

## BEREKENINGSRAPPORT DAMWANDEN JACHTHAVEN DE SCHAPENPUT TE STEENBERGEN

Behoort bij beschikking	
d.d.	12-12-2016
nr.(s)	ZK16003915
Medewerker Publiekszaken/vergunningen	
	

V.R.V.:

AANNEMINGSBEDRIJF DE JONGE WATERBOUW  
SINDUTSKERKSEZANDWEG 4  
4444 RS 'S-HEER ABTSKERKE

### BEREKENING CONSTRUCTIE

BEREKEND DOOR :  
WERKNUMMER : 16-286  
DATUM : 13 SEPTEMBER 2016  
REVISIE A : 22 SEPTEMBER 2016  
REVISIE B : 7 NOVEMBER 2016  
REVISIE C : 17 NOVEMBER 2016

 NTEK

SEROOSKERKE

ADVIES EN TEKENBURO VOOR DE BOUW

DE PADWEI 18, 4353 RW SEROOSKERKE (W)  
TEL. 0118-594195 FAX. 0118-594145  
E-MAIL: [INFO@CONTEK-SEROOSKERKE.NL](mailto:INFO@CONTEK-SEROOSKERKE.NL)  
WEBSITE: [WWW.CONTEK-SEROOSKERKE.NL](http://WWW.CONTEK-SEROOSKERKE.NL)

Opdrachten worden slechts door Contek Serooskerke V.o.f. aanvaard en uitgevoerd na acceptatie van de DNR 2011. De aansprakelijkheid van Contek Serooskerke V.o.f. is beperkt tot het bedrag dat wordt uitgekeerd onder de geldende beroepsaansprakelijkheidsverzekering voor architecten, advies en ingenieursbureaus. Deze algemene voorwaarden worden bij de aanvang van een eerste opdracht en op eerste verzoek verstrekt en zijn tevens te vinden op onze website [www.contek-serooskerke.nl](http://www.contek-serooskerke.nl)

## Revisiebeheer

Versie	Omschrijving wijzigingen	Auteur	Datum
0.1	Interne versie	RK	9-9-2016
1.0	Definitieve externe versie	RK	13-9-2016
2.0	Berekening uitgevoerd volgens CUR166	RK	07-11-2016
3.0	Tabel 3.1	RK	17-11-2016

## Distributielijst

Organisatie / bedrijf	Persoon
Contek Serooskerke	R.M. Koets
De Jonge Waterbouw	A. de Jonge

# Inhoud

Revisiebeheer .....	ii
Distributielijst .....	ii
Inhoud .....	iii
1. Inleiding.....	1
2. Uitgangspunten berekening .....	2
2.1 Berekeningsmethode .....	2
2.2 Grondparameters.....	2
2.3 Waterstanden.....	2
2.4 Damwandconstructie .....	2
3 Damwand.....	4
3.1 Geometrie.....	4
3.2 Resultaten .....	4
3.3 Controle .....	5
4 Conclusie .....	7
Bijlage 1: D-sheet.....	8

## 1. Inleiding

Ten behoeve van het project “Steenbergen – Jachthaven De Schapenput” is een controleberekening opgesteld voor de toe te passen kunststof damwanden.

De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende documenten (ontvangen per mail van de Jonge Waterbouw op 2-08-2016):

- a) Tekening Ontwerp 3<sup>e</sup> fase 160802-001
- b) Sonderingsverslag 2016.088 van Konings Sonderingen
- c) Schets principe doorsnede
- d) Type damwand voorstel (tekstueel in mail genoemd)

De damwanden dienen als beschoeiing.

Op 25-10-2016 is door gemeente Steenbergen gereageerd op deze berekening. Naar aanleiding hiervan is de berekening aangepast. Hieronder is aangegeven wat met welke opmerking van Gemeente Steenbergen is gedaan:

1. Opdrachtgever dient aan te tonen dat er geen voertuig kan staan. Is niet in deze berekening verwerkt.
2. Snede C-C is aangepast naar 5 kN/m<sup>2</sup> incl. de taluds.
3. Berekening is nu conform EC7/CUR166 RC1 stap 6.1 t/m 6.4 uitgevoerd.
4. Onduidelijk of klapankers of ankerschotten worden toegepast. Berekening is uitgevoerd met een betonnen ankerschotten met ankers van 6m lang.
5. Stabiliteitscontrole getoetst conform CUR166.
6. Rekening gehouden met ankeruitval.
7. Houdkracht ankerschot door opdrachtgever te toetsen. Afmetingen zijn niet bekend.
8. Zakkende grond op ankerstangen niet gerekend in verband met zeer geringe maten van eigengewicht damwandplanken en dunne ankers. Ankerstangen opnemen in kunststof buis ivm zakking.
9. Verticaal draagkracht getoetst.
10. Tekening door opdrachtgever op te stellen.
11. Ankersysteem te testen op genoemde krachten in het rapport.

## 2. Uitgangspunten berekening

### 2.1 Berekeningsmethode

De gebruikte berekeningsmethode is gebaseerd op de verplaatsingsmethode welke is toegepast op een verend gesteunde ligger met een niet-lineaire veer karakteristiek (elastoplastische methode). De spanningshistorie wordt in de berekening betrokken. De in dit verslag weergegeven hoogtematen zijn gerelateerd aan NAP.

De berekeningen zijn gemaakt met behulp van versie 14.1 van het programma D-Sheet. De berekening is uitgevoerd in de representatieve toestand. Vervolgens worden deze waarden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 1,5.

### 2.2 Grondparameters

De in deze berekening gebruikte parameters zijn ontleend uit sondering 1 en 2 van sonderingsverslag 2016.088 van John Konings Sonderingen.

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van de gehanteerde grondparameters. Dit betreft de grondparameters.

b.k. laag [m NAP]	Grondsoort	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'$ [°]	$\Delta$ [°]	$c'$ [kPa]	$k_{h,1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$k_{h,2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$k_{h,3}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
+1.15	Zand, losgepakt, kleilig	16	18	25	16,67	0	4000	2000	800
0.00	Klei, slap	14	14	22,5	15	2	2000	800	500

Tabel 2.1: grondprofiel

### 2.3 Waterstanden

Voor de waterstand wordt de laagste opgegeven waterstand aangehouden, gezien dan de minste tegendruk aanwezig is.

- Waterstand NAP-0.10

### 2.4 Damwandconstructie

Voor de damwand is door de opdrachtgever de keuze gelaten tussen GW600, GW620 en SG625. Het lichtste profiel type GW600 is gebruikt in de berekening, zodat elk genoemd profiel kan worden toegepast.

Voor de gording wordt een dubbele gording azobé 10x20cm aangehouden.

Voor de verankering worden ankers M20 aangehouden.

### Damwand in kunststof

De karakteristieken van het damwandprofiel zijn:

Planktype:	GW610
Maximaal moment:	48,4 kNm/m
Toegestaan moment:	20,17 kNm/m
Weerstandsmoment:	1.100 cm <sup>3</sup>

Traagheidsmoment:	12.576 cm <sup>4</sup>
Werkende breedte:	610 mm
Profielhoogte:	230 mm
Materiaaldikte:	9 mm
Elasticiteitsmodulus:	2.600

### Gording

De karakteristieken van de dubbele gording is:

Houtsoort:	Azobe
Sterkteklasse:	D60
Buigsterkte evenwijdig aan de vezel:	$f_{m,0;rep} = 60 \text{ N/mm}^2$
Modificatie factor hoogte profiel	$k_h = (150/100)^{0,2} = 1,08$
Modificatiefactor belastingduur:	$k_{mod} = 0,55$ ; klimaatklasse III / lange duur
Partiële materiaalfactor:	$Y_M = 1,30$ ; gezaagd hout

Rekenwaarde materiaaleigenschappen:

$$R_d = k_{mod} * R_k / y_M$$

Hoogte:	100	mm
Breedte:	200	mm
Tussenafstand:	60	mm
Weerstandsmoment (W):	666	cm <sup>3</sup> /m (2x enkele gording)
Traagheidsmoment (I):	3.333	cm <sup>4</sup> /m

$$M_{R;d} = 1,08 * 0,55 * 60 / 1,30 * 666 * 10^{-3} = 18,3 \text{ kNm}$$

### Ankers

Worden getoetst door o.g.

Gerekend met ankers M20 en ankerschotten van 0,50m1x0,50m1 (gerekend voor wall height Kranz).

## 3 Damwand

### 3.1 Geometrie

De damwand wordt berekend voor profiel B en C.

Profiel A en D worden gelijk geacht aan profiel C.

Er is een berekening gemaakt met de volgende fasering:

#### 1. Eindsituatie

2.	Profiel B	Profiel C
Kop damwand	+1.10	+0.70
Teen damwand	-4.70	-4.60
Maaiveldniveau	+1.10/+1.20	+0.70/+1.15
(Grond)waterniveau	-0.10	-0.10
Belasting	10kN/m <sup>2</sup>	5 en 10kN/m <sup>2</sup>
bodempeil	-1.40/-2.40	-1.40/-2.40

Tabel 3.1: overzicht geometrie

### 3.2 Resultaten

Met behulp van de in paragraaf 3.1 beschreven geometrie en uitgangspunten is in D-Sheet een damwandberekening gemaakt. In onderstaande tabellen zijn de belangrijkste berekeningsresultaten samengevat. In bijlage 1 is de volledige in- en uitvoer van het damwandprogramma weergegeven.

	Profiel B	Profiel C
V [mm]	30,1	18,0
M [kNm]	18,9	14,1
%	100,0	98,8
F [kN/m]	45,06	16,21

### 3.3 Controle

#### Damwand

Maximaal optredend moment  $M_{Ud}$ : = 18,9 kNm

Toelaatbaar moment  $M_{Rd}$ : = 20,17 kNm

$M_{Ud} = 18,9 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 20,17 \text{ kNm}$ , dus in orde.

Het maximaal optredende percentage gemobiliseerde weerstand dient in de uiterste grenstoestand kleiner of gelijk te zijn aan 100%. Gevonden wordt een waarde van max. 100,0, dus OK.

Voor de damwanden wordt een doorbuiging gevonden van max. 30,1mm, welke verantwoord wordt geacht.

Geconcludeerd kan worden dat de damwand voldoet aan de gestelde criteria.

#### Gording (snede B)

Voor de gording wordt een balk 100x200mm aan beide zijden van de damwand getoetst.

De optredende belasting bedraagt in rekenwaarde  $1,1 \cdot 45,06 \text{ kN/m}$  gording.

Voor de ankers geldt een afstand van 1,20m

Met ankers h.o.h. 1,20m geldt:

$$M_{Ud} = 0,10 \cdot 1,1 \cdot 45,06 \cdot 1,20^2 = 7,13 \text{ kNm.}$$

$M_{Ud} = 7,13 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 18,3 \text{ kNm}$ , dus in orde.

In geval van ankeruitgal geldt een dubbele ankerafstand waarbij gerekend mag worden met de representatieve ankerkracht (stap 6.5)

$$M_{Ud} = 1/16 \cdot 1,0 \cdot 24,60 \cdot 2,40^2 = 8,86 \text{ kNm.}$$

$M_{Ud} = 8,86 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 18,3 \text{ kNm}$ , dus in orde.

#### Gording (snede C)

Voor de gording wordt een balk 100x200mm aan beide zijden van de damwand getoetst.

De optredende belasting bedraagt in rekenwaarde  $1,1 \cdot 16,65 \text{ kN/m}$  gording.

Voor de ankers geldt een afstand van 1,80m

Met ankers h.o.h. 1,80m geldt:

$$M_{Ud} = 0,10 \cdot 1,1 \cdot 16,65 \cdot 1,80^2 = 5,93 \text{ kNm.}$$

$M_{Ud} = 5,93 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 18,3 \text{ kNm}$ , dus in orde.

In geval van ankeruitgal geldt een dubbele ankerafstand waarbij gerekend mag worden met de representatieve ankerkracht (stap 6.5)



$$M_{Ud} = 1/16 * 1,0 * 7,70 * 3,60^2 = 6,24 \text{ kNm.}$$

$$M_{Ud} = 8,86 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 18,3 \text{ kNm, dus in orde.}$$

**Ankers (snede B)**

$$\text{De ankerkracht bedraagt } F_{Ud} = 1,25 * 45,06 * 1,20 \text{m}^1 = 67,59 \text{ kN}$$

In geval van ankeruitval geldt een ankerkracht van 1,50x de ankerafstand, waarbij gerekend mag worden met de representatieve ankerkracht (stap 6.5)

$$\text{De ankerkracht bedraagt } F_{Ud} = 1,00 * 24,60 * 1,50 * 1,20 \text{m}^1 = 44,25 \text{ kN}$$

Te toetsen door opdrachtgever.

**Ankers (snede C)**

$$\text{De ankerkracht bedraagt } F_{Ud} = 1,25 * 16,65 * 1,80 \text{m}^1 = 37,46 \text{ kN}$$

In geval van ankeruitval geldt een ankerkracht van 1,50x de ankerafstand, waarbij gerekend mag worden met de representatieve ankerkracht (stap 6.5)

$$\text{De ankerkracht bedraagt } F_{Ud} = 1,00 * 7,70 * 1,50 * 1,80 \text{m}^1 = 20,7 \text{ kN}$$

Te toetsen door opdrachtgever.

## 4 Conclusie

Uitgaande van de uitgangspunten zoals in dit rapport beschreven, blijkt onderstaande damwanconstructie te voldoen aan de beschreven toetsing.

### **Damwand kunststof:**

Type: GW610/9mm  
Lengte: 5,80 m en 5,30 m

### **Gording:**

Houtsoort: Azobe  
Sterkteklasse: D60  
Hoogte: 100 mm  
Breedte: 200 mm  
Uitvoering: dubbele gording

### **Ankers:**

Te toetsen door opdrachtgever.  
Gerekend met M20 h.o.h. 1,20 resp. 1,80 m1.  
Ankerschotten 0,50m1x0,50m1.

