

**ONDERWERP**  
Damwandontwerp De Krijgsman

**ONZE REFERENTIE**  
D10055726:26

**DATUM**  
4 juli 2022

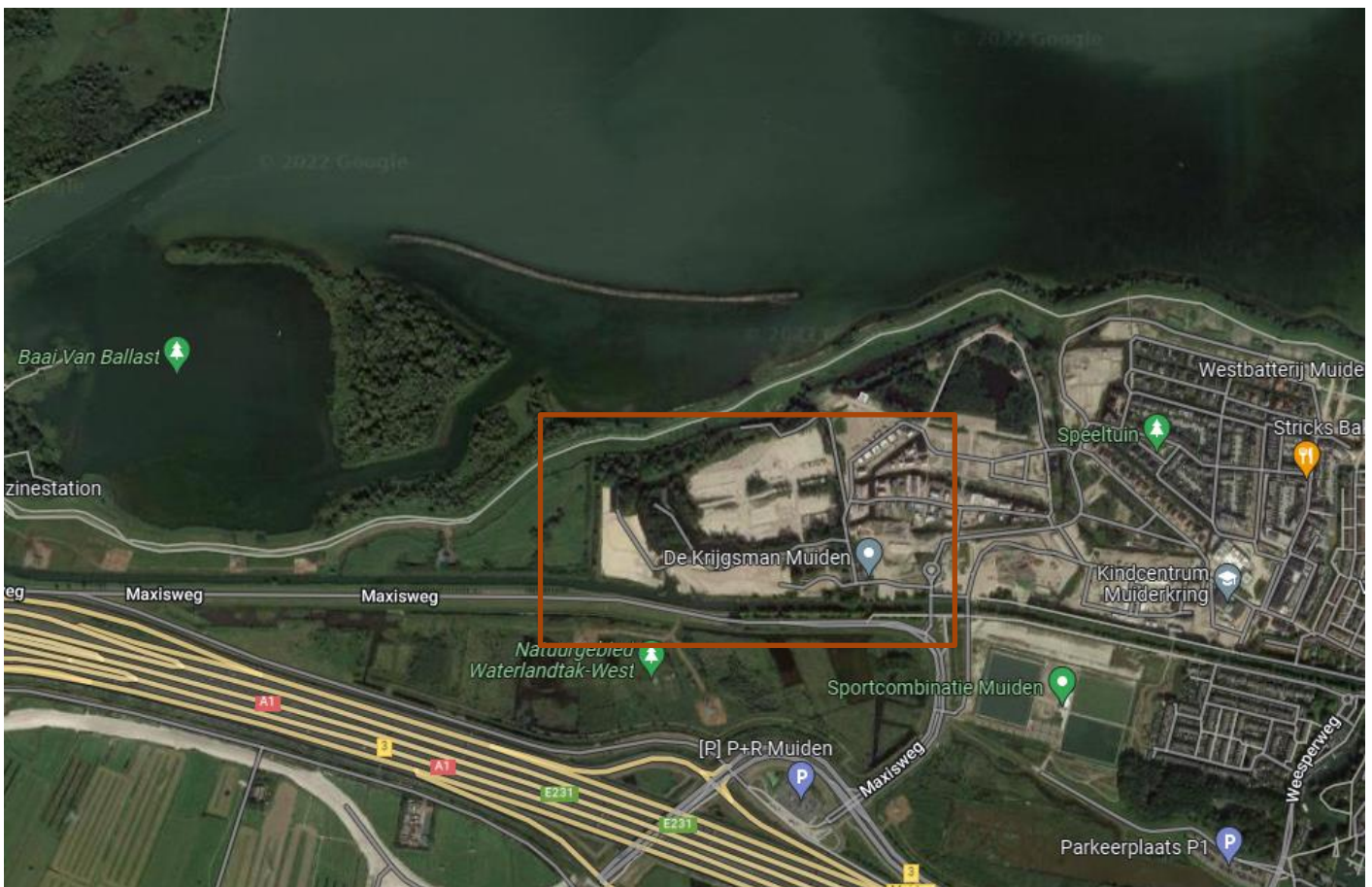
**VAN**  
[REDACTED]

**AAN**  
Waternet KNSF

**KOPIE AAN**  
[REDACTED]  
[REDACTED]

## Introductie

Projectontwikkelaar KNSG vastgoed wil in Muiden nabij de kering een appartementencomplex (De Krijgsman) ontwikkelen, locatie oranje omkadert weergegeven in Figuur 1. Om de benodigde ruimte te creëren is een functiescheidend scherm noodzakelijk. Het functiescheidende scherm bestaat uit een grondkerende damwand.



*Figuur 1 Overzicht projectlocatie*

De damwand is onderdeel van een regionale waterkering die in het beheer is bij het waterschap Amstel, Gooi en Vecht (Waternet). In Figuur 2 is een overzicht van de projectontwikkeling De Krijgsman weergegeven. In overleg met

Waternet is vastgesteld dat dwarsprofiel 3 maatgevend is betreffende vormgeving voor het ontwerp van de regionale kering en het functiescheidende scherm.

Hierbij is D-Sheet Piling gehanteerd voor het ontwerp van het functiescheidende scherm, de stabiliteit van de kering is beschouwd in [1].



Figuur 2 Overzicht De Krijgsman en locatie doorsneden

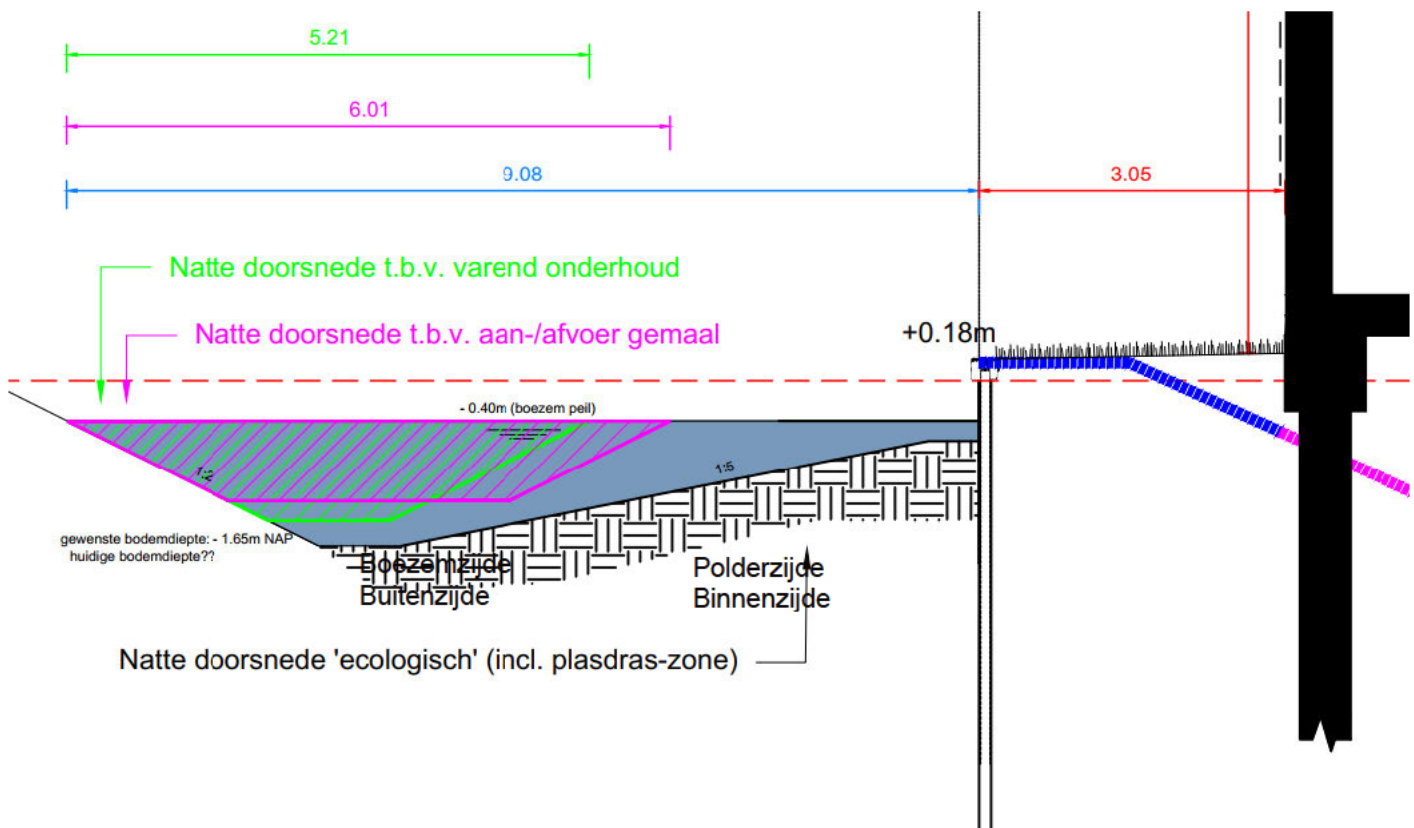
## Referenties

- [1] 20220601\_KNSF\_Profielen Boezem-Polder Fase 8-9-10--Scenario 2-1;
- [2] De krijgsman muiden - uitwerking leggerprofielen, 28-04-2022, Arcadis;
- [3] Handleiding berekenen van een functie scheidend scherm, 25-10-2019 Waternet;
- [4] R2002345-01 sonderingen, 2020, MOS Grondmechanica;
- [5] 20181127\_Sonderingen tbv bruggen fase1 + L + M.

## Dwarsprofiel 3

Het maatgevende dwarsprofiel is weergegeven in Figuur 3. Het ontwerp van de damwand wordt conform dit dwarsprofiel uitgewerkt. Ontbrekende maatvoering is ingeschat op basis van verschalen en dient bij het vastleggen van het definitieve ontwerp geverifieerd te worden.

In afwijking van onderstaand figuur is voor de bodemdiepte uitgegaan van 80 cm waterdiepte en daarmee een bovenzijde bodem gelijk aan NAP -1,2 m.



Figuur 3 Dwarsprofiel 3 **Error! Reference source not found.** +0.85 m

### Uitgangspunten

In deze paragraaf zijn de uitgangspunten betreffende het damwandontwerp weergegeven. De uitgangspunten zijn per onderdeel beschreven. De damwand betreft een functie scheidend scherm waarmee [3] van toepassing is conform Waternet.

### Veiligheidsfilosofie

- De damwand is onderdeel van een waterkering die valt in IPO-klasse V, het functiescheidend scherm betreft een type II constructie;
- De constructie voor een functiescheidend scherm is volgens de NEN-EN-1990 (tabel B.2) ingedeeld in de betrouwbaarheidsklasse RC1 ( $\beta=3,3$ );
- Het functiescheidend scherm wordt uitgerekend voor een planperiode van 30 jaar conform het PvE van de gemeente Muiden. Na 30 jaar dient het functiescheidende scherm vervangen te worden, in de bouwplannen wordt rekening gehouden met de vervangingsopgave;
- Gegeven een functiescheidend scherm dient een kruinbreedte van 1,5 m te worden toegepast;
- De kerende hoogte van het functiescheidend scherm is gelijk aan het afkeurpeil van het scherm (NAP +0,18 m);
- Drie belastingschema's worden beschouwd. Dit is uitgewerkt in paragraaf "Fasering". De belastingschema's dienen in een aparte berekeningen te worden uitgewerkt.

### Natuurlijke uitgangspunten

- Er dient rekening gehouden te worden met karakteristieke grondparameters conform tabel 3.9 uit [3]. Conform het gestelde in de CUR 166 (deel 2, blz. 128) [5] worden de damwandberekeningen doorgerekend met de karakteristieke sterkteparameters bij 2% rekwaarden;
- Er wordt rekening gehouden met een bovenwaterprofiel conform dwarsprofiel 3 weergegeven in Figuur 3;

- Er wordt rekening gehouden met een onderwaterprofiel conform dwarsprofiel 3 weergegeven in Figuur 3. Dit betreft de onderhoudsdiepte, er is rekening gehouden met een leeflaag gelijk aan 0,3 m. Er is geen ontgroning van scheepsschroefbewegingen. Deze leeflaag is in mindering gebracht als deze positief werkt;
- Boezempeil NAP -0,4 m;
- Maatgevend boezempeil (MBP) NAP +0,0 m;
- Polderpeil NAP -1,32 m (winter en zomer);
- Gemiddelde hoge grondwaterstand (GHG) NAP -1,12 m.

#### Geotechnische grondopbouw

- De analyse van de grondopbouw is weergegeven in Bijlage A, de samenvatting van de grondopbouw is weergegeven in Tabel 1;

Tabel 1 Grondopbouw en geotechnische parameters Sondering 301 [3]

Bovenzijde t.o.v. [NAP ... m]	Onderzijde t.o.v. [NAP ... m]	Grondsoort	$\gamma_d / \gamma_n$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_{kar}$ [°]	$c'$ [kPa]	Stijfheid D-Sheet Piling [kN/m <sup>3</sup> ]
MV = NAP +0,18 m	-3,0	Zand toplaag	17 / 19	30,0	0,0	3000 / 6000 / 12000
-3,0	-7,5	Veen	10,8 / 10,8	17,28	1,88	250 / 500 / 1000
-7,5	-9,5*	Zand matig gepakt	18 / 20	32,5	0,0	5000 / 10000 / 20000

\*Einddiepte sondering

- Wandwrijvingshoek is 2/3 van de hoek van inwendige wrijving voor zand en klei en 0 graden voor veen;
- Voor de stalen palen in de ondergrond worden de volgende schelpfactoren aangehouden;
  - o Veen = 1,2;
  - o Zand matig gepakt = 2,0.
- Voor de "Prolock" panelen wordt in alle gevallen een schelpfactor van 1,0 aangehouden.

#### Constructieve uitgangspunten

- Er wordt rekening gehouden met een damwandconstructie bestaande uit kunststof "Prolock" panelen met 4 stalen buispalen  $\varnothing 88,9$  mm x 4,85 mm per m;
- In overleg met Waternet dient een onverankerde damwand dient toegepast te worden;
- De maximale toelaatbare vervorming van definitieve damwanden als functiescheidend scherm is maximaal 100 mm;
- Conform [3] wordt rekening gehouden met een corrosie van 0,024 mm/jaar voor ongeroerde grond. Dit resulteert in 0,72 mm corrosie over 30 jaar en een reductiefactor op de buigend moment capaciteit en stijfheid van 0,85. Aan de binnenzijde van de buis ontstaat een anaerobe omgeving waardoor geen corrosie optreedt.
- Staalkwaliteit S235 dient toegepast te worden;
- Het profiel betreft een klasse 1 profiel, lokale plooi is niet maatgevend.

#### Belastingen

- Er wordt rekening gehouden met een bovenbelasting van 2,5 kN/m<sup>2</sup> en 5 kN/m<sup>2</sup> over 2,5 m. De resultaten van beide analyses zijn weergegeven in de "Analyse";
- Betreffende "Val van de boezem wordt situatie 1" aangehouden. De kruin van het grondlichaam ligt hoger dan de afkeurgrens. Een toetsing op "Val van de boezem" is niet noodzakelijk.

## Fasering

De fasering van het damwandontwerp is bepaald op basis van de Handleiding berekenen van een functie scheidend scherm [3]. De fasering voor de drie belastingschema's is projectspecifiek gemaakt in Tabel 2, Tabel 3 en Tabel 4.

Tabel 2 Belastingschema 1: kerend naar binnen

Fase	Onderdeel	WS Polderzijde	WS Boezemzijde	MV Polderzijde	MV Boezemzijde	Belasting
1	Installatie damwand	NAP -1,32 m	NAP -0,4 m	Ontgraven installatie	Dwarsprofiel 3	-
2	Aanvullen	NAP -1,32 m	NAP -0,4 m	Maaiveld	Dwarsprofiel 3	-
3	Maatgevende omstandigheid	NAP -1,32 m	NAP +0,0 m	Max ontgraving*	Dwarsprofiel 3	-

\*Hierbij wordt opgemerkt dat de maximale ontgraving tijdens de bouw maatgevend is. Dit betreft hiermee het leggerprofiel.

