
21	-3.83	29.58	42.51	1	9	47.26	42.53	1	10
22	-3.83	30.30	42.51	1	9	48.14	42.53	1	10
22	-4.25	29.86	46.60	1	8	51.63	46.62	1	11
23	-4.25	29.85	46.60	1	9	53.75	46.62	1	11
23	-4.67	24.17	50.69	1		47.86	50.70	1	9
24	-4.67	24.18	50.69	1		48.24	50.70	1	9
24	-5.08	23.72	54.77	1		38.73	54.79	1	7
25	-5.08	23.69	54.77	1		39.09	54.79	1	7
25	-5.50	35.27	58.86	1	9	30.46	58.88	1	
26	-5.50	38.75	58.86	1	10	30.65	58.88	1	
26	-5.83	51.47	62.13	1	12	21.46	62.15	1	
27	-5.83	51.61	62.13	1	12	19.64	62.15	1	
27	-6.17	64.06	65.40	1	15	13.10	65.42	1	
28	-6.17	64.20	65.40	1	15	13.15	65.42	1	
28	-6.50	76.57	68.67	1	17	15.77	68.69	1	

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

27.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	222.5	224.4
Water	240.3	238.2
Totaal	462.9	462.6

Beschouwd als passieve zijde
 Maximale passieve effectieve weerstand
 Gemobiliseerde passieve eff. weerstand
 Percentage gemobiliseerde weerstand

Links
 1804.34 kN
 222.53 kN
 12.3 %

Einde Rapport

Rapport voor D-Sheet Piling 20.2

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport: 12/2/2021
Tijd van rapport: 12:42:10 PM
Rapport met versie: 20.2.1.30962

Datum van berekening: 12/2/2021
Tijd van berekening: 12:39:50 PM
Berekend met versie: 20.2.1.30962

Bestandsnaam: Roosendaal - Stalen damwand met onderwaterbeton - dsn 1

Projectbeschrijving: Watermolenbeek - Boulevard Antverpia te Roosendaal
Definitieve wand
Vrijstaand met onderwaterbetonvloer - 100 jaar

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

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Overzicht	4
2.1 Overzicht per Fase en Toets	4
2.2 Totale Stabiliteit per Fase	4
2.3 Waarschuwingen	4
2.4 CUR Verificatie Stappen	5
3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen	6
3.1 Algemene Invoergegevens	6
3.2 Damwandeigenschappen	6
3.2.1 Algemene Eigenschappen	6
3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)	6
3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten	6
3.3 Rekenopties	6
4 Overzicht Fase 1: Initieel	10
5 Totale Stabiliteit Fase 1: Initieel	11
5.1 Totale Stabiliteit	11
6 Stap 6.3 Fase 1: Initieel	12
6.1 Berekeningsresultaten	12
6.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	12
6.1.2 Grafieken van Spanningen	13
7 Stap 6.4 Fase 1: Initieel	14
7.1 Berekeningsresultaten	14
7.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	14
7.1.2 Grafieken van Spanningen	15
8 Stap 6.5 Fase 1: Initieel	16
8.1 Berekeningsresultaten	16
8.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	16
8.1.2 Grafieken van Spanningen	17
9 Overzicht Fase 2: Aanbrengen damwand	18
10 Totale Stabiliteit Fase 2: Aanbrengen damwand	19
10.1 Totale Stabiliteit	19
11 Stap 6.3 Fase 2: Aanbrengen damwand	20
11.1 Berekeningsresultaten	20
11.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	20
11.1.2 Grafieken van Spanningen	21
12 Stap 6.4 Fase 2: Aanbrengen damwand	22
12.1 Berekeningsresultaten	22
12.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	22
12.1.2 Grafieken van Spanningen	23
13 Stap 6.5 Fase 2: Aanbrengen damwand	24
13.1 Berekeningsresultaten	24
13.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	24
13.1.2 Grafieken van Spanningen	25
14 Overzicht Fase 3: Aanvullen achter damwand	26
15 Totale Stabiliteit Fase 3: Aanvullen achter damwand	27
15.1 Totale Stabiliteit	27
16 Stap 6.1 Fase 3: Aanvullen achter damwand	28
16.1 Berekeningsresultaten	28
16.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	28
16.1.2 Grafieken van Spanningen	29
17 Stap 6.2 Fase 3: Aanvullen achter damwand	30
17.1 Berekeningsresultaten	30
17.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	30
17.1.2 Grafieken van Spanningen	31
18 Stap 6.3 Fase 3: Aanvullen achter damwand	32
18.1 Berekeningsresultaten	32
18.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	32
18.1.2 Grafieken van Spanningen	33

19 Stap 6.4 Fase 3: Aanvullen achter damwand	34
19.1 Berekeningsresultaten	34
19.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	34
19.1.2 Grafieken van Spanningen	35
20 Stap 6.5 Fase 3: Aanvullen achter damwand	36
20.1 Berekeningsresultaten	36
20.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	36
20.1.2 Grafieken van Spanningen	37
21 Overzicht Fase 4: Eindsituatie	38
22 Totale Stabiliteit Fase 4: Eindsituatie	39
22.1 Totale Stabiliteit	39
23 Stap 6.1 Fase 4: Eindsituatie	40
23.1 Berekeningsresultaten	40
23.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	40
23.1.2 Grafieken van Spanningen	41
24 Stap 6.2 Fase 4: Eindsituatie	42
24.1 Berekeningsresultaten	42
24.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	42
24.1.2 Grafieken van Spanningen	43
25 Stap 6.3 Fase 4: Eindsituatie	44
25.1 Berekeningsresultaten	44
25.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	44
25.1.2 Grafieken van Spanningen	45
26 Stap 6.4 Fase 4: Eindsituatie	46
26.1 Berekeningsresultaten	46
26.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	46
26.1.2 Grafieken van Spanningen	47
27 Stap 6.5 Fase 4: Eindsituatie	48
27.1 Algemene Invoergegevens	48
27.1.1 Normaalkrachten	48
27.1.2 Momenten	48
27.2 Invoergegevens Links	48
27.2.1 Berekeningsmethode	48
27.2.2 Waterniveau	48
27.2.3 Maaiveld	48
27.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05	48
27.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	49
27.2.6 Bovenbelastingen	49
27.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	50
27.4 Berekende Kracht per Laag - Links	53
27.5 Invoergegevens Rechts	53
27.5.1 Berekeningsmethode	53
27.5.2 Waterniveau	53
27.5.3 Maaiveld	53
27.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05 + OWB	53
27.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	54
27.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	54
27.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	56
27.8 Berekeningsresultaten	56
27.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	57
27.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	57
27.8.3 Grafieken van Spanningen	59
27.8.4 Spanningen	59
27.8.5 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		-63.43	42.72	0.0	36.7	
1	EC7(NL)-Stap 6.4		-62.84	41.41	0.0	36.4	
1	EC7(NL)-Stap 6.5	10.9	-25.40	-15.88	0.0	24.3	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1.200		-30.48	-19.05			
2	EC7(NL)-Stap 6.3		-99.94	85.34	0.0	56.1	
2	EC7(NL)-Stap 6.4		-99.94	85.14	0.0	56.1	
2	EC7(NL)-Stap 6.5	41.6	-55.10	36.13	0.0	30.2	
2	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1.200		-66.12	43.35			
3	EC7(NL)-Stap 6.1		-70.66	-48.46	0.0	15.5	
3	EC7(NL)-Stap 6.2		-64.29	-48.39	0.0	15.9	
3	EC7(NL)-Stap 6.3		-71.40	-45.75	0.0	15.7	
3	EC7(NL)-Stap 6.4		-61.54	-45.44	0.0	16.1	
3	EC7(NL)-Stap 6.5	48.8	-68.02	-42.40	0.0	11.8	
3	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1.200		-81.62	-50.87			
4	EC7(NL)-Stap 6.1		-96.85	-56.03	0.0	16.4	
4	EC7(NL)-Stap 6.2		-96.60	-56.03	0.0	16.6	
4	EC7(NL)-Stap 6.3		-94.01	-53.01	0.0	16.6	
4	EC7(NL)-Stap 6.4		-93.86	-53.01	0.0	16.8	
4	EC7(NL)-Stap 6.5	52.6	-80.71	-48.78	0.0	12.3	
4	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1.200		-96.86	-58.54			
Max		52.6	-99.94	85.34	0.0	56.1	

2.2 Totale Stabiliteit per Fase

Fase naam	Stabiliteitsfactor [-]
Initieel	2.61
Aanbrengen damwand	2.29
Aanvullen achter damwand	34.89
Eindsituatie	34.67

2.3 Waarschuwingen

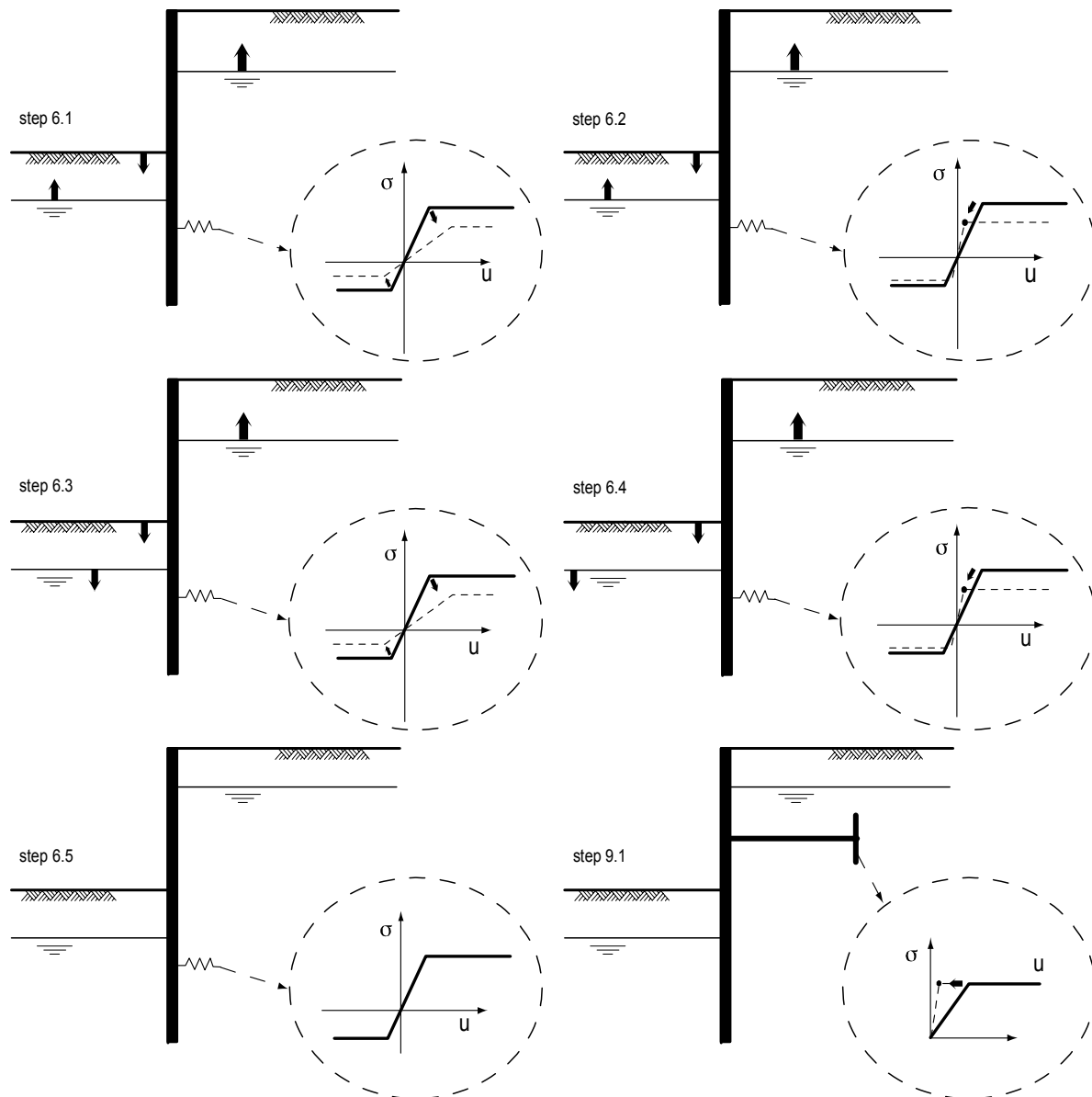
Phi-waarden:

In de onderstaande profielen is het verschil tussen de hoogste en de laagste phi per materiaal meer dan 15 graden. Volgens Cur-166 artikel 4.5.8 mag dan niet met Culmann volgens rechte glijvlakken gerekend worden. U kunt de phi reduceren of met methode Ka, Ko, Kp proberen te rekenen.

Profiel(en):

S05 + OWB

2.4 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	4
Soortelijk gewicht van water	9.81 kN/m ³
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	8.90 m
Bovenkant	2.40 m
Aantal secties	2

3.2.1 Algemene Eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
Betonsloof	2.00	2.40	Beton	1.00
AZ 18 -700 (S2...	-6.50	2.00	Staal	1.00

3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)

Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm ² /m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm ²]	Toelichting op reductiefactor
Betonsloof	4.5770E+05	1.00	4.5770E+05	corosie
AZ 18 -700 (S2...	7.9380E+04	0.76	6.0329E+04	corosie

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]
Betonsloof	999.00	1.00	1.10	1.00	908.18
AZ 18 -700 (S2...	432.00	1.00	1.00	0.76	328.32

3.3 Rekenopties

Eerste fase beschrijft initiële situatie	Ja
Fijnheid berekening	Fijn
Reduceren delta('s) volgens CUR	Ja
Verificatie	EC7 NB NL - methode B: Partiële factoren (ontwerpwaarden) in geverifieerde fase. Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.
Verificatie van fase	1: Initieel
Gebruikte partiële factor set	RC 0 RC0 is toegevoegd voor eenvoudige constructies vergelijkbaar met CUR klasse I.

Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.000
- Permanente belasting, gunstig	1.000
- Variabele belasting, ongunstig	1.000
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.000
- Permanente belasting, gunstig	1.000
- Variabele belasting, ongunstig	1.000
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1.000
- Tangens phi	1.050
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1.050
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1.300
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10.00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0.50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.15 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.15 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0.05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1.200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1.300
- Tangens phi	1.200
- Factor op volumegewicht grond	1.000
Verificatie van fase	2: Aanbrengen damwand
Gebruikte partiële factor set	RC 0 RC0 is toegevoegd voor eenvoudige constructies vergelijkbaar met CUR klasse I.
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.000
- Permanente belasting, gunstig	1.000
- Variabele belasting, ongunstig	1.000
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.000
- Permanente belasting, gunstig	1.000
- Variabele belasting, ongunstig	1.000
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1.000
- Tangens phi	1.050
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1.050
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1.300
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10.00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0.50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.15 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.15 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0.05 m

Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1.200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1.300
- Tangens phi	1.200
- Factor op volumegewicht grond	1.000
Verificatie van fase	3: Aanvullen achter damwand
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.000
- Permanente belasting, gunstig	1.000
- Variabele belasting, ongunstig	1.020 Gebruiker gedefinieerd
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.215
- Permanente belasting, gunstig	0.900
- Variabele belasting, ongunstig	1.350
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1.190 Gebruiker gedefinieerd
- Tangens phi	1.170 Gebruiker gedefinieerd
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1.170 Gebruiker gedefinieerd
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1.320 Gebruiker gedefinieerd
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10.00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0.00 m Gebruiker gedefinieerd
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0.05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1.200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1.340 Gebruiker gedefinieerd
- Tangens phi	1.220 Gebruiker gedefinieerd
- Factor op volumegewicht grond	1.000
Verificatie van fase	4: Eindsituatie
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.000
- Permanente belasting, gunstig	1.000
- Variabele belasting, ongunstig	1.020 Gebruiker gedefinieerd
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.215
- Permanente belasting, gunstig	0.900
- Variabele belasting, ongunstig	1.350
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1.190 Gebruiker gedefinieerd

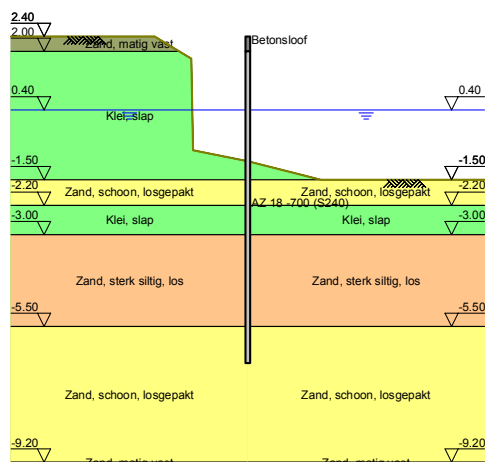
- Tangens phi	1.170 Gebruiker gedefinieerd
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1.170 Gebruiker gedefinieerd
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1.320 Gebruiker gedefinieerd
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10.00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0.00 m Gebruiker gedefinieerd
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0.05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1.200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1.340 Gebruiker gedefinieerd
- Tangens phi	1.220 Gebruiker gedefinieerd
- Factor op volumegewicht grond	1.000

* 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: Initieel

Overzicht - Fase 1: Initieel

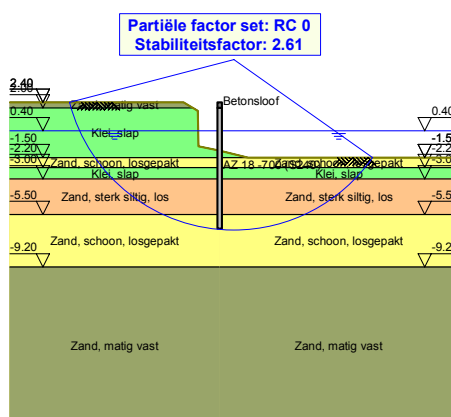


5 Totale Stabiliteit Fase 1: Initieel

Stabiliteitsfactor : 2.61

5.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 1: Initieel



6 Stap 6.3 Fase 1: Initieel

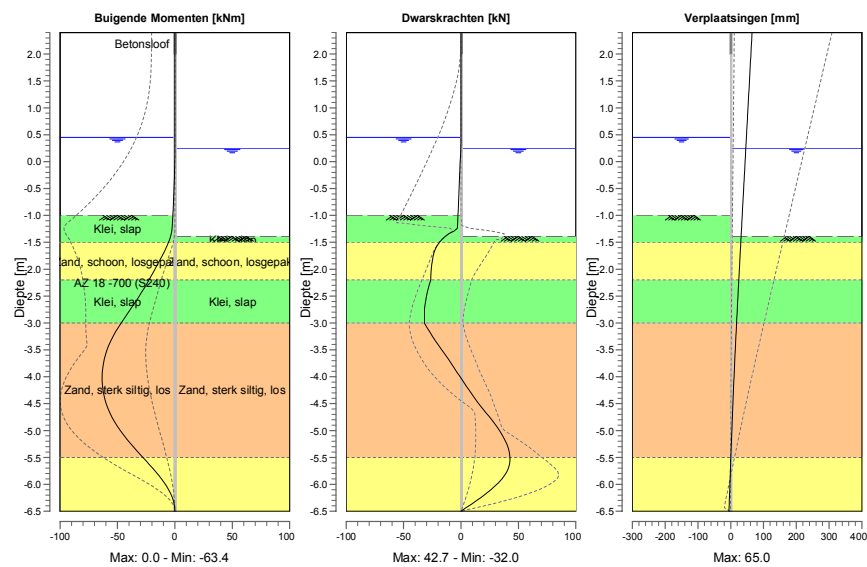
6.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

6.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: Initieel

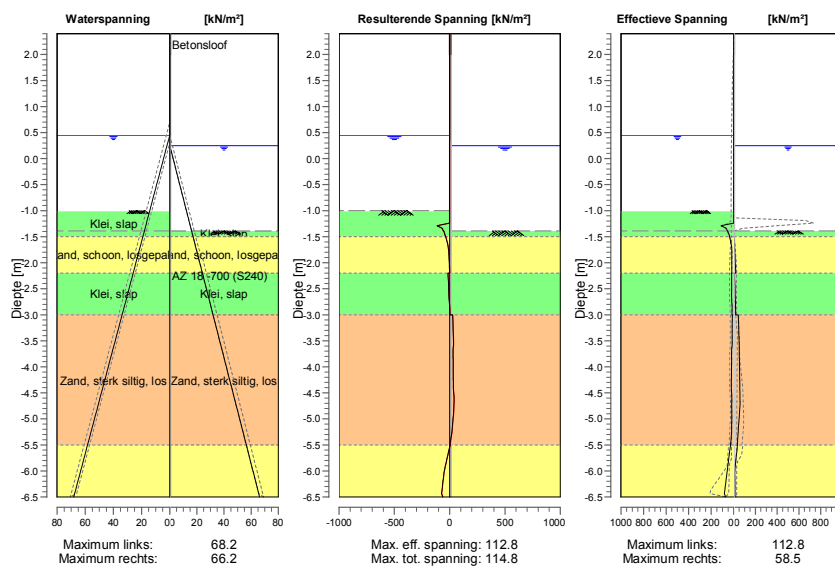
Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 0



6.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: Initieel

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 0



7 Stap 6.4 Fase 1: Initieel

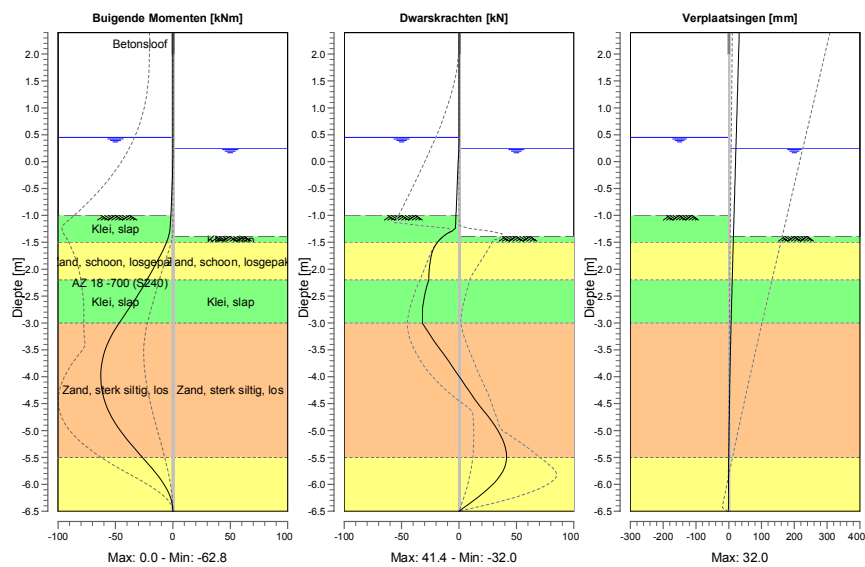
7.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 6

7.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: Initieel

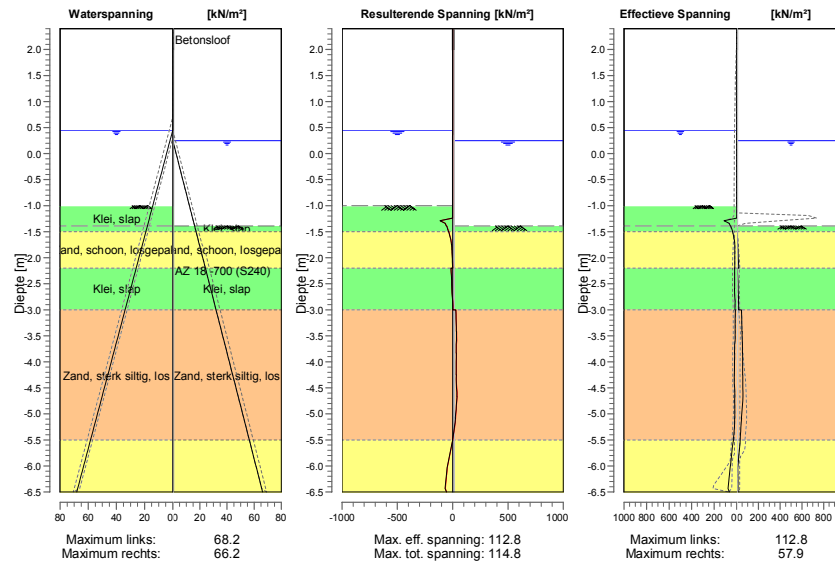
Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 0



7.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: Initieel

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 0



8 Stap 6.5 Fase 1: Initieel

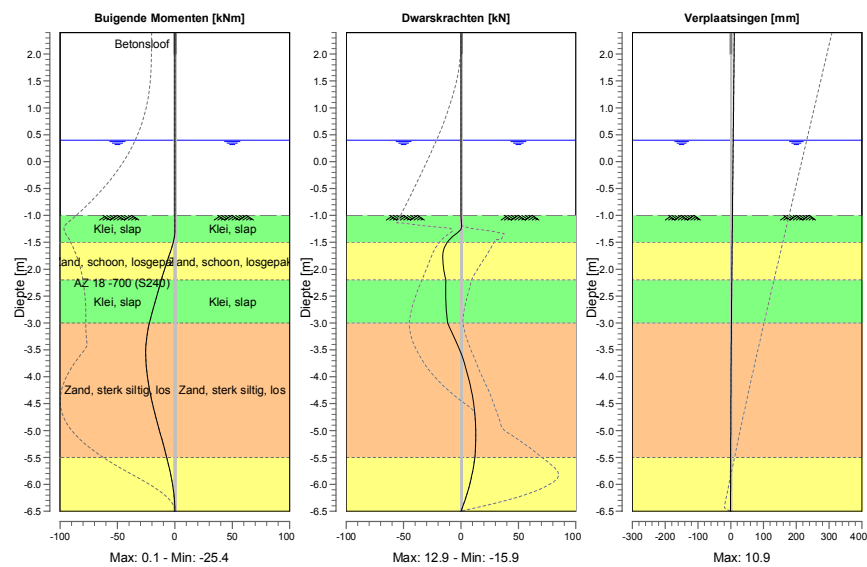
8.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

8.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: Initieel

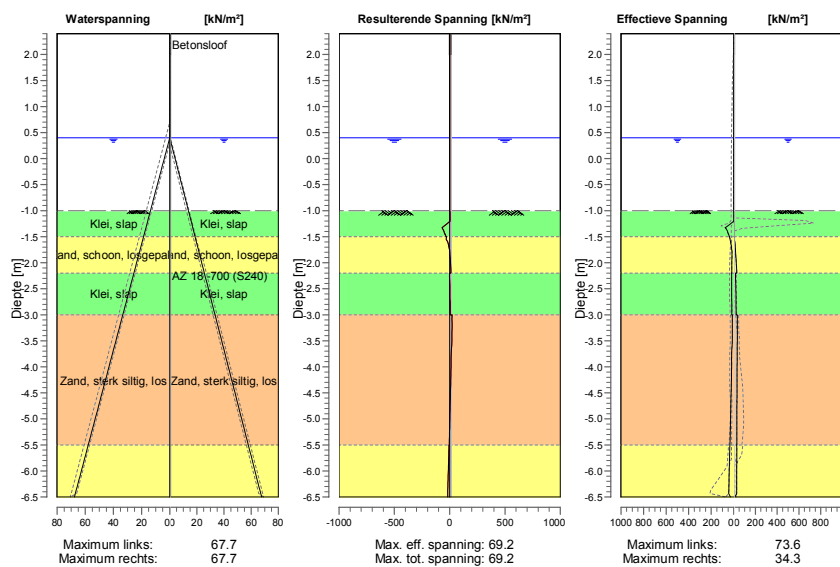
Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 0