## Bijlage 1: D-sheet

## Report for D-Sheet Piling 14.1

Design of Sheet Piling  
Developed by Deltares

Dongle client ID: 01-11332-001

Date of report: 3-11-2016  
Time of report: 17:21:20

Date of calculation: 3-11-2016  
Time of calculation: 16:42:36

Filename: \\.\20. Ontwerp berekeningen\16.014-005-BER-001-2.0

Project identification: Steenbergen - De Schapenput  
Damwand snede B

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

## 1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Summary	4
2.1 Overview per Stage and Test	4
2.2 Anchors and Struts	4
2.3 Overall Stability per Stage	4
2.4 CUR Verification Steps	5
3 Input Data for all Stages	6
3.1 General Input Data	6
3.2 Sheet Piling Properties	6
3.3 Calculation Options	6
4 Outline Stage 1: definitieve situatie met belasting	8
5 Overall Stability Stage 1: definitieve situatie met belasting	9
5.1 Overall Stability	9
6 Step 6.3 Stage 1: definitieve situatie met belasting	10
6.1 Input Data Left	10
6.1.1 Calculation Method	10
6.1.2 Water Level	10
6.1.3 Surface	10
6.1.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2	10
6.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	10
6.1.6 Anchors	10
6.1.7 Surcharge Loads	11
6.2 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	11
6.3 Calculated Force from a layer Left	11
6.4 Input Data Right	11
6.4.1 Calculation Method	11
6.4.2 Water Level	11
6.4.3 Surface	11
6.4.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2	12
6.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	12
6.5 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	12
6.6 Calculated Force from a layer Right	12
6.7 Calculation Results	12
6.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	13
6.7.2 Moments, Forces and Displacements	13
6.7.3 Stresses	14
6.7.4 Soil Collapse	15
6.7.5 Vertical Force Balance	15
6.7.6 Vertical Force Balance Contribution per Layer	15
6.7.7 Anchors/Struts	16
7 Step 6.4 Stage 1: definitieve situatie met belasting	17
7.1 Input Data Left	17
7.1.1 Calculation Method	17
7.1.2 Water Level	17
7.1.3 Surface	17
7.1.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2	17
7.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	17
7.1.6 Anchors	17
7.1.7 Surcharge Loads	18
7.2 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	18
7.3 Calculated Force from a layer Left	18
7.4 Input Data Right	18
7.4.1 Calculation Method	18
7.4.2 Water Level	18
7.4.3 Surface	18
7.4.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2	19
7.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	19
7.5 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	19
7.6 Calculated Force from a layer Right	19
7.7 Calculation Results	19
7.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	20
7.7.2 Moments, Forces and Displacements	20
7.7.3 Stresses	21
7.7.4 Soil Collapse	22

---

7.7.5 Vertical Force Balance	22
7.7.6 Vertical Force Balance Contribution per Layer	22
7.7.7 Anchors/Struts	23
8 Step 6.5 Stage 1: definitieve situatie met belasting	24
8.1 Input Data Left	24
8.1.1 Calculation Method	24
8.1.2 Water Level	24
8.1.3 Surface	24
8.1.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2	24
8.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	24
8.1.6 Anchors	24
8.1.7 Surcharge Loads	25
8.2 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	25
8.3 Calculated Force from a layer Left	25
8.4 Input Data Right	25
8.4.1 Calculation Method	25
8.4.2 Water Level	25
8.4.3 Surface	25
8.4.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2	26
8.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	26
8.5 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	26
8.6 Calculated Force from a layer Right	26
8.7 Calculation Results	26
8.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	27
8.7.2 Moments, Forces and Displacements	27
8.7.3 Stresses	28
8.7.4 Soil Collapse	29
8.7.5 Vertical Force Balance	29
8.7.6 Vertical Force Balance Contribution per Layer	29
8.7.7 Anchors/Struts	29

## 2 Summary

### 2.1 Overview per Stage and Test

Stage no.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.3		<b>18,9</b>	23,6	<b>99,9</b>	<b>100,0</b>	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.4		18,4	<b>23,7</b>	99,6	99,7	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5	<b>30,1</b>	6,4	13,3	59,5	64,2	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		7,6	15,9			
Max		<b>30,1</b>	<b>18,9</b>	<b>23,7</b>	<b>99,9</b>	<b>100,0</b>	Sufficient

### 2.2 Anchors and Struts

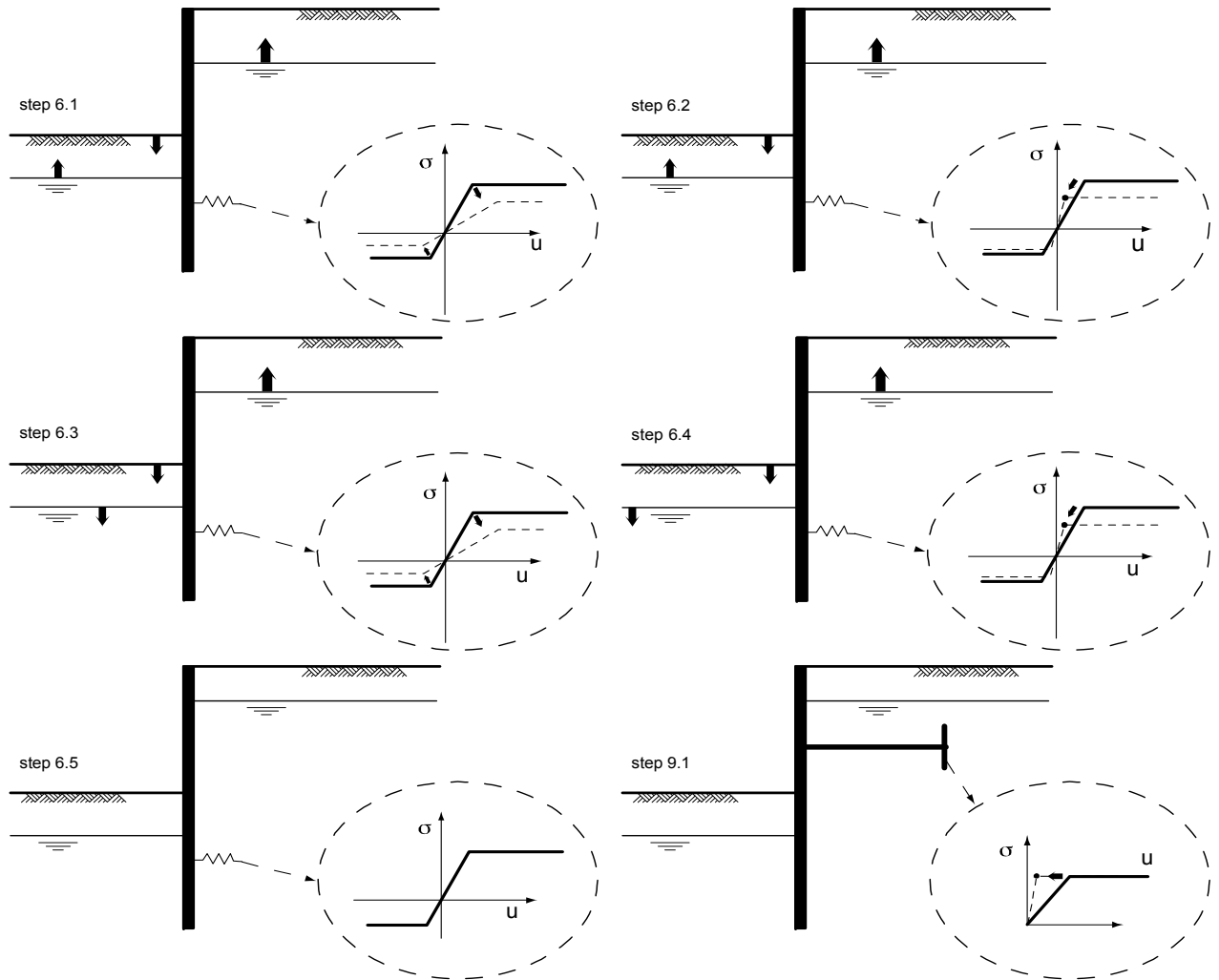
Stage	Verification type	Anchor/strut anker M20 h.o.h. 1,20m1	
		Force [kN]	State
1	Step 6.3	42,09	Elastic
1	Step 6.4	<b>45,06</b>	Elastic
1	Step 6.5 * 1,20	29,50	Elastic
Max		<b>45,06</b>	

Due to multiplication of the representative value a Force bigger than Yield or Buckling Force may be present

### 2.3 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
definitieve situat...	1,18

2.4 CUR Verification Steps





### 3 Input Data for all Stages

#### 3.1 General Input Data

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	1
Unit weight of water	9,81 kN/m <sup>3</sup>
Number of curves on spring characteristic	3
Unloading curve on spring characteristic	No

#### 3.2 Sheet Piling Properties

Length	5,80 m
Level top side	1,10 m
Number of sections	1
Pr;max;point	1,00 MPa
Xi factor	0,72

Section name	From [m]	To [m]	Stiffness EI [kNm <sup>2</sup> /m']	Acting width [m]
GW-610/9	-4,70	1,10	3,2700E+02	1,00

Section name	From [m]	To [m]	Max. char. moment [kNm/m']	Max. rep. moment [kNm/m']	Modification factor [-]	Material factor [-]	Design moment [kNm/m']
GW-610/9	-4,70	1,10	48,40	24,20	0,50	1,20	20,17

Section name	From [m]	To [m]	Red. factor EI [-]	Red. factor max. moment [-]	Note to reduction factor
GW-610/9	-4,70	1,10	1,00	1,00	

Section name	From [m]	To [m]	Corrected stiffness EI [kNm <sup>2</sup> ]	Corrected max. moment [kNm]
GW-610/9	-4,70	1,10	3,2700E+02	20,17

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> wall]	Section area [cm <sup>2</sup> /m']
GW-610/9	-4,70	1,10	230,00	2,00	156,00

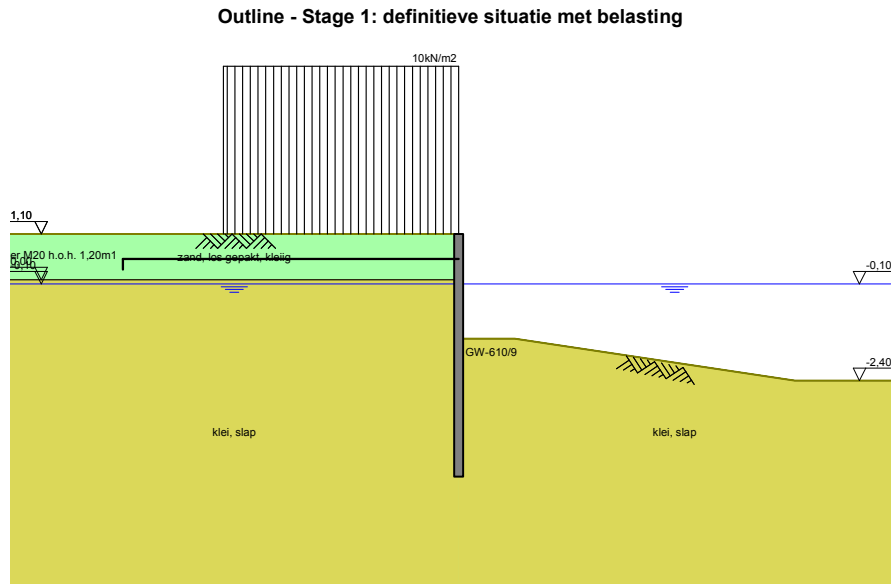
#### 3.3 Calculation Options

First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Coarse
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL method A: Partial factors (design values) in all stages Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads	
- Permanent load, unfavourable	1,00
- Permanent load, favourable	1,00
- Variable load, unfavourable	1,00
- Variable load, favourable	0,00

---

Material factors	
- Cohesion	1,15
- Tangent phi	1,15
- Delta (wall friction angle)	1,15
- Modulus of subgrade reactions	1,30
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Overall stability factors	
- Cohesion	1,30
- Tangent phi	1,20
- Factor on Unit weight soil	1,00
Vertical balance factors	
- Gamma m:b4	1,20

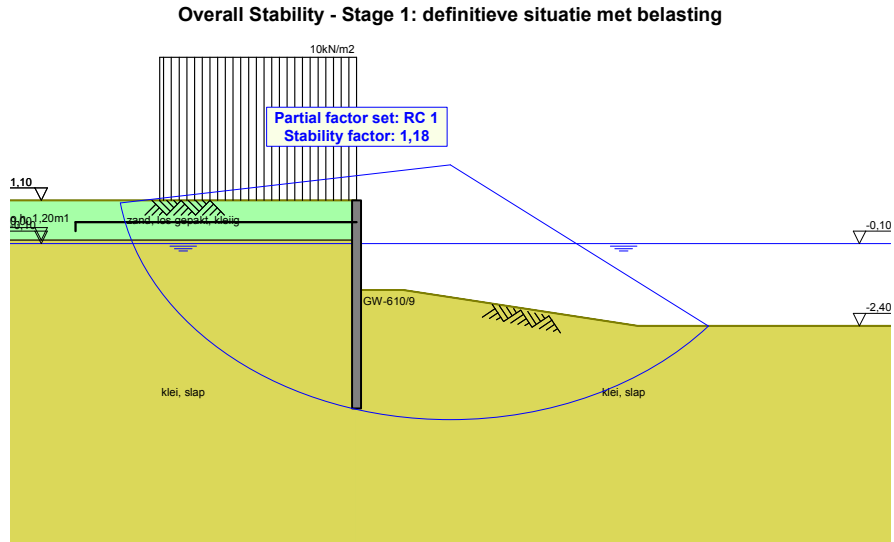
#### 4 Outline Stage 1: definitieve situatie met belasting



## 5 Overall Stability Stage 1: definitieve situatie met belasting

Stability factor : 1,18

### 5.1 Overall Stability



## 6 Step 6.3 Stage 1: definitieve situatie met belasting

### 6.1 Input Data Left

#### 6.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

#### 6.1.2 Water Level

Water level: -0,05 [m]

#### 6.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,10

#### 6.1.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
zand, los gepak...	1,10	16,00	18,00	0,00	22,07	14,72
klei, slap	0,00	14,00	14,00	1,74	19,81	13,21

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
zand, los gepak...	1,10	1,00	1,00	Fine
klei, slap	0,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei, slap	0,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

#### 6.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]	Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
klei, slap	0,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	615,38	615,38
klei, slap	0,00	384,62	384,62

#### 6.1.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Cross section [m <sup>2</sup> /m <sup>1</sup> ]	Length [m]	Angle [deg]	Yield force [kN/m <sup>1</sup> ]	Pre-tension. force [kN/m <sup>1</sup> ]
anker M20 h.o.h...	0,50	2,100E+08	2,620E-04	6,00	0,00	100,00	n.a.