Tabel 3 Belastingschema 2: kerend naar buiten

Fase	Onderdeel	WS Polderzijde	WS Boezemzijde	MV Polderzijde	MV Boezemzijde	Belasting
1	Installatie damwand	NAP -1,32 m	NAP -0,4 m	Ontgraven installatie	Dwarsprofiel 3	-
2	Aanvullen	NAP -1,32 m	NAP -0,4 m	Leggerprofiel	Dwarsprofiel 3	-
3	Bovenbelasting	NAP -1,32 m	NAP -0,4 m	Leggerprofiel	Dwarsprofiel 3 – 0,3 m	2,5 / 5 kPa
4	Fase 3 + GHG	NAP -1,12 m	NAP -0,4 m	Leggerprofiel	Dwarsprofiel 3 – 0,3 m	2,5 / 5 kPa

Tabel 4 Belastingschema 3: kerend naar buiten – bestaande geometrie

Fase	Onderdeel	WS Polderzijde	WS Boezemzijde	MV Polderzijde	MV Boezemzijde	Belasting
1	Installatie damwand	NAP -1,32 m	NAP -0,4 m	Ontgraven installatie	Dwarsprofiel 3	-
2	Aanvullen	NAP -1,32 m	NAP -0,4 m	Huidig MV	Dwarsprofiel 3	-
3	Bovenbelasting	NAP -1,32 m	NAP -0,4 m	Huidig MV	Dwarsprofiel 3 – 0,3 m	2,5 / 5 kPa
4	Fase 3 + GHG	NAP -1,12 m	NAP -0,4 m	Huidig MV	Dwarsprofiel 3 – 0,3 m	2,5 / 5 kPa

Hierbij wordt opgemerkt dat belastingschema 2 niet maatgevend is aangezien het huidige maaiveldniveau hoger is dan het leggerprofiel. Hiermee is de aandrijvende belasting als gevolg van het huidige maaiveld hoger en daarmee maatgevend boven het leggerprofiel.

## Analyse

Op basis van bovenstaande uitgangspunten is bepaald wat de vormgeving en sterkte van de damwand is. De maatgevende situatie is weergegeven en getoetst in Tabel 5.

Tabel 5 Damwandtype en maatgevende situatie

Belasting- schema	Boven- belasting [kPa]	Damwand type	Niveau bovenzijde [NAP ... m]	Niveau onderzijde [NAP ... m]	Vervorming [mm]	$M_{r;d;el}$ [kNm]	$M_{E;d}$ [kNm]	Unity Check [-]
1	2,5	Sigma + 4 pipe piles Ø88,9x4,85 mm/m'	+0,18	-1,82	4,7	20,2	4,8	0,24 < 1,00 → OK
		4 pipe piles Ø88,9x4,85 mm/m'	-1,82	-8,32				
3	2,5	Sigma + 4 pipe piles Ø88,9x4,85 mm/m'	+0,18	-1,82	10,3	20,2	13,4	0,66 < 1,00 → OK
		4 pipe piles Ø88,9x4,85 mm/m'	-1,82	-8,32				
1	5	Sigma + 4 pipe piles Ø88,9x4,85 mm/m'	+0,18	-1,82	4,7	20,2	4,8	0,24 < 1,00 → OK
		4 pipe piles Ø88,9x4,85 mm/m'	-1,82	-8,32				
3	5	Sigma + 4 pipe piles Ø88,9x4,85 mm/m'	+0,18	-1,82	22,4	20,2	19,2	0,95 < 1,00 → OK
		4 pipe piles Ø88,9x4,85 mm/m'	-1,82	-8,32				

## Conclusie

Op basis van de bovenstaande analyse wordt geadviseerd om een "Prolock" systeem toe te passen met Sigma panelen van NAP +0,18 m tot en met NAP -1,82 m en vier stalen buispalen Ø88,9x4,85 mm/m' van NAP +0,18 m tot NAP -8,23 m. De panelen hebben hiermee een lengte van 2 m, de stalen palen een lengte van 8,5 m. De damwandconstructie voldoet bij zowel een bovenbelasting van 2,5 kPa als 5 kPa.

Afwerking van de damwandconstructie dient te bestaan uit een houten deksloof. In geval van het afmeren van pleziervaart dient de damwand beschermd te worden tegen schuren middels een houten watergording. Er mogen geen afmeervoorzieningen (in de vorm van kikkers of bolders) op de damwandconstructie geplaatst worden. In geval afmeervoorzieningen geplaatst dienen te worden wordt geadviseerd om verticale houten palen als afmeerpaal toe te passen.

Na het ontgraven worden eerst de kunststof panelen in een heiframe geplaatst waarna vervolgens de stalen buispalen in de grond gedrukt worden. Na het plaatsen van de afwerking kan achter de damwandconstructie aangevuld worden tot het gewenste niveau.

De planperiode van de damwandconstructie is 30 jaar. Na 30 jaar dient de damwandconstructie mogelijk vervangen te worden door een nieuwe vergelijkbare damwandconstructie. Gegeven het toepassen van kunststof en stalen buispalen is op basis van onderhoud en reguliere inspectie mogelijk een langere levensduur dan de planperiode van toepassing.

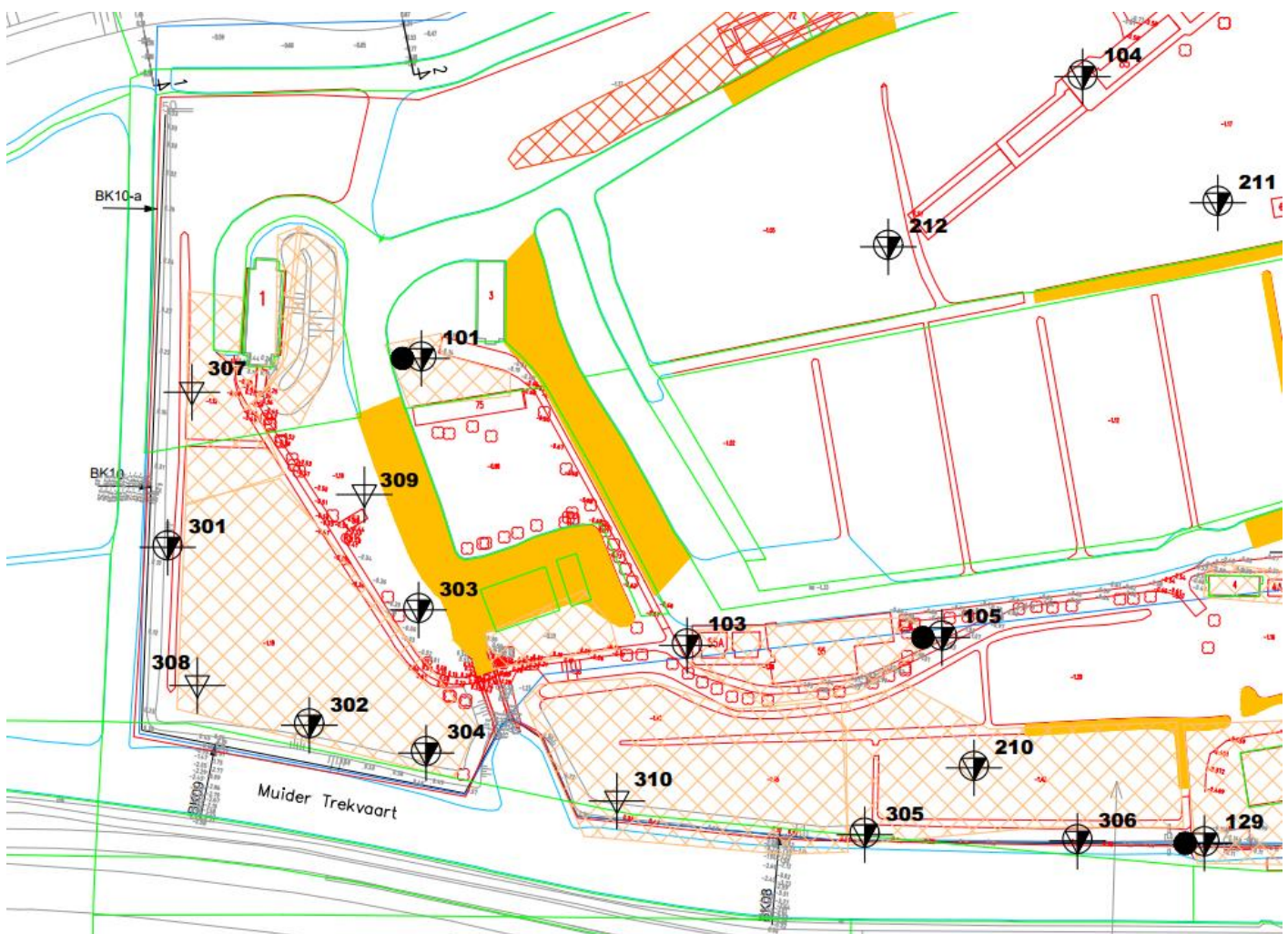
Gegeven de aanwezige bebouwing dient een PVR (Profiel van Vrije Ruimte) te worden afgegeven. Vanaf de bovenzijde van de damwand (NAP +0,18 m) dient in het verticale vlak de lengte van de damwand (8,5 m) + de hoogte van de funderingsmachine in rekening gebracht te worden (inschatting 2,5 m). De vrije hoogte is hiermee gelijk aan NAP +11,18 m. In het horizontale vlak dient vanaf hart damwand 2 m in rekening gebracht te worden.

## Bijlage 1: Analyse grondonderzoek

Het grondonderzoek is weergegeven in het onderstaande overzicht. Ter hoogte van het maatgevende dwarsprofiel is alleen sondering 301 uitgevoerd, sondering 307 en 308 zijn niet uitgevoerd. Op basis van het beschikbare grondonderzoek lijkt de grondopbouw relatief homogeen, de bovenzijde van de zandlaag varieert tussen de NAP -6,5 m en NAP -7,5 m. De einddiepte van de sonderingen is NAP -10 m, in DINOlaket is geen aanvullend onderzoek beschikbaar op de locatie.

Het beschikbare grondonderzoek is hiermee alleen toepasbaar voor een indicatief ontwerp, voor een DO dient om de 25 à 50 m een sondering uitgevoerd te worden tot een diepte van 5 m beneden het teenniveau van de damwand. Hierbij wordt opgemerkt dat voor funderingsonderzoek van het appartementengebouw dit tevens onvoldoende is.

Sondering 01 wordt aangehouden als maatgevend gegeven de locatie en niveau van de zandlaag.