8.1.2 Grafieken van Spanningen

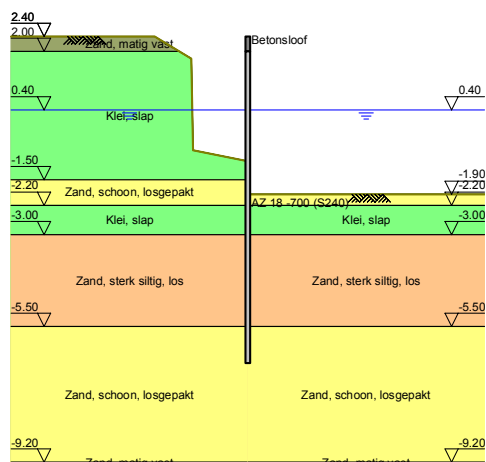
Spanningstoestanden - Fase 1: Initieel

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 0



9 Overzicht Fase 2: Aanbrengen damwand

Overzicht - Fase 2: Aanbrengen damwand

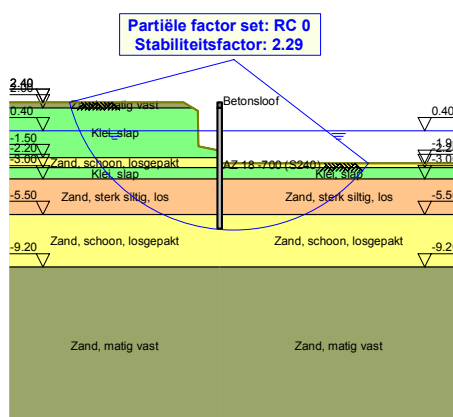


10 Totale Stabiliteit Fase 2: Aanbrengen damwand

Stabiliteitsfactor : 2.29

10.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 2: Aanbrengen damwand



11 Stap 6.3 Fase 2: Aanbrengen damwand

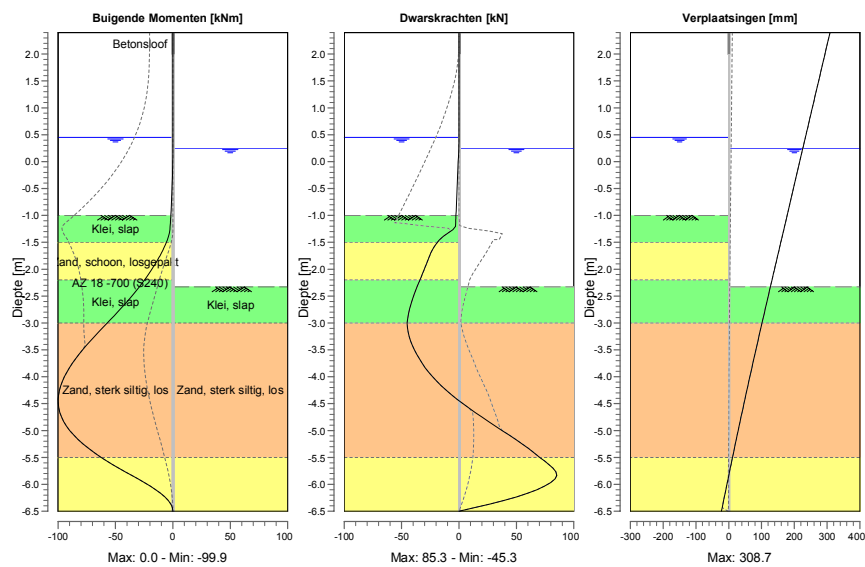
11.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

11.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Aanbrengen damwand

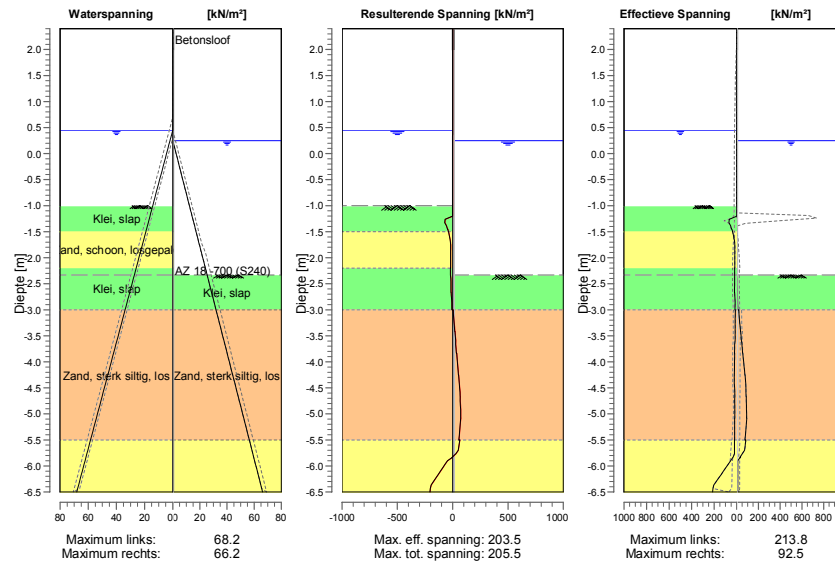
Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 0



11.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: Aanbrengen damwand

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 0



12 Stap 6.4 Fase 2: Aanbrengen damwand

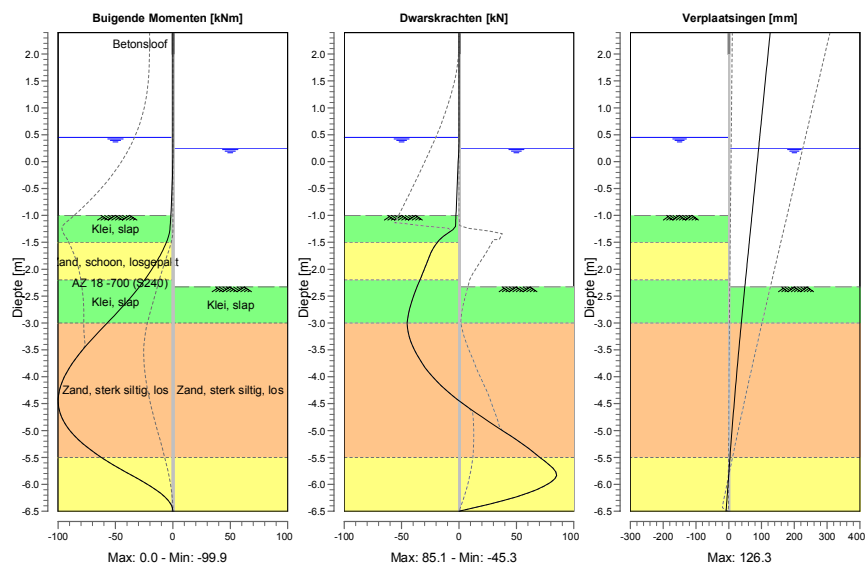
12.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

12.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Aanbrengen damwand

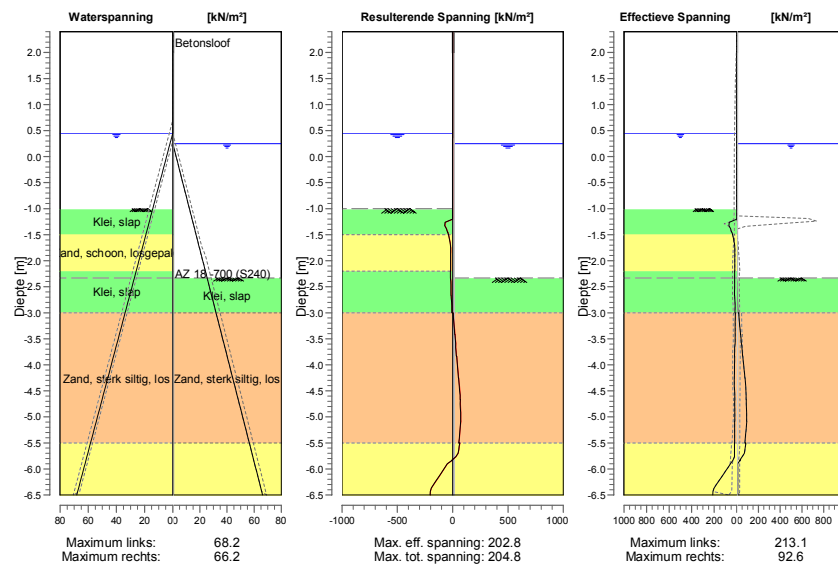
Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 0



12.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: Aanbrengen damwand

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 0



13 Stap 6.5 Fase 2: Aanbrengen damwand

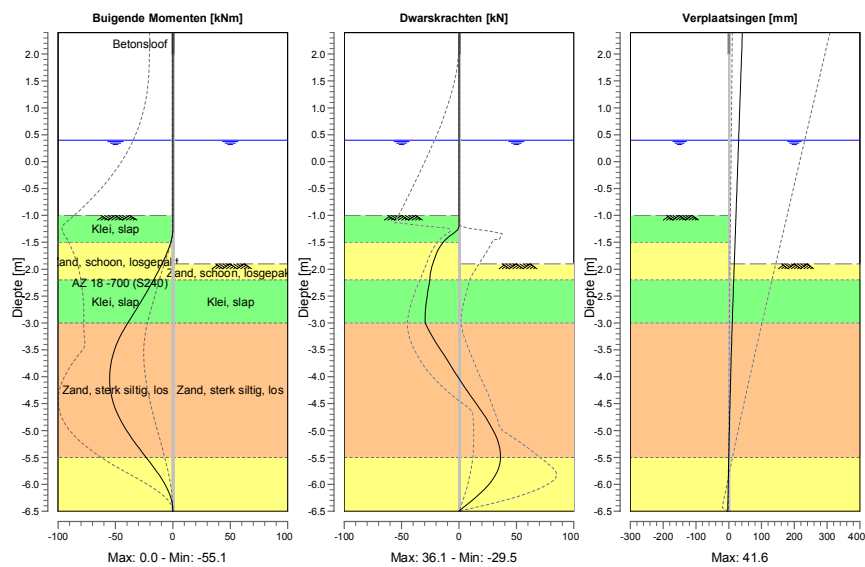
13.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

13.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Aanbrengen damwand

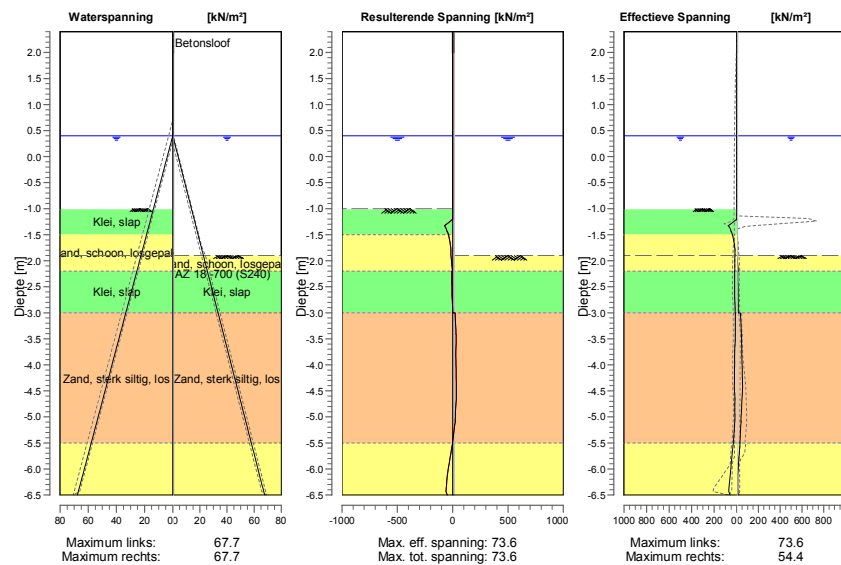
Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 0



13.1.2 Grafieken van Spanningen

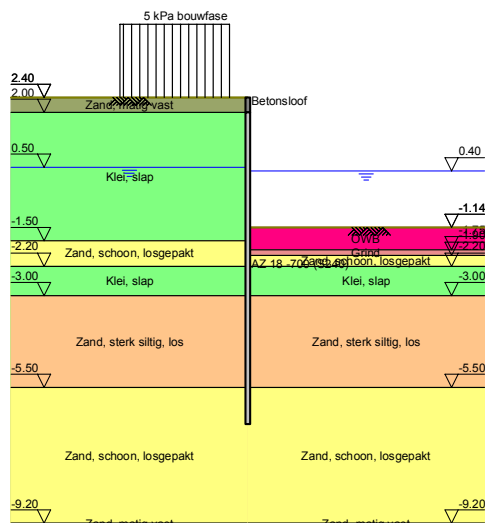
Spanningstoestanden - Fase 2: Aanbrengen damwand

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 0



14 Overzicht Fase 3: Aanvullen achter damwand

Overzicht - Fase 3: Aanvullen achter damwand

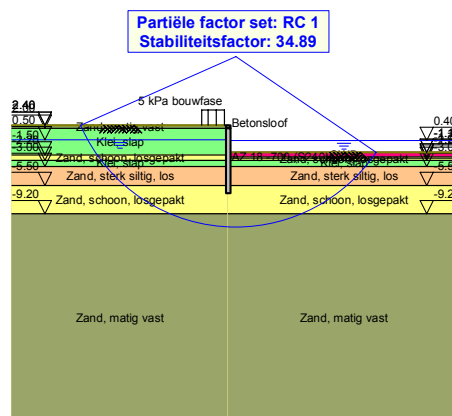


15 Totale Stabiliteit Fase 3: Aanvullen achter damwand

Stabiliteitsfactor : 2.61

15.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 3: Aanvullen achter damwand



16 Stap 6.1 Fase 3: Aanvullen achter damwand

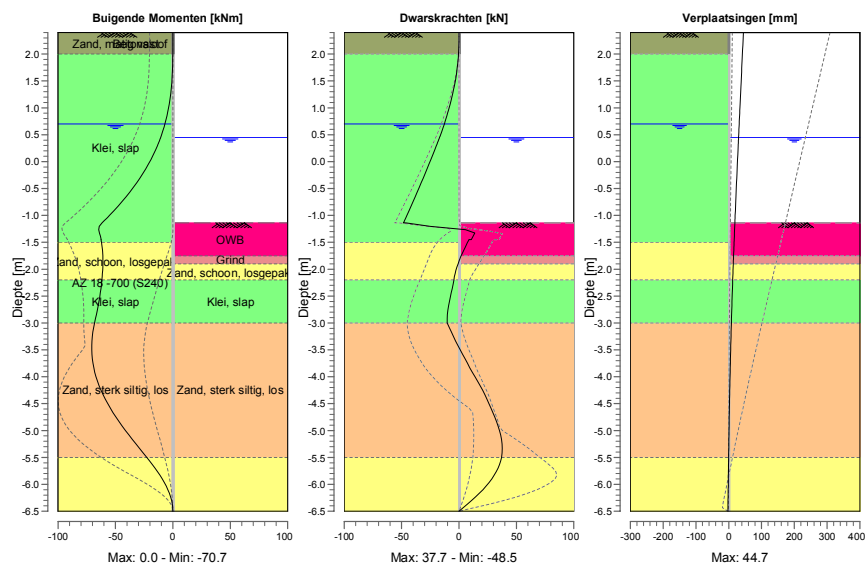
16.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

16.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: Aanvullen achter damwand

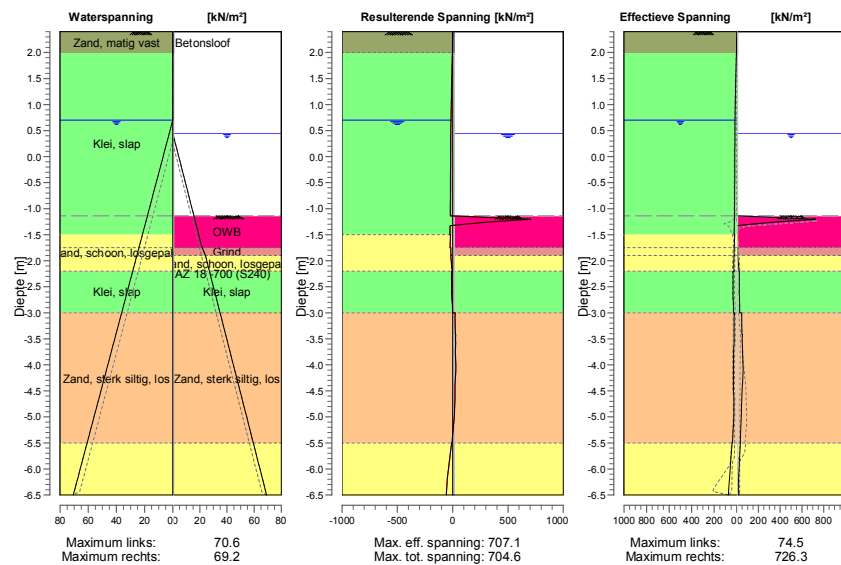
Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 1



16.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: Aanvullen achter damwand

Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 1



17 Stap 6.2 Fase 3: Aanvullen achter damwand

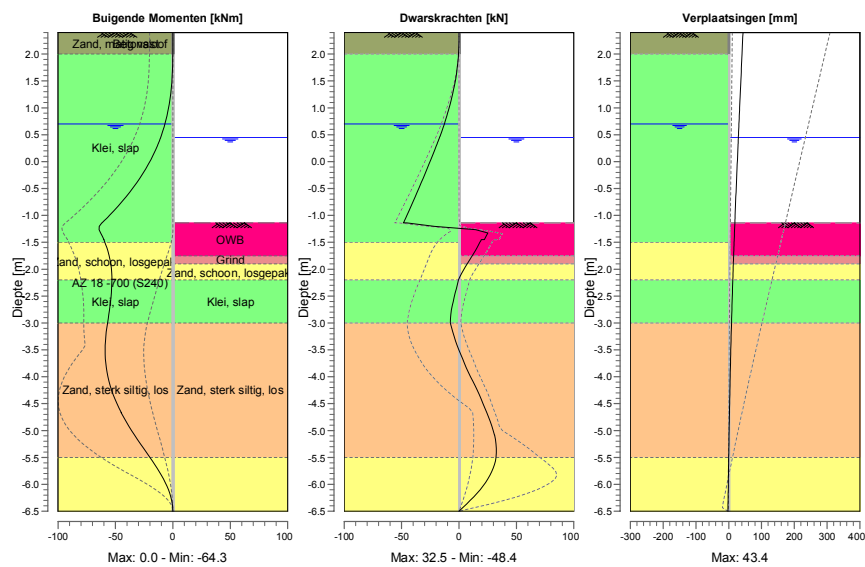
17.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

17.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: Aanvullen achter damwand

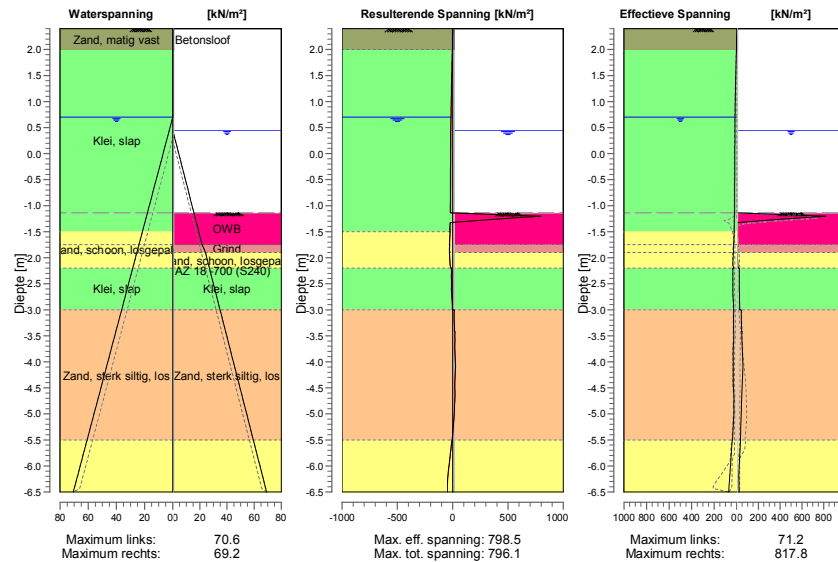
Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 1



17.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: Aanvullen achter damwand

Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 1



18 Stap 6.3 Fase 3: Aanvullen achter damwand

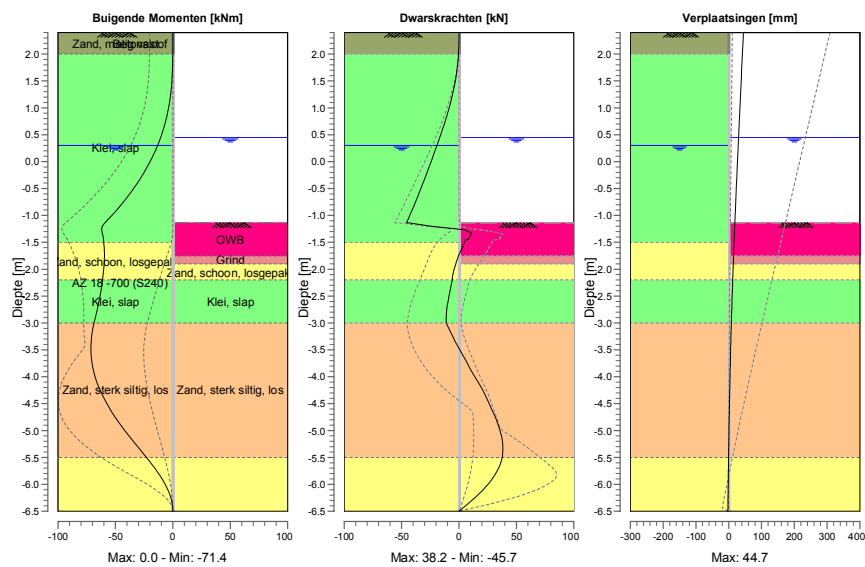
18.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

18.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: Aanvullen achter damwand

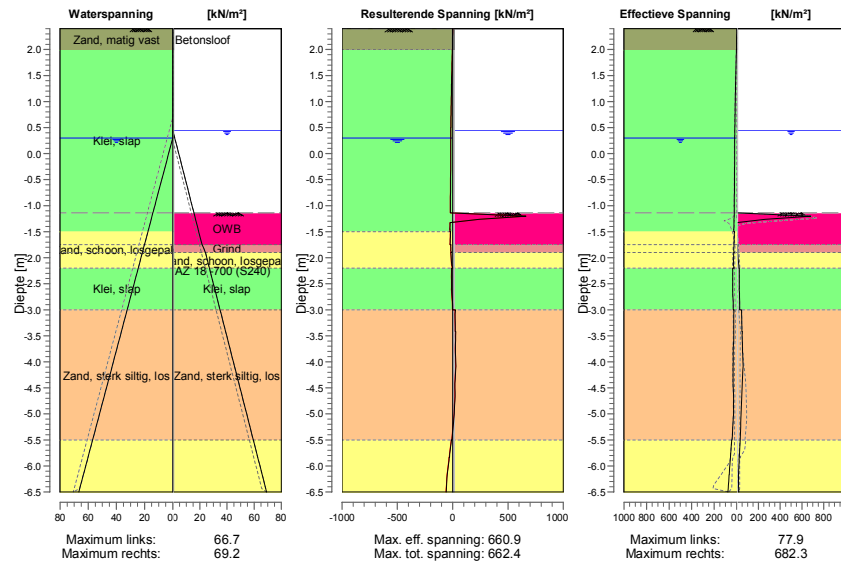
Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



18.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: Aanvullen achter damwand

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



19 Stap 6.4 Fase 3: Aanvullen achter damwand

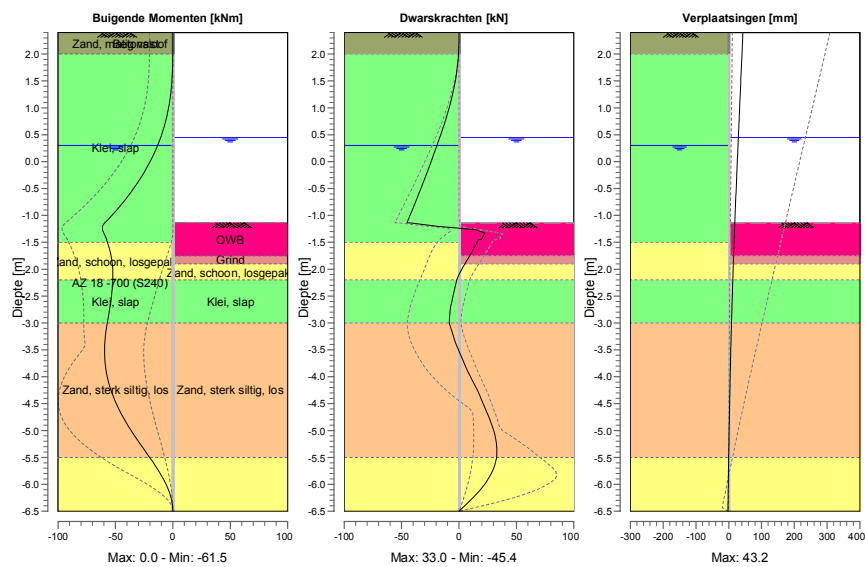
19.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

19.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: Aanvullen achter damwand

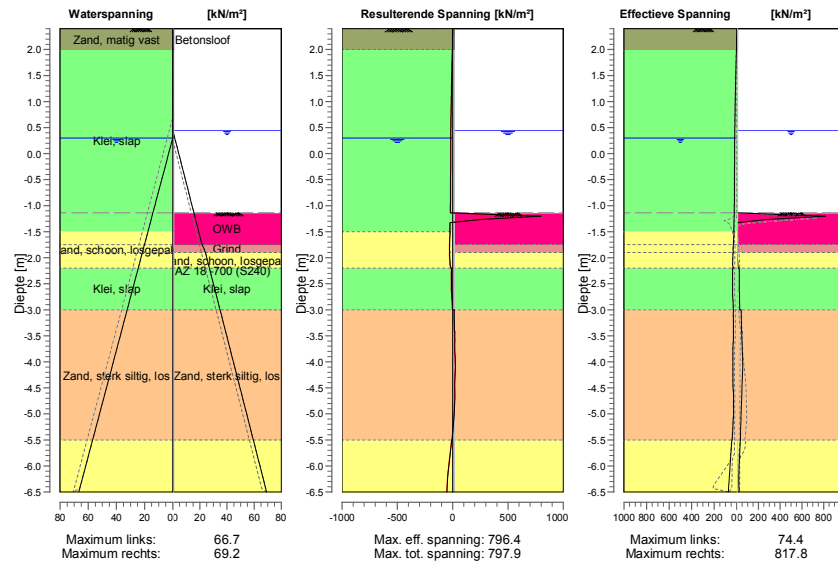
Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