#### 6.1.7 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m <sup>2</sup> ]
10kN/m2	0,00	10,00
	4,20	10,00

## 6.2 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m <sup>2</sup> ]	Passive [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	1,00	4,5	37,2	0,39	0,89	3,21
2	0,80	5,8	47,4	0,39	0,77	3,21
3	0,60	7,0	57,7	0,39	0,70	3,21
4	0,38	8,4	69,2	0,39	0,65	3,21
5	0,13	10,0	82,0	0,39	0,62	3,21
6	-0,03	9,8	85,0	0,35	0,63	3,05
7	-0,07	10,0	86,3	0,35	0,62	3,05
8	-0,20	10,3	87,2	0,36	0,61	3,02
9	-0,44	10,7	67,6	0,36	0,60	2,27
10	-0,71	11,2	68,8	0,36	0,59	2,23
11	-0,99	11,7	70,6	0,37	0,57	2,22
12	-1,26	12,2	72,9	0,37	0,57	2,22
13	-1,50	12,6	78,0	0,37	0,56	2,31
14	-1,73	13,0	80,4	0,38	0,56	2,33
15	-2,01	13,5	83,2	0,38	0,56	2,34
16	-2,30	14,0	86,2	0,38	0,56	2,36
17	-2,58	14,5	89,2	0,39	0,56	2,38
18	-2,86	15,1	92,2	0,39	0,56	2,40
19	-3,15	15,6	95,3	0,39	0,56	2,42
20	-3,43	16,1	98,5	0,40	0,56	2,44
21	-3,71	16,6	101,6	0,40	0,56	2,46
22	-3,99	17,1	104,8	0,40	0,57	2,48
23	-4,28	17,1	108,0	0,40	0,57	2,49
24	-4,56	16,9	111,2	0,38	0,57	2,51

## 6.3 Calculated Force from a layer Left

Name	Force
zand, los gepakt, kleiig	23,15
klei, slap	65,93

## 6.4 Input Data Right

### 6.4.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

### 6.4.2 Water Level

Water level: -0,30 [m]

### 6.4.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-1,59
1,00	-1,59
6,00	-2,59

### 6.4.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
zand, los gepak...	1,10	16,00	18,00	0,00	22,07	14,72
klei, slap	0,00	14,00	14,00	1,74	19,81	13,21

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
zand, los gepak...	1,10	1,00	1,00	Fine
klei, slap	0,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei, slap	0,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

#### 6.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]	Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
klei, slap	0,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	615,38	615,38
klei, slap	0,00	384,62	384,62

#### 6.5 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m <sup>2</sup> ]	Passive [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1,73	0,0	8,7	0,00	0,40	14,63
2	-2,01	0,0	11,2	0,00	0,42	6,36
3	-2,30	0,0	12,0	0,00	0,44	4,13
4	-2,58	0,0	14,2	0,00	0,46	3,51
5	-2,86	0,0	16,3	0,00	0,48	3,16
6	-3,15	0,0	18,4	0,00	0,50	2,95
7	-3,43	0,0	20,5	0,00	0,52	2,80
8	-3,71	0,0	22,6	0,00	0,54	2,69
9	-3,99	2,0	24,7	0,21	0,56	2,61
10	-4,28	2,7	26,8	0,25	0,57	2,54
11	-4,56	3,1	30,1	0,27	0,58	2,59

#### 6.6 Calculated Force from a layer Right

Name	Force
zand, los gepakt, kleiig	0,00
klei, slap	58,08

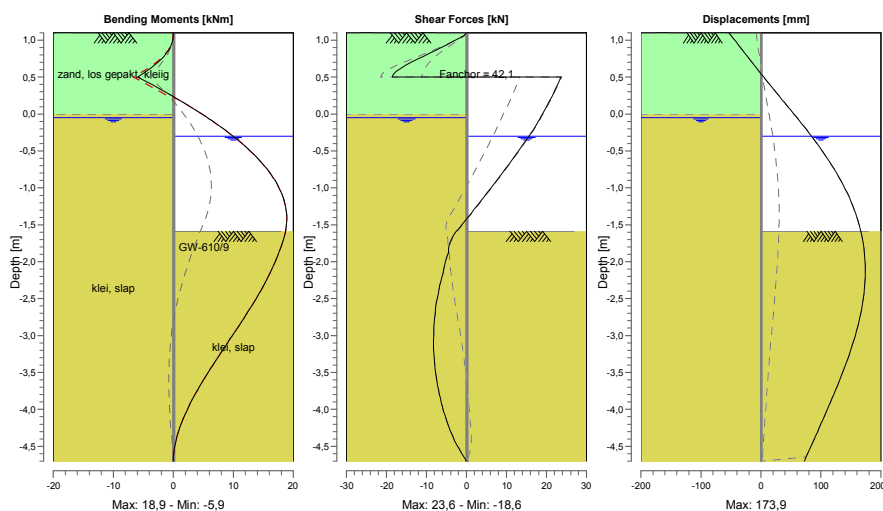
#### 6.7 Calculation Results

Number of iterations: 7

## 6.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

## Moments/Forces/Displacements - Stage 1: definitieve situatie met belasting

## Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



## 6.7.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	1,10	0,0	0,0	-53,4
1	0,90	-0,6	-6,3	-34,2
2	0,90	-0,6	-6,3	-34,2
2	0,70	-2,6	-13,8	-15,0
3	0,70	-2,6	-13,9	-15,0
3	0,50	-5,9	-18,6	4,6
4	0,50	-5,9	<b>23,6</b>	4,6
4	0,25	-0,3	21,4	29,8
5	0,25	-0,3	21,4	29,8
5	0,00	4,8	18,9	55,1
6	0,00	4,8	18,9	55,1
6	-0,05	5,7	18,5	60,0
7	-0,05	5,7	18,5	60,0
7	-0,10	6,6	17,9	65,0
8	-0,10	6,6	17,9	65,0
8	-0,30	10,0	15,6	84,1
9	-0,30	10,0	15,6	84,1
9	-0,57	13,8	12,0	108,4
10	-0,57	13,8	12,0	108,4
10	-0,85	16,5	8,2	129,5
11	-0,85	16,5	8,2	129,5
11	-1,13	18,3	4,3	146,8
12	-1,13	18,3	4,3	146,8
12	-1,40	<b>18,9</b>	0,3	159,9
13	-1,40	<b>18,9</b>	0,3	159,9
13	-1,59	18,7	-2,5	166,4
14	-1,59	18,7	-2,5	166,4
14	-1,87	17,6	-4,5	172,3
15	-1,87	17,6	-4,5	172,3
15	-2,16	16,1	-5,8	<b>173,9</b>
16	-2,16	16,1	-5,8	<b>173,9</b>



Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-2,44	14,3	-7,1	171,5
17	-2,44	14,3	-7,1	171,5
17	-2,72	12,1	-7,9	165,7
18	-2,72	12,1	-7,9	165,7
18	-3,00	9,8	-8,2	156,9
19	-3,00	9,8	-8,2	156,9
19	-3,29	7,5	-8,1	145,7
20	-3,29	7,5	-8,1	145,7
20	-3,57	5,3	-7,6	132,7
21	-3,57	5,3	-7,6	132,7
21	-3,85	3,3	-6,5	118,4
22	-3,85	3,3	-6,5	118,4
22	-4,13	1,6	-5,1	103,3
23	-4,13	1,6	-5,1	103,3
23	-4,42	0,4	-3,0	87,8
24	-4,42	0,4	-3,0	87,8
24	-4,70	0,0	0,0	72,1
Max		<b>18,9</b>	<b>23,6</b>	<b>173,9</b>
Max, minor nodes incl.		18,9	23,6	173,9

## 6.7.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
1	1,10	0,00	0,00	P		0,00	0,00	-	
1	0,90	36,75	0,00	3	87	0,00	0,00	-	
2	0,90	36,65	0,00	3	87	0,00	0,00	-	
2	0,70	35,12	0,00	2	67	0,00	0,00	-	
3	0,70	34,81	0,00	2	66	0,00	0,00	-	
3	0,50	7,66	0,00	A		0,00	0,00	-	
4	0,50	7,66	0,00	A		0,00	0,00	-	
4	0,25	9,22	0,00	A		0,00	0,00	-	
5	0,25	9,23	0,00	A		0,00	0,00	-	
5	0,00	10,78	0,00	A		0,00	0,00	-	
6	0,00	9,72	0,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,05	9,97	0,00	A		0,00	0,00	-	
7	-0,05	10,00	0,00	A		0,00	0,00	-	
7	-0,10	10,07	0,49	A		0,00	0,00	-	
8	-0,10	10,12	0,49	A		0,00	0,00	-	
8	-0,30	10,40	2,45	A		0,00	0,00	-	
9	-0,30	10,50	2,45	A		0,00	0,00	-	
9	-0,57	10,88	5,15	A		0,00	2,70	-	
10	-0,57	10,99	5,15	A		0,00	2,70	-	
10	-0,85	11,37	7,85	A		0,00	5,40	-	
11	-0,85	11,49	7,85	A		0,00	5,40	-	
11	-1,13	11,87	10,55	A		0,00	8,09	-	
12	-1,13	11,99	10,55	A		0,00	8,09	-	
12	-1,40	12,36	13,24	A		0,00	10,79	-	
13	-1,40	12,46	13,24	A		0,00	10,79	-	
13	-1,59	12,72	15,11	A		0,00	12,65	-	
14	-1,59	12,83	15,11	A		0,00	12,65	P	
14	-1,87	13,21	17,88	A		17,28	15,43	P	
15	-1,87	13,34	17,88	A		7,51	15,43	P	
15	-2,16	13,71	20,65	A		14,90	18,20	P	
16	-2,16	13,85	20,65	A		9,68	18,20	P	
16	-2,44	14,22	23,43	A		14,38	20,98	P	
17	-2,44	14,35	23,43	A		12,20	20,98	P	
17	-2,72	14,73	26,20	A		16,11	23,75	P	
18	-2,72	14,86	26,20	A		14,54	23,75	P	
18	-3,00	15,24	28,98	A		18,01	26,52	P	
19	-3,00	15,37	28,98	A		16,79	26,52	P	
19	-3,29	15,75	31,75	A		19,99	29,30	P	
20	-3,29	15,88	31,75	A		18,99	29,30	P	
20	-3,57	16,26	34,52	A		22,02	32,07	P	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
21	-3,57	16,38	34,52	A		21,16	32,07	P	
21	-3,85	16,77	37,30	A		24,06	34,84	P	
22	-3,85	16,88	37,30	A		23,31	34,84	P	
22	-4,13	17,27	40,07	A		26,12	37,62	P	
23	-4,13	16,92	40,07	A		25,46	37,62	P	
23	-4,42	17,31	42,84	A		28,19	40,39	P	
24	-4,42	16,72	42,84	A		28,73	40,39	P	
24	-4,70	17,09	45,62	A		30,72	43,16	3	97

\*

Stat Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
 Mob Percentage passive mobilized

#### 6.7.4 Soil Collapse

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	89,1	58,1
Water	106,1	95,0
Total	195,1	153,0

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	58,11 kN
Mobilized passive effective resistance	58,08 kN
Percentage mobilized resistance	100,0 %
Position single support	0,50 m
Maximum passive moment	230,44 kNm
Mobilized passive moment	230,29 kNm
Percentage mobilized moment	99,9 %

#### 6.7.5 Vertical Force Balance

Xi factor	0,72
Partial material factor	1,20
Maximum point resistance	1,00 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-21,55
Vertical force passive	13,63
Resulting vertical force (no dead weight)	-7,92
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	9,36
Vertical toe capacity is sufficient ( $8 \leq 9$ )	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-21,55
Vertical force passive	13,63
Resulting vertical force (no dead weight)	-7,92
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	138,00
Vertical toe capacity is sufficient ( $8 \leq 138$ )	

#### 6.7.6 Vertical Force Balance Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
1,10	zand, los gepak...	-6,08	0,00	klei, slap	13,63
0,00	klei, slap	-15,47			

**6.7.7 Anchors/Struts**

Anchor/strut name	Level [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Force [kN]	State	Side	Type
anker M20 h.o.h...	0,50	2,100E+08	42,09	Elastic	Left	Anchor

## 7 Step 6.4 Stage 1: definitieve situatie met belasting

### 7.1 Input Data Left

#### 7.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

#### 7.1.2 Water Level

Water level: -0,05 [m]

#### 7.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,10

#### 7.1.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
zand, los gepak...	1,10	16,00	18,00	0,00	22,07	14,72
klei, slap	0,00	14,00	14,00	1,74	19,81	13,21

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
zand, los gepak...	1,10	1,00	1,00	Fine
klei, slap	0,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei, slap	0,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

#### 7.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]	Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
klei, slap	0,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	1800,00	1800,00
klei, slap	0,00	1125,00	1125,00

#### 7.1.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Cross section [m <sup>2</sup> /m <sup>1</sup> ]	Length [m]	Angle [deg]	Yield force [kN/m <sup>1</sup> ]	Pre-tension. force [kN/m <sup>1</sup> ]
anker M20 h.o.h...	0,50	2,100E+08	2,620E-04	6,00	0,00	100,00	n.a.

#### 7.1.7 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m <sup>2</sup> ]
10kN/m2	0,00	10,00
	4,20	10,00

## 7.2 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m <sup>2</sup> ]	Passive [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	1,00	4,5	37,2	0,39	0,89	3,21
2	0,80	5,8	47,4	0,39	0,77	3,21
3	0,60	7,0	57,7	0,39	0,70	3,21
4	0,38	8,4	69,2	0,39	0,65	3,21
5	0,13	10,0	82,0	0,39	0,62	3,21
6	-0,03	9,8	85,0	0,35	0,63	3,05
7	-0,07	10,0	86,3	0,35	0,62	3,05
8	-0,20	10,3	87,2	0,36	0,61	3,02
9	-0,44	10,7	67,6	0,36	0,60	2,27
10	-0,71	11,2	68,8	0,36	0,59	2,23
11	-0,99	11,7	70,6	0,37	0,57	2,22
12	-1,26	12,2	72,9	0,37	0,57	2,22
13	-1,50	12,6	78,0	0,37	0,56	2,31
14	-1,73	13,0	80,4	0,38	0,56	2,33
15	-2,01	13,5	83,2	0,38	0,56	2,34
16	-2,30	14,0	86,2	0,38	0,56	2,36
17	-2,58	14,5	89,2	0,39	0,56	2,38
18	-2,86	15,1	92,2	0,39	0,56	2,40
19	-3,15	15,6	95,3	0,39	0,56	2,42
20	-3,43	16,1	98,5	0,40	0,56	2,44
21	-3,71	16,6	101,6	0,40	0,56	2,46
22	-3,99	17,1	104,8	0,40	0,57	2,48
23	-4,28	17,1	108,0	0,40	0,57	2,49
24	-4,56	16,9	111,2	0,38	0,57	2,51

## 7.3 Calculated Force from a layer Left

Name	Force
zand, los gepakt, kleiig	25,96
klei, slap	65,93

## 7.4 Input Data Right

### 7.4.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

### 7.4.2 Water Level

Water level: -0,30 [m]

### 7.4.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-1,59
1,00	-1,59
6,00	-2,59

### 7.4.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
zand, los gepak...	1,10	16,00	18,00	0,00	22,07	14,72
klei, slap	0,00	14,00	14,00	1,74	19,81	13,21

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
zand, los gepak...	1,10	1,00	1,00	Fine
klei, slap	0,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei, slap	0,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

#### 7.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]	Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
klei, slap	0,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	1800,00	1800,00
klei, slap	0,00	1125,00	1125,00

#### 7.5 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m <sup>2</sup> ]	Passive [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1,73	0,0	8,7	0,00	0,40	14,63
2	-2,01	0,0	11,2	0,00	0,42	6,36
3	-2,30	0,0	12,0	0,00	0,44	4,13
4	-2,58	0,0	14,2	0,00	0,46	3,51
5	-2,86	0,0	16,3	0,00	0,48	3,16
6	-3,15	0,0	18,4	0,00	0,50	2,95
7	-3,43	0,0	20,5	0,00	0,52	2,80
8	-3,71	0,0	22,6	0,00	0,54	2,69
9	-3,99	2,0	24,7	0,21	0,56	2,61
10	-4,28	2,7	26,8	0,25	0,57	2,54
11	-4,56	3,1	30,1	0,27	0,58	2,59