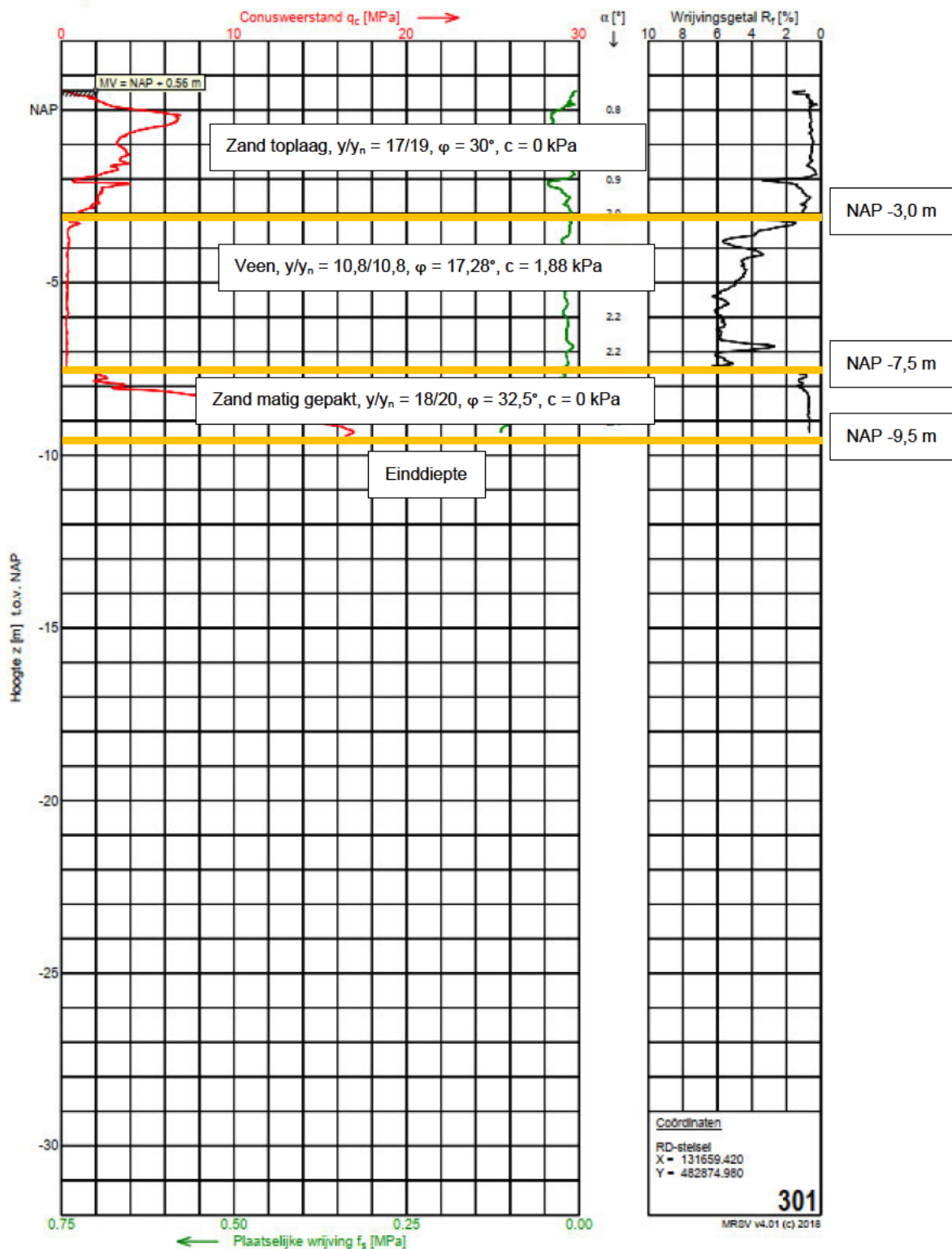


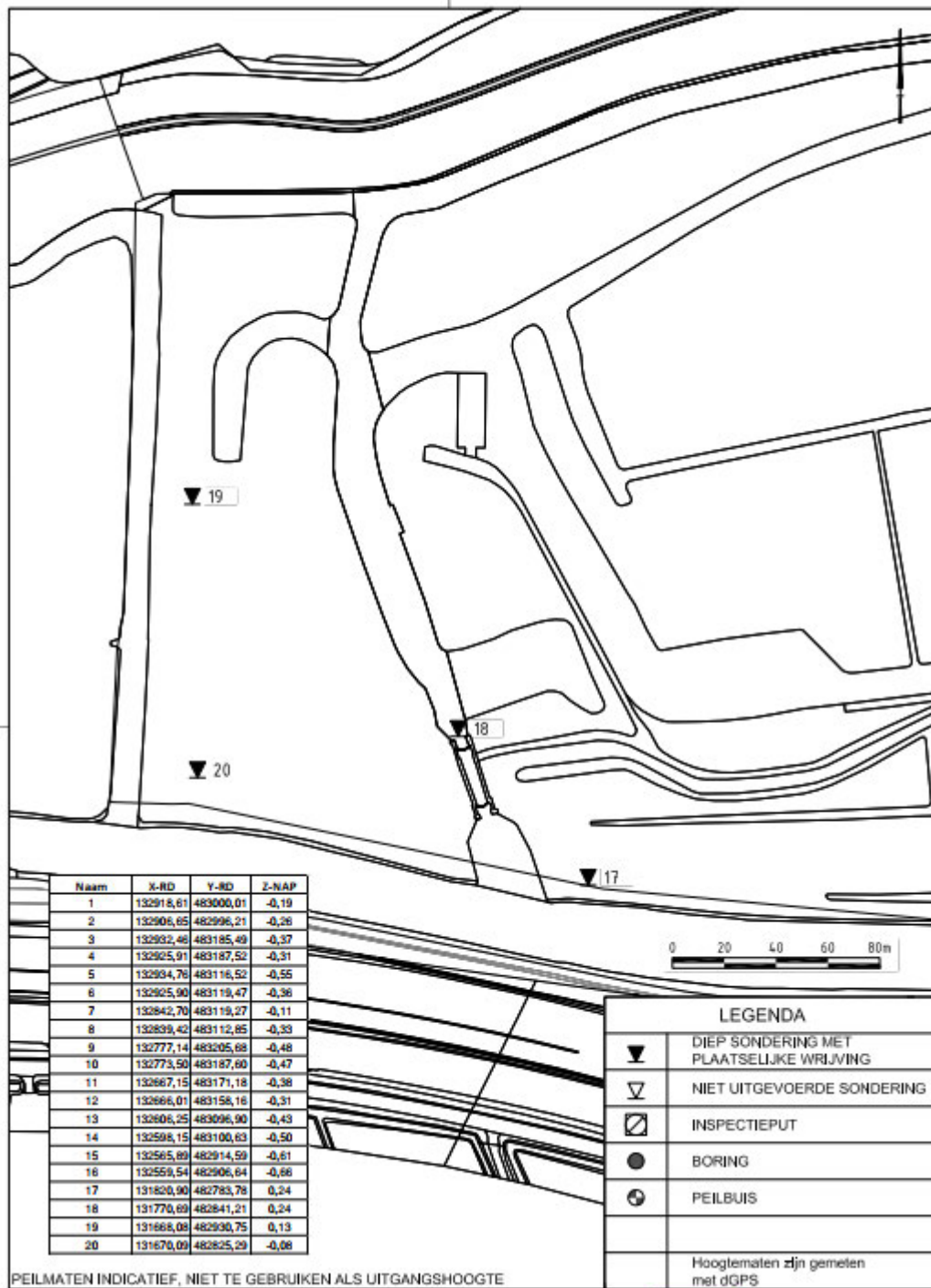
## Sondering 301

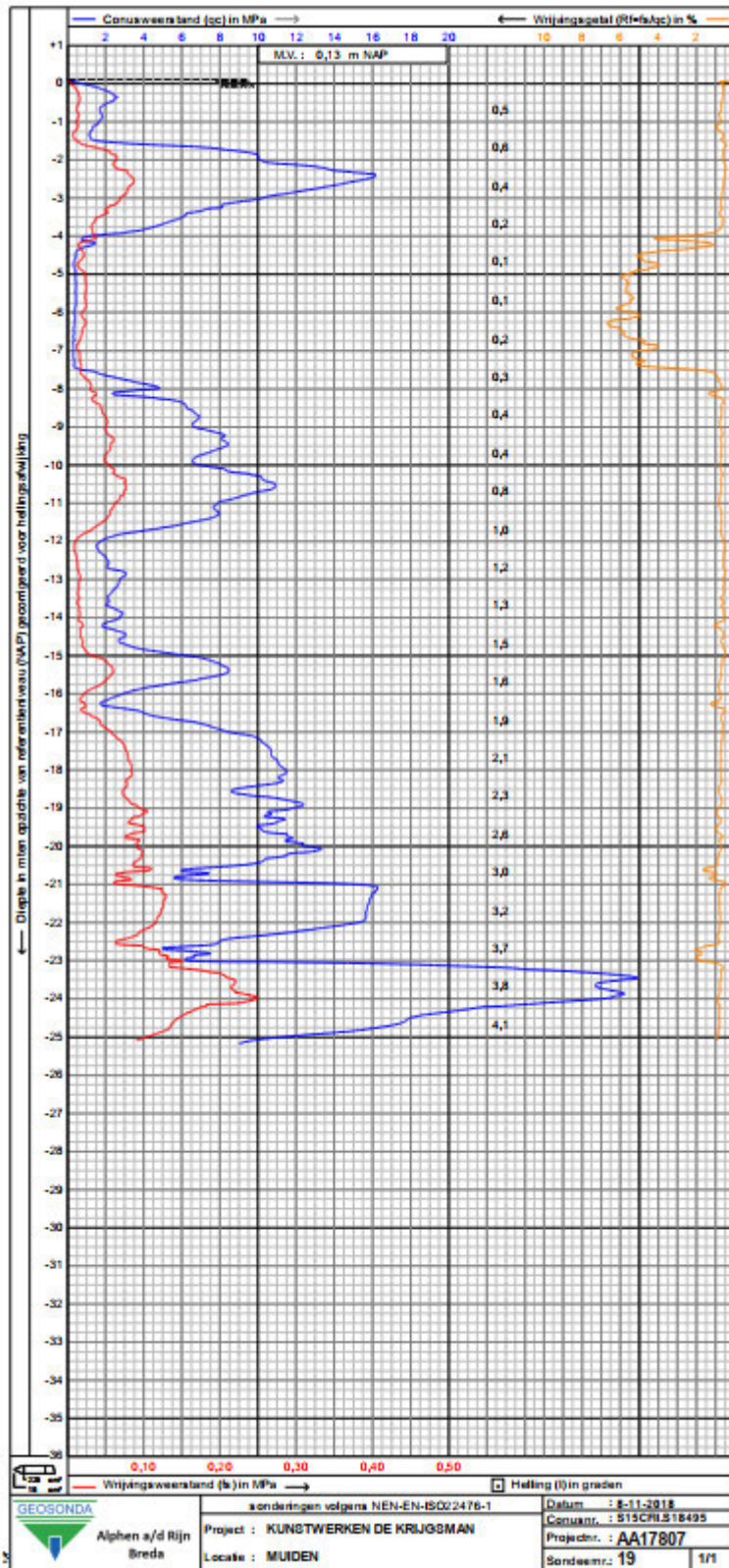
Opdracht : 2002345  
Plaats : Muiden  
Datum : 27-10-2020  
Project : KNSF terrein

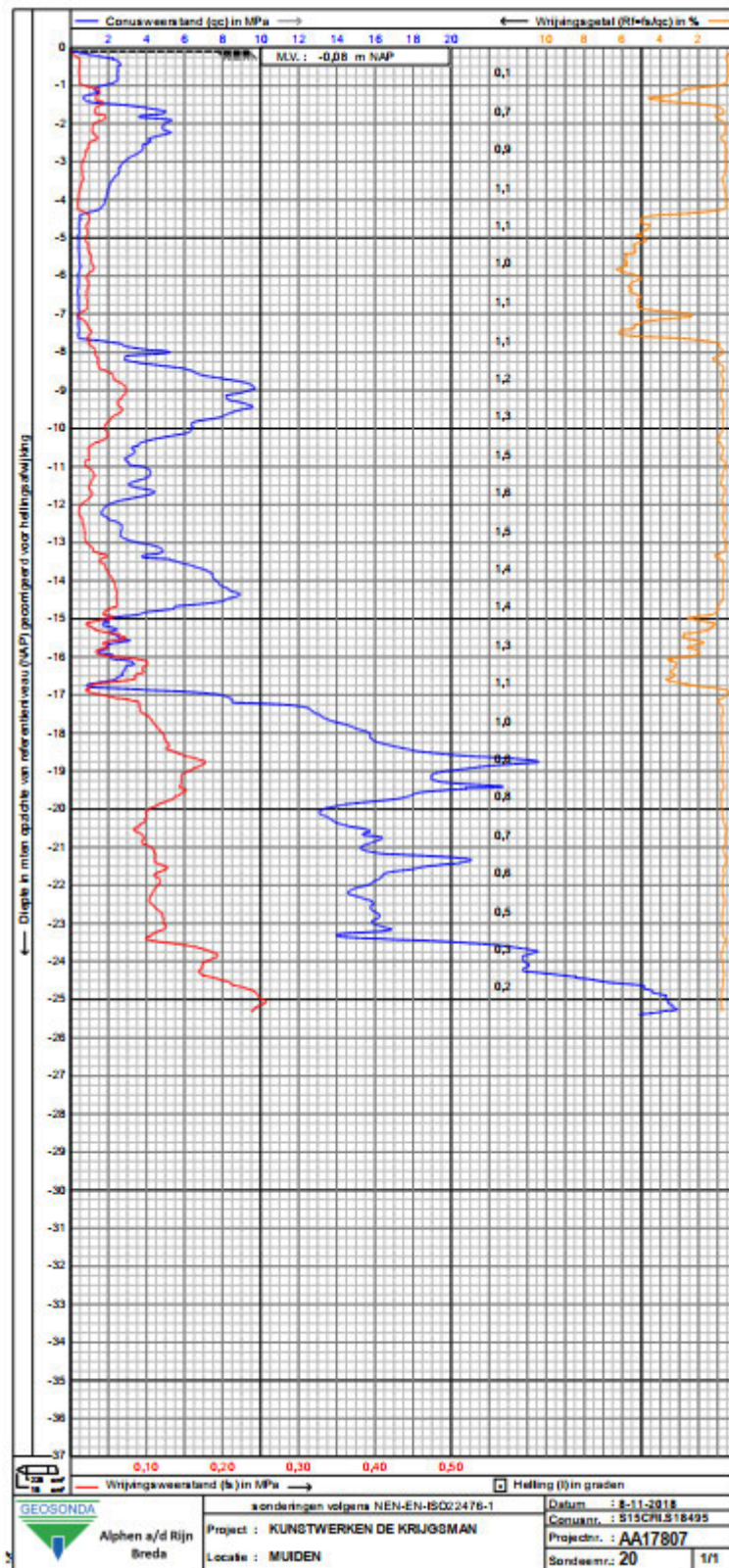
Conus nummer : S15-CFII.1799  
Soort conus : Elektrisch  
Opp. conuspunt : 1500 mm<sup>2</sup>

NEN-EN-ISO-22476-1  
Klasse 3, type TE1  
Sondeerunit : SW12  
Blad : 1 van 1







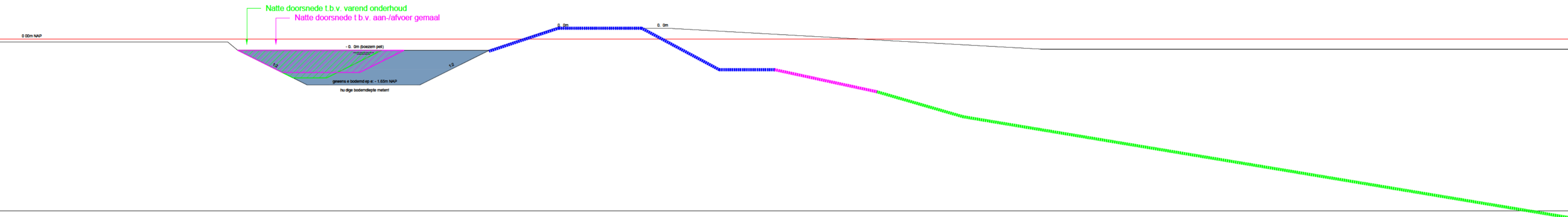


**Bijlage 2: 20220601\_KNSF\_Profielen Boezem-Polder Fase 8-9-10--Scenario 2-1**



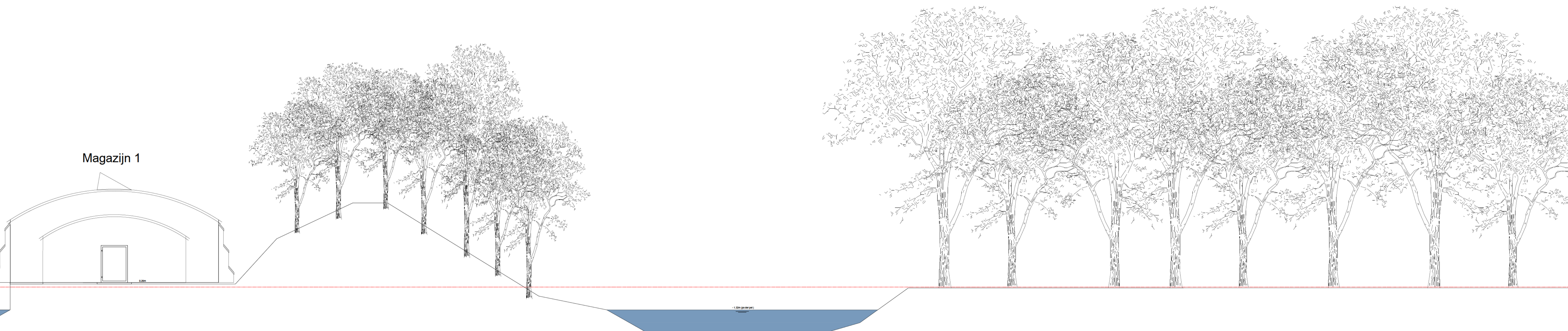
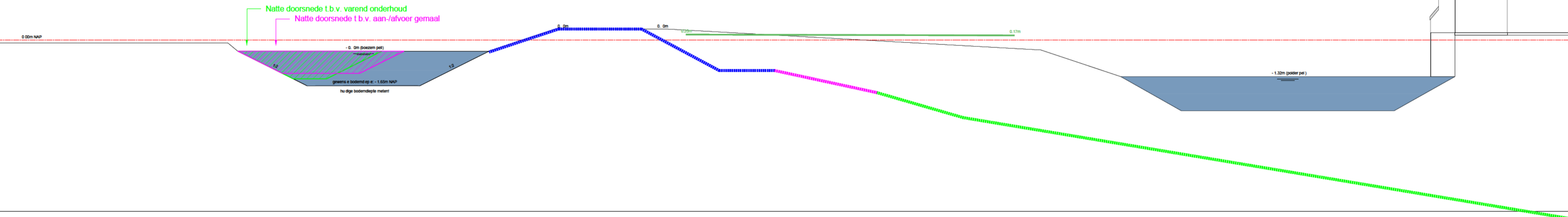
DWARSPROFIEL 1  
Fase 8