19.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: Aanvullen achter damwand

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



20 Stap 6.5 Fase 3: Aanvullen achter damwand

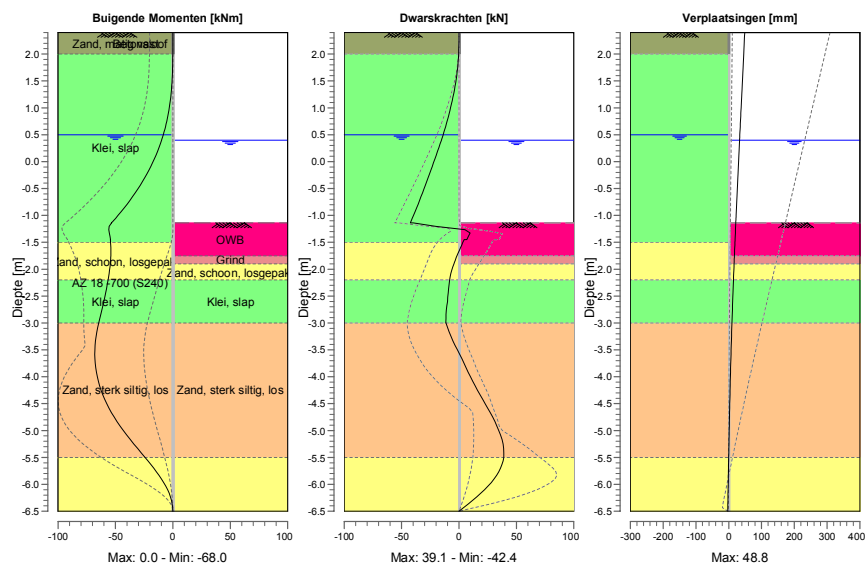
20.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

20.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: Aanvullen achter damwand

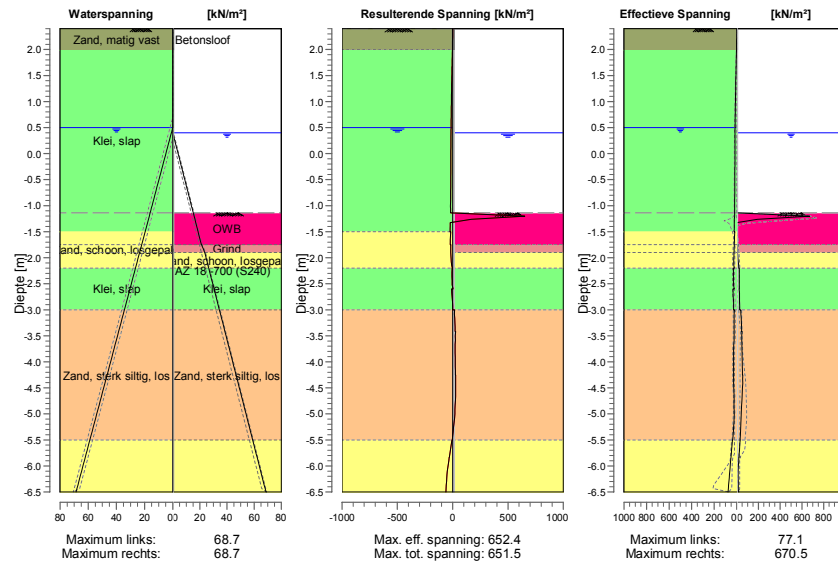
Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



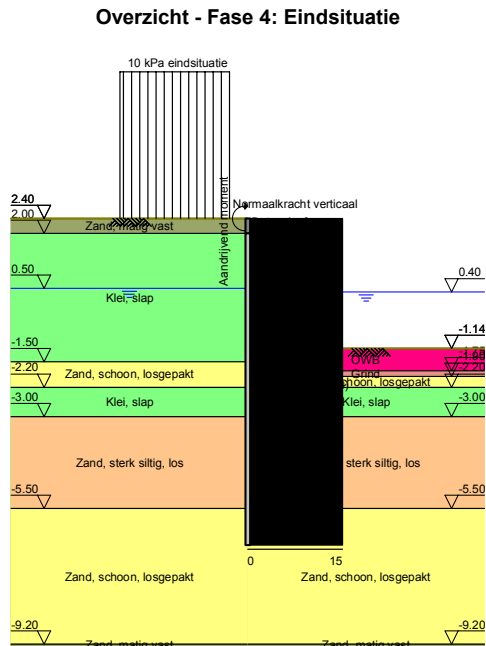
20.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: Aanvullen achter damwand

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



21 Overzicht Fase 4: Eindsituatie

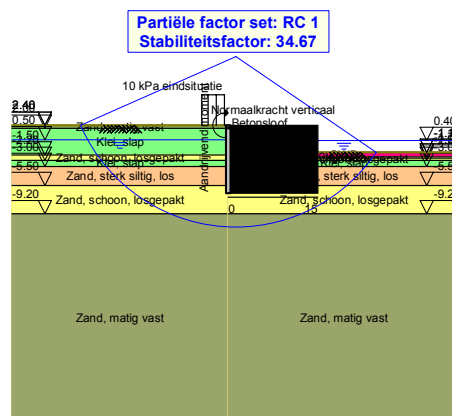


22 Totale Stabiliteit Fase 4: Eindsituatie

Stabiliteitsfactor : 2.29

22.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 4: Eindsituatie



23 Stap 6.1 Fase 4: Eindsituatie

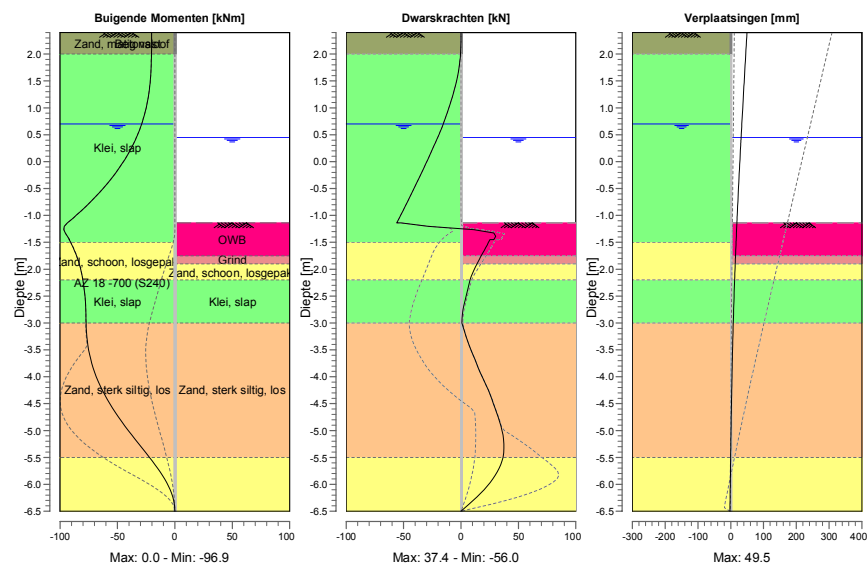
23.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

23.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: Eindsituatie

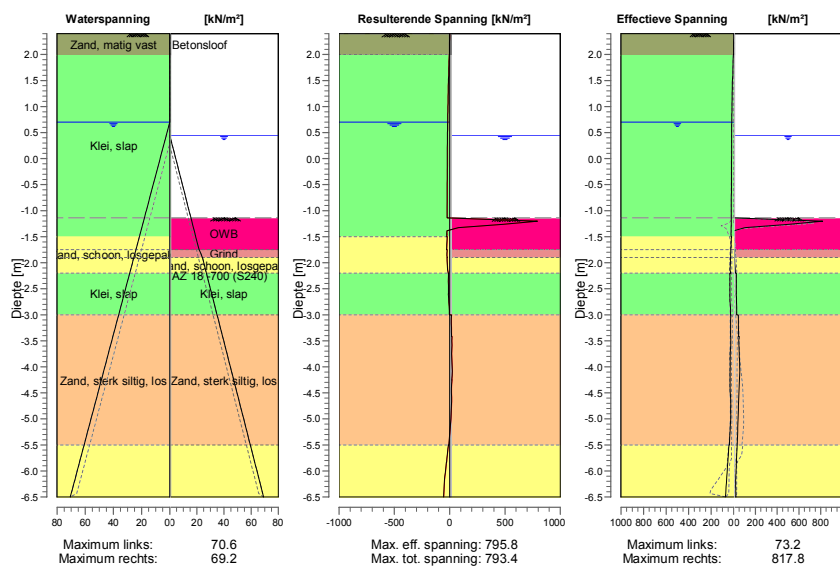
Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 1



23.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 4: Eindsituatie

Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 1



24 Stap 6.2 Fase 4: Eindsituatie

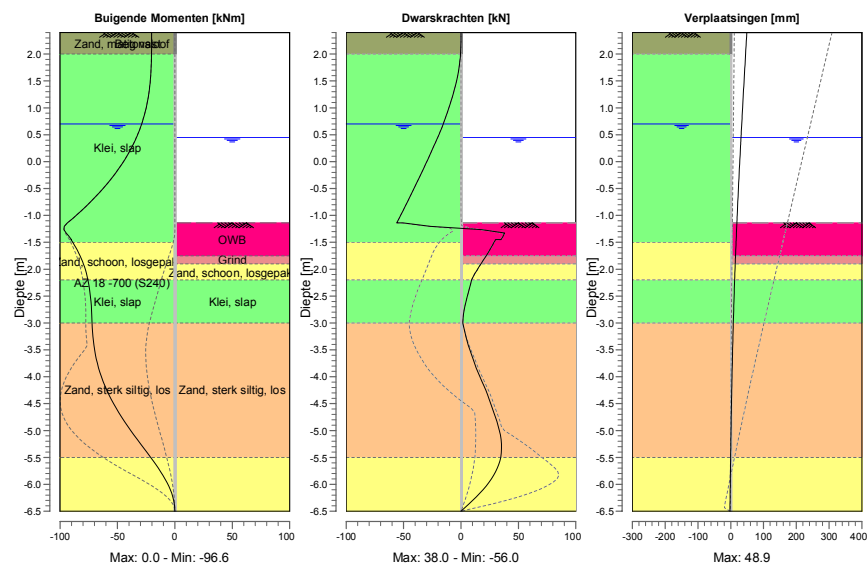
24.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

24.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: Eindsituatie

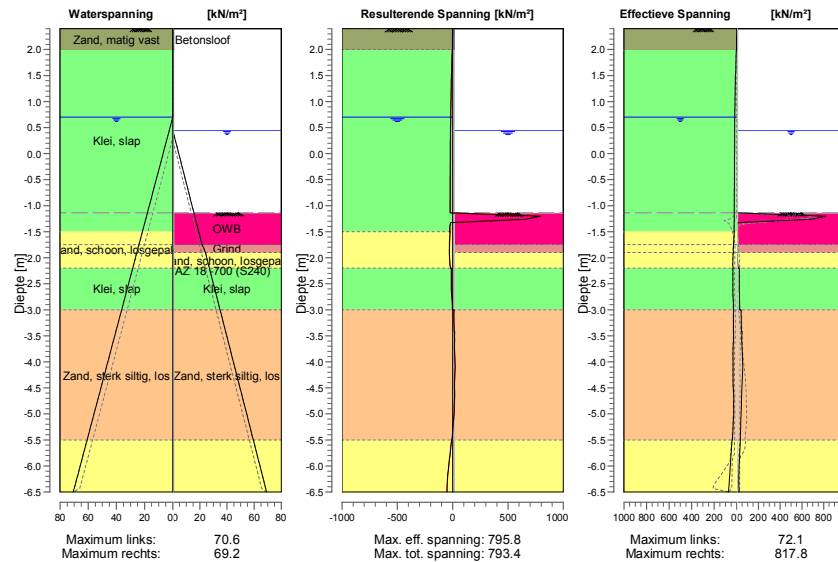
Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 1



24.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 4: Eindsituatie

Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 1



25 Stap 6.3 Fase 4: Eindsituatie

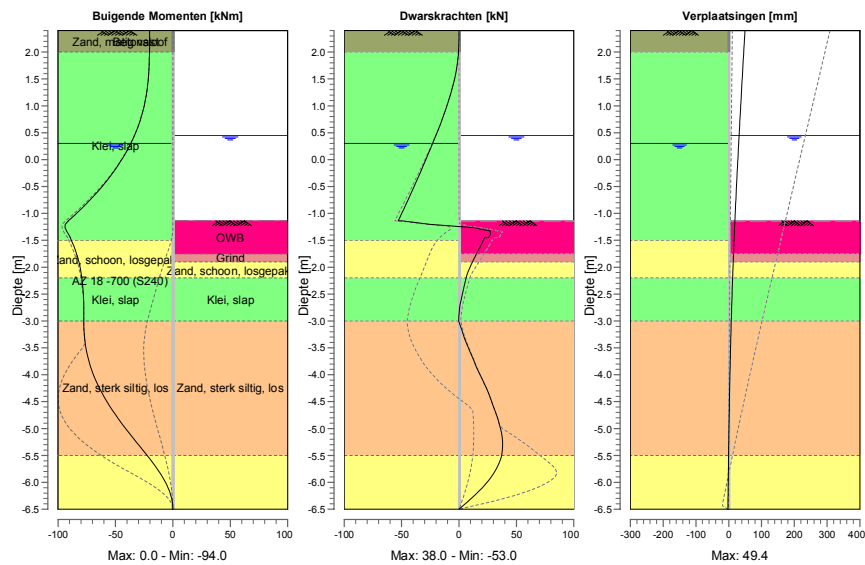
25.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

25.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: Eindsituatie

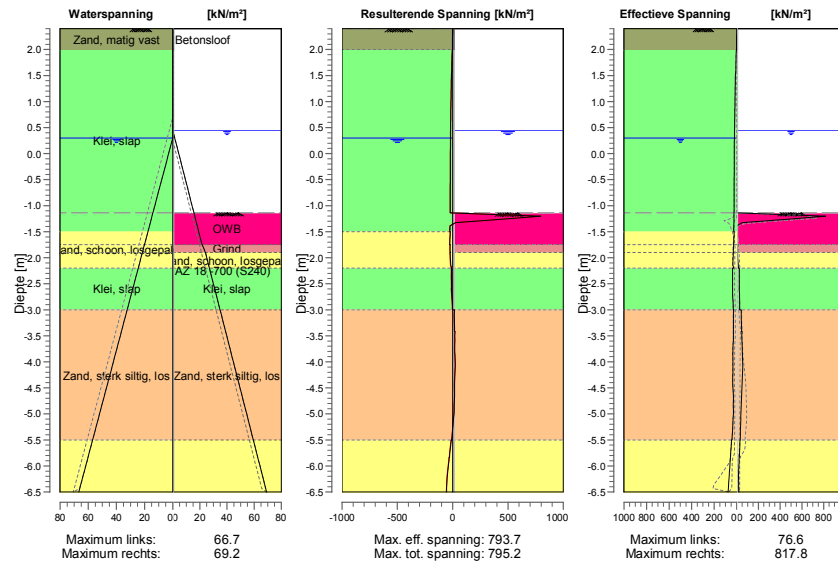
Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



25.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 4: Eindsituatie

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



26 Stap 6.4 Fase 4: Eindsituatie

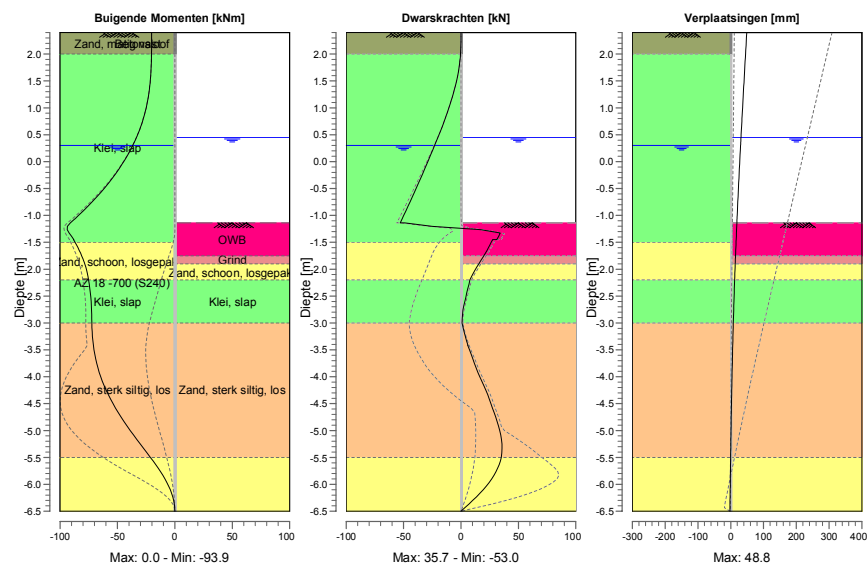
26.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

26.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: Eindsituatie

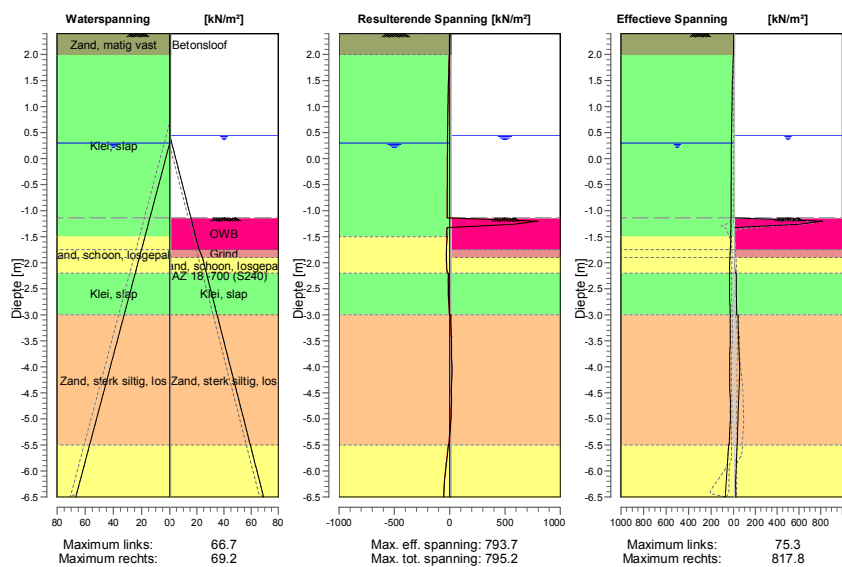
Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



26.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 4: Eindsituatie

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



27 Stap 6.5 Fase 4: Eindsituatie

27.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

27.1.1 Normaalkrachten

Naam	Karakteristieke kracht op bovenkant damwand [kN]	Karakteristieke kracht op niveau, linkerkant [kN]	Karakteristieke kracht op niveau, rechterkant [kN]	Karakteristieke kracht op onderkant damwand [kN]
Normaalkracht ...	15.00	15.00	15.00	15.00

Naam	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Normaalkracht ...	Ongunstig	Variabel

27.1.2 Momenten

Naam	Niveau [m]	Karakteristieke moment [kNm/m]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Aandrijvend mo...	2.40	-15.00	Ongunstig	Variabel

27.2 Invoergegevens Links

27.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

27.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: 0.50 [m]

27.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0.00	2.40

27.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Zand, matig vast	2.40	18.00	20.00
Klei, slap	2.00	14.00	14.00
Zand, schoon, l...	-1.50	17.00	19.00
Klei, slap	-2.20	14.00	14.00
Zand, sterk silt...	-3.00	17.00	19.00
Zand, schoon, l...	-5.50	17.00	19.00
Zand, matig vast	-9.20	18.00	20.00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Zand, matig vast	2.40	0.00	32.00	21.00	16.60
Klei, slap	2.00	1.00	17.50	9.80	9.80
Zand, schoon, l...	-1.50	0.00	30.00	20.00	20.00
Klei, slap	-2.20	1.00	17.50	9.80	9.80
Zand, sterk silt...	-3.00	0.00	32.00	21.30	16.60

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m ²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Zand, schoon, l...	-5.50	0.00	30.00	20.00	20.00
Zand, matig vast	-9.20	0.00	32.00	21.00	16.60

* 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
Zand, matig vast	2.40	1.00	1.00	Fijn
Klei, slap	2.00	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-1.50	1.00	1.00	Fijn
Klei, slap	-2.20	1.00	1.00	Fijn
Zand, sterk silti...	-3.00	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-5.50	1.00	1.00	Fijn
Zand, matig vast	-9.20	1.00	1.00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m ²]	Onder [kN/m ²]
Zand, matig vast	2.40	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Klei, slap	2.00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, schoon, l...	-1.50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Klei, slap	-2.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, sterk silti...	-3.00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, schoon, l...	-5.50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, matig vast	-9.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00

27.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
Zand, matig vast	2.40	20000.00	20000.00	10000.00	10000.00
Klei, slap	2.00	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Zand, schoon, l...	-1.50	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Klei, slap	-2.20	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Zand, sterk silti...	-3.00	8000.00	8000.00	4000.00	4000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Zand, matig vast	-9.20	20000.00	20000.00	10000.00	10000.00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
Zand, matig vast	2.40	5000.00	5000.00
Klei, slap	2.00	500.00	500.00
Zand, schoon, l...	-1.50	3000.00	3000.00
Klei, slap	-2.20	500.00	500.00
Zand, sterk silti...	-3.00	2000.00	2000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	3000.00	3000.00
Zand, matig vast	-9.20	5000.00	5000.00

27.2.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m ²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
10 kPa eindsituatie	0.50	10.00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	3.50	10.00		

27.3 Berekenende Grondrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	2.32	0.4	8.2	0.25	1.34	5.61
2	2.24	0.7	16.7	0.25	1.26	5.57
3	2.16	1.1	36.9	0.24	1.13	7.86
4	2.08	1.5	110.4	0.23	1.01	16.95
5	2.00	1.8	121.9	0.22	0.90	15.36
6	2.00	2.2	86.1	0.25	1.09	9.85
7	1.93	2.6	85.2	0.26	0.98	8.74
8	1.87	4.2	85.7	0.38	0.89	7.72
9	1.80	5.3	74.4	0.43	0.82	5.98
10	1.73	5.9	53.8	0.43	0.76	3.91
11	1.67	6.3	55.4	0.43	0.71	3.75
12	1.67	6.6	56.4	0.43	0.71	3.67
13	1.60	7.0	58.0	0.43	0.68	3.55
14	1.53	7.5	23.5	0.43	0.66	1.34
15	1.47	10.1	30.2	0.54	0.64	1.60
16	1.40	10.8	35.2	0.54	0.63	1.76
17	1.33	11.1	38.5	0.53	0.61	1.84
18	1.33	11.3	40.4	0.53	0.63	1.88
19	1.27	11.7	43.3	0.52	0.59	1.94
20	1.20	12.2	46.8	0.52	0.57	1.99
21	1.13	12.6	50.1	0.51	0.56	2.04
22	1.07	13.1	53.4	0.51	0.55	2.08
23	1.00	13.4	55.8	0.51	0.53	2.11
24	1.00	13.7	57.2	0.51	0.53	2.12
25	0.95	13.9	59.0	0.50	0.53	2.14
26	0.90	14.3	61.3	0.50	0.52	2.16
27	0.85	14.6	62.9	0.50	0.52	2.16
28	0.80	14.9	64.4	0.50	0.51	2.15
29	0.75	15.2	65.5	0.50	0.51	2.15
30	0.75	15.4	66.2	0.50	0.51	2.14
31	0.70	15.6	67.3	0.50	0.50	2.14
32	0.65	16.0	68.8	0.50	0.50	2.13
33	0.60	16.3	70.2	0.49	0.50	2.13
34	0.55	16.7	71.7	0.49	0.49	2.12
35	0.50	16.9	72.8	0.49	0.49	2.12
36	0.50	17.0	73.2	0.49	0.49	2.12
37	0.48	17.0	73.3	0.49	0.49	2.12
38	0.46	17.1	73.4	0.49	0.49	2.12
39	0.44	17.1	73.5	0.49	0.49	2.11
40	0.42	17.2	73.7	0.49	0.49	2.11
41	0.40	17.2	73.7	0.49	0.49	2.11
42	0.40	17.2	73.9	0.49	0.49	2.11
43	0.33	17.4	74.2	0.49	0.49	2.10
44	0.26	17.5	74.7	0.49	0.49	2.09
45	0.19	17.6	75.2	0.49	0.49	2.09
46	0.12	17.8	75.7	0.49	0.49	2.08
47	0.05	17.9	76.1	0.49	0.49	2.08
48	0.05	18.0	76.4	0.49	0.55	2.08
49	-0.02	18.1	76.8	0.49	0.49	2.08
50	-0.09	18.2	77.3	0.49	0.49	2.08
51	-0.16	18.4	77.9	0.49	0.49	2.07
52	-0.23	18.5	78.4	0.49	0.49	2.07
53	-0.30	18.6	78.9	0.49	0.49	2.07
54	-0.30	18.7	79.1	0.49	0.49	2.07
55	-0.37	18.8	79.6	0.49	0.49	2.07