#### 7.6 Calculated Force from a layer Right

Name	Force
zand, los gepakt, kleilig	0,00
klei, slap	57,92

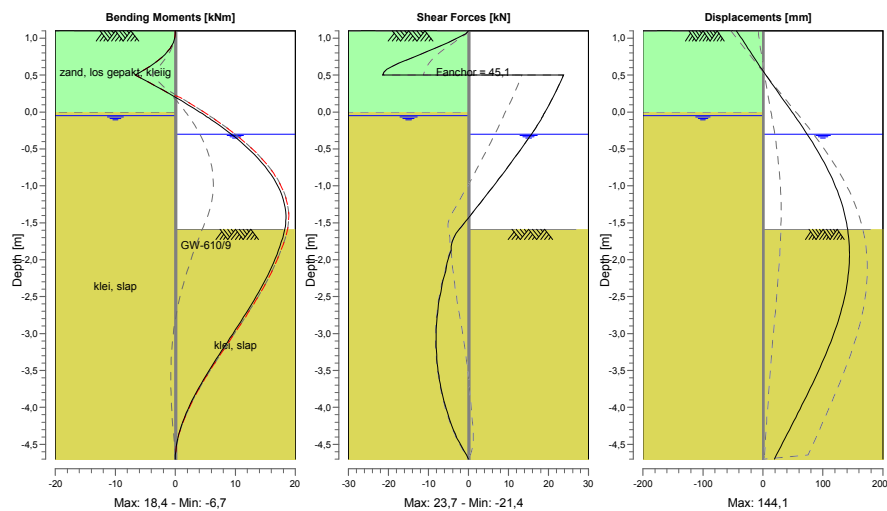
#### 7.7 Calculation Results

Number of iterations: 9

## 7.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

## Moments/Forces/Displacements - Stage 1: definitieve situatie met belasting

## Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



## 7.7.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	1,10	0,0	0,0	-44,2
1	0,90	-0,6	-6,8	-28,0
2	0,90	-0,6	-6,8	-28,0
2	0,70	-2,8	-15,7	-11,7
3	0,70	-2,8	-15,7	-11,7
3	0,50	-6,7	-21,4	4,9
4	0,50	-6,7	<b>23,7</b>	4,9
4	0,25	-1,0	21,6	26,6
5	0,25	-1,0	21,6	26,6
5	0,00	4,1	19,1	48,5
6	0,00	4,1	19,1	48,5
6	-0,05	5,0	18,6	52,8
7	-0,05	5,0	18,6	52,8
7	-0,10	5,9	18,1	57,0
8	-0,10	5,9	18,1	57,0
8	-0,30	9,3	15,7	73,6
9	-0,30	9,3	15,7	73,6
9	-0,57	13,2	12,1	94,5
10	-0,57	13,2	12,1	94,5
10	-0,85	16,0	8,4	112,3
11	-0,85	16,0	8,4	112,3
11	-1,13	17,7	4,5	126,5
12	-1,13	17,7	4,5	126,5
12	-1,40	<b>18,4</b>	0,5	136,6
13	-1,40	<b>18,4</b>	0,5	136,6
13	-1,59	18,2	-2,4	141,1
14	-1,59	18,2	-2,4	141,1
14	-1,87	17,2	-4,3	<b>144,0</b>
15	-1,87	17,2	-4,3	<b>144,0</b>
15	-2,16	15,7	-5,7	142,8
16	-2,16	15,7	-5,7	142,8

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-2,44	13,9	-6,9	137,8
17	-2,44	13,9	-6,9	137,8
17	-2,72	11,8	-7,7	129,3
18	-2,72	11,8	-7,7	129,3
18	-3,00	9,6	-8,1	118,0
19	-3,00	9,6	-8,1	118,0
19	-3,29	7,3	-8,0	104,3
20	-3,29	7,3	-8,0	104,3
20	-3,57	5,1	-7,4	88,8
21	-3,57	5,1	-7,4	88,8
21	-3,85	3,1	-6,4	72,1
22	-3,85	3,1	-6,4	72,1
22	-4,13	1,5	-4,9	54,6
23	-4,13	1,5	-4,9	54,6
23	-4,42	0,4	-2,9	36,8
24	-4,42	0,4	-2,9	36,8
24	-4,70	0,0	0,0	18,8
Max		<b>18,4</b>	<b>23,7</b>	<b>144,0</b>
Max, minor nodes incl.		18,4	23,7	144,1

## 7.7.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]
1	1,10	0,00	0,00	P		0,00	0,00	-	
1	0,90	42,31	0,00	P		0,00	0,00	-	
2	0,90	42,31	0,00	P		0,00	0,00	-	
2	0,70	44,05	0,00	3	84	0,00	0,00	-	
3	0,70	44,00	0,00	3	84	0,00	0,00	-	
3	0,50	7,66	0,00	A		0,00	0,00	-	
4	0,50	7,66	0,00	A		0,00	0,00	-	
4	0,25	9,22	0,00	A		0,00	0,00	-	
5	0,25	9,23	0,00	A		0,00	0,00	-	
5	0,00	10,78	0,00	A		0,00	0,00	-	
6	0,00	9,72	0,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,05	9,97	0,00	A		0,00	0,00	-	
7	-0,05	10,00	0,00	A		0,00	0,00	-	
7	-0,10	10,07	0,49	A		0,00	0,00	-	
8	-0,10	10,12	0,49	A		0,00	0,00	-	
8	-0,30	10,40	2,45	A		0,00	0,00	-	
9	-0,30	10,50	2,45	A		0,00	0,00	-	
9	-0,57	10,88	5,15	A		0,00	2,70	-	
10	-0,57	10,99	5,15	A		0,00	2,70	-	
10	-0,85	11,37	7,85	A		0,00	5,40	-	
11	-0,85	11,49	7,85	A		0,00	5,40	-	
11	-1,13	11,87	10,55	A		0,00	8,09	-	
12	-1,13	11,99	10,55	A		0,00	8,09	-	
12	-1,40	12,36	13,24	A		0,00	10,79	-	
13	-1,40	12,46	13,24	A		0,00	10,79	-	
13	-1,59	12,72	15,11	A		0,00	12,65	-	
14	-1,59	12,83	15,11	A		0,00	12,65	P	
14	-1,87	13,21	17,88	A		17,28	15,43	P	
15	-1,87	13,34	17,88	A		7,51	15,43	P	
15	-2,16	13,71	20,65	A		14,90	18,20	P	
16	-2,16	13,85	20,65	A		9,68	18,20	P	
16	-2,44	14,22	23,43	A		14,38	20,98	P	
17	-2,44	14,35	23,43	A		12,20	20,98	P	
17	-2,72	14,73	26,20	A		16,11	23,75	P	
18	-2,72	14,86	26,20	A		14,54	23,75	P	
18	-3,00	15,24	28,98	A		18,01	26,52	P	
19	-3,00	15,37	28,98	A		16,79	26,52	P	
19	-3,29	15,75	31,75	A		19,99	29,30	P	
20	-3,29	15,88	31,75	A		18,99	29,30	P	
20	-3,57	16,26	34,52	A		22,02	32,07	P	



Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
21	-3,57	16,38	34,52	A		21,16	32,07	P	
21	-3,85	16,77	37,30	A		24,06	34,84	P	
22	-3,85	16,88	37,30	A		23,31	34,84	P	
22	-4,13	17,27	40,07	A		26,12	37,62	P	
23	-4,13	16,92	40,07	A		25,46	37,62	P	
23	-4,42	17,31	42,84	A		28,19	40,39	P	
24	-4,42	16,72	42,84	A		28,73	40,39	P	
24	-4,70	17,09	45,62	A		28,07	43,16	3	89

\*

Stat Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
 Mob Percentage passive mobilized

#### 7.7.4 Soil Collapse

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	91,9	57,9
Water	106,1	95,0
Total	198,0	152,9

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	58,11 kN
Mobilized passive effective resistance	57,92 kN
Percentage mobilized resistance	99,7 %
Position single support	0,50 m
Maximum passive moment	230,44 kNm
Mobilized passive moment	229,46 kNm
Percentage mobilized moment	99,6 %

#### 7.7.5 Vertical Force Balance

Xi factor	0,72
Partial material factor	1,20
Maximum point resistance	1,00 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-22,29
Vertical force passive	13,59
Resulting vertical force (no dead weight)	-8,70
Vertical toe capacity F <sub>toe;d</sub>	9,36
Vertical toe capacity is sufficient (9 <= 9)	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-22,29
Vertical force passive	13,59
Resulting vertical force (no dead weight)	-8,70
Vertical toe capacity F <sub>toe;d</sub>	138,00
Vertical toe capacity is sufficient (9 <= 138)	

#### 7.7.6 Vertical Force Balance Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
1,10	zand, los gepak...	-6,82	0,00	klei, slap	13,59
0,00	klei, slap	-15,47			

**7.7.7 Anchors/Struts**

Anchor/strut name	Level [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Force [kN]	State	Side	Type
anker M20 h.o.h...	0,50	2,100E+08	45,06	Elastic	Left	Anchor

## 8 Step 6.5 Stage 1: definitieve situatie met belasting

### 8.1 Input Data Left

#### 8.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

#### 8.1.2 Water Level

Water level: -0,10 [m]

#### 8.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,10

#### 8.1.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
zand, los gepak...	1,10	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
klei, slap	0,00	14,00	14,00	2,00	22,50	15,00

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
zand, los gepak...	1,10	1,00	1,00	Fine
klei, slap	0,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei, slap	0,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

#### 8.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]	Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
klei, slap	0,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	800,00	800,00
klei, slap	0,00	500,00	500,00

#### 8.1.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Cross section [m <sup>2</sup> /m <sup>1</sup> ]	Length [m]	Angle [deg]	Yield force [kN/m <sup>1</sup> ]	Pre-tension. force [kN/m <sup>1</sup> ]
anker M20 h.o.h...	0,50	2,100E+08	2,620E-04	6,00	0,00	100,00	n.a.

#### 8.1.7 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m <sup>2</sup> ]
10kN/m2	0,00	10,00
	4,20	10,00

## 8.2 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m <sup>2</sup> ]	Passive [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	1,00	4,0	45,3	0,35	0,89	3,91
2	0,80	5,1	57,8	0,35	0,75	3,91
3	0,60	6,2	70,4	0,35	0,68	3,91
4	0,38	7,5	84,4	0,35	0,63	3,91
5	0,13	8,8	100,1	0,35	0,59	3,92
6	-0,05	8,5	103,0	0,30	0,60	3,65
7	-0,23	9,0	88,5	0,31	0,58	3,01
8	-0,49	9,4	81,2	0,31	0,57	2,67
9	-0,75	9,8	82,7	0,31	0,55	2,63
10	-1,01	10,3	84,8	0,32	0,54	2,62
11	-1,27	10,7	88,5	0,32	0,54	2,65
12	-1,54	11,1	94,9	0,32	0,53	2,77
13	-1,81	11,6	98,2	0,33	0,53	2,78
14	-2,09	12,0	101,6	0,33	0,52	2,80
15	-2,36	12,4	105,1	0,33	0,52	2,82
16	-2,64	12,9	108,6	0,34	0,52	2,85
17	-2,91	13,3	112,2	0,34	0,52	2,87
18	-3,19	13,8	115,8	0,34	0,53	2,89
19	-3,46	14,2	119,4	0,35	0,53	2,91
20	-3,74	14,6	123,1	0,35	0,53	2,94
21	-4,01	15,1	126,8	0,35	0,53	2,96
22	-4,29	15,5	130,5	0,35	0,53	2,98
23	-4,56	15,6	134,2	0,35	0,54	3,00

## 8.3 Calculated Force from a layer Left

Name	Force
zand, los gepakt, kleilig	15,37
klei, slap	58,76

## 8.4 Input Data Right

### 8.4.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

### 8.4.2 Water Level

Water level: -0,10 [m]

### 8.4.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-1,40
1,00	-1,40
6,00	-2,40

### 8.4.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
zand, los gepak...	1,10	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
klei, slap	0,00	14,00	14,00	2,00	22,50	15,00

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
zand, los gepak...	1,10	1,00	1,00	Fine
klei, slap	0,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei, slap	0,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

#### 8.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]	Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
klei, slap	0,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,10	800,00	800,00
klei, slap	0,00	500,00	500,00

#### 8.5 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m <sup>2</sup> ]	Passive [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1,54	0,0	11,0	0,00	0,36	19,18
2	-1,81	0,0	13,4	0,00	0,37	7,82
3	-2,09	0,0	14,2	0,00	0,39	5,02
4	-2,36	0,0	16,6	0,00	0,41	4,22
5	-2,64	0,0	19,0	0,00	0,43	3,79
6	-2,91	0,0	21,4	0,00	0,45	3,52
7	-3,19	0,0	23,8	0,00	0,47	3,33
8	-3,46	0,0	26,1	0,00	0,49	3,19
9	-3,74	0,0	28,5	0,00	0,51	3,09
10	-4,01	0,0	30,9	0,00	0,52	3,01
11	-4,29	2,2	35,3	0,19	0,53	3,11
12	-4,56	2,7	40,2	0,22	0,54	3,25

#### 8.6 Calculated Force from a layer Right

Name	Force
zand, los gepakt, kleiig	0,00
klei, slap	49,53

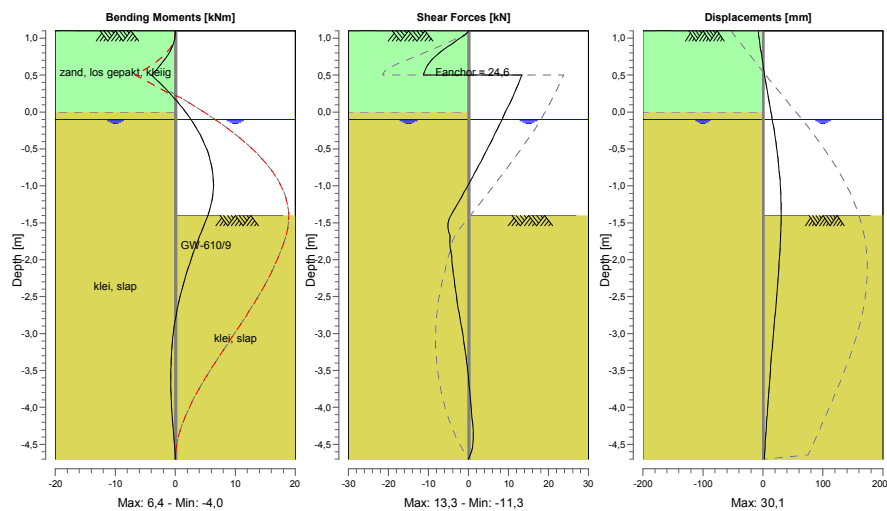
#### 8.7 Calculation Results

Number of iterations: 6

## 8.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

## Moments/Forces/Displacements - Stage 1: definitieve situatie met belasting

## Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



## 8.7.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	1,10	0,0	0,0	-8,3
1	0,90	-0,4	-4,8	-4,7
2	0,90	-0,4	-4,8	-4,7
2	0,70	-1,9	-9,3	-1,1
3	0,70	-1,9	-9,3	-1,1
3	0,50	-4,0	-11,3	2,7
4	0,50	-4,0	<b>13,3</b>	2,7
4	0,25	-0,9	11,4	8,0
5	0,25	-0,9	11,4	8,0
5	0,00	1,7	9,2	13,5
6	0,00	1,7	9,2	13,5
6	-0,10	2,6	8,4	15,6
7	-0,10	2,6	8,4	15,6
7	-0,36	4,5	6,0	20,7
8	-0,36	4,5	6,0	20,7
8	-0,62	5,7	3,6	24,9
9	-0,62	5,7	3,6	24,9
9	-0,88	<b>6,3</b>	1,0	27,9
10	-0,88	<b>6,3</b>	1,0	27,9
10	-1,14	6,2	-1,7	29,7
11	-1,14	6,2	-1,7	29,7
11	-1,40	5,4	-4,4	<b>30,1</b>
12	-1,40	5,4	-4,4	<b>30,1</b>
12	-1,68	4,1	-4,6	29,4
13	-1,68	4,1	-4,6	29,4
13	-1,95	2,8	-4,2	27,7
14	-1,95	2,8	-4,2	27,7
14	-2,23	1,7	-3,7	25,4
15	-2,23	1,7	-3,7	25,4
15	-2,50	0,8	-3,0	22,7
16	-2,50	0,8	-3,0	22,7