RIETLAND

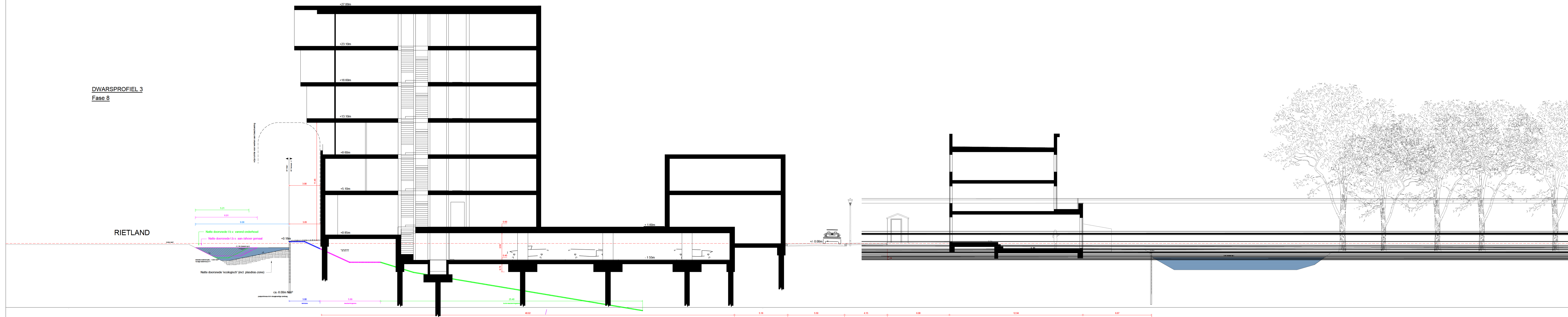


DWARSPROFIEL 2  
Fase 8

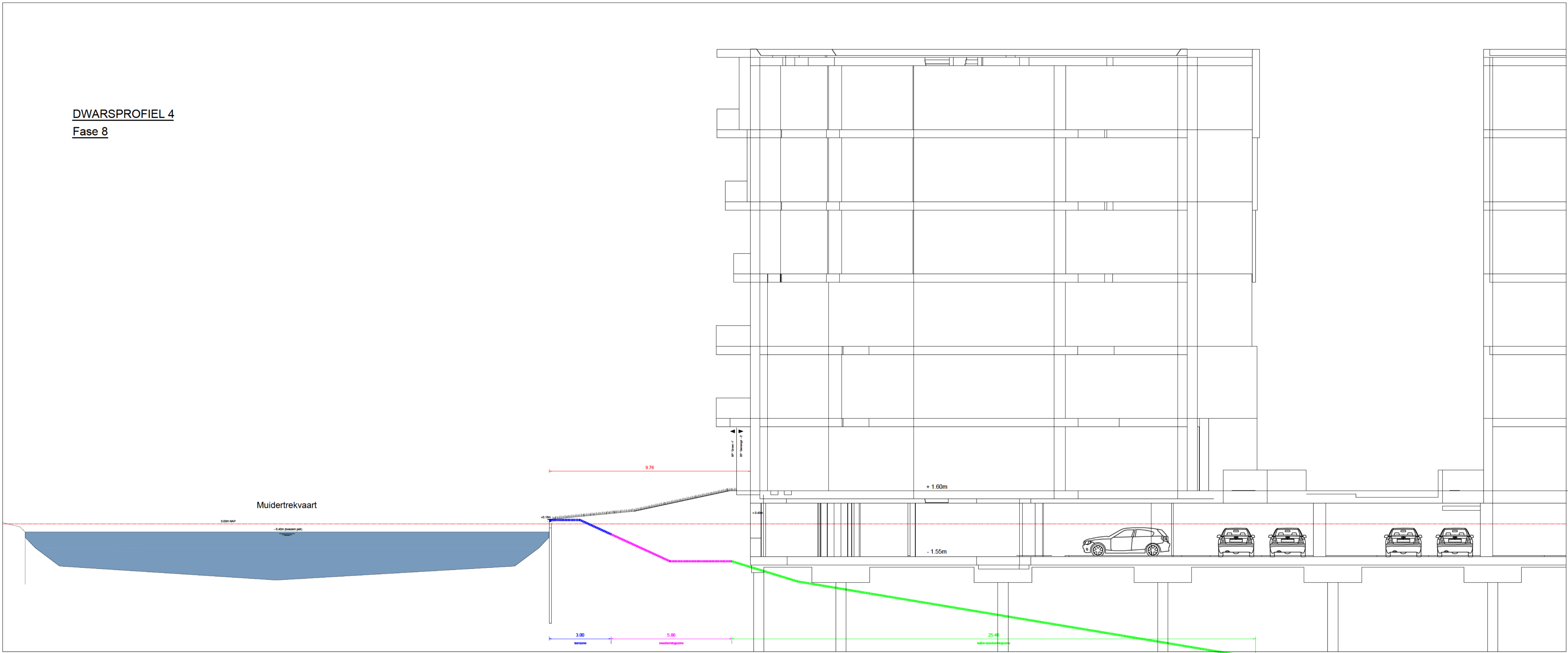
RIETLAND



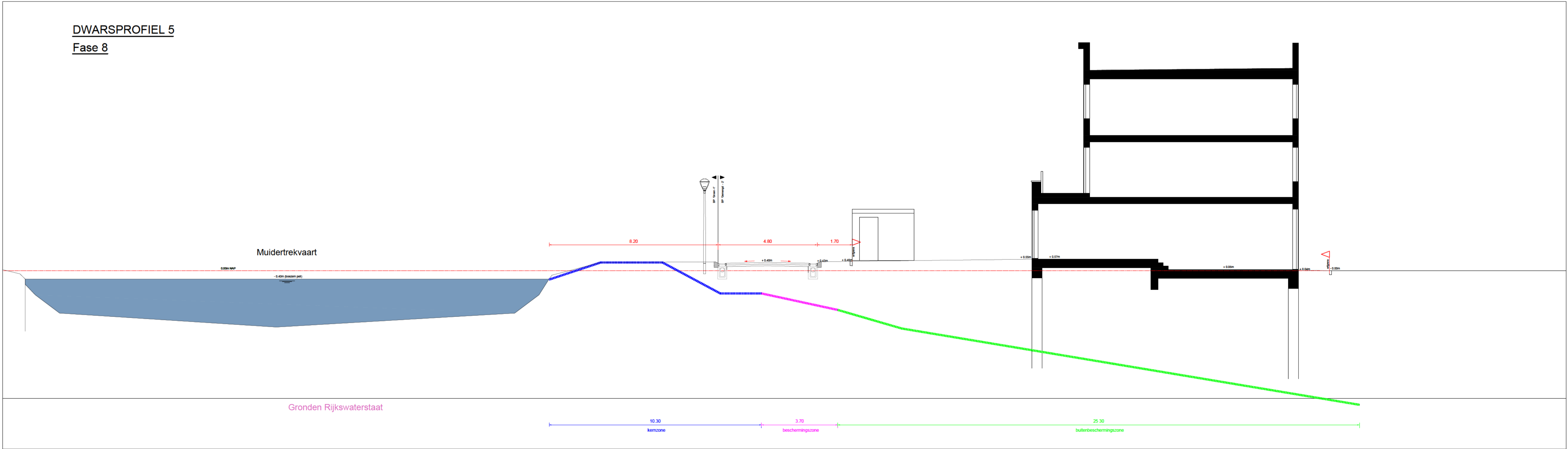
DWARSPROFIEL 3  
Fase 8



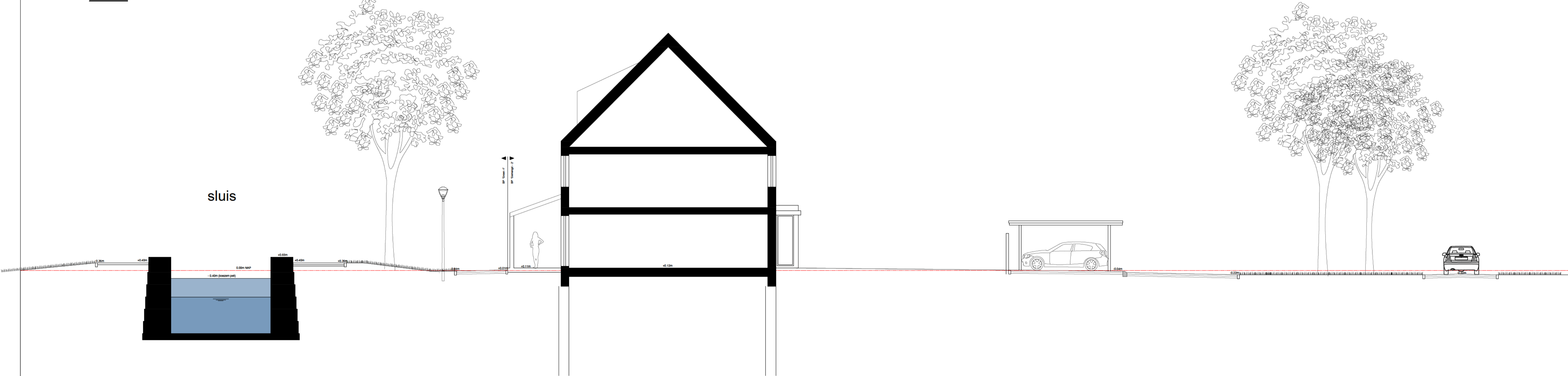
DWARSPROFIEL 4  
Fase 8



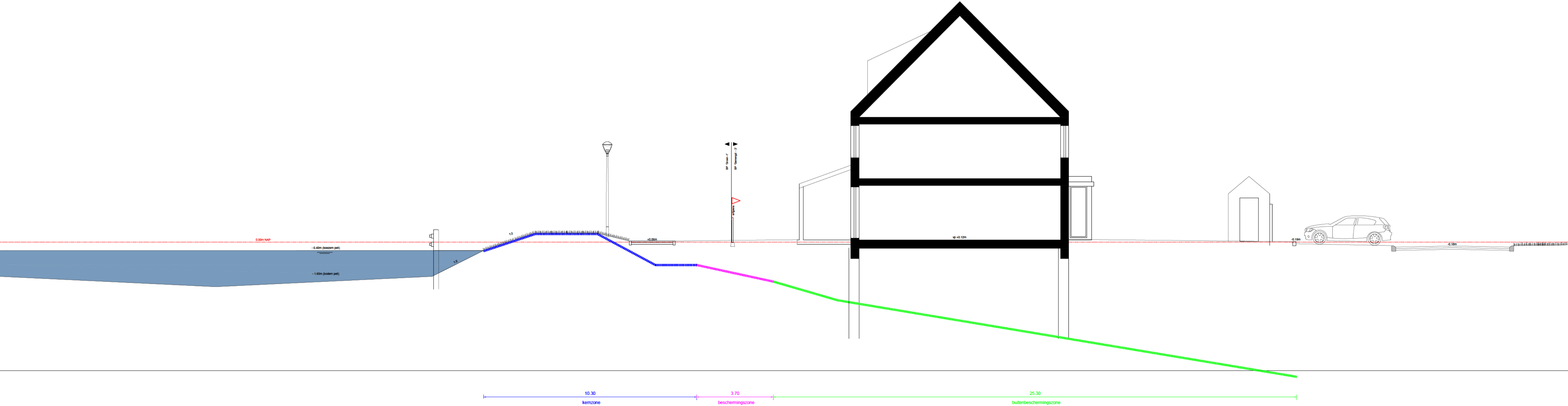
DWARSPROFIEL 5  
Fase 8



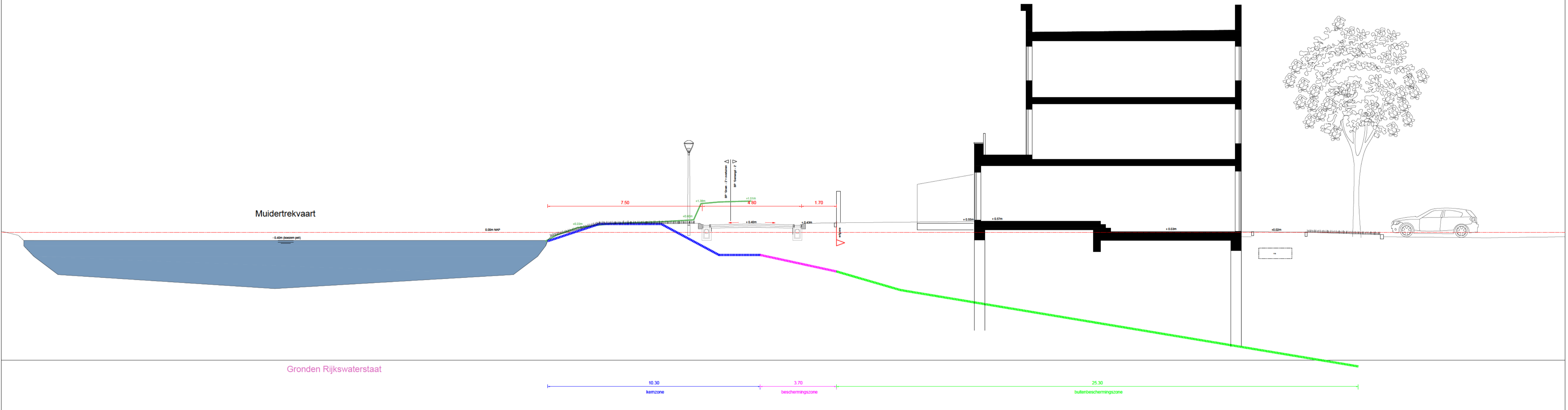
DWARSPROFIEL 6  
Fase 9



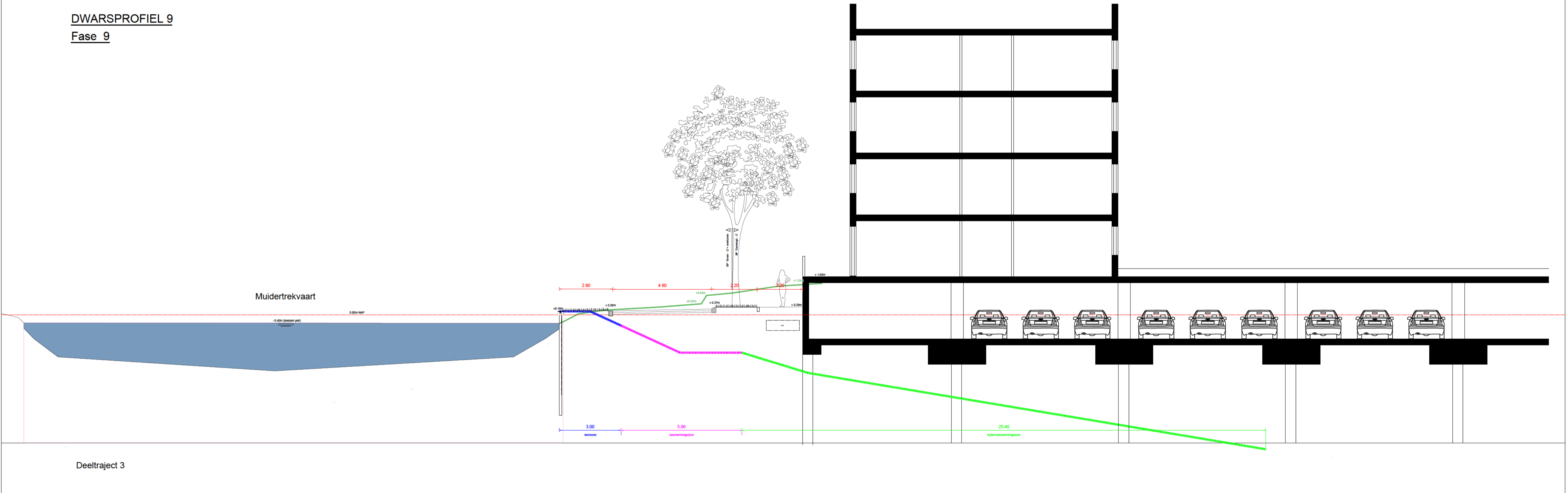
DWARSPROFIEL 7  
Fase 9



DWARSPROFIEL 8  
Fase 9



DWARSPROFIEL 9  
Fase 9





This diagram shows a cross-section of a landscape. On the left is a pond labeled 'Muidertrekvaart' with a blue water area and a red dashed line indicating the water level. A tree stands in the middle ground. To the right of the tree is a building with a thick black outline. A red line represents the ground level, and a blue line shows a path or boundary. A green line indicates a slope or embankment. Various labels and dimensions are present, including '0.00m NAP', '0.00m T1', and '0.00m T2'.

Deeltraject 2

10.30 13.00 14.00

kernzone beschermingszone

3.70

DWARSPROFIEL 13

Fase 10

Muidertrekvaart

Einde

TUNNELDOLIE

1.00

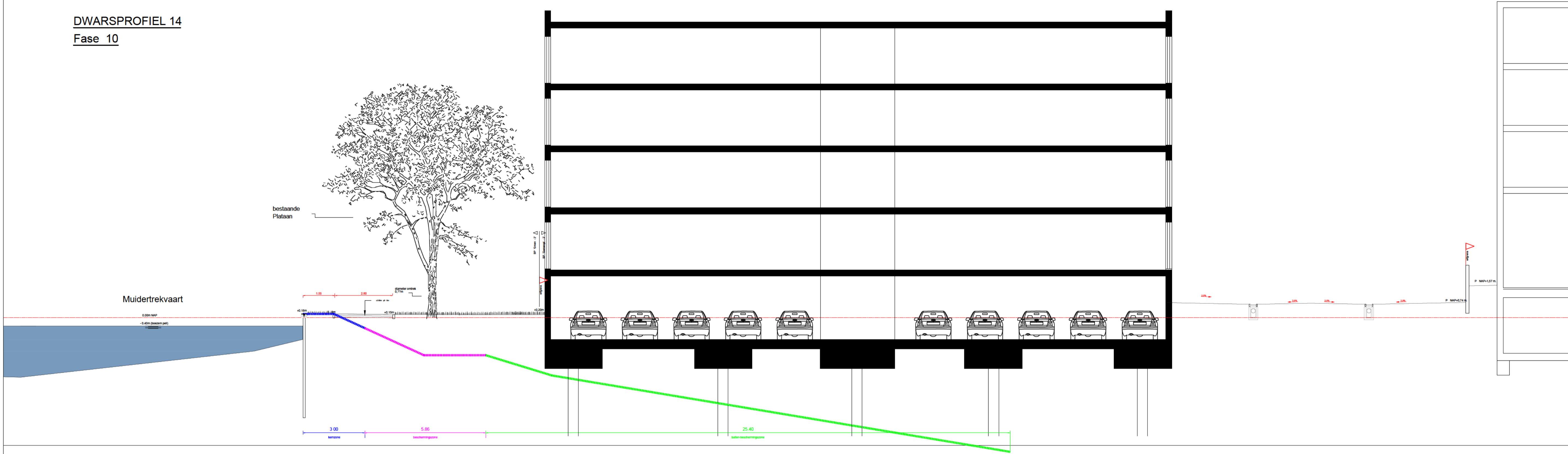
0.00m

0.00m

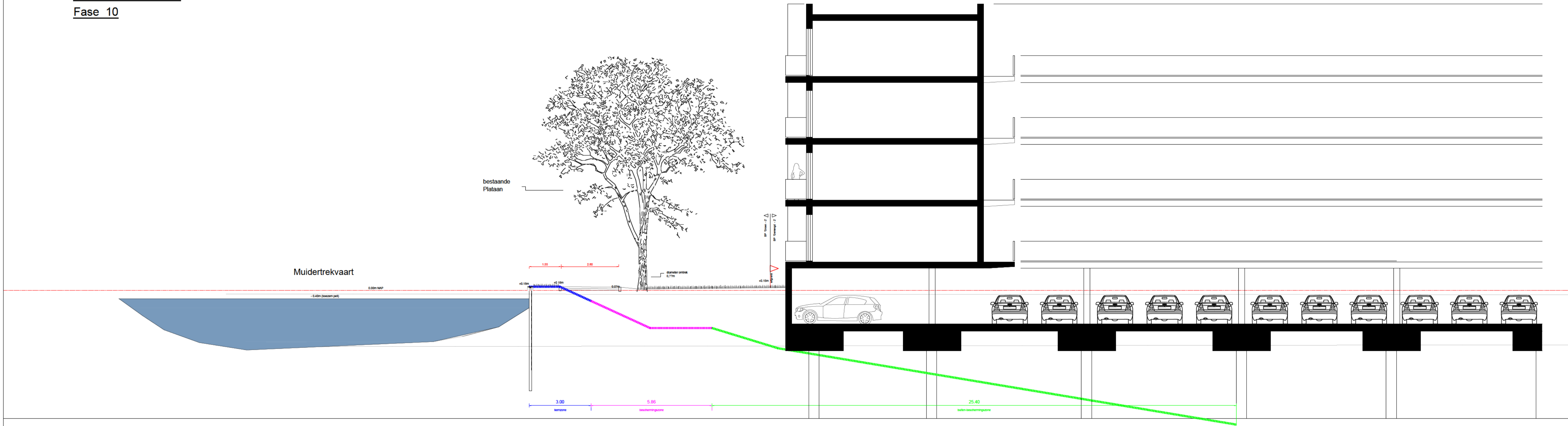
Deeltraject 2

A horizontal timeline diagram for 'Deeltraject 2'. It consists of a blue line segment labeled 'kernzone' with a value of '10.30' above it, followed by a pink line segment labeled 'bescherminingszone' with a value of '3.70' above it. Vertical tick marks are at the start and end of each segment.