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
56	-0.44	18.9	80.2	0.49	0.49	2.07
57	-0.51	19.1	80.8	0.49	0.49	2.07
58	-0.58	19.2	81.4	0.49	0.49	2.07
59	-0.65	19.3	81.8	0.49	0.49	2.07
60	-0.65	19.4	82.1	0.49	0.49	2.07
61	-0.72	19.5	82.6	0.49	0.49	2.07
62	-0.79	19.7	83.2	0.49	0.49	2.07
63	-0.86	19.8	83.8	0.49	0.50	2.08
64	-0.93	19.9	84.4	0.49	0.50	2.08
65	-1.00	20.0	84.9	0.49	0.50	2.08
66	-1.00	20.1	85.1	0.49	0.50	2.08
67	-1.03	20.1	85.3	0.49	0.50	2.08
68	-1.06	20.2	85.6	0.49	0.51	2.08
69	-1.08	20.2	85.8	0.49	0.51	2.08
70	-1.11	20.3	86.1	0.49	0.51	2.08
71	-1.14	20.3	86.2	0.49	0.51	2.08
72	-1.14	20.4	86.4	0.49	0.51	2.08
73	-1.20	20.5	86.9	0.49	0.52	2.08
74	-1.26	20.6	87.4	0.49	0.52	2.09
75	-1.33	20.7	88.0	0.49	0.52	2.09
76	-1.39	20.9	88.6	0.49	0.52	2.09
77	-1.45	21.0	89.0	0.49	0.53	2.09
78	-1.45	21.0	89.2	0.49	0.53	2.09
79	-1.46	21.0	89.2	0.49	0.53	2.09
80	-1.47	21.0	89.3	0.49	0.53	2.09
81	-1.48	21.1	89.4	0.49	0.53	2.09
82	-1.49	21.1	89.5	0.49	0.53	2.09
83	-1.50	21.1	89.6	0.49	0.56	2.09
84	-1.50	14.5	225.5	0.34	0.34	5.26
85	-1.55	14.6	225.5	0.34	0.37	5.22
86	-1.60	14.8	226.1	0.34	0.37	5.18
87	-1.65	14.9	227.3	0.34	0.37	5.16
88	-1.70	14.9	243.0	0.33	0.37	5.46
89	-1.75	15.0	267.8	0.33	0.38	5.97
90	-1.75	15.0	268.1	0.33	0.38	5.95
91	-1.78	15.0	268.5	0.33	0.38	5.94
92	-1.81	15.0	269.1	0.33	0.38	5.92
93	-1.84	15.1	269.9	0.33	0.38	5.90
94	-1.87	15.1	270.7	0.33	0.38	5.89
95	-1.90	15.1	271.4	0.33	0.38	5.88
96	-1.90	15.1	272.2	0.33	0.38	5.87
97	-1.96	15.2	273.8	0.32	0.39	5.85
98	-2.02	15.2	276.1	0.32	0.39	5.84
99	-2.08	15.3	278.5	0.32	0.39	5.83
100	-2.14	14.7	281.1	0.30	0.39	5.82
101	-2.20	13.6	283.1	0.28	0.28	5.81
102	-2.20	21.0	142.1	0.43	0.56	2.90
103	-2.28	20.9	142.7	0.43	0.57	2.90
104	-2.36	20.8	137.6	0.42	0.57	2.78
105	-2.44	20.7	110.5	0.42	0.57	2.22
106	-2.52	20.7	111.2	0.41	0.57	2.22
107	-2.60	20.6	111.8	0.41	0.41	2.23
108	-2.60	20.6	112.1	0.41	0.64	2.23
109	-2.68	20.5	112.7	0.40	0.64	2.23
110	-2.76	20.4	101.7	0.40	0.64	2.00
111	-2.84	20.5	83.1	0.40	0.64	1.62
112	-2.92	21.7	83.6	0.42	0.64	1.62
113	-3.00	22.8	84.1	0.44	0.64	1.63
114	-3.00	13.9	231.2	0.27	0.43	4.45

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
115	-3.08	13.9	234.5	0.27	0.43	4.47
116	-3.17	14.0	250.3	0.26	0.43	4.70
117	-3.25	14.0	275.6	0.26	0.44	5.11
118	-3.33	14.1	279.9	0.26	0.44	5.12
119	-3.42	14.1	283.2	0.26	0.44	5.13
120	-3.42	14.1	285.5	0.25	0.44	5.14
121	-3.50	14.1	311.3	0.25	0.44	5.55
122	-3.58	14.2	328.0	0.25	0.44	5.77
123	-3.67	14.2	332.2	0.25	0.44	5.77
124	-3.75	14.2	336.3	0.24	0.44	5.77
125	-3.83	14.3	339.5	0.24	0.44	5.77
126	-3.83	12.5	341.6	0.21	0.44	5.77
127	-3.92	12.5	344.7	0.21	0.44	5.77
128	-4.00	12.6	348.9	0.21	0.44	5.77
129	-4.08	12.6	353.2	0.21	0.44	5.78
130	-4.17	12.7	357.4	0.20	0.44	5.78
131	-4.25	12.7	360.6	0.20	0.44	5.78
132	-4.25	12.7	334.1	0.20	0.44	5.32
133	-4.33	12.8	332.8	0.20	0.44	5.25
134	-4.42	13.0	337.1	0.20	0.44	5.26
135	-4.50	13.2	341.5	0.20	0.44	5.27
136	-4.58	13.4	345.8	0.20	0.44	5.28
137	-4.67	13.6	349.1	0.21	0.44	5.28
138	-4.67	13.7	351.2	0.21	0.44	5.29
139	-4.75	13.8	354.5	0.21	0.44	5.29
140	-4.83	14.0	358.9	0.21	0.44	5.30
141	-4.92	14.2	363.2	0.21	0.44	5.31
142	-5.00	14.4	367.5	0.21	0.44	5.31
143	-5.08	14.6	370.8	0.21	0.44	5.32
144	-5.08	14.7	373.0	0.21	0.44	5.32
145	-5.17	14.8	376.2	0.21	0.45	5.33
146	-5.25	15.0	380.6	0.21	0.45	5.33
147	-5.33	15.2	384.9	0.21	0.45	5.34
148	-5.42	15.4	389.3	0.21	0.45	5.35
149	-5.50	15.5	392.5	0.21	0.45	5.35
150	-5.50	17.1	399.9	0.23	0.47	5.43
151	-5.57	17.2	402.5	0.23	0.48	5.43
152	-5.63	17.4	406.0	0.23	0.48	5.43
153	-5.70	17.6	410.1	0.23	0.48	5.45
154	-5.77	17.8	413.7	0.23	0.48	5.45
155	-5.83	17.9	416.3	0.23	0.48	5.45
156	-5.83	18.0	418.0	0.23	0.48	5.46
157	-5.90	18.1	420.6	0.23	0.48	5.46
158	-5.97	18.3	424.1	0.24	0.48	5.46
159	-6.03	18.5	427.6	0.24	0.48	5.46
160	-6.10	18.6	431.0	0.24	0.48	5.47
161	-6.17	18.8	433.7	0.24	0.48	5.47
162	-6.17	18.8	435.4	0.24	0.48	5.47
163	-6.23	19.0	438.0	0.24	0.48	5.47
164	-6.30	19.2	441.5	0.24	0.48	5.48
165	-6.37	19.5	445.0	0.24	0.48	5.48
166	-6.43	19.7	448.5	0.24	0.48	5.48
167	-6.50	19.8	451.1	0.24	0.48	5.49

27.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Zand, matig vast	0.37
Klei, slap	54.73
Zand, schoon, losgepakt	17.72
Klei, slap	23.88
Zand, sterk siltig, los	68.03
Zand, schoon, losgepakt	57.79
Zand, matig vast	0.00

27.5 Invoergegevens Rechts**27.5.1 Berekeningsmethode**

Rekenmethode: C, phi, delta

27.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: 0.40 [m]

27.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0.00	-1.14

27.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05 + OWB

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
OWB	-1.14	23.00	23.00
Grind	-1.75	18.00	20.00
Zand, schoon, l...	-1.90	17.00	19.00
Klei, slap	-2.20	14.00	14.00
Zand, sterk silti...	-3.00	17.00	19.00
Zand, schoon, l...	-5.50	17.00	19.00
Zand, matig vast	-9.20	18.00	20.00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
OWB	-1.14	15000.00	0.00	0.00	0.00
Grind	-1.75	0.00	32.00	21.00	16.60
Zand, schoon, l...	-1.90	0.00	30.00	20.00	20.00
Klei, slap	-2.20	1.00	17.50	9.80	9.80
Zand, sterk silti...	-3.00	0.00	32.00	21.30	16.60
Zand, schoon, l...	-5.50	0.00	30.00	20.00	20.00
Zand, matig vast	-9.20	0.00	32.00	21.00	16.60

* 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
OWB	-1.14	1.00	1.00	Fijn
Grind	-1.75	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-1.90	1.00	1.00	Fijn
Klei, slap	-2.20	1.00	1.00	Fijn
Zand, sterk silti...	-3.00	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-5.50	1.00	1.00	Fijn
Zand, matig vast	-9.20	1.00	1.00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Grondrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
OWB	-1.14	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Grind	-1.75	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.10	1.00
Zand, schoon, l...	-1.90	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	1.00	1.00
Klei, slap	-2.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	1.00	1.00
Zand, sterk silti...	-3.00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	1.00	1.00
Zand, schoon, l...	-5.50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	1.00	1.00
Zand, matig vast	-9.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	1.00	1.00

27.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
OWB	-1.14	6250000.00	6250000.00	6250000.00	6250000.00
Grind	-1.75	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Zand, schoon, l...	-1.90	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Klei, slap	-2.20	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Zand, sterk silti...	-3.00	8000.00	8000.00	4000.00	4000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Zand, matig vast	-9.20	20000.00	20000.00	10000.00	10000.00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
OWB	-1.14	6250000.00	6250000.00
Grind	-1.75	3000.00	3000.00
Zand, schoon, l...	-1.90	3000.00	3000.00
Klei, slap	-2.20	500.00	500.00
Zand, sterk silti...	-3.00	2000.00	2000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	3000.00	3000.00
Zand, matig vast	-9.20	5000.00	5000.00

27.6 Berekende Grondrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1.20	0.0	30000.8	0.00	1.61	1000.00
2	-1.26	0.0	30001.6	0.00	1.58	1000.00
3	-1.33	0.0	30002.5	0.00	1.56	1000.00
4	-1.39	0.0	30003.3	0.00	1.55	1000.00
5	-1.45	0.0	30003.9	0.00	1.54	1000.00
6	-1.45	0.0	30004.1	0.00	1.54	1000.00
7	-1.46	0.0	30004.2	0.00	1.73	1000.00
8	-1.47	0.0	30004.4	0.00	1.90	1000.00
9	-1.48	0.0	30004.5	0.00	2.05	1000.00
10	-1.49	0.0	30004.6	0.00	2.19	1000.00

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
11	-1.50	0.0	30004.7	0.00	2.31	1000.00
12	-1.50	0.0	30004.9	0.00	2.31	1000.00
13	-1.55	0.0	30005.4	0.00	2.17	1000.00
14	-1.60	0.0	30006.1	0.00	2.07	1000.00
15	-1.65	0.0	30006.7	0.00	1.98	1000.00
16	-1.70	0.0	30007.4	0.00	1.91	1000.00
17	-1.75	0.0	30007.9	0.00	1.85	1000.00
18	-1.75	0.0	12989.9	0.00	1.38	1000.00
19	-1.78	0.0	1265.4	0.00	1.38	156.78
20	-1.81	0.0	904.8	0.00	1.43	110.37
21	-1.84	0.0	757.6	0.00	1.47	91.03
22	-1.87	0.0	672.4	0.00	1.52	79.58
23	-1.90	0.0	627.3	0.00	1.55	73.43
24	-1.90	0.0	3364.5	0.00	1.58	386.19
25	-1.96	0.0	1056.3	0.00	1.55	115.75
26	-2.02	0.0	797.8	0.00	1.51	82.44
27	-2.08	0.0	696.6	0.00	1.48	68.10
28	-2.14	0.0	640.8	0.00	1.45	59.44
29	-2.20	0.0	612.6	0.00	1.43	54.73
30	-2.20	0.0	32.4	0.00	1.63	2.84
31	-2.28	0.0	33.1	0.00	1.64	2.84
32	-2.36	0.0	33.9	0.00	1.64	2.83
33	-2.44	0.0	34.8	0.00	1.65	2.82
34	-2.52	0.0	35.6	0.00	1.65	2.81
35	-2.60	0.0	36.2	0.00	1.65	2.80
36	-2.60	0.0	36.7	0.00	1.52	2.80
37	-2.68	0.0	37.3	0.00	1.65	2.80
38	-2.76	0.0	38.1	0.00	1.66	2.79
39	-2.84	0.0	39.0	0.00	1.66	2.78
40	-2.92	0.0	39.8	0.00	1.65	2.78
41	-3.00	0.0	40.5	0.00	1.65	2.77
42	-3.00	0.0	371.6	0.00	1.42	24.98
43	-3.08	0.0	381.4	0.00	1.39	24.69
44	-3.17	0.0	393.6	0.00	1.35	24.28
45	-3.25	0.0	405.0	0.00	1.32	23.85
46	-3.33	0.0	415.6	0.00	1.30	23.42
47	-3.42	0.0	423.0	0.00	1.27	23.09
48	-3.42	0.0	427.7	0.00	1.42	22.87
49	-3.50	0.0	434.4	0.00	1.24	22.53
50	-3.58	0.0	442.7	0.00	1.22	22.09
51	-3.67	0.0	450.4	0.00	1.20	21.64
52	-3.75	0.0	457.5	0.00	1.18	21.21
53	-3.83	0.0	462.6	0.00	1.15	20.88
54	-3.83	0.0	465.8	0.00	1.15	20.67
55	-3.92	0.0	470.3	0.00	1.13	20.35
56	-4.00	0.0	476.2	0.00	1.12	19.95
57	-4.08	0.0	481.7	0.00	1.10	19.55
58	-4.17	0.0	486.9	0.00	1.08	19.16
59	-4.25	0.0	490.6	0.00	1.06	18.89
60	-4.25	0.0	493.1	0.00	1.06	18.70
61	-4.33	0.0	496.7	0.00	1.05	18.44
62	-4.42	0.0	501.3	0.00	1.03	18.10
63	-4.50	0.0	505.8	0.00	1.02	17.77
64	-4.58	0.0	510.1	0.00	1.00	17.45
65	-4.67	0.0	513.3	0.00	0.99	17.22
66	-4.67	0.0	515.4	0.00	0.99	17.07
67	-4.75	0.0	518.6	0.00	0.98	16.86
68	-4.83	0.0	522.7	0.00	0.96	16.58
69	-4.92	0.0	526.7	0.00	0.95	16.31

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
70	-5.00	0.0	530.7	0.00	0.94	16.05
71	-5.08	0.0	533.7	0.00	0.93	15.87
72	-5.08	0.0	535.7	0.00	0.93	15.75
73	-5.17	0.0	538.6	0.00	0.92	15.57
74	-5.25	0.0	542.5	0.00	0.91	15.34
75	-5.33	0.0	546.3	0.00	0.90	15.12
76	-5.42	0.0	550.2	0.00	0.89	14.91
77	-5.50	0.0	553.0	0.00	0.88	14.76
78	-5.50	0.0	761.4	0.00	0.91	20.14
79	-5.57	0.0	752.7	0.00	0.90	19.67
80	-5.63	0.0	743.0	0.00	0.90	19.11
81	-5.70	0.0	735.0	0.00	0.89	18.61
82	-5.77	0.0	728.4	0.00	0.88	18.16
83	-5.83	0.0	724.2	0.00	0.90	17.85
84	-5.83	0.0	721.7	0.00	0.85	17.66
85	-5.90	0.0	718.3	0.00	0.87	17.38
86	-5.97	0.0	714.6	0.00	0.86	17.03
87	-6.03	0.0	711.4	0.00	0.86	16.72
88	-6.10	0.0	708.9	0.00	0.85	16.42
89	-6.17	0.0	707.3	0.00	0.85	16.21
90	-6.17	0.0	706.3	0.00	0.85	16.08
91	-6.23	0.0	705.1	0.00	0.84	15.88
92	-6.30	0.0	703.9	0.00	0.84	15.64
93	-6.37	0.0	702.9	0.00	0.83	15.41
94	-6.43	0.0	702.2	0.00	0.83	15.19
95	-6.50	0.0	701.9	0.00	0.82	15.03

27.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
OWB	71.83
Grind	0.58
Zand, schoon, losgepakt	3.14
Klei, slap	19.74
Zand, sterk siltig, los	110.45
Zand, schoon, losgepakt	18.63
Zand, matig vast	0.00

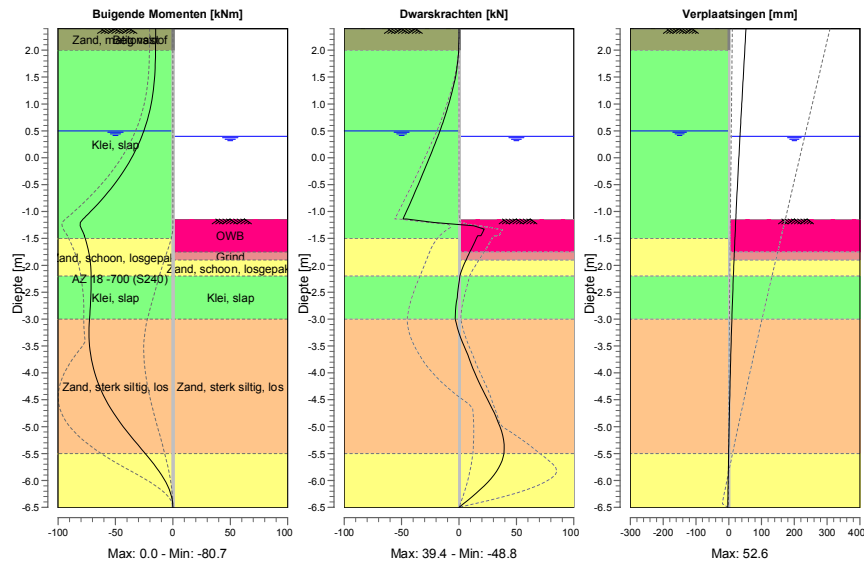
27.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

27.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 4: Eindsituatie

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



27.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

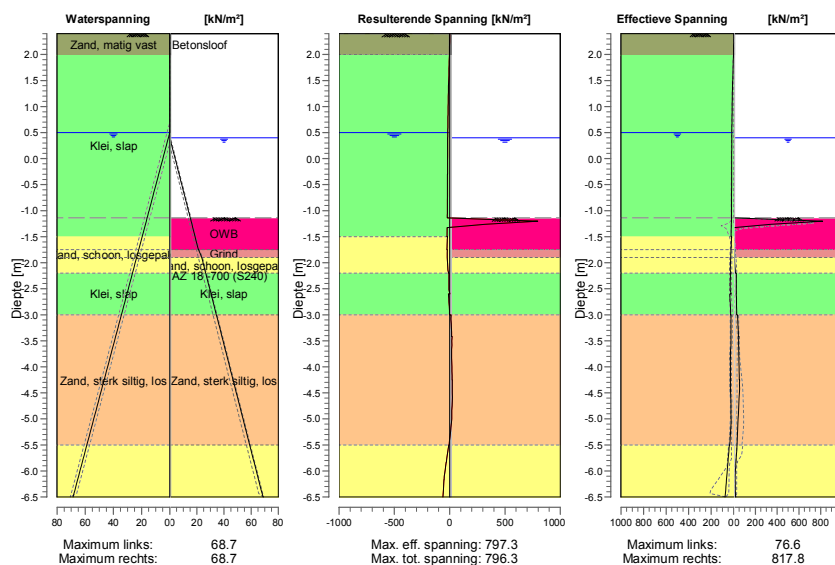
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	2.40	-15.00	0.00	52.6
1	2.00	-15.11	-0.37	48.9
2	2.00	-15.11	-0.37	48.9
2	1.67	-15.48	-1.85	45.8
3	1.67	-15.48	-1.85	45.8
3	1.33	-16.58	-4.80	42.7
4	1.33	-16.58	-4.80	42.7
4	1.00	-18.89	-8.93	39.7
5	1.00	-18.89	-8.93	39.7
5	0.75	-21.60	-12.54	37.4
6	0.75	-21.60	-12.54	37.4
6	0.50	-25.26	-16.57	35.2
7	0.50	-25.26	-16.57	35.2
7	0.40	-27.02	-18.33	34.3
8	0.40	-27.02	-18.33	34.3
8	0.05	-34.61	-24.83	31.2
9	0.05	-34.61	-24.83	31.2
9	-0.30	-44.52	-31.57	28.2
10	-0.30	-44.52	-31.57	28.2
10	-0.65	-56.83	-38.57	25.3
11	-0.65	-56.83	-38.57	25.3
11	-1.00	-71.64	-45.81	22.6
12	-1.00	-71.64	-45.81	22.6

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
12	-1.14	-78.27	-48.78	21.5
13	-1.14	-78.23	-45.73	21.5
13	-1.45	-77.00	19.08	19.2
14	-1.45	-77.21	16.31	19.2
14	-1.50	-76.43	15.09	18.8
15	-1.50	-76.43	15.09	18.8
15	-1.75	-73.36	9.44	17.1
16	-1.75	-73.36	9.44	17.1
16	-1.90	-72.20	6.15	16.1
17	-1.90	-72.20	6.15	16.1
17	-2.20	-71.27	0.80	14.2
18	-2.20	-71.27	0.80	14.2
18	-2.60	-71.49	-1.46	11.8
19	-2.60	-71.49	-1.46	11.8
19	-3.00	-72.63	-3.33	9.5
20	-3.00	-72.63	-3.32	9.5
20	-3.42	-72.89	2.73	7.4
21	-3.42	-72.89	2.73	7.4
21	-3.83	-70.09	10.58	5.5
22	-3.83	-70.09	10.58	5.5
22	-4.25	-64.00	19.00	3.8
23	-4.25	-64.00	19.02	3.8
23	-4.67	-54.05	28.92	2.3
24	-4.67	-54.05	28.92	2.3
24	-5.08	-40.22	37.01	0.9
25	-5.08	-40.22	37.01	0.9
25	-5.50	-24.08	39.17	-0.3
26	-5.50	-24.08	39.17	-0.3
26	-5.83	-11.92	32.66	-1.3
27	-5.83	-11.91	32.66	-1.3
27	-6.17	-3.18	18.67	-2.2
28	-6.17	-3.18	18.64	-2.2
28	-6.50	0.00	0.00	-3.1
Max		-78.27	-48.78	52.6
Max incl. tussenknopen		-80.71	-48.78	52.6

27.8.3 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 4: Eindsituatie

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



27.8.4 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	2.40	0.00	0.00	A		0.00	0.00	-	
1	2.00	1.76	0.00	A		0.00	0.00	-	
2	2.00	2.20	0.00	A		0.00	0.00	-	
2	1.67	6.33	0.00	A		0.00	0.00	-	
3	1.67	6.59	0.00	A		0.00	0.00	-	
3	1.33	11.11	0.00	A		0.00	0.00	-	
4	1.33	11.35	0.00	A		0.00	0.00	-	
4	1.00	13.45	0.00	A		0.00	0.00	-	
5	1.00	13.65	0.00	A		0.00	0.00	-	
5	0.75	15.20	0.00	A		0.00	0.00	-	
6	0.75	15.37	0.00	A		0.00	0.00	-	
6	0.50	16.91	0.00	A	23	0.00	0.00	-	
7	0.50	17.01	0.00	A	23	0.00	0.00	-	
7	0.40	17.20	0.98	A	23	0.00	0.00	-	
8	0.40	17.25	0.98	A	23	0.00	0.00	-	
8	0.05	17.90	4.41	A	24	0.00	3.43	-	
9	0.05	17.97	4.41	A		0.00	3.43	-	
9	-0.30	18.62	7.85	A	24	0.00	6.87	-	
10	-0.30	18.69	7.85	A	24	0.00	6.87	-	
10	-0.65	19.33	11.28	A		0.00	10.30	-	
11	-0.65	19.40	11.28	A		0.00	10.30	-	
11	-1.00	20.04	14.71	A		0.00	13.73	-	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]	Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
12	-1.00	20.09	14.71	A		0.00	13.73	-	
12	-1.14	20.35	16.09	A		0.00	15.11	-	
13	-1.14	20.39	16.09	A		0.00	15.11	P	
13	-1.45	22.83	19.13	1	26	0.00	18.15	A	
14	-1.45	22.87	19.13	1	26	0.00	18.15	A	
14	-1.50	24.53	19.62	1	27	0.00	18.64	A	
15	-1.50	18.20	19.62	1	8	0.00	18.64	A	
15	-1.75	24.06	22.07	1	9	0.00	21.09	A	
16	-1.75	24.12	22.07	1	9	3.78	21.19	1	
16	-1.90	26.70	23.54	1	10	4.28	23.56	1	
17	-1.90	26.77	23.54	1	10	4.81	23.56	1	
17	-2.20	25.28	26.49	1	9	15.90	26.51	1	
18	-2.20	29.54	26.49	1	21	23.50	26.51	2	72
18	-2.60	22.89	30.41	1	20	24.21	30.43	2	67
19	-2.60	33.27	30.41	1	30	22.74	30.43	2	62
19	-3.00	28.08	34.34	1		27.19	34.35	2	67
20	-3.00	22.38	34.34	1		34.56	34.35	1	9
20	-3.42	25.23	38.42	1	9	42.93	38.44	1	10
21	-3.42	24.97	38.42	1	9	46.55	38.44	1	11
21	-3.83	29.58	42.51	1	9	47.26	42.53	1	10
22	-3.83	30.30	42.51	1	9	48.14	42.53	1	10
22	-4.25	29.86	46.60	1	8	51.63	46.62	1	11
23	-4.25	29.85	46.60	1	9	53.75	46.62	1	11
23	-4.67	24.17	50.69	1		47.86	50.70	1	9
24	-4.67	24.18	50.69	1		48.24	50.70	1	9
24	-5.08	23.72	54.77	1		38.73	54.79	1	7
25	-5.08	23.69	54.77	1		39.09	54.79	1	7
25	-5.50	35.27	58.86	1	9	30.46	58.88	1	
26	-5.50	38.75	58.86	1	10	30.65	58.88	1	
26	-5.83	51.47	62.13	1	12	21.46	62.15	1	
27	-5.83	51.61	62.13	1	12	19.64	62.15	1	
27	-6.17	64.06	65.40	1	15	13.10	65.42	1	
28	-6.17	64.20	65.40	1	15	13.15	65.42	1	
28	-6.50	76.57	68.67	1	17	15.77	68.69	1	

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

27.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	222.5	224.4
Water	240.3	238.2
Totaal	462.9	462.6

Beschouwd als passieve zijde
 Maximale passieve effectieve weerstand
 Gemobiliseerde passieve eff. weerstand
 Percentage gemobiliseerde weerstand

Links
 1804.34 kN
 222.53 kN
 12.3 %

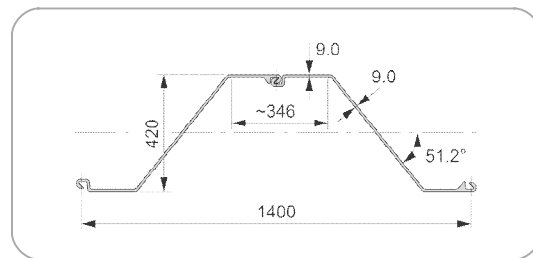
Einde Rapport

BIJLAGE 02

DURABILITY EC3-5

M_{Ed}	220	kNm/m
V_{Ed}	120	kN/m
N_{Ed}	15	kN/m
buckling length	9	m
γ_{M0}	1,00	
γ_{M1}	1,15	

AZ 18-700
S 240 GP



Service life	100	years
Loss of steel thickness	2,60	mm
- front	1,40	mm

Common fresh water (river, ship canal,...) in the zone of high attack (water line)

- back 1,20 mm

Undisturbed natural soils (sand, silt, clay, schist,...)