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-2,77	0,1	-2,2	19,8
17	-2,77	0,1	-2,2	19,8
17	-3,05	-0,4	-1,3	16,9
18	-3,05	-0,4	-1,3	16,9
18	-3,33	-0,7	-0,6	14,1
19	-3,33	-0,7	-0,6	14,1
19	-3,60	-0,8	0,0	11,4
20	-3,60	-0,8	0,0	11,4
20	-3,88	-0,7	0,5	8,9
21	-3,88	-0,7	0,5	8,9
21	-4,15	-0,5	0,9	6,6
22	-4,15	-0,5	0,9	6,6
22	-4,42	-0,2	1,2	4,4
23	-4,42	-0,2	1,2	4,4
23	-4,70	0,0	0,0	2,2
Max		<b>6,3</b>	<b>13,3</b>	<b>30,1</b>
Max, minor nodes incl.		6,4	13,3	30,1

## 8.7.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]
1	1,10	0,00	0,00	P		0,00	0,00	-	
1	0,90	27,11	0,00	2	53	0,00	0,00	-	
2	0,90	26,64	0,00	2	52	0,00	0,00	-	
2	0,70	16,95	0,00	1	26	0,00	0,00	-	
3	0,70	15,71	0,00	1	25	0,00	0,00	-	
3	0,50	6,77	0,00	A		0,00	0,00	-	
4	0,50	6,78	0,00	A		0,00	0,00	-	
4	0,25	8,15	0,00	A		0,00	0,00	-	
5	0,25	8,16	0,00	A		0,00	0,00	-	
5	0,00	9,53	0,00	A		0,00	0,00	-	
6	0,00	8,32	0,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,10	8,74	0,00	A		0,00	0,00	-	
7	-0,10	8,85	0,00	A		0,00	0,00	-	
7	-0,36	9,16	2,55	A		0,00	2,55	-	
8	-0,36	9,27	2,55	A		0,00	2,55	-	
8	-0,62	9,58	5,10	A		0,00	5,10	-	
9	-0,62	9,69	5,10	A		0,00	5,10	-	
9	-0,88	10,00	7,65	A		0,00	7,65	-	
10	-0,88	10,11	7,65	A		0,00	7,65	-	
10	-1,14	10,41	10,20	A		0,00	10,20	-	
11	-1,14	10,53	10,20	A		0,00	10,20	-	
11	-1,40	10,83	12,75	A		0,00	12,75	-	
12	-1,40	10,95	12,75	A		0,00	12,75	P	
12	-1,68	11,27	15,45	A		19,14	15,45	3	87
13	-1,68	11,39	15,45	A		8,99	15,45	P	
13	-1,95	11,71	18,15	A		16,33	18,15	3	92
14	-1,95	11,83	18,15	A		11,44	18,15	P	
14	-2,23	12,15	20,85	A		15,41	20,85	3	91
15	-2,23	12,27	20,85	A		13,81	20,85	3	97
15	-2,50	12,59	23,54	A		16,07	23,54	3	85
16	-2,50	12,72	23,54	A		14,92	23,54	3	88
16	-2,77	13,04	26,24	A		16,82	26,24	3	80
17	-2,77	13,16	26,24	A		15,92	26,24	3	82
17	-3,05	13,48	28,94	A		16,66	28,94	2	72
18	-3,05	13,60	28,94	A		16,19	28,94	2	74
18	-3,33	13,92	31,64	A		16,56	31,64	2	65
19	-3,33	14,04	31,64	A		16,16	31,64	2	66
19	-3,60	14,37	34,34	A		16,54	34,34	2	59
20	-3,60	14,48	34,34	A		16,19	34,34	2	60
20	-3,88	14,81	37,03	A		16,59	37,03	2	55
21	-3,88	14,92	37,03	A		16,32	37,03	2	56
21	-4,15	15,25	39,73	A		16,76	39,73	2	52

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
22	-4,15	15,36	39,73	A		17,23	39,73	2	51
22	-4,42	15,70	42,43	A		15,00	42,43	1	41
23	-4,42	15,41	42,43	A		15,12	42,43	1	39
23	-4,70	19,92	45,13	1		11,35	45,13	1	27

\*

Stat Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
 Mob Percentage passive mobilized

#### 8.7.4 Soil Collapse

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	74,1	49,5
Water	103,8	103,8
Total	177,9	153,3

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	77,11 kN
Mobilized passive effective resistance	49,53 kN
Percentage mobilized resistance	64,2 %
Position single support	0,50 m
Maximum passive moment	301,28 kNm
Mobilized passive moment	179,39 kNm
Percentage mobilized moment	59,5 %

#### 8.7.5 Vertical Force Balance

Xi factor	0,72
Partial material factor	1,20
Maximum point resistance	1,00 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-20,35
Vertical force passive	13,27
Resulting vertical force (no dead weight)	-7,08
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	9,36
Vertical toe capacity is sufficient ( $7 \leq 9$ )	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-20,35
Vertical force passive	13,27
Resulting vertical force (no dead weight)	-7,08
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	138,00
Vertical toe capacity is sufficient ( $7 \leq 138$ )	

#### 8.7.6 Vertical Force Balance Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
1,10	zand, los gepak...	-4,60	0,00	klei, slap	13,27
0,00	klei, slap	-15,74			

#### 8.7.7 Anchors/Struts

Anchor/strut name	Level [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Force [kN]	State	Side	Type
anker M20 h.o.h...	0,50	2,100E+08	24,58	Elastic	Left	Anchor

### End of Report



## Report for D-Sheet Piling 14.1

Design of Sheet Piling  
Developed by Deltares

Dongle client ID: 01-11332-001

Date of report: 3-11-2016  
Time of report: 17:22:01

Date of calculation: 3-11-2016  
Time of calculation: 16:50:01

Filename: \\.\20. Ontwerp berekeningen\16.014-005-BER-002-2.0

Project identification: Steenbergen - De Schapenput  
damwand Snede C

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

## 1 Table of Contents

1	Table of Contents	2
2	Summary	4
2.1	Overview per Stage and Test	4
2.2	Anchors and Struts	4
2.3	Overall Stability per Stage	4
2.4	CUR Verification Steps	5
3	Input Data for all Stages	6
3.1	General Input Data	6
3.2	Sheet Piling Properties	6
3.3	Calculation Options	6
4	Outline Stage 1: definitieve situatie met belasting	8
5	Overall Stability Stage 1: definitieve situatie met belasting	9
5.1	Overall Stability	9
6	Step 6.3 Stage 1: definitieve situatie met belasting	10
6.1	Input Data Left	10
6.1.1	Calculation Method	10
6.1.2	Water Level	10
6.1.3	Surface	10
6.1.4	Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2	10
6.1.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	10
6.1.6	Anchors	10
6.1.7	Surcharge Loads	11
6.2	Calculated Earth Pressure Coefficients Left	11
6.3	Calculated Force from a layer Left	11
6.4	Input Data Right	11
6.4.1	Calculation Method	11
6.4.2	Water Level	11
6.4.3	Surface	11
6.4.4	Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2	12
6.4.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	12
6.5	Calculated Earth Pressure Coefficients Right	12
6.6	Calculated Force from a layer Right	12
6.7	Calculation Results	12
6.7.1	Charts of Moments, Forces and Displacements	13
6.7.2	Moments, Forces and Displacements	13
6.7.3	Stresses	14
6.7.4	Soil Collapse	15
6.7.5	Vertical Force Balance	15
6.7.6	Vertical Force Balance Contribution per Layer	15
6.7.7	Anchors/Struts	16
7	Step 6.4 Stage 1: definitieve situatie met belasting	17
7.1	Input Data Left	17
7.1.1	Calculation Method	17
7.1.2	Water Level	17
7.1.3	Surface	17
7.1.4	Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2	17
7.1.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	17
7.1.6	Anchors	17
7.1.7	Surcharge Loads	18
7.2	Calculated Earth Pressure Coefficients Left	18
7.3	Calculated Force from a layer Left	18
7.4	Input Data Right	18
7.4.1	Calculation Method	18
7.4.2	Water Level	18
7.4.3	Surface	18
7.4.4	Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2	19
7.4.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	19
7.5	Calculated Earth Pressure Coefficients Right	19
7.6	Calculated Force from a layer Right	19
7.7	Calculation Results	19
7.7.1	Charts of Moments, Forces and Displacements	20
7.7.2	Moments, Forces and Displacements	20
7.7.3	Stresses	21
7.7.4	Soil Collapse	22

---

7.7.5 Vertical Force Balance	22
7.7.6 Vertical Force Balance Contribution per Layer	22
7.7.7 Anchors/Struts	23
8 Step 6.5 Stage 1: definitieve situatie met belasting	24
8.1 Input Data Left	24
8.1.1 Calculation Method	24
8.1.2 Water Level	24
8.1.3 Surface	24
8.1.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2	24
8.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	24
8.1.6 Anchors	24
8.1.7 Surcharge Loads	25
8.2 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	25
8.3 Calculated Force from a layer Left	25
8.4 Input Data Right	25
8.4.1 Calculation Method	25
8.4.2 Water Level	25
8.4.3 Surface	25
8.4.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2	26
8.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	26
8.5 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	26
8.6 Calculated Force from a layer Right	26
8.7 Calculation Results	26
8.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	27
8.7.2 Moments, Forces and Displacements	27
8.7.3 Stresses	28
8.7.4 Soil Collapse	29
8.7.5 Vertical Force Balance	29
8.7.6 Vertical Force Balance Contribution per Layer	29
8.7.7 Anchors/Struts	29

## 2 Summary

### 2.1 Overview per Stage and Test

Stage no.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.3		<b>14,1</b>	<b>13,7</b>	<b>98,4</b>	<b>98,8</b>	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.4		14,0	<b>13,7</b>	<b>98,4</b>	98,7	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5	<b>18,0</b>	4,0	6,1	55,3	58,7	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,20		4,8	7,3			
Max		<b>18,0</b>	<b>14,1</b>	<b>13,7</b>	<b>98,4</b>	<b>98,8</b>	Sufficient

### 2.2 Anchors and Struts

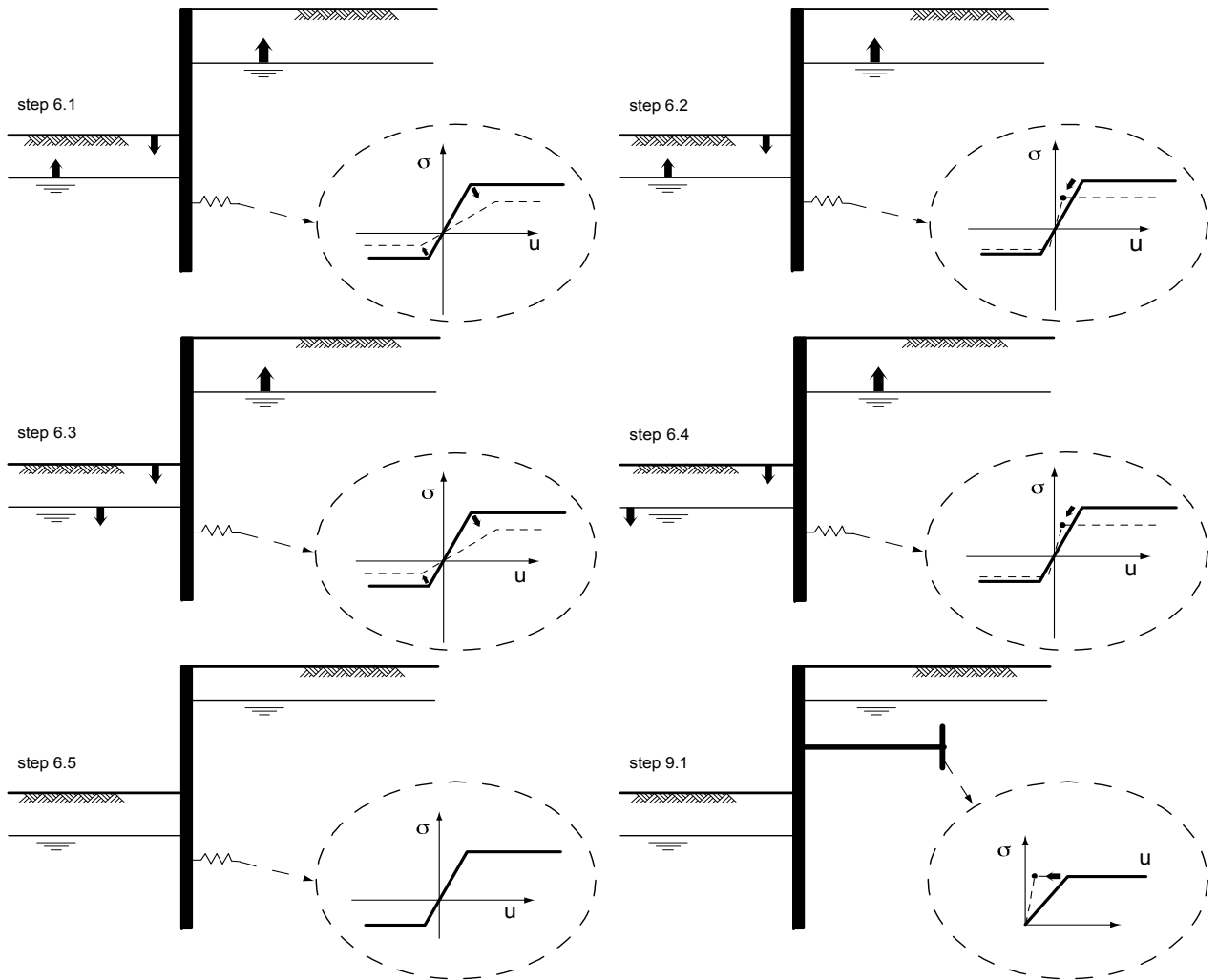
Stage	Verification type	Anchor/strut anker M20 hoh 1,20m1	
		Force [kN]	State
1	Step 6.3	16,21	Elastic
1	Step 6.4	<b>16,65</b>	Elastic
1	Step 6.5 * 1,20	9,20	Elastic
Max		<b>16,65</b>	