DWARSPROFIEL 14  
Fase 10

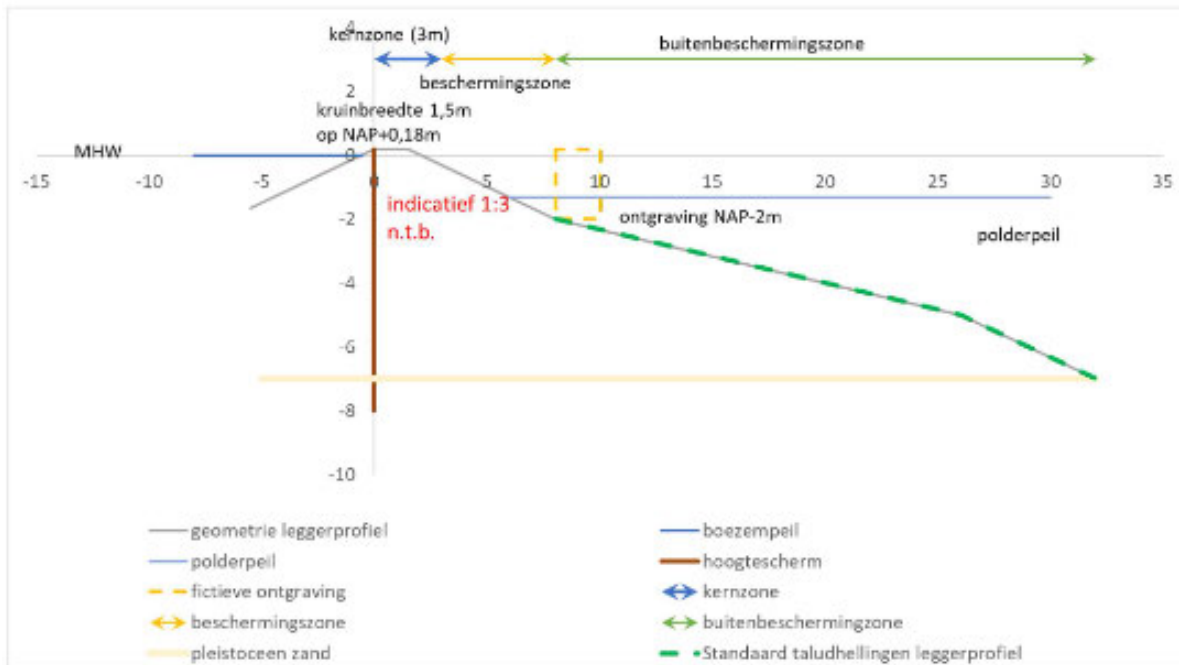


DWARSPROFIEL 15  
Fase 10



### Bijlage 3: Minimaal leggerprofiel

Minimaal leggerprofiel aangehouden in de toetsing van het functiescheidend profiel. Dit minimaal leggerprofiel is overgenomen uit De krijgsman muiden - uitwerking leggerprofielen, 28-04-2022, Arcadis [2].



#### **Bijlage 4: D-Sheet Piling resultaten**

## Report for D-Sheet Piling 20.2

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls  
Developed by Deltares



Company: ARCADIS  
Infrastructure

Date of report: 6/30/2022  
Time of report: 2:30:00 PM  
Report with version: 20.2.1.30962

Date of calculation: 6/30/2022  
Time of calculation: 1:48:29 PM  
Calculated with version: 20.2.1.30962

File name: Damwandontwerp De Krijgsman - D-Sheet Piling model - Belastingsschema 1\_prolock

Project identification: Damwandontwerp De Krijgsman  
D-Sheet Piling model

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

# 1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Summary	3
2.1 Overview per Stage and Test	3
2.2 Overall Stability per Stage	3
2.3 Warnings	3
2.4 CUR Verification Steps	4
3 Input Data for all Stages	5
3.1 General Input Data	5
3.2 Sheet Piling Properties	5
3.2.1 General Properties	5
3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)	5
3.2.3 Maximum Allowable Moments	5
3.3 Calculation Options	5
4 Outline Stage 3: Maatgevende omstandigheid	7
5 Overall Stability Stage 3: Maatgevende omstandigheid	8
5.1 Overall Stability	8
6 Step 6.1 Stage 3: Maatgevende omstandigheid	9
6.1 General Input Data	9
6.2 Calculation Results	9
6.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	9
6.2.2 Moments, Forces and Displacements	9
6.2.3 Charts of Stresses	11
6.2.4 Stresses	11
6.2.5 Percentage Mobilized Resistance	12
7 Step 6.2 Stage 3: Maatgevende omstandigheid	13
7.1 General Input Data	13
7.2 Calculation Results	13
7.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	13
7.2.2 Moments, Forces and Displacements	13
7.2.3 Charts of Stresses	15
7.2.4 Stresses	15
7.2.5 Percentage Mobilized Resistance	16
8 Step 6.3 Stage 3: Maatgevende omstandigheid	17
8.1 General Input Data	17
8.2 Calculation Results	17
8.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	17
8.2.2 Moments, Forces and Displacements	17
8.2.3 Charts of Stresses	19
8.2.4 Stresses	19
8.2.5 Percentage Mobilized Resistance	20
9 Step 6.4 Stage 3: Maatgevende omstandigheid	21
9.1 General Input Data	21
9.2 Calculation Results	21
9.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	21
9.2.2 Moments, Forces and Displacements	21
9.2.3 Charts of Stresses	23
9.2.4 Stresses	23
9.2.5 Percentage Mobilized Resistance	24
10 Step 6.5 Stage 3: Maatgevende omstandigheid	25
10.1 General Input Data	25
10.2 Calculation Results	25
10.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	25
10.2.2 Moments, Forces and Displacements	25
10.2.3 Charts of Stresses	27
10.2.4 Stresses	27
10.2.5 Percentage Mobilized Resistance	28

## 2 Summary

### 2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Status
1	Not verified						
2	Not verified						
3	EC7(NL)-Step 6.1		2,61	3,57	<b>0,0</b>	48,9	
3	EC7(NL)-Step 6.2		-1,95	4,19	<b>0,0</b>	49,1	
3	EC7(NL)-Step 6.3		<b>4,84</b>	5,49	<b>0,0</b>	51,8	
3	EC7(NL)-Step 6.4		3,72	<b>6,50</b>	<b>0,0</b>	<b>53,5</b>	
3	EC7(NL)-Step 6.5	<b>4,7</b>	1,15	2,50	<b>0,0</b>	31,3	
3	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200		1,39	3,00			

Max		<b>4,7</b>	<b>4,84</b>	<b>6,50</b>	<b>0,0</b>	<b>53,5</b>	
-----	--	------------	-------------	-------------	------------	-------------	--

### 2.2 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
Maatgevende omstandigheid	2,21

### 2.3 Warnings

Phi values:

In the profile(s) below, the difference between the highest and lowest phi in the materials is more than 15 degrees. According to Cur-166 article 4.5.8 a Culmann calculation with straight slip surfaces is not allowed. Either reduce your phi's or try a Ka, Ko, Kp calculation.

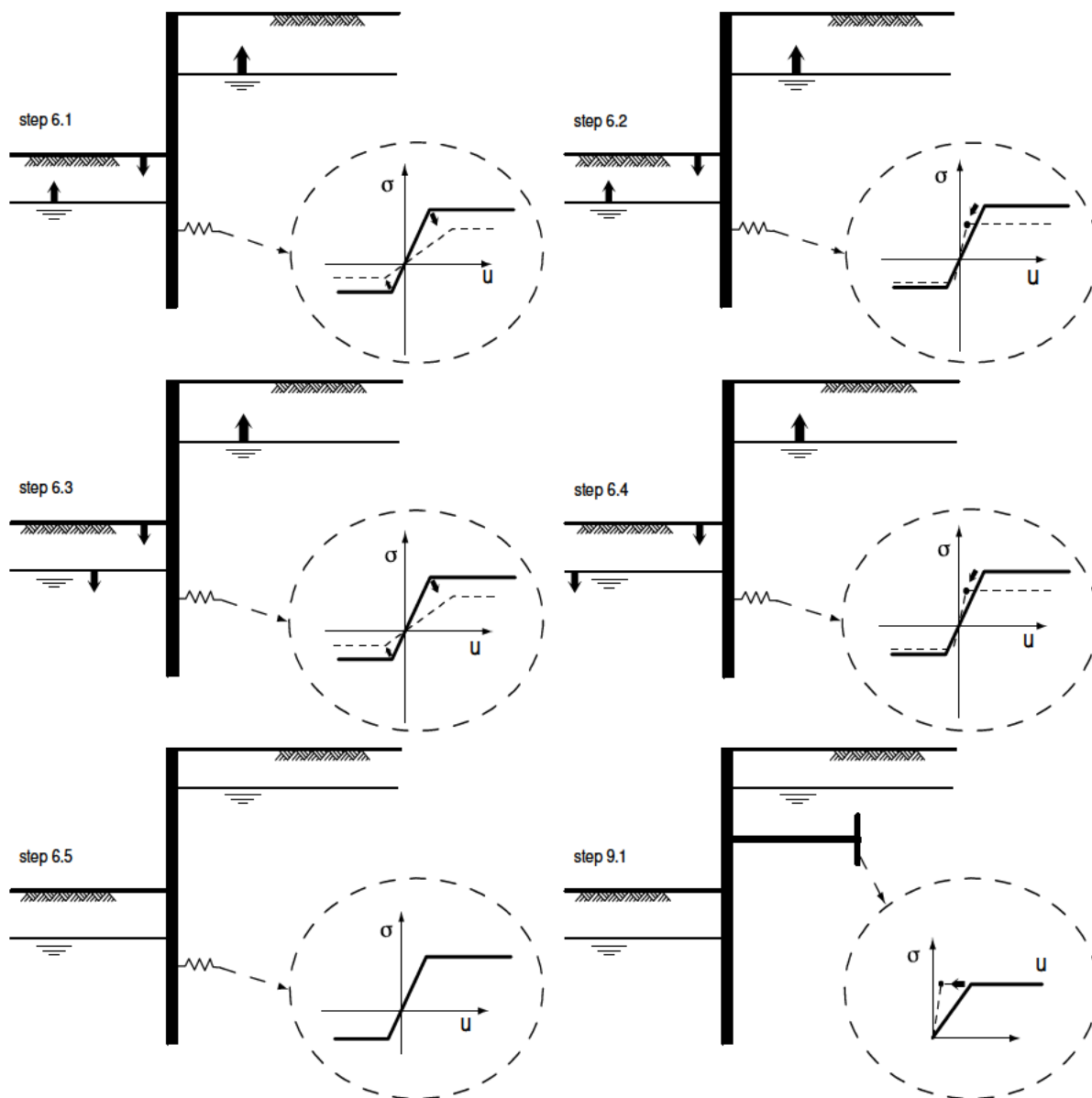
Profile(s):

Profiel boezemzijde -0.4

Profiel polderzijde

Profiel boezemzijde +0.0

## 2.4 CUR Verification Steps



## 3 Input Data for all Stages

### 3.1 General Input Data

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

Model	Sheet piling
Check vertical balance	No
Number of construction stages	3
Unit weight of water	10,00 kN/m <sup>3</sup>
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

### 3.2 Sheet Piling Properties

Length	8,50 m
Level top side	0,18 m
Number of sections	2

#### 3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
Sigma + 4 pipe ...	-1,82	0,18	Combined	1,00
4 pipe piles Ø88...	-8,32	-1,82	Steel	0,36

#### 3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm <sup>2</sup> /m']	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm <sup>2</sup> ]	Note to reduction factor
Sigma + 4 pipe ...	9,8781E+02	0,85	8,3964E+02	
4 pipe piles Ø88...	2,6440E+03	0,85	8,0906E+02	

#### 3.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr;char;el [kNm/m']	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
Sigma + 4 pipe ...	38,46	0,81	1,04	0,85	25,46
4 pipe piles Ø88...	66,70	1,00	1,00	0,85	20,41

### 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 B: Partial factors (design values) in verified stage only. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.
Verification of stage	3: Maatgevende omstandigheid
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	

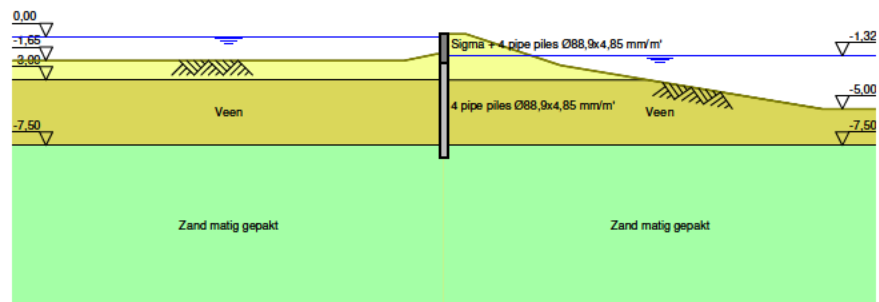
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
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
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Overall stability factors	
- Cohesion	1,300
- Tangent phi	1,200
- Factor on unit weight soil	1,000

\* For delta (wall friction angle), the input value of tangent phi is used

\*\* This modification of the phreatic level does not apply when the sheet piling is completely submerged.