	W_{el}	W_{pl}	I	A	t_f	t_w	h	α	b	c	A_v	S_y	r_0
	cm ³ /m	cm ³ /m	cm ⁴ /m	cm ² /m	mm	mm	mm	°	mm	mm	cm ² /m	cm ³ /m	mm
ini.	1800	2116	37800	139,2	9,00	9,00	420,0	51,2	352,8	527,4	52,8	1060	15,0
red.	1395	...	29180	105,4	6,40	6,40	417,4	...	...	...	37,6	...	...

RESULTS

f_y	240	MPa	
ε	0,990		$[= \text{SQR}(235 / f_y), \text{ with } f_y [\text{MPa}]]$
$(b/t_f)/\varepsilon$	40		
Class ini.	2		
$(b/t_{f,red})/\varepsilon$	56		
Class red.	3		

(5.2.2) Bending

W_{el}	1395	cm ³ /m	
β_B	1,00		
$M_{c,Rd}$	335	kNm/m $\geq M_{Ed}$	✓ $[= \beta_B * W_{el} * f_y / \gamma_{M0}]$

(5.2.2) Bending & Shear

$V_{pl,Rd}$	521	kN/m $\geq V_{Ed}$	✓ $[= (A_v * f_y) / (\text{SQR}(3) * \gamma_{M0})]$
$V_{Ed} \leq 0.5 * V_{pl,Rd}$		No interaction between M and V.	✓

(5.2.2) Web Shear Buckling

$(c/t_w)/\varepsilon$	83,3	> 72	
λ_w	0,964		$[= 0.346 * (c / t_w) * \text{SQR}(f_y / E) \mid \text{eq. 5.13}]$
f_{bv}	119,5	MPa	$[f_{bv} = 0.48 * f_y / \lambda_{bw}]$
$V_{b,Rd}$	449	kN/m $\geq V_{Ed}$	✓ $[= (h - t_f) * t_w * f_{bv} / \gamma_{M0}]$

(5.2.3) Buckling

$N_{pl,Rd}$	2530	kN/m $\geq N_{Ed}$	✓ $[= A * f_y / \gamma_{M0}]$
β_D	1,00		
N_{cr}	7467	kN/m	$[= E * I * \beta_D * \text{SQR}(\pi) / \text{SQR}(l)]$
$0.04 * N_{cr}$	299	kN/m $\geq N_{Ed}$	No further verification required. ✓

(5.2.3) Bending & Axial

$N_{Ed} \leq k * N_{pl,Rd}$	$= 253 \text{ kN/m}$	with $k = 0,10$. No further verification required.	✓
-----------------------------	----------------------	---	---

Note: optimization factor = $0,66 \leq 1,0$

Rapport voor D-Sheet Piling 20.2

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport: 12/2/2021
Tijd van rapport: 12:38:40 PM
Rapport met versie: 20.2.1.30962

Datum van berekening: 12/2/2021
Tijd van berekening: 12:38:11 PM
Berekend met versie: 20.2.1.30962

Bestandsnaam: Roosendaal - Stalen damwand met steunberm - dsn 2

Projectbeschrijving: Watermolenbeek - Boulevard Antverpia te Roosendaal
Definitieve wand
Vrijstaand met steunberm - 100 jaar

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

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Overzicht	3
2.1 Overzicht per Fase en Toets	3
2.2 Totale Stabiliteit per Fase	3
2.3 CUR Verificatie Stappen	4
3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen	5
3.1 Algemene Invoergegevens	5
3.2 Damwandeigenschappen	5
3.2.1 Algemene Eigenschappen	5
3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)	5
3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten	5
3.3 Rekenopties	5
4 Overzicht Fase 1: Eindsituatie	7
5 Totale Stabiliteit Fase 1: Eindsituatie	8
5.1 Totale Stabiliteit	8
6 Stap 6.3 Fase 1: Eindsituatie	9
6.1 Berekeningsresultaten	9
6.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	9
6.1.2 Grafieken van Spanningen	10
7 Stap 6.4 Fase 1: Eindsituatie	11
7.1 Berekeningsresultaten	11
7.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	11
7.1.2 Grafieken van Spanningen	12
8 Stap 6.5 Fase 1: Eindsituatie	13
8.1 Algemene Invoergegevens	13
8.1.1 Normaalkrachten	13
8.1.2 Momenten	13
8.2 Invoergegevens Links	13
8.2.1 Berekeningsmethode	13
8.2.2 Waterniveau	13
8.2.3 Maaiveld	13
8.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05	13
8.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	14
8.2.6 Bovenbelastingen	14
8.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	15
8.4 Berekende Kracht per Laag - Links	17
8.5 Invoergegevens Rechts	18
8.5.1 Berekeningsmethode	18
8.5.2 Waterniveau	18
8.5.3 Maaiveld	18
8.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05 + erosiebestend. klei	18
8.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	19
8.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	19
8.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	21
8.8 Berekeningsresultaten	22
8.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	22
8.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	22
8.8.3 Grafieken van Spanningen	24
8.8.4 Spanningen	24
8.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	25

2 Overzicht

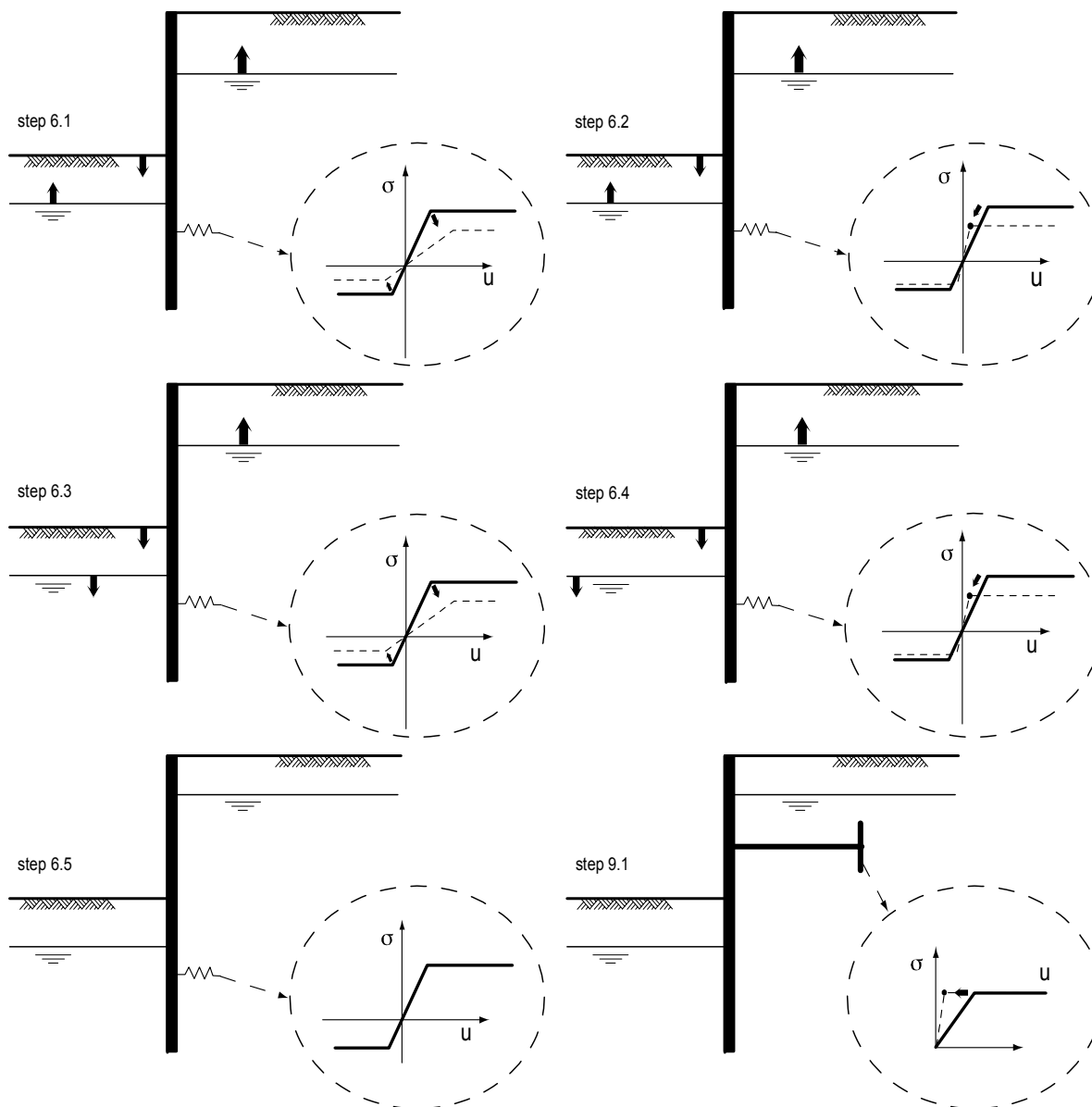
2.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaatsing [mm]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Status
1	EC7(NL)-Stap 6.3		-219.70	120.34	0.0	50.0	
1	EC7(NL)-Stap 6.4		-217.64	116.24	0.0	49.3	
1	EC7(NL)-Stap 6.5	82.3	-144.10	66.41	0.0	28.2	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1.200		-172.92	79.69			
Max		82.3	-219.70	120.34	0.0	50.0	

2.2 Totale Stabiliteit per Fase

Fase naam	Stabiliteitsfactor [-]
Eindsituatie	2.92

2.3 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	1
Soortelijk gewicht van water	9.81 kN/m ³
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	9.40 m
Bovenkant	2.40 m
Aantal secties	2

3.2.1 Algemene Eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
Betonsloof	2.00	2.40	Beton	1.00
AZ 18 -700 (S2...	-7.00	2.00	Staal	1.00

3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)

Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm ² /m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm ²]	Toelichting op reductiefactor
Betonsloof	4.5770E+05	1.00	4.5770E+05	corosie
AZ 18 -700 (S2...	7.9380E+04	0.76	6.0329E+04	corosie

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]
Betonsloof	999.00	1.00	1.10	1.00	908.18
AZ 18 -700 (S2...	432.00	1.00	1.00	0.76	328.32

3.3 Rekenopties

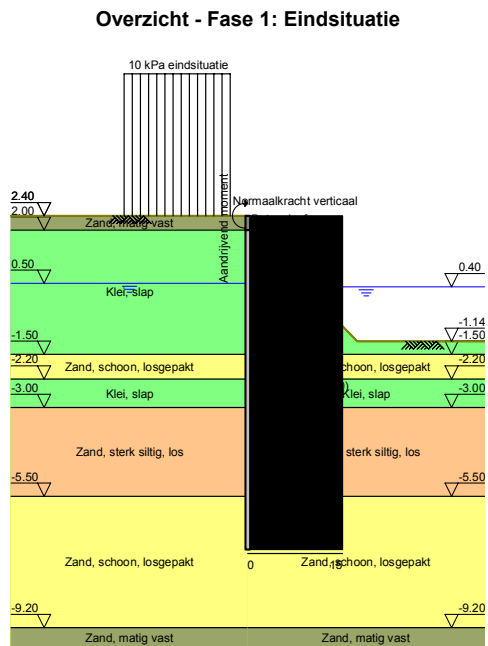
Eerste fase beschrijft initiële situatie	Nee
Fijnheid berekening	Fijn
Reduceren delta('s) volgens CUR	Ja
Verificatie	EC7 NB NL - methode A: Partiële factoren (ontwerpwaarden) in alle fasen. Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen - Permanente belasting, ongunstig	1.000

- Permanente belasting, gunstig	1.000
- Variabele belasting, ongunstig	1.020 Gebruiker gedefinieerd
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.215
- Permanente belasting, gunstig	0.900
- Variabele belasting, ongunstig	1.350
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1.190 Gebruiker gedefinieerd
- Tangens phi	1.170 Gebruiker gedefinieerd
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1.170 Gebruiker gedefinieerd
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1.320 Gebruiker gedefinieerd
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10.00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0.10 m Gebruiker gedefinieerd
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0.05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1.200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1.340 Gebruiker gedefinieerd
- Tangens phi	1.220 Gebruiker gedefinieerd
- Factor op volumegewicht grond	1.000

* 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

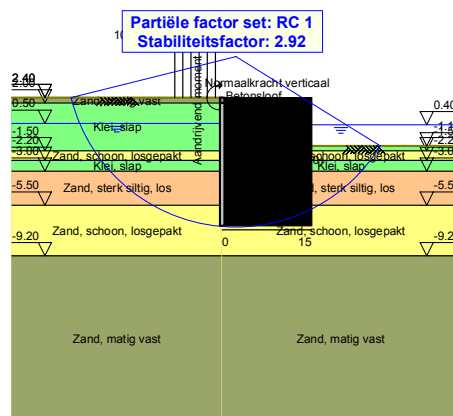


5 Totale Stabiliteit Fase 1: Eindsituatie

Stabiliteitsfactor : 2.92

5.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 1: Eindsituatie



6 Stap 6.3 Fase 1: Eindsituatie

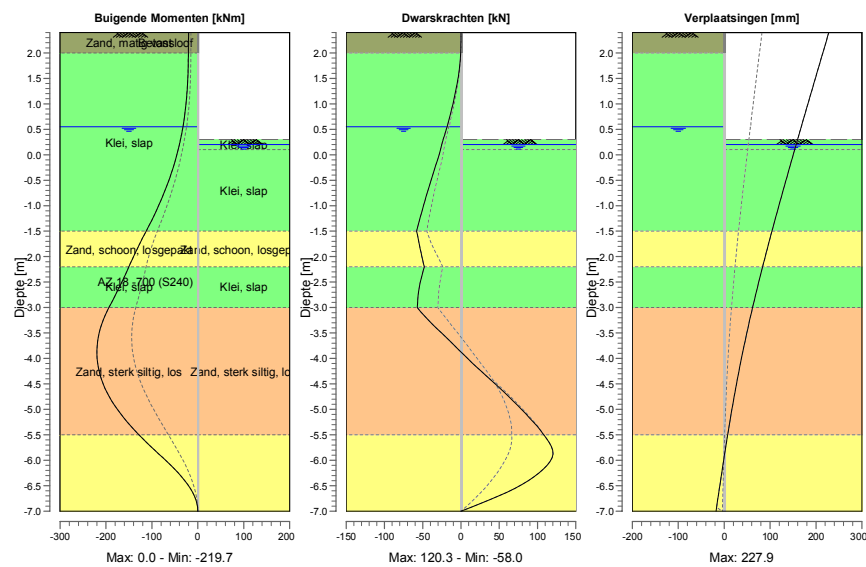
6.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

6.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: Eindsituatie

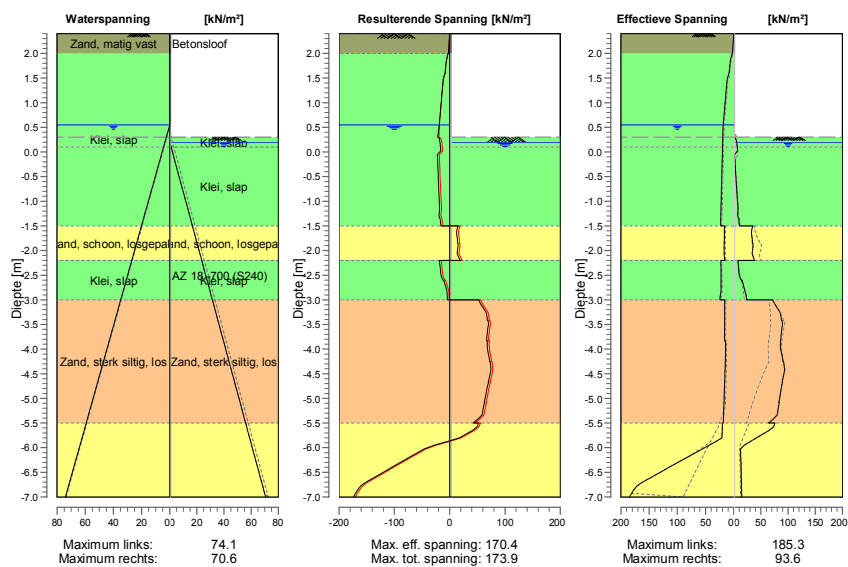
Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



6.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: Eindsituatie

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



7 Stap 6.4 Fase 1: Eindsituatie

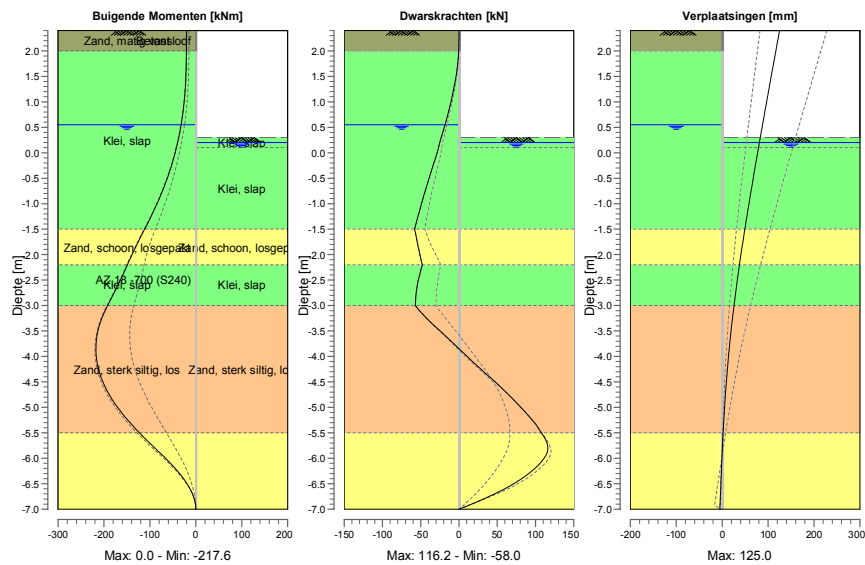
7.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

7.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: Eindsituatie

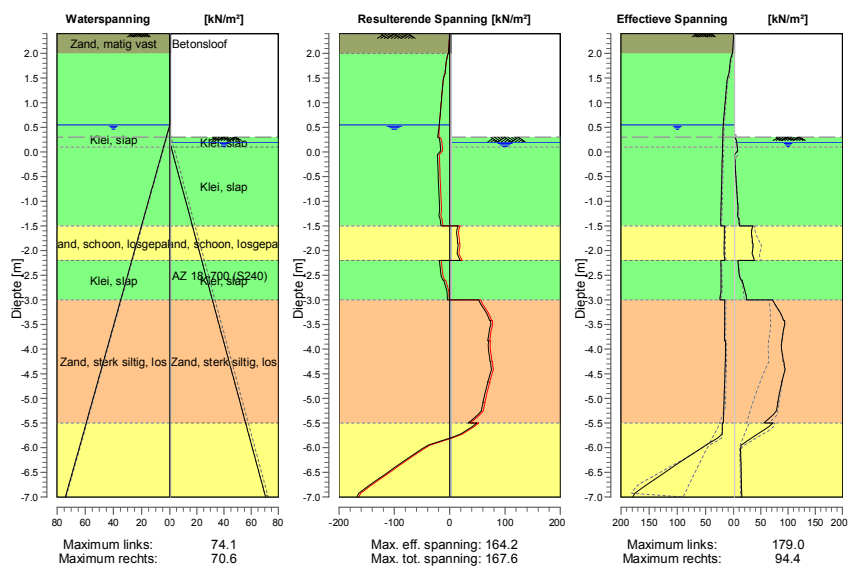
Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



7.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: Eindsituatie

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



8 Stap 6.5 Fase 1: Eindsituatie

8.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

8.1.1 Normaalkrachten

Naam	Karakteristieke kracht op bovenkant damwand [kN]	Karakteristieke kracht op niveau, linkerkant [kN]	Karakteristieke kracht op niveau, rechterkant [kN]	Karakteristieke kracht op onderkant damwand [kN]
Normaalkracht ...	15.00	15.00	15.00	15.00

Naam	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Normaalkracht ...	Ongunstig	Variabel

8.1.2 Momenten

Naam	Niveau [m]	Karakteristieke moment [kNm/m]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Aandrijvend mo...	2.40	-15.00	Ongunstig	Variabel

8.2 Invoergegevens Links

8.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

8.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: 0.50 [m]

8.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0.00	2.40

8.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Zand, matig vast	2.40	18.00	20.00
Klei, slap	2.00	14.00	14.00
Zand, schoon, l...	-1.50	17.00	19.00
Klei, slap	-2.20	14.00	14.00
Zand, sterk silt...	-3.00	17.00	19.00
Zand, schoon, l...	-5.50	17.00	19.00
Zand, matig vast	-9.20	18.00	20.00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Zand, matig vast	2.40	0.00	32.00	21.00	16.60
Klei, slap	2.00	1.00	17.50	9.80	9.80
Zand, schoon, l...	-1.50	0.00	30.00	20.00	20.00
Klei, slap	-2.20	1.00	17.50	9.80	9.80
Zand, sterk silt...	-3.00	0.00	32.00	21.30	16.60

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m ²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Zand, schoon, l...	-5.50	0.00	30.00	20.00	20.00
Zand, matig vast	-9.20	0.00	32.00	21.00	16.60

* 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
Zand, matig vast	2.40	1.00	1.00	Fijn
Klei, slap	2.00	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-1.50	1.00	1.00	Fijn
Klei, slap	-2.20	1.00	1.00	Fijn
Zand, sterk silti...	-3.00	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-5.50	1.00	1.00	Fijn
Zand, matig vast	-9.20	1.00	1.00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m ²]	Onder [kN/m ²]
Zand, matig vast	2.40	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Klei, slap	2.00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, schoon, l...	-1.50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Klei, slap	-2.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, sterk silti...	-3.00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, schoon, l...	-5.50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, matig vast	-9.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00

8.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
Zand, matig vast	2.40	20000.00	20000.00	10000.00	10000.00
Klei, slap	2.00	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Zand, schoon, l...	-1.50	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Klei, slap	-2.20	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Zand, sterk silti...	-3.00	8000.00	8000.00	4000.00	4000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Zand, matig vast	-9.20	20000.00	20000.00	10000.00	10000.00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
Zand, matig vast	2.40	5000.00	5000.00
Klei, slap	2.00	500.00	500.00
Zand, schoon, l...	-1.50	3000.00	3000.00
Klei, slap	-2.20	500.00	500.00
Zand, sterk silti...	-3.00	2000.00	2000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	3000.00	3000.00
Zand, matig vast	-9.20	5000.00	5000.00

8.2.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m ²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
10 kPa eindsituatie	0.50	10.00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	3.50	10.00		

8.3 Berekende Grondrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	2.32	0.4	8.2	0.25	1.58	5.61
2	2.24	0.7	16.7	0.25	1.47	5.57
3	2.16	1.1	36.9	0.24	1.33	7.86
4	2.08	1.5	110.4	0.23	1.19	16.96
5	2.00	1.8	121.9	0.22	1.06	15.37
6	2.00	2.2	86.1	0.25	1.26	9.85
7	1.93	2.6	85.2	0.26	1.18	8.74
8	1.87	4.2	85.7	0.38	1.11	7.72
9	1.80	5.3	74.4	0.43	1.05	5.98
10	1.73	5.9	53.8	0.43	1.00	3.91
11	1.67	6.3	55.4	0.43	0.95	3.75
12	1.67	6.6	56.4	0.43	0.95	3.67
13	1.60	7.0	58.0	0.43	0.91	3.55
14	1.53	7.5	23.5	0.43	0.88	1.34
15	1.47	10.1	30.2	0.54	0.85	1.60
16	1.40	10.8	35.2	0.54	0.82	1.76
17	1.33	11.1	38.5	0.53	0.80	1.84
18	1.33	11.3	40.4	0.53	0.80	1.88
19	1.27	11.7	43.3	0.52	0.78	1.94
20	1.20	12.2	46.8	0.52	0.77	1.99
21	1.13	12.6	50.1	0.51	0.75	2.04
22	1.07	13.1	53.4	0.51	0.74	2.08
23	1.00	13.4	55.8	0.51	0.73	2.11
24	1.00	13.7	57.2	0.51	0.73	2.12
25	0.95	13.9	59.0	0.50	0.72	2.14
26	0.90	14.3	61.3	0.50	0.71	2.16
27	0.85	14.6	62.9	0.50	0.71	2.16
28	0.80	14.9	64.4	0.50	0.70	2.15
29	0.75	15.2	65.5	0.50	0.70	2.15
30	0.75	15.4	66.2	0.50	0.70	2.14
31	0.70	15.6	67.3	0.50	0.69	2.14
32	0.65	16.0	68.8	0.50	0.69	2.13
33	0.60	16.3	70.2	0.49	0.68	2.13
34	0.55	16.7	71.7	0.49	0.68	2.12
35	0.50	16.9	72.8	0.49	0.68	2.12
36	0.50	17.0	73.2	0.49	0.68	2.12
37	0.48	17.0	73.3	0.49	0.68	2.12
38	0.46	17.1	73.4	0.49	0.67	2.12
39	0.44	17.1	73.5	0.49	0.67	2.11
40	0.42	17.2	73.7	0.49	0.67	2.11
41	0.40	17.2	73.7	0.49	0.67	2.11
42	0.40	17.2	73.9	0.49	0.67	2.11
43	0.34	17.3	74.2	0.49	0.67	2.10
44	0.28	17.5	74.6	0.49	0.66	2.10
45	0.22	17.6	75.0	0.49	0.66	2.09
46	0.16	17.7	75.4	0.49	0.66	2.09
47	0.10	17.8	75.7	0.49	0.65	2.08
48	0.10	17.9	76.0	0.49	0.65	2.08
49	0.02	18.0	76.4	0.49	0.65	2.08
50	-0.06	18.2	77.0	0.49	0.65	2.08
51	-0.13	18.3	77.6	0.49	0.65	2.07
52	-0.21	18.5	78.3	0.49	0.64	2.07
53	-0.29	18.6	78.7	0.49	0.64	2.07
54	-0.29	18.7	79.1	0.49	0.64	2.07
55	-0.36	18.8	79.5	0.49	0.64	2.07