Due to multiplication of the representative value a Force bigger than Yield or Buckling Force may be present

### 2.3 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
definitieve situat...	1,16

2.4 CUR Verification Steps



### 3 Input Data for all Stages

#### 3.1 General Input Data

Verification according to NEN-EN 9997+C1:2012

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	1
Unit weight of water	9,81 kN/m <sup>3</sup>
Number of curves on spring characteristic	3
Unloading curve on spring characteristic	No

#### 3.2 Sheet Piling Properties

Length	5,30 m
Level top side	0,70 m
Number of sections	1
Pr;max;point	1,00 MPa
Xi factor	0,72

Section name	From [m]	To [m]	Stiffness EI [kNm <sup>2</sup> /m']	Acting width [m]
GW-610/9	-4,60	0,70	3,2700E+02	1,00

Section name	From [m]	To [m]	Max. char. moment [kNm/m']	Max. rep. moment [kNm/m']	Modification factor [-]	Material factor [-]	Design moment [kNm/m']
GW-610/9	-4,60	0,70	48,40	24,20	0,50	1,20	20,17

Section name	From [m]	To [m]	Red. factor EI [-]	Red. factor max. moment [-]	Note to reduction factor
GW-610/9	-4,60	0,70	1,00	1,00	

Section name	From [m]	To [m]	Corrected stiffness EI [kNm <sup>2</sup> ]	Corrected max. moment [kNm]
GW-610/9	-4,60	0,70	3,2700E+02	20,17

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> wall]	Section area [cm <sup>2</sup> /m']
GW-610/9	-4,60	0,70	230,00	2,00	156,00

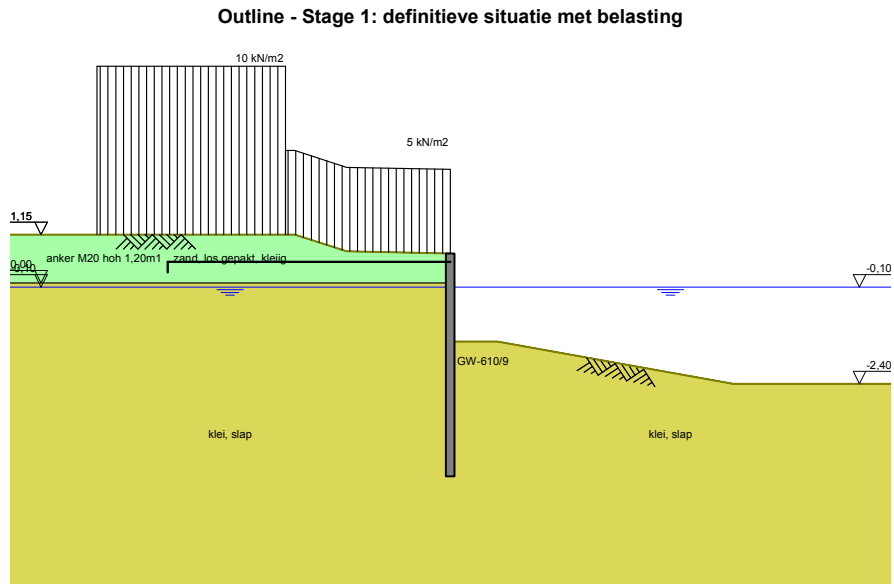
#### 3.3 Calculation Options

First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Coarse
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL method A: Partial factors (design values) in all stages Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads	
- Permanent load, unfavourable	1,00
- Permanent load, favourable	1,00
- Variable load, unfavourable	1,00
- Variable load, favourable	0,00

---

Material factors	
- Cohesion	1,15
- Tangent phi	1,15
- Delta (wall friction angle)	1,15
- Modulus of subgrade reactions	1,30
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Overall stability factors	
- Cohesion	1,30
- Tangent phi	1,20
- Factor on Unit weight soil	1,00
Vertical balance factors	
- Gamma m:b4	1,20

### 4 Outline Stage 1: definitieve situatie met belasting



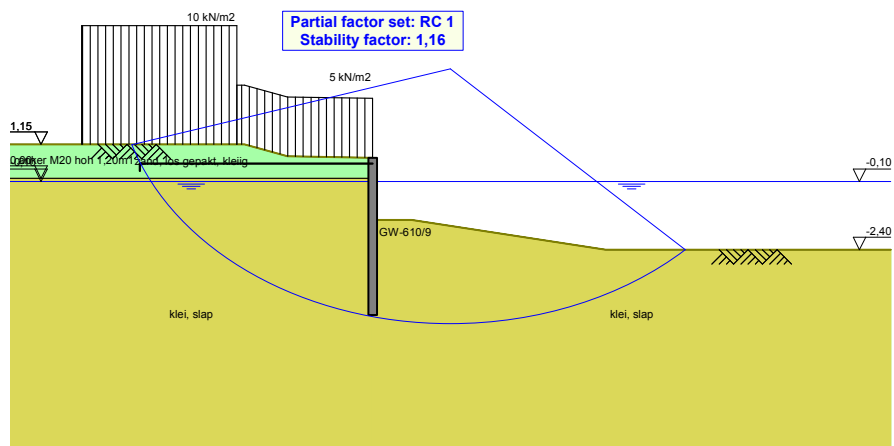


## 5 Overall Stability Stage 1: definitieve situatie met belasting

Stability factor : 1,16

### 5.1 Overall Stability

Overall Stability - Stage 1: definitieve situatie met belasting



## 6 Step 6.3 Stage 1: definitieve situatie met belasting

### 6.1 Input Data Left

#### 6.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

#### 6.1.2 Water Level

Water level: -0,05 [m]

#### 6.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,70
2,20	0,75
3,30	1,15

#### 6.1.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
zand, los gepak...	1,15	16,00	18,00	0,00	22,07	14,72
klei, slap	0,00	14,00	14,00	1,74	19,81	13,21

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
zand, los gepak...	1,15	1,00	1,00	Fine
klei, slap	0,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei, slap	0,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

#### 6.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]	Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
klei, slap	0,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	615,38	615,38
klei, slap	0,00	384,62	384,62

#### 6.1.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Cross section [m <sup>2</sup> /m]	Length [m]	Angle [deg]	Yield force [kN/m]	Pre-tension. force [kN/m]
anker M20 hoh ...	0,50	2,100E+08	1,740E-04	6,00	0,00	100,00	n.a.

### 6.1.7 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m <sup>2</sup> ]
10 kN/m <sup>2</sup>	3,50	10,00
	7,50	10,00
5 kN/m <sup>2</sup>	0,00	5,00
	3,50	5,00

### 6.2 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m <sup>2</sup> ]	Passive [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	0,60	2,6	22,3	0,39	1,03	3,32
2	0,38	4,1	34,4	0,39	0,87	3,31
3	0,13	5,7	48,0	0,39	0,80	3,30
4	-0,03	5,1	55,9	0,30	0,80	3,29
5	-0,07	5,3	57,2	0,30	0,79	3,28
6	-0,20	5,5	58,9	0,31	0,79	3,26
7	-0,41	5,9	66,7	0,31	0,77	3,49
8	-0,63	6,3	83,2	0,31	0,76	4,11
9	-0,85	6,8	97,4	0,32	0,75	4,56
10	-1,07	7,2	106,2	0,32	0,73	4,71
11	-1,29	7,6	112,0	0,32	0,72	4,73
12	-1,50	8,0	123,0	0,32	0,71	4,97
13	-1,72	9,8	118,6	0,38	0,70	4,57
14	-1,97	11,3	116,6	0,42	0,69	4,28
15	-2,22	12,8	103,3	0,45	0,67	3,62
16	-2,47	13,4	86,8	0,45	0,66	2,91
17	-2,72	14,1	89,4	0,45	0,65	2,87
18	-2,97	14,8	94,7	0,46	0,65	2,92
19	-3,22	15,1	98,2	0,45	0,64	2,92
20	-3,47	15,9	101,0	0,46	0,63	2,90
21	-3,72	16,4	103,8	0,45	0,63	2,88
22	-3,97	16,9	106,7	0,45	0,62	2,86
23	-4,22	17,4	109,5	0,45	0,62	2,84
24	-4,47	17,9	112,3	0,45	0,61	2,83

### 6.3 Calculated Force from a layer Left

Name	Force
zand, los gepakt, kleilig	0,00
klei, slap	54,70

### 6.4 Input Data Right

#### 6.4.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

#### 6.4.2 Water Level

Water level: -0,30 [m]

#### 6.4.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-1,59
1,00	-1,59
6,00	-2,59

## 6.4.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
zand, los gepak...	1,15	16,00	18,00	0,00	22,07	14,72
klei, slap	0,00	14,00	14,00	1,74	19,81	13,21

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
zand, los gepak...	1,15	1,00	1,00	Fine
klei, slap	0,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei, slap	0,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

## 6.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]	Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
klei, slap	0,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	615,38	615,38
klei, slap	0,00	384,62	384,62

## 6.5 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m <sup>2</sup> ]	Passive [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1,72	0,0	8,5	0,00	0,41	16,13
2	-1,97	0,0	11,2	0,00	0,42	7,15
3	-2,22	0,0	11,4	0,00	0,44	4,41
4	-2,47	0,0	13,3	0,00	0,46	3,70
5	-2,72	0,0	15,2	0,00	0,48	3,32
6	-2,97	0,0	17,1	0,00	0,50	3,07
7	-3,22	0,0	19,0	0,00	0,52	2,90
8	-3,47	0,0	20,8	0,00	0,53	2,78
9	-3,72	0,0	22,7	0,00	0,55	2,69
10	-3,97	1,9	24,6	0,20	0,56	2,61
11	-4,22	2,6	26,4	0,25	0,57	2,55
12	-4,47	3,0	28,9	0,26	0,58	2,56

## 6.6 Calculated Force from a layer Right

Name	Force
zand, los gepakt, kleiig	0,00
klei, slap	54,28

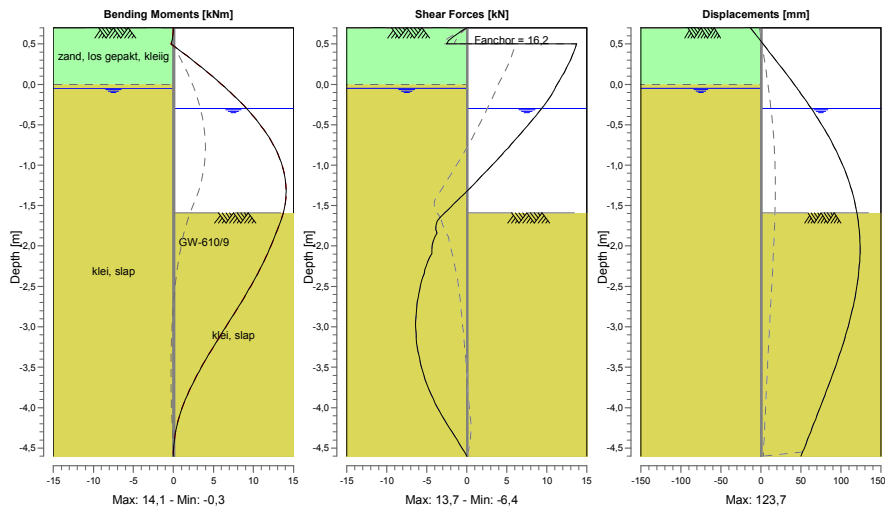
## 6.7 Calculation Results

Number of iterations: 6

6.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: definitieve situatie met belasting

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



6.7.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,0	0,0	-13,2
1	0,50	-0,3	-2,5	2,7
2	0,50	-0,3	<b>13,7</b>	2,7
2	0,25	3,0	12,7	22,4
3	0,25	3,0	12,7	22,4
3	0,00	6,0	11,3	41,6
4	0,00	6,0	11,3	41,6
4	-0,05	6,6	11,0	45,3
5	-0,05	6,6	11,0	45,3
5	-0,10	7,1	10,7	48,9
6	-0,10	7,1	10,7	48,9
6	-0,30	9,1	9,3	63,0
7	-0,30	9,1	9,3	63,0
7	-0,52	11,0	7,5	77,2
8	-0,52	11,0	7,5	77,2
8	-0,74	12,4	5,6	89,7
9	-0,74	12,4	5,6	89,7
9	-0,96	13,4	3,5	100,5
10	-0,96	13,4	3,5	100,5
10	-1,18	14,0	1,4	109,2
11	-1,18	14,0	1,4	109,2
11	-1,40	<b>14,1</b>	-0,8	115,9
12	-1,40	<b>14,1</b>	-0,8	115,9
12	-1,59	13,7	-2,8	119,9
13	-1,59	13,7	-2,8	119,9
13	-1,84	12,8	-3,7	123,0
14	-1,84	12,8	-3,7	123,0
14	-2,09	11,8	-4,4	<b>123,7</b>
15	-2,09	11,8	-4,4	<b>123,7</b>
15	-2,34	10,5	-5,3	122,0
16	-2,34	10,5	-5,3	122,0

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-2,59	9,1	-6,0	118,4
17	-2,59	9,1	-6,0	118,4
17	-2,84	7,5	-6,3	113,0
18	-2,84	7,5	-6,3	113,0
18	-3,10	6,0	-6,3	106,1
19	-3,10	6,0	-6,3	106,1
19	-3,35	4,4	-6,0	98,1
20	-3,35	4,4	-6,0	98,1
20	-3,60	3,0	-5,4	89,3
21	-3,60	3,0	-5,4	89,3
21	-3,85	1,7	-4,4	79,8
22	-3,85	1,7	-4,4	79,8
22	-4,10	0,8	-3,1	70,1
23	-4,10	0,8	-3,1	70,1
23	-4,35	0,2	-1,5	60,2
24	-4,35	0,2	-1,5	60,2
24	-4,60	0,0	0,0	50,2
Max		<b>14,1</b>	<b>13,7</b>	<b>123,7</b>
Max, minor nodes incl.		14,1	13,7	123,7