## 4 Outline Stage 3: Maatgevende omstandigheid

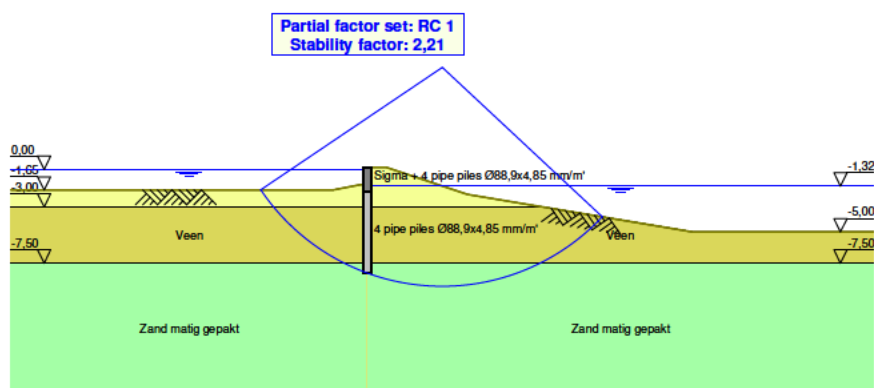
### Outline - Stage 3: Maatgevende omstandigheid



## 5 Overall Stability Stage 3: Maatgevende omstandigheid

### 5.1 Overall Stability

Overall Stability - Stage 3: Maatgevende omstandigheid



## 6 Step 6.1 Stage 3: Maatgevende omstandigheid

### 6.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

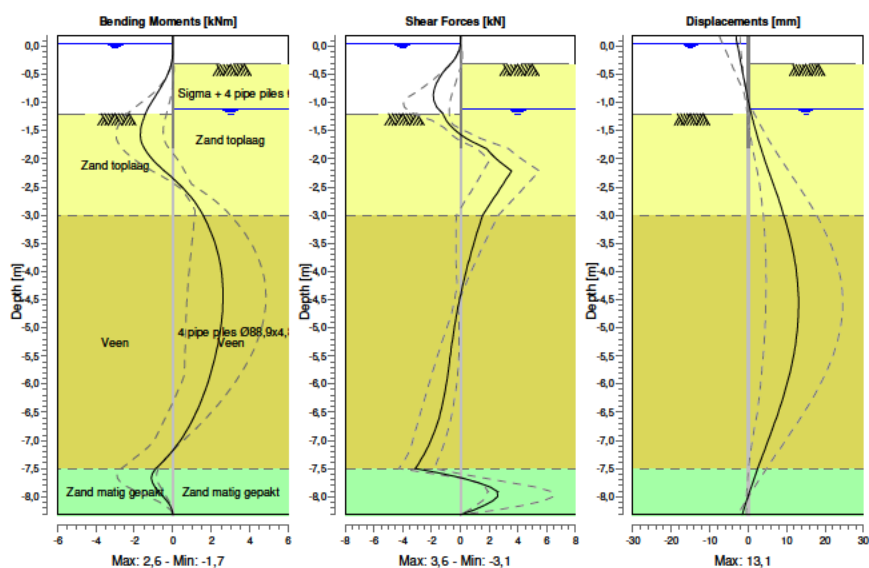
### 6.2 Calculation Results

Number of iterations: 5

#### 6.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Maatgevende omstandigheid

Step 6.1 - Partial factor set: RC 1



#### 6.2.2 Moments, Forces and Displacements

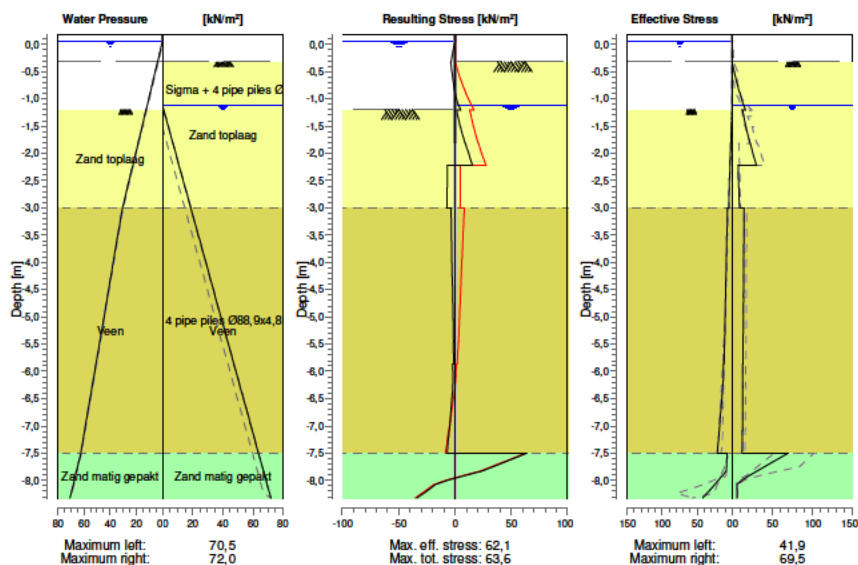
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-3,2
1	0,05	0,00	0,00	-2,9
2	0,05	0,00	0,00	-2,9
2	0,00	0,00	-0,01	-2,7
3	0,00	0,00	-0,01	-2,7
3	-0,32	-0,08	-0,68	-1,8
4	-0,32	-0,08	-0,68	-1,8
4	-0,40	-0,15	-0,97	-1,6
5	-0,40	-0,15	-0,97	-1,6
5	-0,60	-0,41	-1,54	-1,1
6	-0,60	-0,41	-1,54	-1,1
6	-0,90	-0,93	-1,86	-0,2

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-0,90	-0,93	-1,86	-0,2
7	-1,20	-1,43	-1,20	0,8
8	-1,20	-1,43	-1,20	0,8
8	-1,32	-1,56	-0,97	1,3
9	-1,32	-1,56	-0,97	1,3
9	-1,52	-1,69	-0,24	2,0
10	-1,52	-1,69	-0,23	2,0
10	-1,82	-1,48	1,81	3,4
11	-1,82	-1,48	1,82	3,4
11	-2,21	-0,45	3,56	5,3
12	-2,21	-0,45	<b>3,57</b>	5,3
12	-2,61	0,76	2,57	7,4
13	-2,61	0,76	2,57	7,4
13	-3,00	1,57	1,55	9,3
14	-3,00	1,57	1,55	9,3
14	-3,41	2,10	1,05	10,9
15	-3,41	2,10	1,05	10,9
15	-3,82	2,44	0,59	12,2
16	-3,82	2,44	0,59	12,2
16	-4,23	2,59	0,19	12,9
17	-4,23	2,59	0,19	12,9
17	-4,64	<b>2,60</b>	-0,16	<b>13,1</b>
18	-4,64	<b>2,60</b>	-0,16	<b>13,1</b>
18	-5,05	2,47	-0,45	12,8
19	-5,05	2,47	-0,45	12,8
19	-5,45	2,24	-0,67	11,9
20	-5,45	2,24	-0,67	11,9
20	-5,86	1,92	-0,88	10,6
21	-5,86	1,92	-0,88	10,6
21	-6,27	1,51	-1,17	8,9
22	-6,27	1,51	-1,17	8,9
22	-6,68	0,95	-1,57	6,9
23	-6,68	0,95	-1,57	6,9
23	-7,09	0,19	-2,20	4,7
24	-7,09	0,19	-2,20	4,7
24	-7,50	-0,89	-3,12	2,5
25	-7,50	-0,89	-3,08	2,5
25	-7,91	-0,73	2,58	0,4
26	-7,91	-0,72	2,56	0,4
26	-8,32	0,00	0,00	-1,5
Max		<b>2,60</b>	<b>3,57</b>	<b>13,1</b>
Max, minor nodes incl.		2,61	3,57	13,1

## 6.2.3 Charts of Stresses

### Stress States - Stage 3: Maatgevende omstandigheid

#### Step 6.1 - Partial factor set: RC 1



## 6.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,05	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,05	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,00	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
3	0,00	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
3	-0,32	0,00	3,70	-		0,00	0,00	-	
4	-0,32	0,00	3,70	-		0,00	0,00	A	7
4	-0,40	0,00	4,50	-		1,11	0,00	1	19
5	-0,40	0,00	4,50	-		1,11	0,00	1	19
5	-0,60	0,00	6,50	-		4,27	0,00	1	20
6	-0,60	0,00	6,50	-		4,28	0,00	1	20
6	-0,90	0,00	9,50	-		9,74	0,00	1	23
7	-0,90	0,00	9,50	-		9,74	0,00	1	39
7	-1,20	0,00	12,50	-		16,61	0,80	1	46
8	-1,20	0,00	12,50	A	7	13,10	0,80	2	56
8	-1,32	0,35	13,70	A	7	14,58	2,00	2	58
9	-1,32	0,35	13,70	A	8	14,67	2,00	2	58
9	-1,52	0,92	15,70	A	8	17,39	4,00	2	62
10	-1,52	0,94	15,70	A	10	17,57	4,00	2	62
10	-1,82	1,78	18,70	A	10	22,33	7,00	2	69
11	-1,82	1,79	18,70	A		22,74	7,00	2	68
11	-2,21	2,86	22,63	A		30,16	10,93	2	78
12	-2,21	2,81	22,63	A		7,53	10,93	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** [%]
12	-2,61	3,86	26,57	A		8,50	14,87	P	
13	-2,61	3,82	26,57	A		8,40	14,87	P	
13	-3,00	4,86	30,50	A		9,35	18,80	P	
14	-3,00	6,67	30,50	A		14,79	18,80	P	
14	-3,41	7,22	33,39	A		14,51	22,89	P	
15	-3,41	7,41	33,39	A		14,61	22,89	P	
15	-3,82	7,99	36,28	A		14,33	26,98	P	
16	-3,82	8,06	36,28	A		14,44	26,98	P	
16	-4,23	8,66	39,17	A		14,16	31,07	P	
17	-4,23	8,68	39,17	A		14,27	31,07	P	
17	-4,64	9,29	42,06	A		14,00	35,16	P	
18	-4,64	9,30	42,06	A		14,10	35,16	P	
18	-5,05	9,93	44,95	A		13,85	39,25	P	
19	-5,05	9,93	44,95	A		13,95	39,25	P	
19	-5,45	10,57	47,85	A		13,71	43,35	P	
20	-5,45	10,67	47,85	1		13,70	43,35	P	
20	-5,86	11,41	50,74	1		13,48	47,44	P	
21	-5,86	12,17	50,74	1		13,32	47,44	P	
21	-6,27	13,18	53,63	1		13,12	51,53	P	
22	-6,27	13,31	53,63	1		13,37	51,53	P	
22	-6,68	15,74	56,52	1		13,18	55,62	P	
23	-6,68	15,85	56,52	1		13,32	55,62	3	
23	-7,09	18,38	59,41	1		12,95	59,71	3	
24	-7,09	18,47	59,41	1		12,79	59,71	3	
24	-7,50	21,01	62,30	1		12,43	63,80	3	
25	-7,50	7,37	62,30	A		69,50	63,80	2	50
25	-7,91	14,02	66,40	1		21,35	67,90	1	13
26	-7,91	14,13	66,40	1		21,31	67,90	1	18
26	-8,32	41,92	70,50	1	20	6,53	72,00	A	

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

## 6.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	26,0	53,8
Water	122,7	94,9
Total	148,7	148,7

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	110,13 kN
Mobilized passive effective resistance	53,80 kN
Percentage mobilized resistance	48,9 %

## 7 Step 6.2 Stage 3: Maatgevende omstandigheid

### 7.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

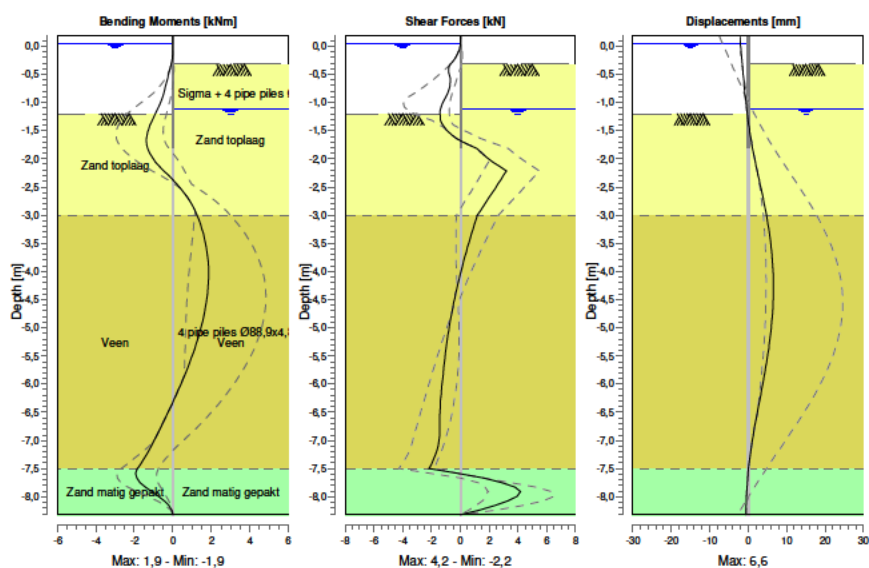
### 7.2 Calculation Results

Number of iterations: 6

#### 7.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Maatgevende omstandigheid

Step 6.2 - Partial factor set: RC 1



#### 7.2.2 Moments, Forces and Displacements

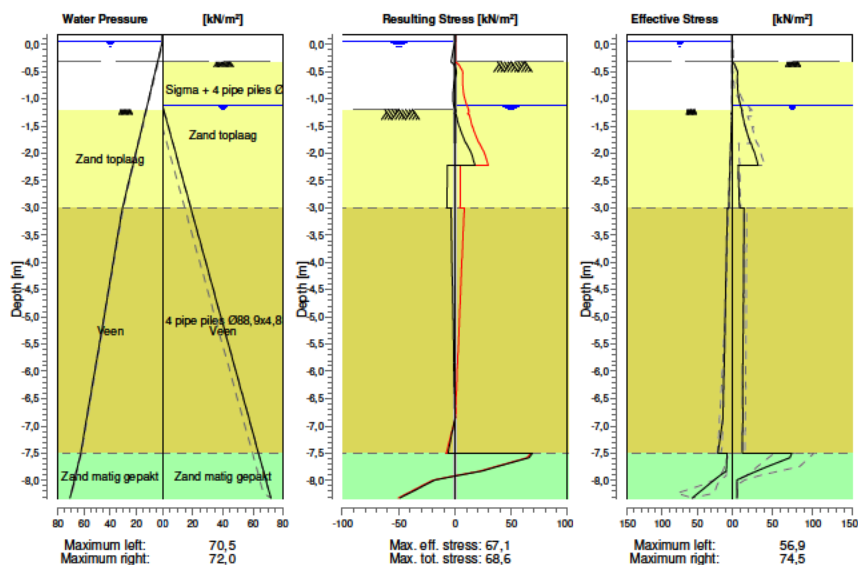
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-2,2
1	0,05	0,00	0,00	-2,0
2	0,05	0,00	0,00	-2,0
2	0,00	0,00	-0,01	-2,0
3	0,00	0,00	-0,01	-2,0
3	-0,32	-0,08	-0,68	-1,5
4	-0,32	-0,08	-0,68	-1,5
4	-0,40	-0,15	-0,82	-1,4
5	-0,40	-0,15	-0,81	-1,4
5	-0,60	-0,30	-0,69	-1,2
6	-0,60	-0,30	-0,69	-1,2
6	-0,90	-0,54	-1,00	-0,7

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-0,90	-0,54	-1,00	-0,7
7	-1,20	-0,91	-1,41	-0,2
8	-1,20	-0,91	-1,41	-0,2
8	-1,32	-1,08	-1,36	0,0
9	-1,32	-1,08	-1,36	0,0
9	-1,52	-1,31	-0,85	0,4
10	-1,52	-1,31	-0,85	0,4
10	-1,82	-1,30	1,16	1,2
11	-1,82	-1,30	1,17	1,2
11	-2,21	-0,48	3,20	2,3
12	-2,21	-0,48	3,21	2,3
12	-2,61	0,59	2,21	3,6
13	-2,61	0,59	2,21	3,6
13	-3,00	1,26	1,20	4,8
14	-3,00	1,26	1,20	4,8
14	-3,41	1,64	0,70	5,7
15	-3,41	1,64	0,70	5,7
15	-3,82	1,83	0,23	6,3
16	-3,82	1,83	0,23	6,3
16	-4,23	1,84	-0,17	<b>6,6</b>
17	-4,23	1,84	-0,17	<b>6,6</b>
17	-4,64	1,70	-0,52	6,4
18	-4,64	1,70	-0,52	6,4
18	-5,05	1,43	-0,81	5,9
19	-5,05	1,43	-0,81	5,9
19	-5,45	1,05	-1,03	5,2
20	-5,45	1,05	-1,03	5,2
20	-5,86	0,59	-1,21	4,2
21	-5,86	0,59	-1,21	4,2
21	-6,27	0,06	-1,36	3,0
22	-6,27	0,06	-1,36	3,0
22	-6,68	-0,51	-1,44	1,9
23	-6,68	-0,51	-1,44	1,9
23	-7,09	-1,11	-1,54	0,9
24	-7,09	-1,11	-1,53	0,9
24	-7,50	-1,85	-2,17	0,1
25	-7,50	<b>-1,86</b>	-2,13	0,1
25	-7,91	-1,09	<b>4,19</b>	-0,3
26	-7,91	-1,08	4,17	-0,3
26	-8,32	0,00	0,00	-0,6
Max		<b>-1,86</b>	<b>4,19</b>	<b>6,6</b>
Max, minor nodes incl.		-1,95	4,19	6,6