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
56	-0.44	18.9	80.2	0.49	0.64	2.07
57	-0.52	19.1	80.8	0.49	0.64	2.07
58	-0.60	19.3	81.5	0.49	0.63	2.07
59	-0.68	19.4	82.0	0.49	0.63	2.07
60	-0.68	19.5	82.4	0.49	0.63	2.07
61	-0.75	19.6	82.9	0.49	0.63	2.07
62	-0.83	19.7	83.5	0.49	0.63	2.07
63	-0.91	19.9	84.2	0.49	0.63	2.08
64	-0.98	20.0	84.9	0.49	0.63	2.08
65	-1.06	20.2	85.4	0.49	0.63	2.08
66	-1.06	20.2	85.8	0.49	0.63	2.08
67	-1.14	20.4	86.3	0.49	0.63	2.08
68	-1.22	20.5	87.0	0.49	0.63	2.08
69	-1.29	20.7	87.7	0.49	0.63	2.09
70	-1.37	20.8	88.4	0.49	0.63	2.09
71	-1.45	21.0	89.0	0.49	0.63	2.09
72	-1.45	21.0	89.2	0.49	0.63	2.09
73	-1.46	21.0	89.2	0.49	0.63	2.09
74	-1.47	21.0	89.3	0.49	0.63	2.09
75	-1.48	21.1	89.4	0.49	0.63	2.09
76	-1.49	21.1	89.5	0.49	0.63	2.09
77	-1.50	21.1	89.6	0.49	0.63	2.09
78	-1.50	14.5	225.5	0.34	0.46	5.25
79	-1.57	14.7	225.7	0.34	0.46	5.20
80	-1.64	14.8	227.0	0.34	0.46	5.16
81	-1.71	14.9	250.1	0.33	0.46	5.61
82	-1.78	15.0	268.5	0.33	0.46	5.94
83	-1.85	15.0	269.7	0.33	0.46	5.90
84	-1.85	15.1	270.7	0.33	0.46	5.89
85	-1.92	15.1	272.4	0.33	0.46	5.87
86	-1.99	15.2	274.9	0.32	0.46	5.85
87	-2.06	15.2	277.7	0.32	0.46	5.83
88	-2.13	14.9	280.7	0.31	0.46	5.82
89	-2.20	13.6	283.0	0.28	0.46	5.81
90	-2.20	21.0	142.1	0.43	0.63	2.90
91	-2.28	20.9	142.7	0.43	0.64	2.90
92	-2.36	20.8	137.6	0.42	0.64	2.78
93	-2.44	20.7	110.5	0.42	0.64	2.22
94	-2.52	20.7	111.2	0.41	0.64	2.22
95	-2.60	20.6	111.8	0.41	0.64	2.23
96	-2.60	20.6	112.1	0.41	0.64	2.23
97	-2.68	20.5	112.7	0.40	0.64	2.23
98	-2.76	20.4	101.7	0.40	0.64	2.00
99	-2.84	20.5	83.1	0.40	0.64	1.62
100	-2.92	21.7	83.6	0.42	0.64	1.62
101	-3.00	22.8	84.1	0.44	0.64	1.63
102	-3.00	13.9	231.2	0.27	0.43	4.45
103	-3.08	13.9	234.5	0.27	0.43	4.47
104	-3.17	14.0	250.3	0.26	0.43	4.70
105	-3.25	14.0	275.6	0.26	0.44	5.11
106	-3.33	14.1	279.9	0.26	0.44	5.12
107	-3.42	14.1	283.2	0.26	0.44	5.13
108	-3.42	14.1	285.5	0.25	0.44	5.14
109	-3.50	14.1	311.3	0.25	0.44	5.55
110	-3.58	14.2	328.0	0.25	0.44	5.77
111	-3.67	14.2	332.2	0.25	0.44	5.77
112	-3.75	14.2	336.3	0.24	0.44	5.77
113	-3.83	14.3	339.5	0.24	0.44	5.77
114	-3.83	12.5	341.6	0.21	0.44	5.77

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
115	-3.92	12.5	344.7	0.21	0.44	5.77
116	-4.00	12.6	348.9	0.21	0.44	5.77
117	-4.08	12.6	353.2	0.21	0.44	5.78
118	-4.17	12.7	357.4	0.20	0.44	5.78
119	-4.25	12.7	360.6	0.20	0.44	5.78
120	-4.25	12.7	334.1	0.20	0.44	5.32
121	-4.33	12.8	332.8	0.20	0.44	5.25
122	-4.42	13.0	337.1	0.20	0.44	5.26
123	-4.50	13.2	341.5	0.20	0.44	5.27
124	-4.58	13.4	345.8	0.20	0.44	5.28
125	-4.67	13.6	349.1	0.21	0.44	5.28
126	-4.67	13.7	351.2	0.21	0.44	5.29
127	-4.75	13.8	354.5	0.21	0.44	5.29
128	-4.83	14.0	358.9	0.21	0.44	5.30
129	-4.92	14.2	363.2	0.21	0.44	5.31
130	-5.00	14.4	367.5	0.21	0.44	5.31
131	-5.08	14.6	370.8	0.21	0.44	5.32
132	-5.08	14.7	373.0	0.21	0.44	5.32
133	-5.17	14.8	376.2	0.21	0.45	5.33
134	-5.25	15.0	380.6	0.21	0.45	5.33
135	-5.33	15.2	384.9	0.21	0.45	5.34
136	-5.42	15.4	389.3	0.21	0.45	5.35
137	-5.50	15.5	392.5	0.21	0.45	5.35
138	-5.50	17.1	400.0	0.23	0.47	5.43
139	-5.58	17.3	402.9	0.23	0.48	5.43
140	-5.65	17.5	407.0	0.23	0.48	5.44
141	-5.72	17.7	411.5	0.23	0.48	5.45
142	-5.80	17.8	415.4	0.23	0.48	5.45
143	-5.88	18.0	418.3	0.23	0.48	5.46
144	-5.88	18.1	420.3	0.23	0.48	5.46
145	-5.95	18.2	423.2	0.24	0.48	5.46
146	-6.03	18.4	427.1	0.24	0.48	5.46
147	-6.10	18.6	431.0	0.24	0.48	5.47
148	-6.17	18.8	435.0	0.24	0.48	5.47
149	-6.25	19.0	437.9	0.24	0.48	5.47
150	-6.25	19.1	439.9	0.24	0.48	5.48
151	-6.33	19.3	442.8	0.24	0.48	5.48
152	-6.40	19.6	446.7	0.24	0.48	5.48
153	-6.47	19.8	450.6	0.24	0.48	5.49
154	-6.55	20.0	454.6	0.24	0.48	5.49
155	-6.63	20.2	457.5	0.24	0.48	5.49
156	-6.63	20.3	459.5	0.24	0.48	5.49
157	-6.70	20.4	462.0	0.24	0.48	5.49
158	-6.78	20.6	465.6	0.24	0.48	5.49
159	-6.85	20.8	469.6	0.24	0.48	5.49
160	-6.92	21.0	473.5	0.24	0.48	5.50
161	-7.00	21.1	476.5	0.24	0.48	5.50

8.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Zand, matig vast	0.37
Klei, slap	54.32
Zand, schoon, losgepakt	10.43
Klei, slap	16.70
Zand, sterk siltig, los	36.12
Zand, schoon, losgepakt	86.26
Zand, matig vast	0.00

8.5 Invoergegevens Rechts

8.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

8.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: 0.40 [m]

8.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0.00	0.40
1.60	0.40
3.10	-1.14

8.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05 + erosiebestend. klei

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Klei, slap	0.40	14.00	14.00
Klei, slap	0.10	14.00	14.00
Zand, schoon, l...	-1.50	17.00	19.00
Klei, slap	-2.20	14.00	14.00
Zand, sterk silti...	-3.00	17.00	19.00
Zand, schoon, l...	-5.50	17.00	19.00
Zand, matig vast	-9.20	18.00	20.00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Klei, slap	0.40	1.00	17.50	9.80	9.80
Klei, slap	0.10	1.00	17.50	9.80	9.80
Zand, schoon, l...	-1.50	0.00	30.00	20.00	20.00
Klei, slap	-2.20	1.00	17.50	9.80	9.80
Zand, sterk silti...	-3.00	0.00	32.00	21.30	16.60
Zand, schoon, l...	-5.50	0.00	30.00	20.00	20.00
Zand, matig vast	-9.20	0.00	32.00	21.00	16.60

* 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
Klei, slap	0.40	1.00	1.00	Fijn
Klei, slap	0.10	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-1.50	1.00	1.00	Fijn
Klei, slap	-2.20	1.00	1.00	Fijn
Zand, sterk silti...	-3.00	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-5.50	1.00	1.00	Fijn
Zand, matig vast	-9.20	1.00	1.00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m ²]	Onder [kN/m ²]
Klei, slap	0.40	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Klei, slap	0.10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, schoon, l...	-1.50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Klei, slap	-2.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, sterk silti...	-3.00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, schoon, l...	-5.50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, matig vast	-9.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00

8.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
Klei, slap	0.40	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Klei, slap	0.10	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Zand, schoon, l...	-1.50	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Klei, slap	-2.20	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Zand, sterk silti...	-3.00	8000.00	8000.00	4000.00	4000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Zand, matig vast	-9.20	20000.00	20000.00	10000.00	10000.00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
Klei, slap	0.40	500.00	500.00
Klei, slap	0.10	500.00	500.00
Zand, schoon, l...	-1.50	3000.00	3000.00
Klei, slap	-2.20	500.00	500.00
Zand, sterk silti...	-3.00	2000.00	2000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	3000.00	3000.00
Zand, matig vast	-9.20	5000.00	5000.00

8.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	0.34	0.0	4.1	0.00	0.11	16.15
2	0.28	0.0	4.6	0.00	0.11	9.25
3	0.22	0.0	5.2	0.00	0.11	6.96
4	0.16	0.0	5.8	0.00	0.11	5.81
5	0.10	0.0	6.3	0.00	0.12	5.27
6	0.10	0.0	6.6	0.00	0.12	4.96
7	0.02	0.0	7.2	0.00	0.12	4.57
8	-0.06	0.0	7.9	0.00	0.13	4.21
9	-0.13	0.0	3.6	0.00	0.14	1.62
10	-0.21	0.0	2.8	0.00	0.14	1.12
11	-0.29	0.0	3.1	0.00	0.15	1.14
12	-0.29	0.0	3.3	0.00	0.15	1.15
13	-0.36	0.0	3.6	0.00	0.17	1.17
14	-0.44	0.0	4.1	0.00	0.18	1.20
15	-0.52	0.0	4.5	0.00	0.19	1.23
16	-0.60	0.0	5.0	0.00	0.20	1.26
17	-0.68	0.0	5.4	0.00	0.21	1.28
18	-0.68	0.0	5.6	0.00	0.21	1.30
19	-0.75	0.0	6.0	0.00	0.23	1.33
20	-0.83	0.0	6.6	0.00	0.24	1.36

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
21	-0.91	0.8	7.1	0.15	0.25	1.40
22	-0.98	1.5	7.7	0.27	0.27	1.43
23	-1.06	1.6	8.1	0.28	0.28	1.46
24	-1.06	1.7	8.4	0.29	0.29	1.48
25	-1.14	1.8	7.2	0.30	0.30	1.21
26	-1.22	1.9	8.7	0.31	0.31	1.41
27	-1.29	2.1	10.0	0.33	0.33	1.56
28	-1.37	2.2	10.7	0.34	0.34	1.60
29	-1.45	2.4	11.2	0.34	0.35	1.63
30	-1.45	2.4	11.4	0.35	0.35	1.64
31	-1.46	2.4	11.5	0.35	0.35	1.65
32	-1.47	2.4	11.6	0.35	0.35	1.66
33	-1.48	2.8	11.7	0.40	0.40	1.66
34	-1.49	2.9	11.8	0.42	0.42	1.67
35	-1.50	3.0	11.9	0.42	0.42	1.67
36	-1.50	2.6	38.5	0.36	0.36	5.31
37	-1.57	2.7	38.7	0.35	0.35	5.03
38	-1.64	2.9	40.1	0.35	0.35	4.85
39	-1.71	3.0	42.5	0.34	0.34	4.80
40	-1.78	3.2	45.6	0.34	0.34	4.83
41	-1.85	3.3	48.4	0.33	0.33	4.90
42	-1.85	3.4	50.5	0.33	0.33	4.97
43	-1.92	3.5	50.9	0.33	0.33	4.80
44	-1.99	3.6	49.8	0.33	0.33	4.45
45	-2.06	3.8	47.2	0.32	0.32	4.01
46	-2.13	4.0	47.9	0.32	0.32	3.88
47	-2.20	4.1	50.4	0.32	0.32	3.94
48	-2.20	5.7	8.3	0.44	0.52	0.64
49	-2.28	5.8	9.0	0.44	0.53	0.68
50	-2.36	5.9	9.8	0.44	0.54	0.73
51	-2.44	6.0	10.6	0.44	0.54	0.77
52	-2.52	6.1	11.4	0.44	0.55	0.81
53	-2.60	6.2	13.1	0.44	0.55	0.92
54	-2.60	6.3	14.6	0.44	0.55	1.02
55	-2.68	6.3	17.9	0.44	0.56	1.23
56	-2.76	6.4	20.8	0.43	0.57	1.40
57	-2.84	6.5	23.4	0.43	0.57	1.55
58	-2.92	6.6	25.9	0.43	0.58	1.68
59	-3.00	6.7	27.6	0.43	0.58	1.77
60	-3.00	4.2	81.4	0.26	0.32	5.15
61	-3.08	4.3	85.9	0.26	0.33	5.26
62	-3.17	4.5	92.2	0.26	0.34	5.41
63	-3.25	4.6	97.8	0.26	0.34	5.51
64	-3.33	4.8	102.2	0.26	0.35	5.53
65	-3.42	4.9	105.4	0.26	0.36	5.55
66	-3.42	5.0	107.6	0.26	0.36	5.56
67	-3.50	5.1	110.8	0.26	0.36	5.57
68	-3.58	5.3	112.8	0.26	0.37	5.48
69	-3.67	5.4	113.3	0.25	0.37	5.32
70	-3.75	5.6	113.8	0.25	0.38	5.17
71	-3.83	5.7	114.1	0.25	0.38	5.06
72	-3.83	5.8	114.3	0.25	0.38	4.99
73	-3.92	5.9	114.6	0.25	0.39	4.89
74	-4.00	6.0	117.2	0.25	0.39	4.85
75	-4.08	6.2	121.5	0.25	0.39	4.88
76	-4.17	6.4	125.7	0.25	0.40	4.91
77	-4.25	6.5	129.0	0.25	0.40	4.93
78	-4.25	6.6	131.1	0.25	0.40	4.95
79	-4.33	6.7	134.3	0.25	0.40	4.97

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
80	-4.42	6.9	138.6	0.25	0.41	4.99
81	-4.50	7.1	142.9	0.25	0.41	5.02
82	-4.58	7.2	147.2	0.25	0.41	5.04
83	-4.67	7.4	150.5	0.25	0.41	5.06
84	-4.67	7.5	152.6	0.25	0.41	5.07
85	-4.75	7.6	155.8	0.25	0.42	5.08
86	-4.83	7.8	160.2	0.25	0.42	5.10
87	-4.92	7.9	164.5	0.25	0.42	5.12
88	-5.00	8.1	168.8	0.25	0.42	5.14
89	-5.08	8.2	172.0	0.25	0.42	5.15
90	-5.08	8.3	174.2	0.24	0.42	5.16
91	-5.17	8.4	177.4	0.24	0.43	5.17
92	-5.25	8.5	181.8	0.24	0.43	5.19
93	-5.33	8.7	186.1	0.24	0.43	5.20
94	-5.42	8.8	190.4	0.24	0.43	5.22
95	-5.50	8.9	193.7	0.24	0.43	5.23
96	-5.50	9.8	197.9	0.26	0.47	5.29
97	-5.58	9.9	200.9	0.26	0.47	5.30
98	-5.65	10.1	204.9	0.26	0.47	5.32
99	-5.72	10.2	208.8	0.26	0.47	5.33
100	-5.80	10.4	212.8	0.26	0.47	5.34
101	-5.88	10.5	215.7	0.26	0.47	5.35
102	-5.88	10.6	217.7	0.26	0.47	5.35
103	-5.95	10.7	220.7	0.26	0.47	5.36
104	-6.03	10.9	224.6	0.26	0.47	5.37
105	-6.10	11.0	228.5	0.26	0.47	5.38
106	-6.17	11.2	232.4	0.26	0.48	5.38
107	-6.25	11.3	235.4	0.26	0.48	5.39
108	-6.25	11.4	237.3	0.26	0.48	5.39
109	-6.33	11.6	240.2	0.26	0.48	5.40
110	-6.40	11.7	244.1	0.26	0.48	5.41
111	-6.47	11.9	248.0	0.26	0.48	5.41
112	-6.55	12.1	252.0	0.26	0.48	5.42
113	-6.63	12.2	254.9	0.26	0.48	5.42
114	-6.63	12.2	256.9	0.26	0.48	5.43
115	-6.70	12.2	259.9	0.26	0.48	5.43
116	-6.78	12.3	263.8	0.25	0.48	5.44
117	-6.85	12.3	267.8	0.25	0.48	5.45
118	-6.92	12.5	271.7	0.25	0.48	5.45
119	-7.00	12.7	274.7	0.25	0.48	5.46

8.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
Klei, slap	1.37
Klei, slap	10.55
Zand, schoon, losgepakt	31.96
Klei, slap	10.95
Zand, sterk siltig, los	135.25
Zand, schoon, losgepakt	21.43
Zand, matig vast	0.00

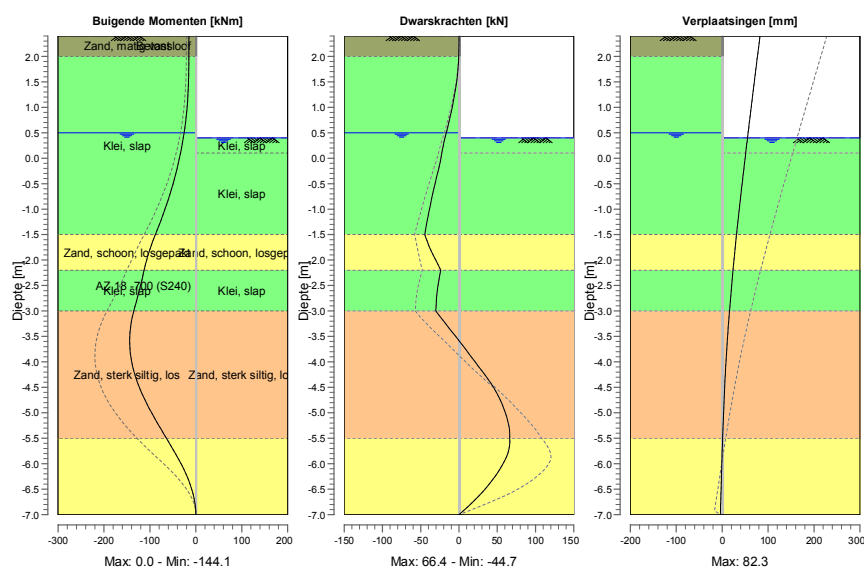
8.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

8.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: Eindsituatie

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



8.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

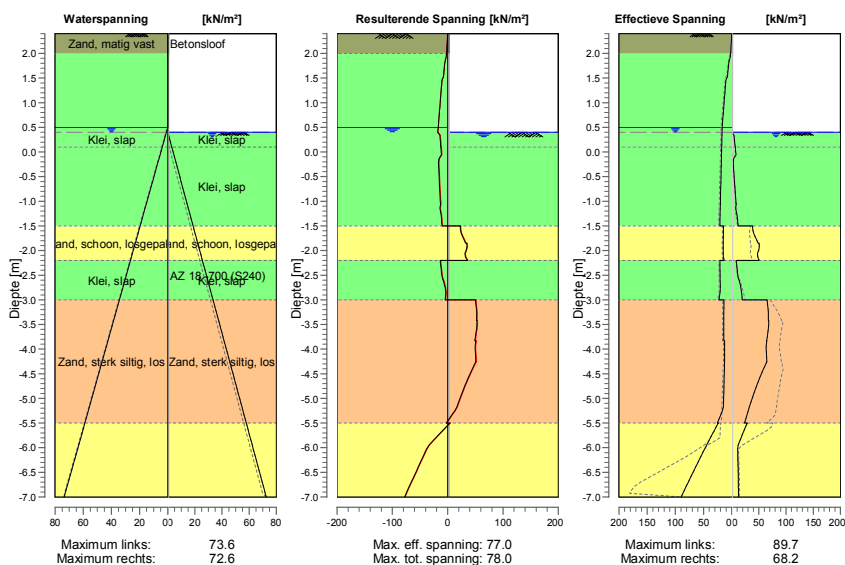
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	2.40	-15.00	0.00	82.3
1	2.00	-15.13	-0.37	76.8
2	2.00	-15.13	-0.37	76.8
2	1.67	-15.53	-1.85	72.2
3	1.67	-15.53	-1.85	72.2
3	1.33	-16.65	-4.80	67.7
4	1.33	-16.65	-4.80	67.7
4	1.00	-18.98	-8.93	63.2
5	1.00	-18.98	-8.93	63.2
5	0.75	-21.71	-12.54	59.8
6	0.75	-21.71	-12.54	59.8
6	0.50	-25.39	-16.57	56.5
7	0.50	-25.39	-16.57	56.5
7	0.40	-27.15	-18.33	55.2
8	0.40	-27.15	-18.33	55.2
8	0.10	-33.37	-22.51	51.2
9	0.10	-33.37	-22.51	51.2
9	-0.29	-43.13	-27.92	46.2
10	-0.29	-43.13	-27.92	46.2

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
10	-0.68	-55.22	-33.99	41.3
11	-0.68	-55.22	-33.99	41.3
11	-1.06	-69.53	-39.39	36.5
12	-1.06	-69.53	-39.39	36.5
12	-1.45	-85.83	-44.16	31.9
13	-1.45	-85.83	-44.16	31.9
13	-1.50	-88.06	-44.68	31.3
14	-1.50	-88.06	-44.68	31.3
14	-1.85	-102.26	-35.49	27.3
15	-1.85	-102.26	-35.49	27.3
15	-2.20	-112.68	-23.83	23.6
16	-2.20	-112.68	-23.83	23.6
16	-2.60	-123.25	-28.43	19.6
17	-2.60	-123.25	-28.43	19.6
17	-3.00	-135.11	-30.36	15.9
18	-3.00	-135.11	-30.35	15.9
18	-3.42	-143.35	-8.80	12.4
19	-3.42	-143.35	-8.80	12.4
19	-3.83	-142.53	12.69	9.4
20	-3.83	-142.53	12.69	9.4
20	-4.25	-132.92	33.64	6.8
21	-4.25	-132.92	33.63	6.8
21	-4.67	-115.02	51.26	4.5
22	-4.67	-115.02	51.26	4.5
22	-5.08	-91.18	62.32	2.6
23	-5.08	-91.18	62.35	2.6
23	-5.50	-64.06	66.35	0.9
24	-5.50	-64.06	66.35	0.9
24	-5.88	-39.68	61.80	-0.4
25	-5.88	-39.68	61.77	-0.4
25	-6.25	-19.06	47.11	-1.6
26	-6.25	-19.07	47.10	-1.6
26	-6.63	-5.12	26.43	-2.8
27	-6.63	-5.12	26.43	-2.8
27	-7.00	0.00	0.00	-4.0
Max		-143.35	66.35	82.3
Max incl. tussenknopen		-144.10	66.41	82.3

8.8.3 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: Eindsituatie

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



8.8.4 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	2.40	0.00	0.00	A		0.00	0.00	-	
1	2.00	1.76	0.00	A		0.00	0.00	-	
2	2.00	2.20	0.00	A		0.00	0.00	-	
2	1.67	6.33	0.00	A		0.00	0.00	-	
3	1.67	6.59	0.00	A		0.00	0.00	-	
3	1.33	11.11	0.00	A		0.00	0.00	-	
4	1.33	11.35	0.00	A		0.00	0.00	-	
4	1.00	13.45	0.00	A		0.00	0.00	-	
5	1.00	13.65	0.00	A		0.00	0.00	-	
5	0.75	15.20	0.00	A		0.00	0.00	-	
6	0.75	15.37	0.00	A		0.00	0.00	-	
6	0.50	16.91	0.00	A		0.00	0.00	-	
7	0.50	17.01	0.00	A		0.00	0.00	-	
7	0.40	17.20	0.98	A		0.00	0.00	-	
8	0.40	17.24	0.98	A		0.00	0.00	P	
8	0.10	17.80	3.92	A		6.26	2.94	P	
9	0.10	17.87	3.92	A		6.60	2.94	P	
9	-0.29	18.59	7.73	A		3.11	6.74	P	
10	-0.29	18.67	7.73	A		3.32	6.74	P	
10	-0.68	19.38	11.53	A		5.38	10.55	P	
11	-0.68	19.46	11.53	A		5.63	10.55	P	
11	-1.06	20.17	15.33	A		8.12	14.35	P	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]	Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
12	-1.06	20.24	15.33	A		8.43	14.35	P	
12	-1.45	20.95	19.13	A		11.24	18.15	P	
13	-1.45	21.00	19.13	A		11.43	18.15	P	
13	-1.50	21.09	19.62	A		11.86	18.64	P	
14	-1.50	14.55	19.62	A		38.50	18.64	P	
14	-1.85	15.04	23.05	A		48.42	22.07	P	
15	-1.85	15.08	23.05	A		50.48	22.07	P	
15	-2.20	13.60	26.49	A		50.37	25.51	P	
16	-2.20	20.99	26.49	A		8.35	25.51	P	
16	-2.60	20.59	30.41	A		13.11	29.43	3	99
17	-2.60	20.55	30.41	A		13.74	29.43	3	94
17	-3.00	22.81	34.34	A		19.20	33.35	2	70
18	-3.00	13.91	34.34	A		65.28	33.35	3	80
18	-3.42	14.10	38.42	A		67.34	37.44	2	64
19	-3.42	14.12	38.42	A		68.17	37.44	2	63
19	-3.83	14.26	42.51	A		64.37	41.53	2	56
20	-3.83	12.51	42.51	A		64.48	41.53	2	56
20	-4.25	12.71	46.60	A		64.52	45.62	2	50
21	-4.25	12.73	46.60	A		64.80	45.62	1	49
21	-4.67	13.57	50.69	A		48.51	49.70	1	32
22	-4.67	13.67	50.69	A		48.66	49.70	1	32
22	-5.08	14.56	54.77	A		35.00	53.79	1	20
23	-5.08	14.66	54.77	A		35.15	53.79	1	20
23	-5.50	25.23	58.86	1		23.58	57.88	1	12
24	-5.50	23.69	58.86	1		28.72	57.88	1	15
24	-5.88	41.23	62.54	1	10	14.35	61.56	1	
25	-5.88	41.39	62.54	1	10	14.50	61.56	1	
25	-6.25	57.81	66.22	1	13	11.34	65.24	A	
26	-6.25	57.97	66.22	1	13	11.42	65.24	A	
26	-6.63	73.84	69.90	1	16	12.17	68.92	A	
27	-6.63	74.00	69.90	1	16	12.19	68.92	A	
27	-7.00	89.72	73.58	1	19	12.71	72.59	A	

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

8.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	204.2	211.5
Water	275.9	268.6
Totaal	480.1	480.1

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Maximale passieve effectieve weerstand	750.29 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	211.52 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	28.2 %

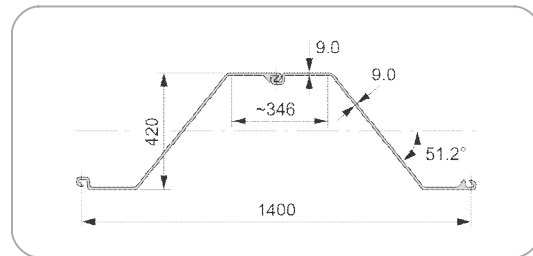
Einde Rapport

BIJLAGE 03

DURABILITY EC3-5

M_{Ed}	258	kNm/m
V_{Ed}	128	kN/m
N_{Ed}	15	kN/m
buckling length	9	m
γ_{M0}	1,00	
γ_{M1}	1,15	

AZ 18-700
S 240 GP



Service life	100	years
Loss of steel thickness	2,60	mm
- front	1,40	mm

Common fresh water (river, ship canal,...) in the zone of high attack (water line)

- back 1,20 mm

Undisturbed natural soils (sand, silt, clay, schist,...)