## 6.7.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]
1	0,70	14,43	0,00	3	87	0,00	0,00	-	
1	0,50	3,27	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	0,50	3,26	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	0,25	4,86	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	0,25	4,85	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	0,00	6,46	0,00	A		0,00	0,00	-	
4	0,00	4,96	0,00	A		0,00	0,00	-	
4	-0,05	5,18	0,00	A		0,00	0,00	-	
5	-0,05	5,24	0,00	A		0,00	0,00	-	
5	-0,10	5,31	0,49	A		0,00	0,00	-	
6	-0,10	5,36	0,49	A		0,00	0,00	-	
6	-0,30	5,67	2,45	A		0,00	0,00	-	
7	-0,30	5,75	2,45	A		0,00	0,00	-	
7	-0,52	6,09	4,61	A		0,00	2,16	-	
8	-0,52	6,17	4,61	A		0,00	2,16	-	
8	-0,74	6,52	6,77	A		0,00	4,32	-	
9	-0,74	6,59	6,77	A		0,00	4,32	-	
9	-0,96	6,95	8,93	A		0,00	6,47	-	
10	-0,96	7,01	8,93	A		0,00	6,47	-	
10	-1,18	7,37	11,09	A		0,00	8,63	-	
11	-1,18	7,43	11,09	A		0,00	8,63	-	
11	-1,40	7,80	13,24	A		0,00	10,79	-	
12	-1,40	7,85	13,24	A		0,00	10,79	-	
12	-1,59	8,17	15,11	A		0,00	12,65	-	
13	-1,59	9,57	15,11	A		0,00	12,65	P	
13	-1,84	10,07	17,57	A		16,91	15,12	P	
14	-1,84	11,04	17,57	A		7,50	15,12	P	
14	-2,09	11,58	20,03	A		14,89	17,58	P	
15	-2,09	12,52	20,03	A		9,20	17,58	P	
15	-2,34	13,10	22,49	A		13,68	20,04	P	
16	-2,34	13,15	22,49	A		11,47	20,04	P	
16	-2,59	13,73	24,95	A		15,16	22,50	P	
17	-2,59	13,77	24,95	A		13,57	22,50	P	
17	-2,84	14,34	27,41	A		16,83	24,96	P	
18	-2,84	14,50	27,41	A		15,59	24,96	P	
18	-3,10	15,07	29,87	A		18,57	27,42	P	
19	-3,10	14,79	29,87	A		17,56	27,42	P	
19	-3,35	15,35	32,33	A		20,35	29,88	P	
20	-3,35	15,62	32,33	A		19,49	29,88	P	
20	-3,60	16,18	34,79	A		22,16	32,34	P	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
21	-3,60	16,14	34,79	A		21,41	32,34	P	
21	-3,85	16,69	37,25	A		23,98	34,80	P	
22	-3,85	16,65	37,25	A		23,31	34,80	P	
22	-4,10	17,19	39,71	A		25,81	37,26	P	
23	-4,10	17,15	39,71	A		25,21	37,26	P	
23	-4,35	17,68	42,17	A		26,47	39,72	3	96
24	-4,35	17,64	42,17	A		26,50	39,72	3	96
24	-4,60	18,17	44,64	A		26,49	42,18	3	88

\*

Stat Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
 Mob Percentage passive mobilized

#### 6.7.4 Soil Collapse

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	59,6	54,3
Water	101,5	90,7
Total	161,2	145,0

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	54,96 kN
Mobilized passive effective resistance	54,28 kN
Percentage mobilized resistance	98,8 %
Position single support	0,50 m
Maximum passive moment	214,18 kNm
Mobilized passive moment	210,80 kNm
Percentage mobilized moment	98,4 %

#### 6.7.5 Vertical Force Balance

Xi factor	0,72
Partial material factor	1,20
Maximum point resistance	1,00 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-14,13
Vertical force passive	12,74
Resulting vertical force (no dead weight)	-1,39
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	9,36
Vertical toe capacity is sufficient ( $1 \leq 9$ )	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-14,13
Vertical force passive	12,74
Resulting vertical force (no dead weight)	-1,39
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	138,00
Vertical toe capacity is sufficient ( $1 \leq 138$ )	

#### 6.7.6 Vertical Force Balance Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
0,70	zand, los gepak...	-1,30	0,00	klei, slap	12,74
0,00	klei, slap	-12,83			

**6.7.7 Anchors/Struts**

Anchor/strut name	Level [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Force [kN]	State	Side	Type
anker M20 hoh ...	0,50	2,100E+08	16,21	Elastic	Left	Anchor



## 7 Step 6.4 Stage 1: definitieve situatie met belasting

### 7.1 Input Data Left

#### 7.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

#### 7.1.2 Water Level

Water level: -0,05 [m]

#### 7.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,70
2,20	0,75
3,30	1,15

#### 7.1.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
zand, los gepak...	1,15	16,00	18,00	0,00	22,07	14,72
klei, slap	0,00	14,00	14,00	1,74	19,81	13,21

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
zand, los gepak...	1,15	1,00	1,00	Fine
klei, slap	0,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei, slap	0,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

#### 7.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]	Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
klei, slap	0,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	1800,00	1800,00
klei, slap	0,00	1125,00	1125,00

#### 7.1.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Cross section [m <sup>2</sup> /m']	Length [m]	Angle [deg]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
anker M20 hoh ...	0,50	2,100E+08	1,740E-04	6,00	0,00	100,00	n.a.

### 7.1.7 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m <sup>2</sup> ]
10 kN/m <sup>2</sup>	3,50	10,00
	7,50	10,00
5 kN/m <sup>2</sup>	0,00	5,00
	3,50	5,00

### 7.2 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m <sup>2</sup> ]	Passive [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	0,60	2,6	22,3	0,39	1,03	3,32
2	0,38	4,1	34,4	0,39	0,87	3,31
3	0,13	5,7	48,0	0,39	0,80	3,30
4	-0,03	5,1	55,9	0,30	0,80	3,29
5	-0,07	5,3	57,2	0,30	0,79	3,28
6	-0,20	5,5	58,9	0,31	0,79	3,26
7	-0,41	5,9	66,7	0,31	0,77	3,49
8	-0,63	6,3	83,2	0,31	0,76	4,11
9	-0,85	6,8	97,4	0,32	0,75	4,56
10	-1,07	7,2	106,2	0,32	0,73	4,71
11	-1,29	7,6	112,0	0,32	0,72	4,73
12	-1,50	8,0	123,0	0,32	0,71	4,97
13	-1,72	9,8	118,6	0,38	0,70	4,57
14	-1,97	11,3	116,6	0,42	0,69	4,28
15	-2,22	12,8	103,3	0,45	0,67	3,62
16	-2,47	13,4	86,8	0,45	0,66	2,91
17	-2,72	14,1	89,4	0,45	0,65	2,87
18	-2,97	14,8	94,7	0,46	0,65	2,92
19	-3,22	15,1	98,2	0,45	0,64	2,92
20	-3,47	15,9	101,0	0,46	0,63	2,90
21	-3,72	16,4	103,8	0,45	0,63	2,88
22	-3,97	16,9	106,7	0,45	0,62	2,86
23	-4,22	17,4	109,5	0,45	0,62	2,84
24	-4,47	17,9	112,3	0,45	0,61	2,83

### 7.3 Calculated Force from a layer Left

Name	Force
zand, los gepakt, kleilig	0,00
klei, slap	54,70

### 7.4 Input Data Right

#### 7.4.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

#### 7.4.2 Water Level

Water level: -0,30 [m]

#### 7.4.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-1,59
1,00	-1,59
6,00	-2,59

## 7.4.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
zand, los gepak...	1,15	16,00	18,00	0,00	22,07	14,72
klei, slap	0,00	14,00	14,00	1,74	19,81	13,21

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
zand, los gepak...	1,15	1,00	1,00	Fine
klei, slap	0,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei, slap	0,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

## 7.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]	Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
klei, slap	0,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	1800,00	1800,00
klei, slap	0,00	1125,00	1125,00

## 7.5 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m <sup>2</sup> ]	Passive [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1,72	0,0	8,5	0,00	0,41	16,13
2	-1,97	0,0	11,2	0,00	0,42	7,15
3	-2,22	0,0	11,4	0,00	0,44	4,41
4	-2,47	0,0	13,3	0,00	0,46	3,70
5	-2,72	0,0	15,2	0,00	0,48	3,32
6	-2,97	0,0	17,1	0,00	0,50	3,07
7	-3,22	0,0	19,0	0,00	0,52	2,90
8	-3,47	0,0	20,8	0,00	0,53	2,78
9	-3,72	0,0	22,7	0,00	0,55	2,69
10	-3,97	1,9	24,6	0,20	0,56	2,61
11	-4,22	2,6	26,4	0,25	0,57	2,55
12	-4,47	3,0	28,9	0,26	0,58	2,56

## 7.6 Calculated Force from a layer Right

Name	Force
zand, los gepakt, kleiig	0,00
klei, slap	54,27

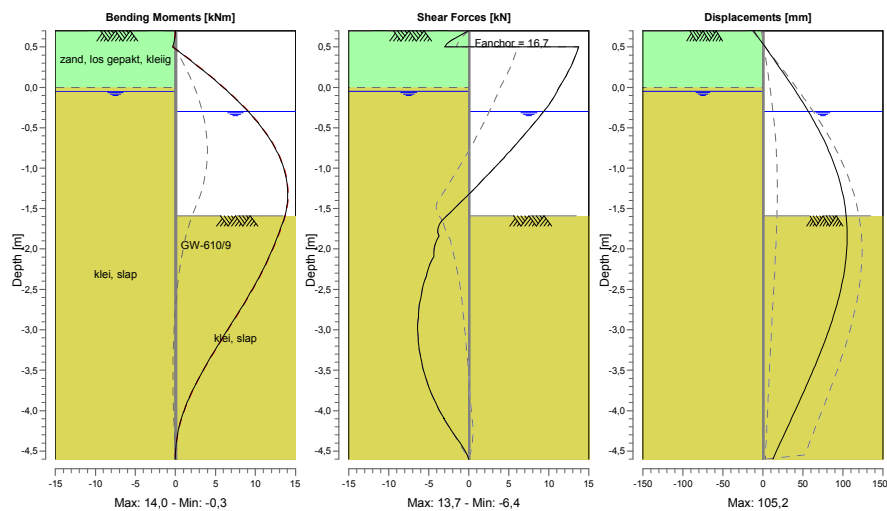
## 7.7 Calculation Results

Number of iterations: 8

## 7.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

## Moments/Forces/Displacements - Stage 1: definitieve situatie met belasting

## Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



## 7.7.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,0	-0,1	-11,5
1	0,50	-0,3	-3,0	2,7
2	0,50	-0,3	<b>13,7</b>	2,7
2	0,25	3,0	12,7	20,5
3	0,25	3,0	12,7	20,5
3	0,00	6,0	11,3	37,7
4	0,00	6,0	11,3	37,7
4	-0,05	6,5	11,0	41,1
5	-0,05	6,5	11,0	41,1
5	-0,10	7,1	10,8	44,3
6	-0,10	7,1	10,8	44,3
6	-0,30	9,1	9,4	56,9
7	-0,30	9,1	9,4	56,9
7	-0,52	10,9	7,5	69,4
8	-0,52	10,9	7,5	69,4
8	-0,74	12,4	5,6	80,2
9	-0,74	12,4	5,6	80,2
9	-0,96	13,4	3,6	89,3
10	-0,96	13,4	3,6	89,3
10	-1,18	13,9	1,4	96,3
11	-1,18	13,9	1,4	96,3
11	-1,40	<b>14,0</b>	-0,8	101,4
12	-1,40	<b>14,0</b>	-0,8	101,4
12	-1,59	13,7	-2,8	104,0
13	-1,59	13,7	-2,8	104,0
13	-1,84	12,8	-3,7	<b>105,2</b>
14	-1,84	12,8	-3,7	<b>105,2</b>
14	-2,09	11,7	-4,4	104,0
15	-2,09	11,7	-4,4	104,0
15	-2,34	10,5	-5,3	100,5
16	-2,34	10,5	-5,3	100,5

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-2,59	9,1	-6,0	95,0
17	-2,59	9,1	-6,0	95,0
17	-2,84	7,5	-6,3	87,8
18	-2,84	7,5	-6,3	87,8
18	-3,10	5,9	-6,3	79,1
19	-3,10	5,9	-6,3	79,1
19	-3,35	4,4	-6,0	69,2
20	-3,35	4,4	-6,0	69,2
20	-3,60	2,9	-5,4	58,6
21	-3,60	2,9	-5,4	58,6
21	-3,85	1,7	-4,4	47,3
22	-3,85	1,7	-4,4	47,3
22	-4,10	0,7	-3,1	35,8
23	-4,10	0,7	-3,1	35,8
23	-4,35	0,2	-1,5	24,1
24	-4,35	0,2	-1,5	24,1
24	-4,60	0,0	0,0	12,3
Max		<b>14,0</b>	<b>13,7</b>	<b>105,2</b>
Max, minor nodes incl.		14,0	13,7	105,2

## 7.7.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]
1	0,70	16,63	0,00	P		0,00	0,00	-	
1	0,50	3,27	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	0,50	3,26	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	0,25	4,86	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	0,25	4,85	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	0,00	6,46	0,00	A		0,00	0,00	-	
4	0,00	4,96	0,00	A		0,00	0,00	-	
4	-0,05	5,18	0,00	A		0,00	0,00	-	
5	-0,05	5,24	0,00	A		0,00	0,00	-	
5	-0,10	5,31	0,49	A		0,00	0,00	-	
6	-0,10	5,36	0,49	A		0,00	0,00	-	
6	-0,30	5,67	2,45	A		0,00	0,00	-	
7	-0,30	5,75	2,45	A		0,00	0,00	-	
7	-0,52	6,09	4,61	A		0,00	2,16	-	
8	-0,52	6,17	4,61	A		0,00	2,16	-	
8	-0,74	6,52	6,77	A		0,00	4,32	-	
9	-0,74	6,59	6,77	A		0,00	4,32	-	
9	-0,96	6,95	8,93	A		0,00	6,47	-	
10	-0,96	7,01	8,93	A		0,00	6,47	-	
10	-1,18	7,37	11,09	A		0,00	8,63	-	
11	-1,18	7,43	11,09	A		0,00	8,63	-	
11	-1,40	7,80	13,24	A		0,00	10,79	-	
12	-1,40	7,85	13,24	A		0,00	10,79	-	
12	-1,59	8,17	15,11	A		0,00	12,65	-	
13	-1,59	9,57	15,11	A		0,00	12,65	P	
13	-1,84	10,07	17,57	A		16,91	15,12	P	
14	-1,84	11,04	17,57	A		7,50	15,12	P	
14	-2,09	11,58	20,03	A		14,89	17,58	P	
15	-2,09	12,52	20,03	A		9,20	17,58	P	
15	-2,34	13,10	22,49	A		13,68	20,04	P	
16	-2,34	13,15	22,49	A		11,47	20,04	P	
16	-2,59	13,73	24,95	A		15,16	22,50	P	
17	-2,59	13,77	24,95	A		13,57	22,50	P	
17	-2,84	14,34	27,41	A		16,83	24,96	P	
18	-2,84	14,50	27,41	A		15,59	24,96	P	
18	-3,10	15,07	29,87	A		18,57	27,42	P	
19	-3,10	14,79	29,87	A		17,56	27,42	P	
19	-3,35	15,35	32,33	A		20,35	29,88	P	
20	-3,35	15,62	32,33	A		19,49	29,88	P	
20	-3,60	16,18	34,79	A		22,16	32,34	P	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
21	-3,60	16,14	34,79	A		21,41	32,34	P	
21	-3,85	16,69	37,25	A		23,98	34,80	P	
22	-3,85	16,65	37,25	A		23,31	34,80	P	
22	-4,10	17,19	39,71	A		25,81	37,26	P	
23	-4,10	17,15	39,71	A		25,21	37,26	P	
23	-4,35	17,68	42,17	A		27,65	39,72	P	
24	-4,35	17,64	42,17	A		27,69	39,72	P	
24	-4,60	18,17	44,64	A		24,31	42,18	3	81