## 7.2.3 Charts of Stresses

### Stress States - Stage 3: Maatgevende omstandigheid

#### Step 6.2 - Partial factor set: RC 1



## 7.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,05	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,05	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,00	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
3	0,00	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
3	-0,32	0,00	3,70	-		0,00	0,00	-	
4	-0,32	0,00	3,70	-		0,00	0,00	P	
4	-0,40	0,00	4,50	-		4,18	0,00	2	70
5	-0,40	0,00	4,50	-		4,18	0,00	2	70
5	-0,60	0,00	6,50	-		6,75	0,00	1	32
6	-0,60	0,00	6,50	-		6,75	0,00	1	32
6	-0,90	0,00	9,50	-		7,61	0,00	1	18
7	-0,90	0,00	9,50	-		7,62	0,00	1	30
7	-1,20	0,00	12,50	-		12,06	0,80	1	34
8	-1,20	0,00	12,50	A	7	11,86	0,80	2	50
8	-1,32	0,35	13,70	A	7	13,32	2,00	2	53
9	-1,32	0,35	13,70	A	8	13,41	2,00	2	53
9	-1,52	0,92	15,70	A	8	16,52	4,00	2	59
10	-1,52	0,94	15,70	A	10	16,70	4,00	2	59
10	-1,82	1,78	18,70	A	10	23,16	7,00	2	71
11	-1,82	1,79	18,70	A		23,58	7,00	2	70
11	-2,21	2,86	22,63	A		32,28	10,93	3	83
12	-2,21	2,81	22,63	A		7,53	10,93	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** [%]
12	-2,61	3,86	26,57	A		8,50	14,87	P	
13	-2,61	3,82	26,57	A		8,40	14,87	P	
13	-3,00	4,86	30,50	A		9,35	18,80	P	
14	-3,00	6,67	30,50	A		14,79	18,80	P	
14	-3,41	7,22	33,39	A		14,51	22,89	P	
15	-3,41	7,41	33,39	A		14,61	22,89	P	
15	-3,82	7,99	36,28	A		14,33	26,98	P	
16	-3,82	8,06	36,28	A		14,44	26,98	P	
16	-4,23	8,66	39,17	A		14,16	31,07	P	
17	-4,23	8,68	39,17	A		14,27	31,07	P	
17	-4,64	9,29	42,06	A		14,00	35,16	P	
18	-4,64	9,30	42,06	A		14,10	35,16	P	
18	-5,05	9,93	44,95	A		13,85	39,25	P	
19	-5,05	9,93	44,95	A		13,95	39,25	P	
19	-5,45	10,57	47,85	A		13,71	43,35	P	
20	-5,45	10,56	47,85	A		13,70	43,35	P	
20	-5,86	11,21	50,74	A		13,48	47,44	P	
21	-5,86	11,24	50,74	A		13,32	47,44	P	
21	-6,27	11,89	53,63	A		13,12	51,53	P	
22	-6,27	12,00	53,63	A		13,37	51,53	P	
22	-6,68	12,66	56,52	A		13,18	55,62	P	
23	-6,68	12,76	56,52	A		13,56	55,62	P	
23	-7,09	15,69	59,41	1		13,17	59,71	3	
24	-7,09	15,79	59,41	1		13,02	59,71	3	
24	-7,50	20,10	62,30	1		12,50	63,80	3	
25	-7,50	7,37	62,30	A		74,48	63,80	2	54
25	-7,91	17,28	66,40	1		18,10	67,90	1	11
26	-7,91	17,39	66,40	1		18,06	67,90	1	15
26	-8,32	56,88	70,50	1	27	6,53	72,00	A	

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

## 7.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	26,2	54,0
Water	122,7	94,9
Total	148,9	148,9

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	110,13 kN
Mobilized passive effective resistance	54,02 kN
Percentage mobilized resistance	49,0 %

## 8 Step 6.3 Stage 3: Maatgevende omstandigheid

### 8.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

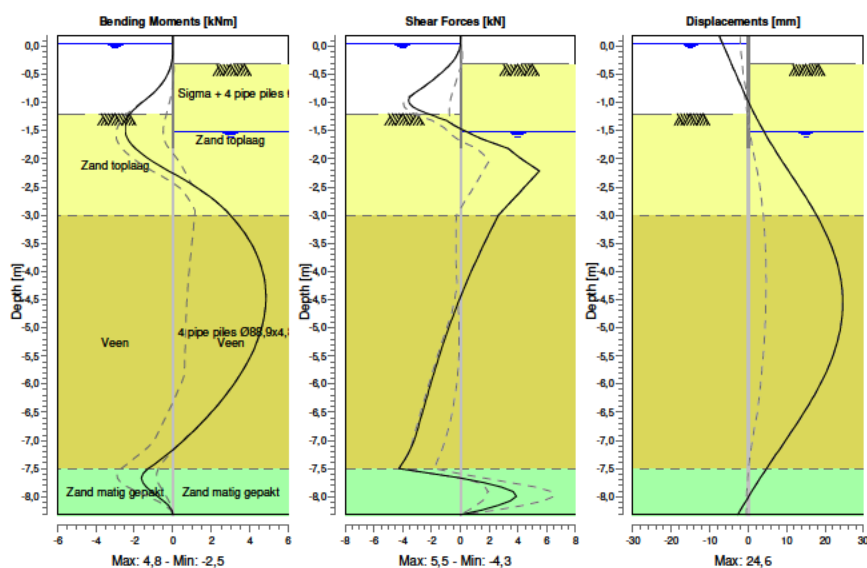
### 8.2 Calculation Results

Number of iterations: 6

#### 8.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Maatgevende omstandigheid

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



#### 8.2.2 Moments, Forces and Displacements

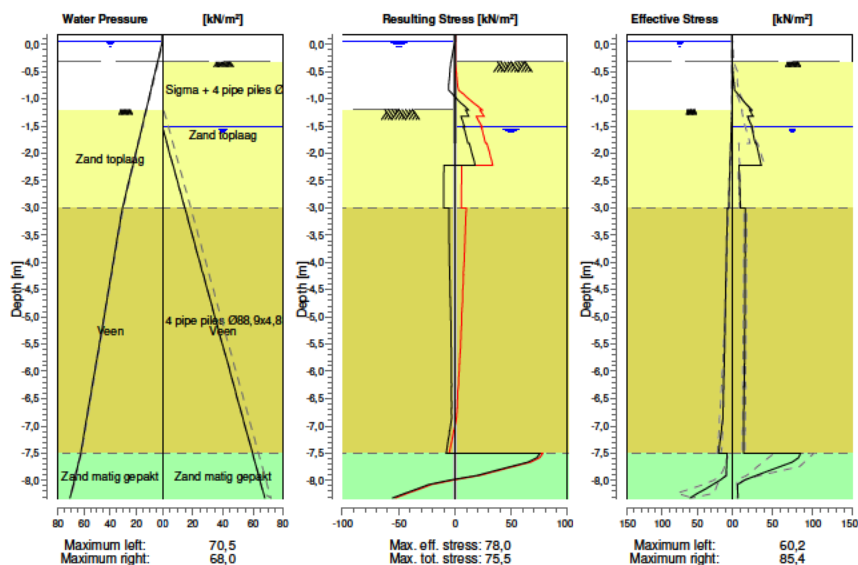
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-7,5
1	0,05	0,00	0,00	-6,7
2	0,05	0,00	0,00	-6,7
2	0,00	0,00	-0,01	-6,4
3	0,00	0,00	-0,01	-6,4
3	-0,32	-0,08	-0,68	-4,3
4	-0,32	-0,08	-0,68	-4,3
4	-0,40	-0,15	-0,99	-3,8
5	-0,40	-0,15	-0,99	-3,8
5	-0,60	-0,44	-1,90	-2,5
6	-0,60	-0,44	-1,90	-2,5
6	-0,90	-1,25	-3,47	-0,5

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-0,90	-1,25	-3,50	-0,5
7	-1,20	-2,22	-2,25	1,6
8	-1,20	-2,22	-2,23	1,6
8	-1,32	-2,42	-0,94	2,5
9	-1,32	-2,42	-0,95	2,5
9	-1,52	-2,48	0,43	4,1
10	-1,52	-2,48	0,44	4,1
10	-1,82	-1,94	3,33	6,8
11	-1,82	-1,94	3,34	6,8
11	-2,21	-0,23	<b>5,49</b>	10,5
12	-2,21	-0,23	<b>5,49</b>	10,5
12	-2,61	1,66	4,09	14,3
13	-2,61	1,66	4,08	14,3
13	-3,00	2,98	2,66	17,8
14	-3,00	2,98	2,66	17,8
14	-3,41	3,90	1,85	20,8
15	-3,41	3,90	1,85	20,8
15	-3,82	4,50	1,09	23,0
16	-3,82	4,50	1,09	23,0
16	-4,23	4,80	0,38	24,3
17	-4,23	4,80	0,38	24,3
17	-4,64	<b>4,82</b>	-0,28	<b>24,6</b>
18	-4,64	<b>4,82</b>	-0,28	<b>24,6</b>
18	-5,05	4,58	-0,87	23,9
19	-5,05	4,58	-0,87	23,9
19	-5,45	4,12	-1,40	22,3
20	-5,45	4,12	-1,40	22,3
20	-5,86	3,44	-1,89	19,8
21	-5,86	3,44	-1,89	19,8
21	-6,27	2,57	-2,36	16,6
22	-6,27	2,57	-2,36	16,6
22	-6,68	1,51	-2,83	12,9
23	-6,68	1,51	-2,82	12,9
23	-7,09	0,25	-3,35	8,8
24	-7,09	0,25	-3,35	8,8
24	-7,50	-1,29	-4,27	4,8
25	-7,50	-1,29	-4,24	4,8
25	-7,91	-1,11	3,66	0,9
26	-7,91	-1,10	3,66	0,9
26	-8,32	0,00	0,00	-2,7
Max		<b>4,82</b>	<b>5,49</b>	<b>24,6</b>
Max, minor nodes incl.		4,84	5,49	24,6

## 8.2.3 Charts of Stresses

### Stress States - Stage 3: Maatgevende omstandigheid

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



## 8.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,05	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,05	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,00	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
3	0,00	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
3	-0,32	0,00	3,70	-		0,00	0,00	-	
4	-0,32	0,00	3,70	-		0,00	0,00	A	7
4	-0,40	0,00	4,50	-		0,44	0,00	A	7
5	-0,40	0,00	4,50	-		0,44	0,00	A	7
5	-0,60	0,00	6,50	-		1,53	0,00	A	7
6	-0,60	0,00	6,50	-		1,54	0,00	A	7
6	-0,90	0,00	9,50	-		6,50	0,00	1	15
7	-0,90	0,00	9,50	-		6,52	0,00	1	20
7	-1,20	0,00	12,50	-		24,16	0,00	2	50
8	-1,20	0,00	12,50	A	7	21,92	0,00	2	52
8	-1,32	0,35	13,70	A	7	26,10	0,00	2	55
9	-1,32	0,35	13,70	A	8	19,25	0,00	2	67
9	-1,52	0,92	15,70	A	8	25,23	0,00	2	74
10	-1,52	0,94	15,70	A	10	24,06	0,00	2	78
10	-1,82	1,78	18,70	A	10	28,98	3,00	3	84
11	-1,82	1,79	18,70	A		30,16	3,00	3	83
11	-2,21	2,86	22,63	A		36,34	6,93	3	89
12	-2,21	2,81	22,63	A		8,63	6,93	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** [%]
12	-2,61	3,86	26,57	A		9,58	10,87	P	
13	-2,61	3,82	26,57	A		9,49	10,87	P	
13	-3,00	4,86	30,50	A		10,41	14,80	P	
14	-3,00	6,67	30,50	A		16,76	14,80	P	
14	-3,41	7,22	33,39	A		16,43	18,89	P	
15	-3,41	7,41	33,39	A		16,58	18,89	P	
15	-3,82	7,99	36,28	A		16,24	22,98	P	
16	-3,82	8,06	36,28	A		16,40	22,98	P	
16	-4,23	8,66	39,17	A		16,06	27,07	P	
17	-4,23	8,68	39,17	A		16,22	27,07	P	
17	-4,64	9,29	42,06	A		15,89	31,16	P	
18	-4,64	9,30	42,06	A		16,05	31,16	P	
18	-5,05	9,93	44,95	A		15,74	35,25	P	
19	-5,05	9,93	44,95	A		15,89	35,25	P	
19	-5,45	10,57	47,85	A		15,59	39,35	P	
20	-5,45	10,56	47,85	A		15,60	39,35	P	
20	-5,86	11,21	50,74	A		15,32	43,44	P	
21	-5,86	11,24	50,74	A		15,19	43,44	P	
21	-6,27	11,89	53,63	A		14,93	47,53	P	
22	-6,27	12,00	53,63	A		14,81	47,53	P	
22	-6,68	12,66	56,52	A		14,57	51,62	P	
23	-6,68	12,76	56,52	A		14,45	51,62	P	
23	-7,09	15,21	59,41	1		14,23	55,71	P	
24	-7,09	15,31	59,41	1		14,20	55,71	P	
24	-7,50	19,26	62,30	1		14,00	59,80	P	
25	-7,50	7,37	62,30	A		85,36	59,80	2	55
25	-7,91	8,35	66,40	A		29,94	63,90	1	17
26	-7,91	8,55	66,40	A		29,87	63,90	1	23
26	-8,32	60,21	70,50	1	28	7,29	68,00	A	

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

### 8.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	25,4	64,5
Water	122,7	83,5
Total	148,1	148,0

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	124,40 kN
Mobilized passive effective resistance	64,50 kN
Percentage mobilized resistance	51,9 %

## 9 Step 6.4 Stage 3: Maatgevende omstandigheid

### 9.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

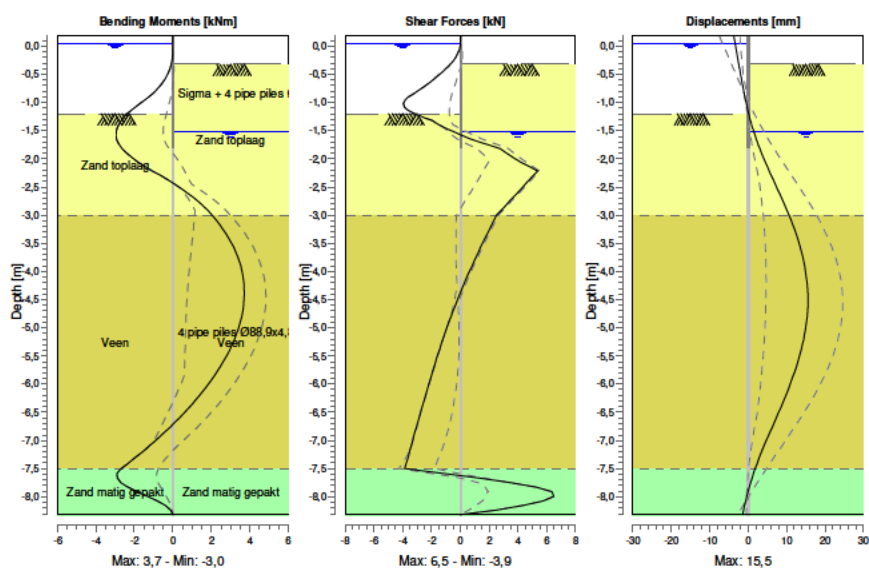
### 9.2 Calculation Results

Number of iterations: 6

#### 9.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Maatgevende omstandigheid

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



#### 9.2.2 Moments, Forces and Displacements

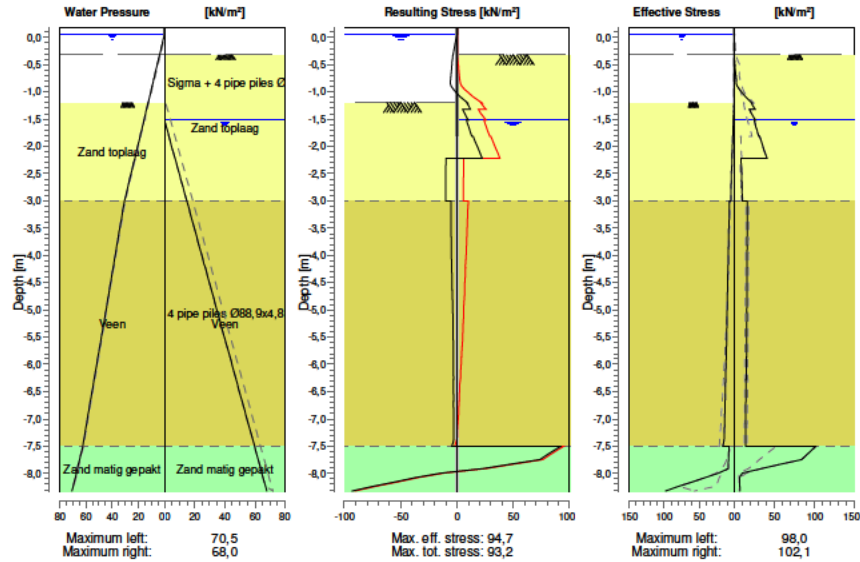
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-3,7
1	0,05	0,00	0,00	-3,4
2	0,05	0,00	0,00	-3,4
2	0,00	0,00	-0,01	-3,3
3	0,00	0,00	-0,01	-3,3
3	-0,32	-0,08	-0,68	-2,4
4	-0,32	-0,08	-0,68	-2,4
4	-0,40	-0,15	-0,99	-2,2
5	-0,40	-0,15	-0,99	-2,2
5	-0,60	-0,44	-1,90	-1,7
6	-0,60	-0,44	-1,90	-1,7
6	-0,90	-1,25	-3,56	-0,8