	W_{el}	W_{pl}	I	A	t_f	t_w	h	α	b	c	A_v	S_y	r_0
	cm ³ /m	cm ³ /m	cm ⁴ /m	cm ² /m	mm	mm	mm	°	mm	mm	cm ² /m	cm ³ /m	mm
ini.	1800	2116	37800	139,2	9,00	9,00	420,0	51,2	352,8	527,4	52,8	1060	15,0
red.	1395	...	29180	105,4	6,40	6,40	417,4	...	...	...	37,6	...	...

RESULTS

f_y	240	MPa	
ε	0,990		[= SQR(235 / f_y), with f_y [MPa]]
$(b/t_f)/\varepsilon$	40		
Class ini.	2		
$(b/t_{f,red})/\varepsilon$	56		
Class red.	3		

(5.2.2) Bending

W_{el}	1395	cm ³ /m	
β_B	1,00		
$M_{c,Rd}$	335	kNm/m $\geq M_{Ed}$	✓
			[= $\beta_B * W_{el} * f_y / \gamma_{M0}$]

(5.2.2) Bending & Shear

$V_{pl,Rd}$	521	kN/m $\geq V_{Ed}$	✓	
$V_{Ed} \leq 0.5 * V_{pl,Rd}$		No interaction between M and V.	✓	
				[= $(A_v * f_y) / (SQRT(3) * \gamma_{M0})$]

(5.2.2) Web Shear Buckling

$(c/t_w)/\varepsilon$	83,3	> 72		
λ_w	0,964			[= $0.346 * (c/t_w) * SQRT(f_y/E)$ | eq. 5.13]
f_{bv}	119,5	MPa		[$f_{bv} = 0.48 * f_y / \lambda_{bw}$]
$V_{b,Rd}$	449	kN/m $\geq V_{Ed}$	✓	
				[= $(h - t_f) * t_w * f_{bv} / \gamma_{M0}$]

(5.2.3) Buckling

$N_{pl,Rd}$	2530	kN/m $\geq N_{Ed}$	✓	
β_D	1,00			[= $A * f_y / \gamma_{M0}$]
N_{cr}	7467	kN/m		[= $E * I * \beta_D * SQR(\pi) / SQR(I)$]
$0.04 * N_{cr}$	299	kN/m $\geq N_{Ed}$	✓	No further verification required.

(5.2.3) Bending & Axial

$N_{Ed} \leq k * N_{pl,Rd}$	$= 253$ kN/m with $k = 0,10$.	No further verification required.	✓
-----------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	---

Note: optimization factor = $0,77 \leq 1,0$

Rapport voor D-Sheet Piling 20.2

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport: 12/2/2021
Tijd van rapport: 12:36:39 PM
Rapport met versie: 20.2.1.30962

Datum van berekening: 12/2/2021
Tijd van berekening: 12:36:07 PM
Berekend met versie: 20.2.1.30962

Bestandsnaam: Roosendaal - Stalen damwand - dsn 3

Projectbeschrijving: Watermolenbeek - Boulevard Antverpia te Roosendaal
Definitieve wand
Vrijstaand - 100 jaar

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

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Overzicht	3
2.1 Overzicht per Fase en Toets	3
2.2 Totale Stabiliteit per Fase	3
2.3 Waarschuwingen	3
2.4 CUR Verificatie Stappen	4
3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen	5
3.1 Algemene Invoergegevens	5
3.2 Damwandeigenschappen	5
3.2.1 Algemene Eigenschappen	5
3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)	5
3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten	5
3.3 Rekenopties	5
4 Overzicht Fase 1: Eindsituatie	7
5 Totale Stabiliteit Fase 1: Eindsituatie	8
5.1 Totale Stabiliteit	8
6 Stap 6.3 Fase 1: Eindsituatie	9
6.1 Berekeningsresultaten	9
6.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	9
6.1.2 Grafieken van Spanningen	10
7 Stap 6.4 Fase 1: Eindsituatie	11
7.1 Berekeningsresultaten	11
7.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	11
7.1.2 Grafieken van Spanningen	12
8 Stap 6.5 Fase 1: Eindsituatie	13
8.1 Algemene Invoergegevens	13
8.1.1 Normaalkrachten	13
8.1.2 Momenten	13
8.2 Invoergegevens Links	13
8.2.1 Berekeningsmethode	13
8.2.2 Waterniveau	13
8.2.3 Maaiveld	13
8.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05	13
8.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	14
8.2.6 Bovenbelastingen	14
8.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	15
8.4 Berekende Kracht per Laag - Links	18
8.5 Invoergegevens Rechts	18
8.5.1 Berekeningsmethode	18
8.5.2 Waterniveau	18
8.5.3 Maaiveld	18
8.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05 + bodembescherming	18
8.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	19
8.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	19
8.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	21
8.8 Berekeningsresultaten	21
8.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	22
8.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	22
8.8.3 Grafieken van Spanningen	24
8.8.4 Spanningen	24
8.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	25

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		-258.36	127.65	0.0	44.9	
1	EC7(NL)-Stap 6.4		-255.91	123.72	0.0	44.2	
1	EC7(NL)-Stap 6.5	70.5	-142.69	55.64	0.0	22.9	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1.200		-171.22	66.77			
Max		70.5	-258.36	127.65	0.0	44.9	

2.2 Totale Stabiliteit per Fase

Fase naam	Stabiliteitsfactor [-]
Eindsituatie	3.33

2.3 Waarschuwingen

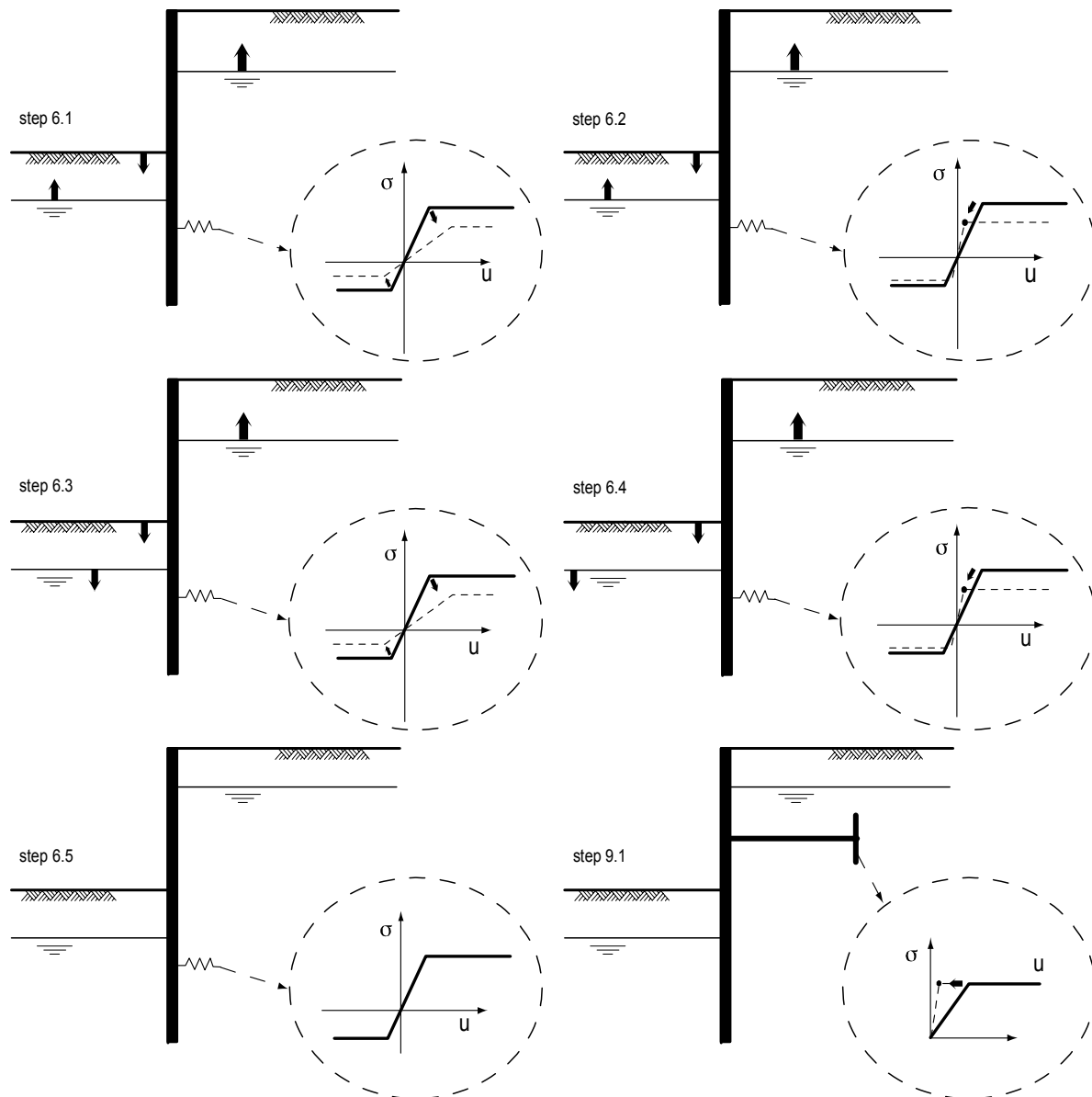
Phi-waarden:

In de onderstaande profielen is het verschil tussen de hoogste en de laagste phi per materiaal meer dan 15 graden. Volgens Cur-166 artikel 4.5.8 mag dan niet met Culmann volgens rechte glijvlakken gerekend worden. U kunt de phi reduceren of met methode Ka, Ko, Kp proberen te rekenen.

Profiel(en):

S05 + bodembescherming

2.4 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	1
Soortelijk gewicht van water	9.81 kN/m ³
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	9.90 m
Bovenkant	2.40 m
Aantal secties	2

3.2.1 Algemene Eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
Betonsloof	2.00	2.40	Beton	1.00
AZ 18 -700 (S2...	-7.50	2.00	Staal	1.00

3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)

Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm ² /m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm ²]	Toelichting op reductiefactor
Betonsloof	4.5770E+05	1.00	4.5770E+05	corosie
AZ 18 -700 (S2...	7.9380E+04	0.76	6.0329E+04	corosie

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]
Betonsloof	999.00	1.00	1.10	1.00	908.18
AZ 18 -700 (S2...	432.00	1.00	1.00	0.76	328.32

3.3 Rekenopties

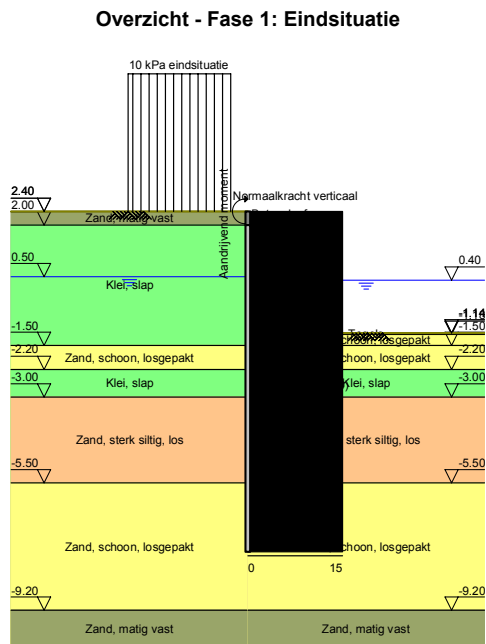
Eerste fase beschrijft initiële situatie	Nee
Fijnheid berekening	Fijn
Reduceren delta('s) volgens CUR	Ja
Verificatie	EC7 NB NL - methode B: Partiële factoren (ontwerpwaarden) in geverifieerde fase. Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.
Verificatie van fase	1: Eindsituatie
Gebruikte partiële factor set	RC 1

Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.000
- Permanente belasting, gunstig	1.000
- Variabele belasting, ongunstig	1.020 Gebruiker gedefinieerd
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1.215
- Permanente belasting, gunstig	0.900
- Variabele belasting, ongunstig	1.350
- Variabele belasting, gunstig	0.000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1.190 Gebruiker gedefinieerd
- Tangens phi	1.170 Gebruiker gedefinieerd
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1.170 Gebruiker gedefinieerd
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1.320 Gebruiker gedefinieerd
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10.00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0.10 m Gebruiker gedefinieerd
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde **	0.20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0.05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1.200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1.340 Gebruiker gedefinieerd
- Tangens phi	1.220 Gebruiker gedefinieerd
- Factor op volumegewicht grond	1.000

* 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

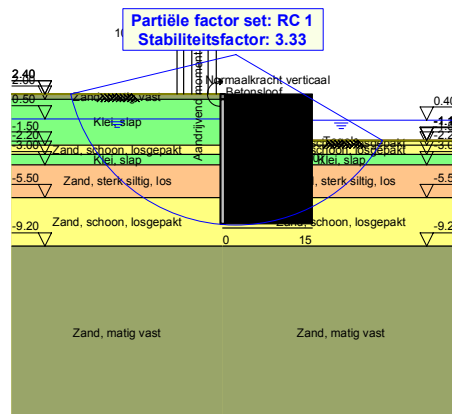


5 Totale Stabiliteit Fase 1: Eindsituatie

Stabiliteitsfactor : 3.33

5.1 Totale Stabiliteit

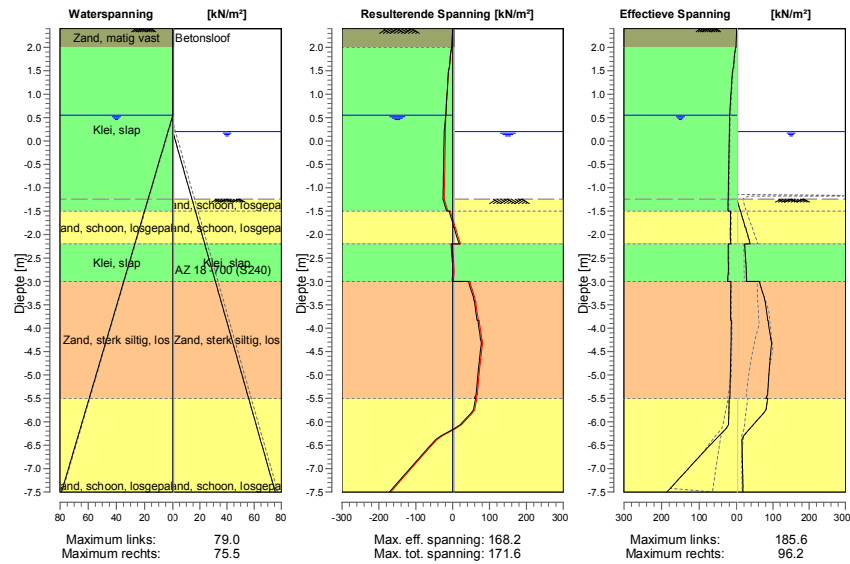
Totale Stabiliteit - Fase 1: Eindsituatie



6.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: Eindsituatie

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



7 Stap 6.4 Fase 1: Eindsituatie

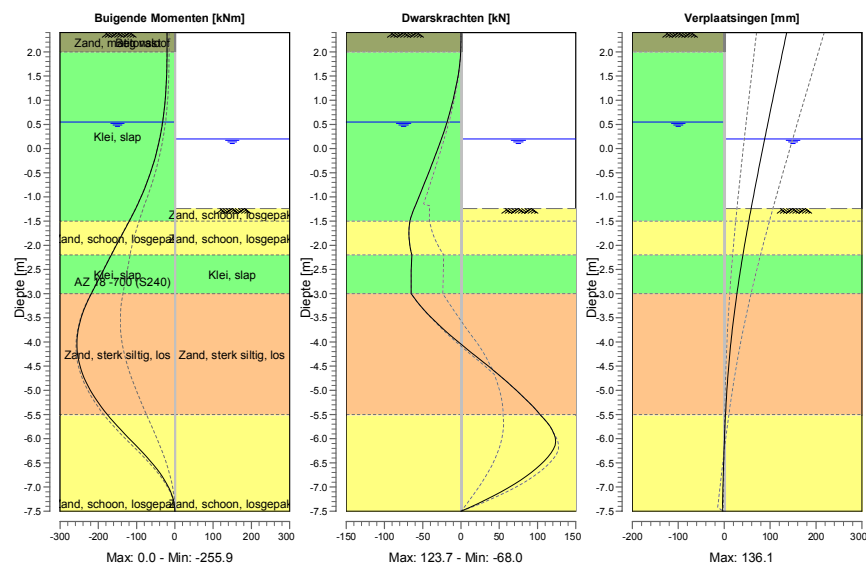
7.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

7.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: Eindsituatie

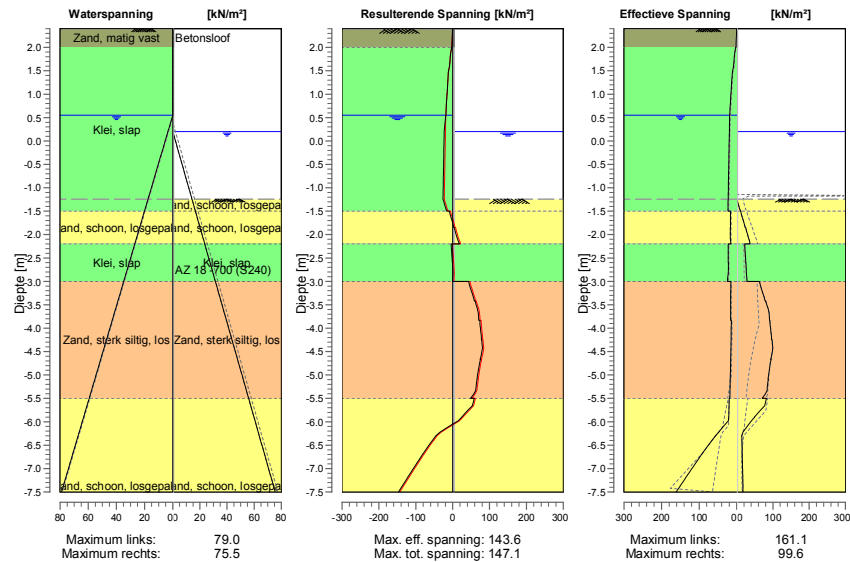
Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



7.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: Eindsituatie

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



8 Stap 6.5 Fase 1: Eindsituatie

8.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

8.1.1 Normaalkrachten

Naam	Karakteristieke kracht op bovenkant damwand [kN]	Karakteristieke kracht op niveau, linkerkant [kN]	Karakteristieke kracht op niveau, rechterkant [kN]	Karakteristieke kracht op onderkant damwand [kN]
Normaalkracht ...	15.00	15.00	15.00	15.00

Naam	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Normaalkracht ...	Ongunstig	Variabel

8.1.2 Momenten

Naam	Niveau [m]	Karakteristieke moment [kNm/m]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Aandrijvend mo...	2.40	-15.00	Ongunstig	Variabel

8.2 Invoergegevens Links

8.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

8.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: 0.50 [m]

8.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0.00	2.40

8.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Zand, matig vast	2.40	18.00	20.00
Klei, slap	2.00	14.00	14.00
Zand, schoon, l...	-1.50	17.00	19.00
Klei, slap	-2.20	14.00	14.00
Zand, sterk silti...	-3.00	17.00	19.00
Zand, schoon, l...	-5.50	17.00	19.00
Zand, matig vast	-9.20	18.00	20.00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Zand, matig vast	2.40	0.00	32.00	21.00	16.60
Klei, slap	2.00	1.00	17.50	9.80	9.80
Zand, schoon, l...	-1.50	0.00	30.00	20.00	20.00
Klei, slap	-2.20	1.00	17.50	9.80	9.80
Zand, sterk silti...	-3.00	0.00	32.00	21.30	16.60

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m ²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Zand, schoon, l...	-5.50	0.00	30.00	20.00	20.00
Zand, matig vast	-9.20	0.00	32.00	21.00	16.60

* 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
Zand, matig vast	2.40	1.00	1.00	Fijn
Klei, slap	2.00	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-1.50	1.00	1.00	Fijn
Klei, slap	-2.20	1.00	1.00	Fijn
Zand, sterk silti...	-3.00	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-5.50	1.00	1.00	Fijn
Zand, matig vast	-9.20	1.00	1.00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m ²]	Onder [kN/m ²]
Zand, matig vast	2.40	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Klei, slap	2.00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, schoon, l...	-1.50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Klei, slap	-2.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, sterk silti...	-3.00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, schoon, l...	-5.50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, matig vast	-9.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00

8.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
Zand, matig vast	2.40	20000.00	20000.00	10000.00	10000.00
Klei, slap	2.00	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Zand, schoon, l...	-1.50	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Klei, slap	-2.20	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Zand, sterk silti...	-3.00	8000.00	8000.00	4000.00	4000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Zand, matig vast	-9.20	20000.00	20000.00	10000.00	10000.00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
Zand, matig vast	2.40	5000.00	5000.00
Klei, slap	2.00	500.00	500.00
Zand, schoon, l...	-1.50	3000.00	3000.00
Klei, slap	-2.20	500.00	500.00
Zand, sterk silti...	-3.00	2000.00	2000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	3000.00	3000.00
Zand, matig vast	-9.20	5000.00	5000.00

8.2.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m ²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
10 kPa eindsituatie	0.50	10.00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	3.50	10.00		

8.3 Berekende Grondrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	2.32	0.4	8.2	0.25	1.57	5.61
2	2.24	0.7	16.7	0.25	1.47	5.57
3	2.16	1.1	36.9	0.24	1.33	7.88
4	2.08	1.5	110.4	0.23	1.19	16.99
5	2.00	1.8	121.9	0.22	1.07	15.40
6	2.00	2.2	86.1	0.25	1.26	9.87
7	1.93	2.6	85.2	0.26	1.19	8.76
8	1.87	4.2	85.7	0.38	1.11	7.73
9	1.80	5.3	74.4	0.43	1.05	5.99
10	1.73	5.9	53.8	0.43	1.00	3.91
11	1.67	6.3	55.4	0.43	0.95	3.76
12	1.67	6.6	56.4	0.43	0.95	3.67
13	1.60	7.0	58.0	0.43	0.91	3.55
14	1.53	7.5	23.5	0.43	0.88	1.34
15	1.47	10.1	30.2	0.54	0.85	1.60
16	1.40	10.8	35.2	0.54	0.83	1.76
17	1.33	11.1	38.5	0.53	0.80	1.84
18	1.33	11.3	40.4	0.53	0.80	1.88
19	1.27	11.7	43.3	0.52	0.78	1.94
20	1.20	12.2	46.8	0.52	0.77	1.99
21	1.13	12.6	50.1	0.51	0.75	2.04
22	1.07	13.1	53.4	0.51	0.74	2.08
23	1.00	13.4	55.8	0.51	0.73	2.11
24	1.00	13.7	57.2	0.51	0.73	2.12
25	0.95	13.9	59.0	0.50	0.72	2.14
26	0.90	14.3	61.3	0.50	0.72	2.16
27	0.85	14.6	62.9	0.50	0.71	2.16
28	0.80	14.9	64.4	0.50	0.70	2.15
29	0.75	15.2	65.5	0.50	0.70	2.15
30	0.75	15.4	66.2	0.50	0.70	2.14
31	0.70	15.6	67.3	0.50	0.69	2.14
32	0.65	16.0	68.8	0.50	0.69	2.13
33	0.60	16.3	70.2	0.49	0.68	2.13
34	0.55	16.7	71.7	0.49	0.68	2.12
35	0.50	16.9	72.8	0.49	0.68	2.12
36	0.50	17.0	73.2	0.49	0.68	2.12
37	0.48	17.0	73.3	0.49	0.68	2.12
38	0.46	17.1	73.4	0.49	0.68	2.12
39	0.44	17.1	73.5	0.49	0.67	2.11
40	0.42	17.2	73.7	0.49	0.67	2.11
41	0.40	17.2	73.7	0.49	0.67	2.11
42	0.40	17.2	73.9	0.49	0.67	2.11
43	0.32	17.4	74.3	0.49	0.67	2.10
44	0.25	17.5	74.8	0.49	0.66	2.09
45	0.17	17.7	75.3	0.49	0.66	2.09
46	0.09	17.8	75.9	0.49	0.65	2.08
47	0.01	18.0	76.3	0.49	0.65	2.08
48	0.01	18.0	76.6	0.49	0.65	2.08
49	-0.06	18.2	77.1	0.49	0.65	2.08
50	-0.14	18.3	77.7	0.49	0.65	2.07
51	-0.22	18.5	78.3	0.49	0.64	2.07
52	-0.29	18.6	78.9	0.49	0.64	2.07
53	-0.37	18.8	79.4	0.49	0.64	2.07
54	-0.37	18.8	79.7	0.49	0.64	2.07
55	-0.45	19.0	80.2	0.49	0.64	2.07