\*

Stat Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
 Mob Percentage passive mobilized

#### 7.7.4 Soil Collapse

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	60,1	54,3
Water	101,5	90,7
Total	161,6	145,0

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	54,96 kN
Mobilized passive effective resistance	54,27 kN
Percentage mobilized resistance	98,7 %
Position single support	0,50 m
Maximum passive moment	214,18 kNm
Mobilized passive moment	210,71 kNm
Percentage mobilized moment	98,4 %

#### 7.7.5 Vertical Force Balance

Xi factor	0,72
Partial material factor	1,20
Maximum point resistance	1,00 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-14,24
Vertical force passive	12,73
Resulting vertical force (no dead weight)	-1,51
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	9,36
Vertical toe capacity is sufficient ( $2 \leq 9$ )	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-14,24
Vertical force passive	12,73
Resulting vertical force (no dead weight)	-1,51
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	138,00
Vertical toe capacity is sufficient ( $2 \leq 138$ )	

#### 7.7.6 Vertical Force Balance Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
0,70	zand, los gepak...	-1,41	0,00	klei, slap	12,73
0,00	klei, slap	-12,83			

**7.7.7 Anchors/Struts**

Anchor/strut name	Level [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Force [kN]	State	Side	Type
anker M20 hoh ...	0,50	2,100E+08	16,65	Elastic	Left	Anchor

## 8 Step 6.5 Stage 1: definitieve situatie met belasting

### 8.1 Input Data Left

#### 8.1.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

#### 8.1.2 Water Level

Water level: -0,10 [m]

#### 8.1.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,70
2,20	0,75
3,30	1,15

#### 8.1.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
zand, los gepak...	1,15	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
klei, slap	0,00	14,00	14,00	2,00	22,50	15,00

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
zand, los gepak...	1,15	1,00	1,00	Fine
klei, slap	0,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei, slap	0,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

#### 8.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]	Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
klei, slap	0,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	800,00	800,00
klei, slap	0,00	500,00	500,00

#### 8.1.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Cross section [m <sup>2</sup> /m]	Length [m]	Angle [deg]	Yield force [kN/m]	Pre-tension. force [kN/m]
anker M20 hoh ...	0,50	2,100E+08	1,740E-04	6,00	0,00	100,00	n.a.



### 8.1.7 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m <sup>2</sup> ]
10 kN/m <sup>2</sup>	3,50	10,00
	7,50	10,00
5 kN/m <sup>2</sup>	0,00	5,00
	3,50	5,00

### 8.2 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m <sup>2</sup> ]	Passive [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	0,60	2,3	27,3	0,35	1,02	4,07
2	0,38	3,6	42,2	0,34	0,85	4,06
3	0,13	5,0	58,8	0,34	0,77	4,05
4	-0,05	4,3	68,8	0,25	0,76	3,97
5	-0,23	4,8	76,6	0,25	0,75	4,09
6	-0,49	5,2	102,2	0,26	0,74	5,10
7	-0,75	5,6	128,0	0,26	0,72	5,99
8	-1,01	6,1	134,2	0,27	0,70	5,91
9	-1,27	6,5	142,9	0,27	0,69	5,94
10	-1,52	7,0	138,4	0,27	0,68	5,45
11	-1,77	7,4	135,9	0,28	0,66	5,09
12	-2,02	9,2	103,5	0,33	0,65	3,70
13	-2,26	10,4	101,6	0,36	0,64	3,47
14	-2,51	11,6	104,5	0,38	0,63	3,42
15	-2,75	12,3	111,0	0,39	0,62	3,49
16	-3,00	12,9	115,8	0,39	0,61	3,50
17	-3,25	13,4	119,0	0,39	0,60	3,47
18	-3,49	13,9	122,3	0,39	0,60	3,45
19	-3,74	14,4	125,6	0,39	0,59	3,43
20	-3,98	14,9	128,9	0,39	0,59	3,41
21	-4,23	15,4	132,3	0,39	0,58	3,39
22	-4,48	15,8	135,6	0,39	0,58	3,38

### 8.3 Calculated Force from a layer Left

Name	Force
zand, los gepakt, kleilig	0,00
klei, slap	46,84

### 8.4 Input Data Right

#### 8.4.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

#### 8.4.2 Water Level

Water level: -0,10 [m]

#### 8.4.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-1,40
1,00	-1,40
6,00	-2,40

## 8.4.4 Soil Material Properties in Profile: Sondering 1 en 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
zand, los gepak...	1,15	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
klei, slap	0,00	14,00	14,00	2,00	22,50	15,00

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
zand, los gepak...	1,15	1,00	1,00	Fine
klei, slap	0,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
klei, slap	0,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

## 8.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]	Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
klei, slap	0,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m <sup>3</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>3</sup> ]
zand, los gepak...	1,15	800,00	800,00
klei, slap	0,00	500,00	500,00

## 8.5 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m <sup>2</sup> ]	Passive [kN/m <sup>2</sup> ]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1,52	0,0	10,8	0,00	0,37	21,03
2	-1,77	0,0	13,5	0,00	0,38	8,77
3	-2,02	0,0	13,6	0,00	0,39	5,34
4	-2,26	0,0	15,7	0,00	0,41	4,45
5	-2,51	0,0	17,9	0,00	0,43	3,97
6	-2,75	0,0	20,0	0,00	0,45	3,66
7	-3,00	0,0	22,1	0,00	0,47	3,45
8	-3,25	0,0	24,3	0,00	0,48	3,30
9	-3,49	0,0	26,4	0,00	0,50	3,18
10	-3,74	0,0	28,5	0,00	0,51	3,09
11	-3,98	0,0	30,6	0,00	0,52	3,01
12	-4,23	1,7	34,2	0,15	0,53	3,08
13	-4,48	2,6	38,8	0,21	0,54	3,22

## 8.6 Calculated Force from a layer Right

Name	Force
zand, los gepakt, kleilig	0,00
klei, slap	42,84

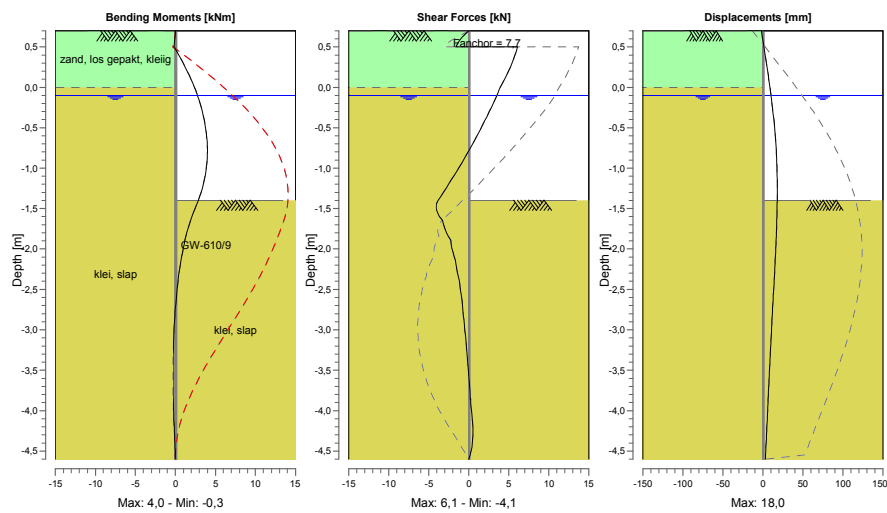
## 8.7 Calculation Results

Number of iterations: 5

8.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: definitieve situatie met belasting

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



8.7.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,0	0,0	-1,9
1	0,50	-0,2	-1,6	1,3
2	0,50	-0,2	<b>6,1</b>	1,3
2	0,25	1,2	5,2	5,1
3	0,25	1,2	5,2	5,1
3	0,00	2,4	3,9	8,8
4	0,00	2,4	3,9	8,8
4	-0,10	2,7	3,5	10,1
5	-0,10	2,7	3,5	10,1
5	-0,36	3,5	2,3	13,2
6	-0,36	3,5	2,3	13,2
6	-0,62	3,9	0,9	15,6
7	-0,62	3,9	0,9	15,6
7	-0,88	<b>4,0</b>	-0,5	17,1
8	-0,88	<b>4,0</b>	-0,5	17,1
8	-1,14	3,6	-2,1	<b>17,9</b>
9	-1,14	3,6	-2,1	<b>17,9</b>
9	-1,40	2,8	-3,8	<b>17,9</b>
10	-1,40	2,8	-3,8	<b>17,9</b>
10	-1,65	1,9	-3,3	17,4
11	-1,65	1,9	-3,3	17,4
11	-1,89	1,2	-2,2	16,5
12	-1,89	1,2	-2,2	16,5
12	-2,14	0,7	-1,7	15,4
13	-2,14	0,7	-1,7	15,4
13	-2,38	0,3	-1,2	14,1
14	-2,38	0,3	-1,2	14,1
14	-2,63	0,1	-0,9	12,8
15	-2,63	0,1	-0,9	12,8
15	-2,88	-0,1	-0,6	11,5
16	-2,88	-0,1	-0,6	11,5

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-3,12	-0,2	-0,4	10,1
17	-3,12	-0,2	-0,4	10,1
17	-3,37	-0,3	-0,2	8,9
18	-3,37	-0,3	-0,2	8,9
18	-3,62	-0,3	0,0	7,7
19	-3,62	-0,3	0,0	7,7
19	-3,86	-0,3	0,2	6,5
20	-3,86	-0,3	0,2	6,5
20	-4,11	-0,2	0,4	5,4
21	-4,11	-0,2	0,4	5,4
21	-4,35	-0,1	0,5	4,3
22	-4,35	-0,1	0,5	4,3
22	-4,60	0,0	0,0	3,2
Max		<b>4,0</b>	<b>6,1</b>	<b>17,9</b>
Max, minor nodes incl.		4,0	6,1	18,0

## 8.7.3 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
1	0,70	10,84	0,00	2	53	0,00	0,00	-	
1	0,50	3,45	0,00	1		0,00	0,00	-	
2	0,50	2,88	0,00	A		0,00	0,00	-	
2	0,25	4,30	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	0,25	4,28	0,00	A		0,00	0,00	-	
3	0,00	5,71	0,00	A		0,00	0,00	-	
4	0,00	4,08	0,00	A		0,00	0,00	-	
4	-0,10	4,44	0,00	A		0,00	0,00	-	
5	-0,10	4,60	0,00	A		0,00	0,00	-	
5	-0,36	4,92	2,55	A		0,00	2,55	-	
6	-0,36	5,03	2,55	A		0,00	2,55	-	
6	-0,62	5,38	5,10	A		0,00	5,10	-	
7	-0,62	5,47	5,10	A		0,00	5,10	-	
7	-0,88	5,83	7,65	A		0,00	7,65	-	
8	-0,88	5,91	7,65	A		0,00	7,65	-	
8	-1,14	6,28	10,20	A		0,00	10,20	-	
9	-1,14	6,36	10,20	A		0,00	10,20	-	
9	-1,40	6,73	12,75	A		0,00	12,75	-	
10	-1,40	6,80	12,75	A		0,00	12,75	P	
10	-1,65	7,15	15,17	A		15,68	15,17	2	72
11	-1,65	7,22	15,17	A		8,93	15,17	3	99
11	-1,89	7,58	17,58	A		13,92	17,58	2	78
12	-1,89	8,99	17,58	A		9,93	17,58	3	91
12	-2,14	9,41	20,00	A		12,88	20,00	2	79
13	-2,14	10,20	20,00	A		11,33	20,00	3	84
13	-2,38	10,65	22,41	A		13,13	22,41	2	73
14	-2,38	11,33	22,41	A		12,37	22,41	2	78
14	-2,63	11,81	24,83	A		13,46	24,83	2	68
15	-2,63	12,09	24,83	A		12,87	24,83	2	70
15	-2,88	12,57	27,24	A		13,82	27,24	2	64
16	-2,88	12,61	27,24	A		13,34	27,24	2	65
16	-3,12	13,09	29,66	A		14,21	29,66	2	60
17	-3,12	13,13	29,66	A		13,81	29,66	2	61
17	-3,37	13,60	32,07	A		14,63	32,07	2	57
18	-3,37	13,62	32,07	A		14,28	32,07	2	57
18	-3,62	14,09	34,49	A		15,08	34,49	2	54
19	-3,62	14,21	34,49	A		14,78	34,49	2	55
19	-3,86	14,68	36,90	A		15,57	36,90	2	52
20	-3,86	14,69	36,90	A		15,30	36,90	2	52
20	-4,11	15,15	39,32	A		16,08	39,32	2	50
21	-4,11	15,13	39,32	A		16,38	39,32	2	50
21	-4,35	15,58	41,73	A		14,79	41,73	1	42
22	-4,35	15,56	41,73	A		14,90	41,73	1	40
22	-4,60	17,09	44,15	1		13,29	44,15	1	33

\*

Stat Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
 Mob Percentage passive mobilized

#### 8.7.4 Soil Collapse

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	50,6	42,8
Water	99,3	99,3
Total	149,9	142,2

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	72,97 kN
Mobilized passive effective resistance	42,84 kN
Percentage mobilized resistance	58,7 %
Position single support	0,50 m
Maximum passive moment	279,93 kNm
Mobilized passive moment	154,89 kNm
Percentage mobilized moment	55,3 %

#### 8.7.5 Vertical Force Balance

Xi factor	0,72
Partial material factor	1,20
Maximum point resistance	1,00 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-13,66
Vertical force passive	11,48
Resulting vertical force (no dead weight)	-2,18
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	9,36
Vertical toe capacity is sufficient ( $2 \leq 9$ )	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-13,66
Vertical force passive	11,48
Resulting vertical force (no dead weight)	-2,18
Vertical toe capacity $F_{toe;d}$	138,00
Vertical toe capacity is sufficient ( $2 \leq 138$ )	

#### 8.7.6 Vertical Force Balance Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
0,70	zand, los gepak...	-1,11	0,00	klei, slap	11,48
0,00	klei, slap	-12,55			

#### 8.7.7 Anchors/Struts

Anchor/strut name	Level [m]	E-Modulus [kN/m <sup>2</sup> ]	Force [kN]	State	Side	Type
anker M20 hoh ...	0,50	2,100E+08	7,67	Elastic	Left	Anchor

### End of Report