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
56	-0.52	19.1	80.9	0.49	0.64	2.07
57	-0.60	19.3	81.5	0.49	0.64	2.07
58	-0.68	19.4	82.2	0.49	0.63	2.07
59	-0.76	19.5	82.7	0.49	0.63	2.07
60	-0.76	19.6	83.0	0.49	0.63	2.07
61	-0.83	19.7	83.6	0.49	0.63	2.08
62	-0.91	19.9	84.2	0.49	0.63	2.08
63	-0.99	20.0	84.9	0.49	0.63	2.08
64	-1.06	20.2	85.6	0.49	0.63	2.08
65	-1.14	20.3	86.1	0.49	0.63	2.08
66	-1.14	20.4	86.3	0.49	0.63	2.08
67	-1.15	20.4	86.4	0.49	0.63	2.08
68	-1.16	20.4	86.5	0.49	0.63	2.08
69	-1.16	20.4	86.5	0.49	0.63	2.08
70	-1.17	20.4	86.6	0.49	0.63	2.08
71	-1.18	20.4	86.7	0.49	0.63	2.08
72	-1.18	20.5	86.8	0.49	0.63	2.08
73	-1.23	20.6	87.2	0.49	0.63	2.09
74	-1.29	20.7	87.7	0.49	0.63	2.09
75	-1.34	20.8	88.1	0.49	0.63	2.09
76	-1.40	20.9	88.6	0.49	0.63	2.09
77	-1.45	21.0	89.0	0.49	0.63	2.09
78	-1.45	21.0	89.2	0.49	0.63	2.09
79	-1.46	21.0	89.2	0.49	0.63	2.09
80	-1.47	21.0	89.3	0.49	0.63	2.09
81	-1.48	21.1	89.4	0.49	0.63	2.09
82	-1.49	21.1	89.5	0.49	0.63	2.09
83	-1.50	21.1	89.6	0.49	0.63	2.09
84	-1.50	14.5	225.5	0.34	0.46	5.25
85	-1.57	14.7	225.7	0.34	0.46	5.20
86	-1.64	14.8	227.0	0.34	0.46	5.16
87	-1.71	14.9	250.1	0.33	0.46	5.61
88	-1.78	15.0	268.5	0.33	0.46	5.94
89	-1.85	15.0	269.7	0.33	0.46	5.90
90	-1.85	15.1	270.7	0.33	0.46	5.89
91	-1.92	15.1	272.4	0.33	0.46	5.87
92	-1.99	15.2	274.9	0.32	0.46	5.85
93	-2.06	15.2	277.7	0.32	0.46	5.83
94	-2.13	14.9	280.7	0.31	0.46	5.82
95	-2.20	13.6	283.0	0.28	0.46	5.81
96	-2.20	21.0	142.1	0.43	0.63	2.90
97	-2.28	20.9	142.7	0.43	0.64	2.90
98	-2.36	20.8	137.6	0.42	0.64	2.78
99	-2.44	20.7	110.5	0.42	0.64	2.22
100	-2.52	20.7	111.2	0.41	0.64	2.22
101	-2.60	20.6	111.8	0.41	0.64	2.23
102	-2.60	20.6	112.1	0.41	0.64	2.23
103	-2.68	20.5	112.7	0.40	0.64	2.23
104	-2.76	20.4	101.7	0.40	0.64	2.00
105	-2.84	20.5	83.1	0.40	0.64	1.62
106	-2.92	21.7	83.6	0.42	0.64	1.62
107	-3.00	22.8	84.1	0.44	0.64	1.63
108	-3.00	13.9	231.2	0.27	0.43	4.45
109	-3.08	13.9	234.5	0.27	0.43	4.47
110	-3.17	14.0	250.3	0.26	0.43	4.71
111	-3.25	14.0	275.6	0.26	0.44	5.11
112	-3.33	14.1	279.9	0.26	0.44	5.12
113	-3.42	14.1	283.2	0.26	0.44	5.13
114	-3.42	14.1	285.5	0.25	0.44	5.14

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
115	-3.50	14.1	311.3	0.25	0.44	5.55
116	-3.58	14.2	328.0	0.25	0.44	5.77
117	-3.67	14.2	332.2	0.25	0.44	5.77
118	-3.75	14.2	336.3	0.24	0.44	5.77
119	-3.83	14.3	339.5	0.24	0.44	5.77
120	-3.83	12.5	341.6	0.21	0.44	5.77
121	-3.92	12.5	344.7	0.21	0.44	5.77
122	-4.00	12.6	348.9	0.21	0.44	5.77
123	-4.08	12.6	353.2	0.21	0.44	5.78
124	-4.17	12.7	357.4	0.20	0.44	5.78
125	-4.25	12.7	360.6	0.20	0.44	5.78
126	-4.25	12.7	334.1	0.20	0.44	5.32
127	-4.33	12.8	332.8	0.20	0.44	5.25
128	-4.42	13.0	337.1	0.20	0.44	5.26
129	-4.50	13.2	341.5	0.20	0.44	5.27
130	-4.58	13.4	345.8	0.20	0.44	5.28
131	-4.67	13.6	349.1	0.21	0.44	5.28
132	-4.67	13.7	351.2	0.21	0.44	5.29
133	-4.75	13.8	354.5	0.21	0.44	5.29
134	-4.83	14.0	358.9	0.21	0.44	5.30
135	-4.92	14.2	363.2	0.21	0.44	5.31
136	-5.00	14.4	367.5	0.21	0.44	5.31
137	-5.08	14.6	370.8	0.21	0.44	5.32
138	-5.08	14.7	373.0	0.21	0.44	5.32
139	-5.17	14.8	376.2	0.21	0.45	5.33
140	-5.25	15.0	380.6	0.21	0.45	5.33
141	-5.33	15.2	384.9	0.21	0.45	5.34
142	-5.42	15.4	389.3	0.21	0.45	5.35
143	-5.50	15.5	392.5	0.21	0.45	5.35
144	-5.50	17.1	400.1	0.23	0.47	5.43
145	-5.58	17.3	403.2	0.23	0.48	5.43
146	-5.66	17.5	407.6	0.23	0.48	5.44
147	-5.74	17.7	412.3	0.23	0.48	5.45
148	-5.82	17.9	416.5	0.23	0.48	5.45
149	-5.90	18.1	419.6	0.23	0.48	5.46
150	-5.90	18.2	421.7	0.24	0.48	5.46
151	-5.98	18.3	424.8	0.24	0.48	5.46
152	-6.06	18.5	429.0	0.24	0.48	5.47
153	-6.14	18.7	433.1	0.24	0.48	5.47
154	-6.22	18.9	437.3	0.24	0.48	5.47
155	-6.30	19.1	440.4	0.24	0.48	5.48
156	-6.30	19.2	442.5	0.24	0.48	5.48
157	-6.38	19.6	445.7	0.24	0.48	5.48
158	-6.46	19.8	449.9	0.24	0.48	5.48
159	-6.54	20.0	454.0	0.24	0.48	5.49
160	-6.62	20.2	458.2	0.24	0.48	5.49
161	-6.70	20.4	461.3	0.24	0.48	5.49
162	-6.70	20.5	462.8	0.24	0.48	5.49
163	-6.78	20.6	465.9	0.24	0.48	5.49
164	-6.86	20.8	470.1	0.24	0.48	5.49
165	-6.94	21.0	474.3	0.24	0.48	5.50
166	-7.02	21.2	478.5	0.24	0.48	5.50
167	-7.10	21.9	481.7	0.25	0.48	5.50
168	-7.10	23.5	483.8	0.27	0.48	5.51
169	-7.18	23.7	486.9	0.27	0.48	5.51
170	-7.26	23.9	491.1	0.27	0.48	5.51
171	-7.34	24.1	495.3	0.27	0.48	5.51
172	-7.42	24.3	499.5	0.27	0.48	5.52
173	-7.50	24.4	502.7	0.27	0.48	5.52

8.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
Zand, matig vast	0.37
Klei, slap	54.32
Zand, schoon, losgepakt	10.43
Klei, slap	16.70
Zand, sterk siltig, los	36.56
Zand, schoon, losgepakt	90.25
Zand, matig vast	0.00

8.5 Invoergegevens Rechts

8.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

8.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: 0.40 [m]

8.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0.00	-1.14

8.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S05 + bodembescherming

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
Tegels	-1.14	23.00	23.00
Zand, schoon, l...	-1.18	17.00	19.00
Zand, schoon, l...	-1.50	17.00	19.00
Klei, slap	-2.20	14.00	14.00
Zand, sterk silti...	-3.00	17.00	19.00
Zand, schoon, l...	-5.50	17.00	19.00
Zand, matig vast	-9.20	18.00	20.00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
Tegels	-1.14	150.00	0.00	0.00	0.00
Zand, schoon, l...	-1.18	0.00	30.00	20.00	20.00
Zand, schoon, l...	-1.50	0.00	30.00	20.00	20.00
Klei, slap	-2.20	1.00	17.50	9.80	9.80
Zand, sterk silti...	-3.00	0.00	32.00	21.30	16.60
Zand, schoon, l...	-5.50	0.00	30.00	20.00	20.00
Zand, matig vast	-9.20	0.00	32.00	21.00	16.60

* 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
Tegels	-1.14	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-1.18	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-1.50	1.00	1.00	Fijn
Klei, slap	-2.20	1.00	1.00	Fijn
Zand, sterk silti...	-3.00	1.00	1.00	Fijn
Zand, schoon, l...	-5.50	1.00	1.00	Fijn
Zand, matig vast	-9.20	1.00	1.00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
Tegels	-1.14	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, schoon, l...	-1.18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, schoon, l...	-1.50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Klei, slap	-2.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, sterk silti...	-3.00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, schoon, l...	-5.50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zand, matig vast	-9.20	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00

8.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Tegels	-1.14	40000.00	40000.00	20000.00	20000.00
Zand, schoon, l...	-1.18	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Zand, schoon, l...	-1.50	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Klei, slap	-2.20	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Zand, sterk silti...	-3.00	8000.00	8000.00	4000.00	4000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	12000.00	12000.00	6000.00	6000.00
Zand, matig vast	-9.20	20000.00	20000.00	10000.00	10000.00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
Tegels	-1.14	10000.00	10000.00
Zand, schoon, l...	-1.18	3000.00	3000.00
Zand, schoon, l...	-1.50	3000.00	3000.00
Klei, slap	-2.20	500.00	500.00
Zand, sterk silti...	-3.00	2000.00	2000.00
Zand, schoon, l...	-5.50	3000.00	3000.00
Zand, matig vast	-9.20	5000.00	5000.00

8.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1.15	0.0	300.1	0.00	1.00	1000.00
2	-1.16	0.0	300.2	0.00	1.00	1000.00
3	-1.16	0.0	300.3	0.00	1.00	948.69
4	-1.17	0.0	300.4	0.00	1.00	711.77
5	-1.18	0.0	300.5	0.00	1.00	599.54
6	-1.18	0.0	32.2	0.00	0.50	49.40
7	-1.23	0.0	17.0	0.03	0.50	16.59
8	-1.29	0.0	18.3	0.02	0.50	12.01
9	-1.34	0.0	20.3	0.02	0.50	10.06
10	-1.40	0.0	22.4	0.02	0.50	8.93

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
11	-1.45	0.1	24.1	0.02	0.50	8.36
12	-1.45	0.1	24.8	0.02	0.50	8.17
13	-1.46	0.1	25.1	0.02	0.50	8.09
14	-1.47	0.1	25.5	0.02	0.50	7.99
15	-1.48	0.1	25.9	0.02	0.50	7.89
16	-1.49	0.1	26.4	0.02	0.50	7.80
17	-1.50	0.1	26.7	0.02	0.50	7.74
18	-1.50	0.1	27.5	0.02	0.50	7.58
19	-1.57	0.1	29.8	0.02	0.50	7.24
20	-1.64	0.1	32.8	0.02	0.50	6.91
21	-1.71	0.1	36.0	0.02	0.50	6.66
22	-1.78	0.1	39.1	0.02	0.50	6.48
23	-1.85	0.1	41.5	0.02	0.50	6.37
24	-1.85	0.1	43.2	0.02	0.50	6.31
25	-1.92	0.1	45.6	0.02	0.50	6.23
26	-1.99	0.2	48.9	0.02	0.50	6.14
27	-2.06	0.2	52.3	0.02	0.50	6.07
28	-2.13	0.2	55.7	0.02	0.50	6.02
29	-2.20	0.2	58.3	0.02	0.50	5.98
30	-2.20	-1.6	27.5	0.00	0.70	2.75
31	-2.28	-0.5	28.1	0.00	0.70	2.74
32	-2.36	0.0	28.8	0.00	0.70	2.73
33	-2.44	0.0	29.6	0.00	0.70	2.71
34	-2.52	0.0	30.4	0.00	0.70	2.70
35	-2.60	0.0	30.9	0.00	0.70	2.69
36	-2.60	0.0	31.3	0.00	0.70	2.69
37	-2.68	0.0	31.9	0.00	0.70	2.68
38	-2.76	0.0	32.7	0.00	0.70	2.67
39	-2.84	0.0	33.4	0.00	0.70	2.66
40	-2.92	0.0	34.2	0.00	0.70	2.65
41	-3.00	0.0	34.8	0.00	0.70	2.64
42	-3.00	0.0	79.0	0.00	0.47	5.88
43	-3.08	0.0	82.0	0.00	0.47	5.85
44	-3.17	0.0	86.1	0.00	0.47	5.82
45	-3.25	0.0	90.2	0.00	0.47	5.80
46	-3.33	0.0	94.3	0.00	0.47	5.78
47	-3.42	0.0	97.4	0.00	0.47	5.77
48	-3.42	0.0	99.5	0.00	0.47	5.76
49	-3.50	0.0	102.6	0.00	0.47	5.75
50	-3.58	0.0	106.8	0.00	0.47	5.74
51	-3.67	0.0	111.1	0.00	0.47	5.73
52	-3.75	0.0	115.3	0.00	0.47	5.72
53	-3.83	0.0	118.5	0.00	0.47	5.72
54	-3.83	0.0	120.6	0.00	0.47	5.72
55	-3.92	0.0	123.8	0.00	0.47	5.71
56	-4.00	0.0	128.1	0.00	0.47	5.71
57	-4.08	0.0	132.4	0.00	0.47	5.70
58	-4.17	0.0	136.7	0.00	0.47	5.70
59	-4.25	0.0	139.9	0.00	0.47	5.70
60	-4.25	0.0	142.1	0.00	0.47	5.70
61	-4.33	0.0	145.3	0.00	0.47	5.70
62	-4.42	0.0	149.6	0.00	0.47	5.69
63	-4.50	3.7	153.9	0.14	0.47	5.69
64	-4.58	6.9	158.2	0.25	0.47	5.69
65	-4.67	7.1	161.5	0.25	0.47	5.69
66	-4.67	7.2	163.6	0.25	0.47	5.69
67	-4.75	7.3	166.9	0.25	0.47	5.69
68	-4.83	7.5	171.2	0.25	0.47	5.69
69	-4.92	7.7	175.5	0.25	0.47	5.69

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
70	-5.00	7.9	179.8	0.25	0.47	5.68
71	-5.08	8.1	183.1	0.25	0.47	5.68
72	-5.08	8.2	185.2	0.25	0.47	5.68
73	-5.17	8.3	188.5	0.25	0.47	5.68
74	-5.25	8.5	192.8	0.25	0.47	5.68
75	-5.33	8.7	197.2	0.25	0.47	5.68
76	-5.42	8.9	201.5	0.25	0.47	5.68
77	-5.50	9.1	204.7	0.25	0.47	5.68
78	-5.50	10.1	210.1	0.28	0.50	5.77
79	-5.58	10.3	213.2	0.28	0.50	5.77
80	-5.66	10.5	217.4	0.28	0.50	5.77
81	-5.74	10.7	221.5	0.28	0.50	5.76
82	-5.82	10.9	225.7	0.28	0.50	5.76
83	-5.90	11.0	228.8	0.28	0.50	5.76
84	-5.90	11.1	230.9	0.28	0.50	5.76
85	-5.98	11.3	234.0	0.28	0.50	5.76
86	-6.06	11.5	238.2	0.28	0.50	5.76
87	-6.14	11.7	242.3	0.28	0.50	5.76
88	-6.22	11.9	246.5	0.28	0.50	5.75
89	-6.30	12.1	249.7	0.28	0.50	5.75
90	-6.30	12.2	251.8	0.28	0.50	5.75
91	-6.38	12.3	254.9	0.28	0.50	5.75
92	-6.46	12.5	259.1	0.28	0.50	5.75
93	-6.54	12.7	263.3	0.28	0.50	5.75
94	-6.62	13.0	267.5	0.28	0.50	5.75
95	-6.70	13.1	270.6	0.28	0.50	5.75
96	-6.70	13.2	272.7	0.28	0.50	5.75
97	-6.78	13.4	275.8	0.28	0.50	5.75
98	-6.86	13.6	280.0	0.28	0.50	5.75
99	-6.94	13.8	284.2	0.28	0.50	5.75
100	-7.02	14.0	288.4	0.28	0.50	5.75
101	-7.10	14.1	291.6	0.28	0.50	5.75
102	-7.10	14.2	293.7	0.28	0.50	5.75
103	-7.18	14.4	296.8	0.28	0.50	5.74
104	-7.26	14.6	301.0	0.28	0.50	5.74
105	-7.34	14.8	305.2	0.28	0.50	5.74
106	-7.42	15.0	309.4	0.28	0.50	5.74
107	-7.50	15.2	312.6	0.28	0.50	5.74

8.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
Tegels	8.44
Zand, schoon, losgepakt	7.02
Zand, schoon, losgepakt	29.77
Klei, slap	16.09
Zand, sterk siltig, los	117.87
Zand, schoon, losgepakt	37.23
Zand, matig vast	0.00

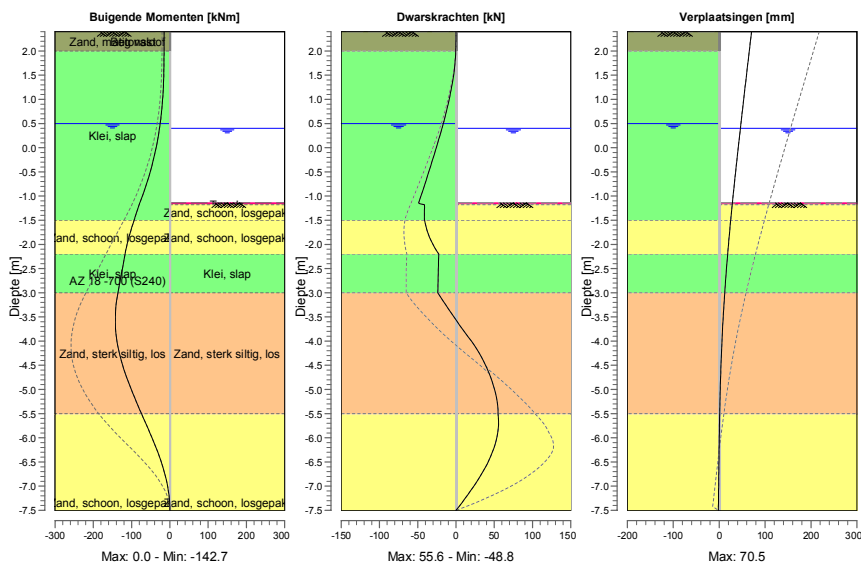
8.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

8.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: Eindsituatie

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



8.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

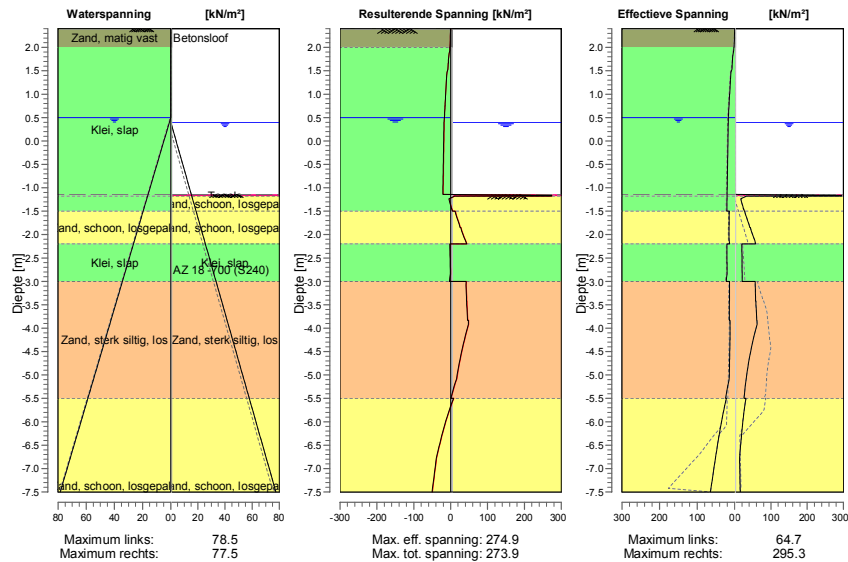
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	2.40	-15.00	0.00	70.5
1	2.00	-15.12	-0.37	65.6
2	2.00	-15.12	-0.37	65.6
2	1.67	-15.51	-1.85	61.5
3	1.67	-15.51	-1.85	61.5
3	1.33	-16.63	-4.80	57.4
4	1.33	-16.63	-4.80	57.4
4	1.00	-18.95	-8.93	53.4
5	1.00	-18.95	-8.93	53.4
5	0.75	-21.67	-12.54	50.4
6	0.75	-21.67	-12.54	50.4
6	0.50	-25.35	-16.57	47.4
7	0.50	-25.35	-16.57	47.4
7	0.40	-27.11	-18.33	46.2
8	0.40	-27.11	-18.33	46.2
8	0.01	-35.61	-25.49	41.7
9	0.01	-35.61	-25.49	41.7
9	-0.37	-46.91	-32.95	37.3
10	-0.37	-46.91	-32.95	37.3
10	-0.76	-61.15	-40.72	32.9
11	-0.76	-61.15	-40.72	32.9
11	-1.14	-78.43	-48.78	28.8
12	-1.14	-78.43	-48.78	28.8

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
12	-1.18	-80.28	-41.20	28.4
13	-1.18	-80.28	-41.20	28.4
13	-1.45	-91.46	-41.33	25.6
14	-1.45	-91.46	-41.33	25.6
14	-1.50	-93.53	-41.15	25.1
15	-1.50	-93.53	-41.15	25.1
15	-1.85	-106.99	-34.63	21.6
16	-1.85	-106.99	-34.63	21.6
16	-2.20	-117.21	-22.50	18.4
17	-2.20	-117.21	-22.49	18.4
17	-2.60	-126.42	-23.25	15.1
18	-2.60	-126.42	-23.25	15.1
18	-3.00	-135.87	-23.88	12.0
19	-3.00	-135.87	-23.88	12.0
19	-3.42	-142.22	-6.33	9.2
20	-3.42	-142.22	-6.33	9.2
20	-3.83	-141.08	12.16	6.9
21	-3.83	-141.08	12.19	6.9
21	-4.25	-132.06	30.36	4.9
22	-4.25	-132.06	30.35	4.9
22	-4.67	-116.58	43.26	3.3
23	-4.67	-116.58	43.26	3.3
23	-5.08	-96.66	51.77	2.0
24	-5.08	-96.66	51.79	2.0
24	-5.50	-74.20	55.02	1.1
25	-5.50	-74.20	55.01	1.1
25	-5.90	-52.08	54.46	0.3
26	-5.90	-52.08	54.45	0.3
26	-6.30	-31.51	47.52	-0.3
27	-6.30	-31.51	47.52	-0.3
27	-6.70	-14.79	35.28	-0.8
28	-6.70	-14.79	35.26	-0.8
28	-7.10	-3.86	18.93	-1.3
29	-7.10	-3.86	18.93	-1.3
29	-7.50	0.00	0.00	-1.7
Max		-142.22	55.02	70.5
Max incl. tussenknopen		-142.69	55.64	70.5

8.8.3 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: Eindsituatie

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



8.8.4 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	2.40	0.00	0.00	A		0.00	0.00	-	
1	2.00	1.76	0.00	A		0.00	0.00	-	
2	2.00	2.20	0.00	A		0.00	0.00	-	
2	1.67	6.33	0.00	A		0.00	0.00	-	
3	1.67	6.59	0.00	A		0.00	0.00	-	
3	1.33	11.11	0.00	A		0.00	0.00	-	
4	1.33	11.35	0.00	A		0.00	0.00	-	
4	1.00	13.45	0.00	A		0.00	0.00	-	
5	1.00	13.65	0.00	A		0.00	0.00	-	
5	0.75	15.20	0.00	A		0.00	0.00	-	
6	0.75	15.37	0.00	A		0.00	0.00	-	
6	0.50	16.91	0.00	A		0.00	0.00	-	
7	0.50	17.01	0.00	A		0.00	0.00	-	
7	0.40	17.20	0.98	A		0.00	0.00	-	
8	0.40	17.25	0.98	A		0.00	0.00	-	
8	0.01	17.97	4.76	A		0.00	3.78	-	
9	0.01	18.05	4.76	A		0.00	3.78	-	
9	-0.37	18.76	8.53	A		0.00	7.55	-	
10	-0.37	18.84	8.53	A		0.00	7.55	-	
10	-0.76	19.54	12.31	A		0.00	11.33	-	
11	-0.76	19.62	12.31	A		0.00	11.33	-	
11	-1.14	20.32	16.09	A		0.00	15.11	-	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]	Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
12	-1.14	20.37	16.09	A		0.00	15.11	P	
12	-1.18	20.44	16.48	A		294.91	15.50	3	98
13	-1.18	20.47	16.48	A		32.19	15.50	P	
13	-1.45	20.96	19.13	A		24.11	18.15	P	
14	-1.45	21.00	19.13	A		24.78	18.15	P	
14	-1.50	21.09	19.62	A		26.67	18.64	P	
15	-1.50	14.55	19.62	A		27.52	18.64	P	
15	-1.85	15.04	23.05	A		41.54	22.07	P	
16	-1.85	15.08	23.05	A		43.17	22.07	P	
16	-2.20	13.60	26.49	A		57.69	25.51	3	99
17	-2.20	20.99	26.49	A		19.76	25.51	2	72
17	-2.60	20.59	30.41	A		20.01	29.43	2	65
18	-2.60	20.55	30.41	A		20.18	29.43	2	64
18	-3.00	22.81	34.34	A		20.56	33.35	2	59
19	-3.00	13.91	34.34	A		56.68	33.35	2	72
19	-3.42	14.10	38.42	A		57.74	37.44	2	59
20	-3.42	14.12	38.42	A		58.55	37.44	2	59
20	-3.83	14.26	42.51	A		60.73	41.53	2	51
21	-3.83	12.51	42.51	A		61.55	41.53	2	51
21	-4.25	12.71	46.60	A		50.69	45.62	1	36
22	-4.25	12.73	46.60	A		50.87	45.62	1	36
22	-4.67	13.57	50.69	A		39.76	49.70	1	25
23	-4.67	13.67	50.69	A		39.94	49.70	1	24
23	-5.08	14.65	54.77	1		31.50	53.79	1	17
24	-5.08	14.81	54.77	1		31.68	53.79	1	17
24	-5.50	24.25	58.86	1		25.47	57.88	1	12
25	-5.50	22.22	58.86	1		30.99	57.88	1	15
25	-5.90	32.73	62.78	1		23.78	61.80	1	10
26	-5.90	32.90	62.78	1		23.97	61.80	1	10
26	-6.30	41.74	66.71	1	9	18.42	65.73	1	
27	-6.30	41.91	66.71	1	9	18.60	65.73	1	
27	-6.70	49.75	70.63	1	11	14.06	69.65	1	
28	-6.70	49.92	70.63	1	11	14.24	69.65	1	
28	-7.10	57.28	74.56	1	12	14.14	73.58	A	
29	-7.10	57.45	74.56	1	12	14.24	73.58	A	
29	-7.50	64.66	78.48	1	13	15.17	77.50	A	

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

8.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	208.6	216.4
Water	313.9	306.1
Totaal	522.6	522.5

Beschouwd als passieve zijde	Rechts
Maximale passieve effectieve weerstand	945.82 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	216.41 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	22.9 %

Einde Rapport