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-0,90	-1,25	-3,59	-0,8
7	-1,20	-2,38	-3,18	0,1
8	-1,20	-2,38	-3,19	0,1
8	-1,32	-2,69	-1,95	0,6
9	-1,32	-2,69	-1,95	0,6
9	-1,52	-2,95	-0,46	1,5
10	-1,52	-2,95	-0,46	1,5
10	-1,82	-2,64	2,77	3,0
11	-1,82	-2,64	2,77	3,0
11	-2,21	-1,07	5,36	5,5
12	-2,21	-1,07	5,37	5,5
12	-2,61	0,76	3,96	8,1
13	-2,61	0,76	3,96	8,1
13	-3,00	2,04	2,53	10,6
14	-3,00	2,04	2,53	10,6
14	-3,41	2,91	1,73	12,8
15	-3,41	2,91	1,73	12,8
15	-3,82	3,45	0,96	14,5
16	-3,82	3,45	0,96	14,5
16	-4,23	<b>3,70</b>	0,25	15,4
17	-4,23	<b>3,70</b>	0,25	15,4
17	-4,64	3,67	-0,40	<b>15,5</b>
18	-4,64	3,67	-0,40	<b>15,5</b>
18	-5,05	3,38	-1,00	14,9
19	-5,05	3,38	-1,00	14,9
19	-5,45	2,86	-1,53	13,6
20	-5,45	2,86	-1,53	13,6
20	-5,86	2,13	-2,02	11,7
21	-5,86	2,13	-2,02	11,7
21	-6,27	1,21	-2,49	9,4
22	-6,27	1,21	-2,49	9,4
22	-6,68	0,10	-2,95	6,8
23	-6,68	0,10	-2,95	6,8
23	-7,09	-1,21	-3,40	4,2
24	-7,09	-1,21	-3,40	4,2
24	-7,50	-2,69	-3,87	1,8
25	-7,50	-2,69	-3,84	1,8
25	-7,91	-1,86	6,33	0,0
26	-7,91	-1,85	<b>6,36</b>	0,0
26	-8,32	0,00	0,01	-1,5
Max		<b>3,70</b>	<b>6,36</b>	<b>15,5</b>
Max, minor nodes incl.		3,72	6,50	15,5

### 9.2.3 Charts of Stresses

#### Stress States - Stage 3: Maatgevende omstandigheid

##### Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



### 9.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,05	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,05	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,00	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
3	0,00	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
3	-0,32	0,00	3,70	-		0,00	0,00	-	
4	-0,32	0,00	3,70	-		0,00	0,00	A	7
4	-0,40	0,00	4,50	-		0,44	0,00	A	7
5	-0,40	0,00	4,50	-		0,44	0,00	A	7
5	-0,60	0,00	6,50	-		1,53	0,00	A	7
6	-0,60	0,00	6,50	-		1,54	0,00	A	7
6	-0,90	0,00	9,50	-		4,14	0,00	1	10
7	-0,90	0,00	9,50	-		4,17	0,00	1	13
7	-1,20	0,00	12,50	-		21,86	0,00	1	45
8	-1,20	0,00	12,50	A	7	21,29	0,00	2	51
8	-1,32	0,35	13,70	A	7	25,95	0,00	2	54
9	-1,32	0,35	13,70	A	8	19,11	0,00	2	66
9	-1,52	0,92	15,70	A	8	26,68	0,00	2	78
10	-1,52	0,94	15,70	A	10	25,04	0,00	3	81
10	-1,82	1,78	18,70	A	10	30,77	3,00	3	89
11	-1,82	1,79	18,70	A		31,95	3,00	3	88
11	-2,21	2,86	22,63	A		40,97	6,93	3	99
12	-2,21	2,81	22,63	A		8,63	6,93	P	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
12	-2,61	3,86	26,57	A		9,58	10,87	P	
13	-2,61	3,82	26,57	A		9,49	10,87	P	
13	-3,00	4,86	30,50	A		10,41	14,80	P	
14	-3,00	6,67	30,50	A		16,76	14,80	P	
14	-3,41	7,22	33,39	A		16,43	18,89	P	
15	-3,41	7,41	33,39	A		16,58	18,89	P	
15	-3,82	7,99	36,28	A		16,24	22,98	P	
16	-3,82	8,06	36,28	A		16,40	22,98	P	
16	-4,23	8,66	39,17	A		16,06	27,07	P	
17	-4,23	8,68	39,17	A		16,22	27,07	P	
17	-4,64	9,29	42,06	A		15,89	31,16	P	
18	-4,64	9,30	42,06	A		16,05	31,16	P	
18	-5,05	9,93	44,95	A		15,74	35,25	P	
19	-5,05	9,93	44,95	A		15,89	35,25	P	
19	-5,45	10,57	47,85	A		15,59	39,35	P	
20	-5,45	10,56	47,85	A		15,60	39,35	P	
20	-5,86	11,21	50,74	A		15,32	43,44	P	
21	-5,86	11,24	50,74	A		15,19	43,44	P	
21	-6,27	11,89	53,63	A		14,93	47,53	P	
22	-6,27	12,00	53,63	A		14,81	47,53	P	
22	-6,68	12,66	56,52	A		14,57	51,62	P	
23	-6,68	12,76	56,52	A		14,45	51,62	P	
23	-7,09	13,43	59,41	A		14,23	55,71	P	
24	-7,09	13,55	59,41	A		14,20	55,71	P	
24	-7,50	16,20	62,30	1		14,00	59,80	P	
25	-7,50	7,37	62,30	A		102,08	59,80	2	66
25	-7,91	8,35	66,40	A		34,11	63,90	1	19
26	-7,91	8,55	66,40	A		34,03	63,90	1	26
26	-8,32	98,00	70,50	1	46	7,29	68,00	A	

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

### 9.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	27,4	66,6
Water	122,7	83,5
Total	150,1	150,1

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	124,40 kN
Mobilized passive effective resistance	66,59 kN
Percentage mobilized resistance	53,5 %

## 10 Step 6.5 Stage 3: Maatgevende omstandigheid

### 10.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

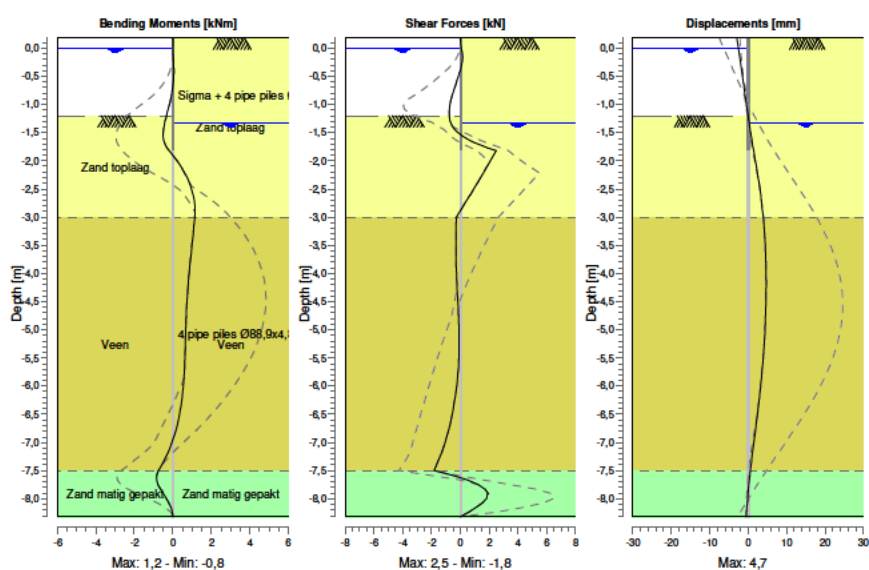
### 10.2 Calculation Results

Number of iterations: 5

#### 10.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Maatgevende omstandigheid

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



#### 10.2.2 Moments, Forces and Displacements

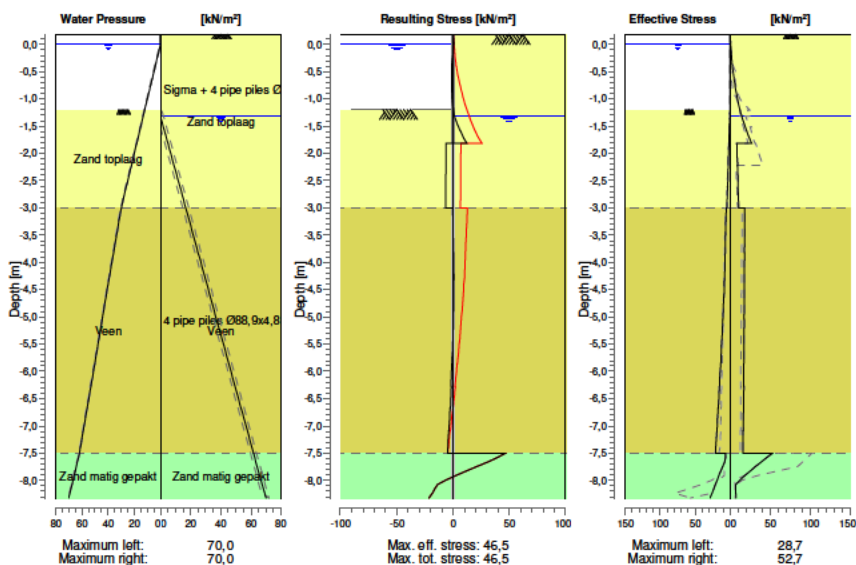
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-2,9
1	0,00	0,00	0,08	-2,5
2	0,00	0,00	0,08	-2,5
2	-0,40	0,05	0,00	-1,7
3	-0,40	0,05	-0,01	-1,7
3	-0,60	0,02	-0,26	-1,3
4	-0,60	0,02	-0,26	-1,3
4	-0,90	-0,11	-0,63	-0,6
5	-0,90	-0,11	-0,63	-0,6
5	-1,20	-0,33	-0,76	0,0
6	-1,20	-0,33	-0,76	0,0
6	-1,32	-0,42	-0,67	0,3

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-1,32	-0,42	-0,67	0,3
7	-1,57	-0,50	0,20	0,8
8	-1,57	-0,50	0,20	0,8
8	-1,82	-0,20	2,49	1,4
9	-1,82	-0,20	<b>2,50</b>	1,4
9	-2,21	0,61	1,60	2,4
10	-2,21	0,61	1,60	2,4
10	-2,61	1,06	0,68	3,3
11	-2,61	1,06	0,68	3,3
11	-3,00	<b>1,14</b>	-0,27	3,9
12	-3,00	<b>1,14</b>	-0,27	3,9
12	-3,41	1,02	-0,31	4,4
13	-3,41	1,02	-0,31	4,4
13	-3,82	0,90	-0,30	4,6
14	-3,82	0,90	-0,30	4,6
14	-4,23	0,79	-0,23	<b>4,7</b>
15	-4,23	0,79	-0,23	<b>4,7</b>
15	-4,64	0,71	-0,14	4,6
16	-4,64	0,71	-0,14	4,6
16	-5,05	0,67	-0,09	4,3
17	-5,05	0,67	-0,09	4,3
17	-5,45	0,63	-0,09	4,0
18	-5,45	0,63	-0,09	4,0
18	-5,86	0,58	-0,19	3,4
19	-5,86	0,58	-0,19	3,4
19	-6,27	0,46	-0,42	2,8
20	-6,27	0,46	-0,42	2,8
20	-6,68	0,23	-0,71	2,1
21	-6,68	0,23	-0,71	2,1
21	-7,09	-0,15	-1,17	1,3
22	-7,09	-0,15	-1,17	1,3
22	-7,50	-0,75	-1,81	0,6
23	-7,50	-0,76	-1,79	0,6
23	-7,91	-0,50	1,94	0,0
24	-7,91	-0,50	1,90	0,0
24	-8,32	0,00	0,00	-0,5
Max		<b>1,14</b>	<b>2,50</b>	<b>4,7</b>
Max, minor nodes incl.		1,15	2,50	4,7

### 10.2.3 Charts of Stresses

#### Stress States - Stage 3: Maatgevende omstandigheid

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



### 10.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	5
1	0,00	0,00	0,00	-		0,85	0,00	A	5
2	0,00	0,00	0,00	-		0,86	0,00	A	5
2	-0,40	0,00	4,00	-		2,78	0,00	1	5
3	-0,40	0,00	4,00	-		2,80	0,00	1	7
3	-0,60	0,00	6,00	-		4,68	0,00	1	9
4	-0,60	0,00	6,00	-		4,71	0,00	1	10
4	-0,90	0,00	9,00	-		7,94	0,00	1	13
5	-0,90	0,00	9,00	-		8,00	0,00	1	15
5	-1,20	0,00	12,00	-		12,39	0,00	1	19
6	-1,20	0,00	12,00	A	5	12,44	0,00	1	28
6	-1,32	0,30	13,20	A	5	14,70	0,00	1	31
7	-1,32	0,30	13,20	A	6	14,77	0,00	1	32
7	-1,57	0,92	15,70	A	6	20,10	2,50	1	41
8	-1,57	0,94	15,70	A	7	20,20	2,50	1	40
8	-1,82	1,55	18,20	A	7	27,24	5,00	2	50
9	-1,82	1,56	18,20	A	8	8,44	5,00	P	
9	-2,21	2,50	22,13	A	8	9,25	8,93	P	
10	-2,21	2,46	22,13	A		9,21	8,93	P	
10	-2,61	3,37	26,07	A		10,00	12,87	P	
11	-2,61	3,34	26,07	A		9,93	12,87	P	
11	-3,00	4,25	30,00	A		10,70	16,80	P	
12	-3,00	5,77	30,00	A		18,51	16,80	P	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
12	-3,41	6,25	32,89	A		18,17	20,89	P	
13	-3,41	6,47	32,89	A		18,35	20,89	P	
13	-3,82	6,97	35,78	A		18,02	24,98	P	
14	-3,82	7,09	35,78	A		18,20	24,98	P	
14	-4,23	7,61	38,67	A		17,87	29,07	P	
15	-4,23	7,82	38,67	1		18,05	29,07	P	
15	-4,64	8,81	41,56	1		17,73	33,16	P	
16	-4,64	9,03	41,56	1		17,91	33,16	P	
16	-5,05	10,19	44,45	1		17,59	37,25	P	
17	-5,05	10,39	44,45	1		17,76	37,25	P	
17	-5,45	11,72	47,35	1		17,46	41,35	P	
18	-5,45	11,89	47,35	1		17,51	41,35	P	
18	-5,86	13,37	50,24	1		17,23	45,44	P	
19	-5,86	13,52	50,24	1		17,10	45,44	P	
19	-6,27	15,14	53,13	1		16,84	49,53	P	
20	-6,27	15,27	53,13	1		17,31	49,53	P	
20	-6,68	16,99	56,02	1		16,96	53,62	3	99
21	-6,68	17,11	56,02	1		16,83	53,62	3	94
21	-7,09	18,89	58,91	1		16,45	57,71	3	
22	-7,09	18,99	58,91	1		16,32	57,71	3	
22	-7,50	20,76	61,80	1		15,96	61,80	3	
23	-7,50	6,19	61,80	A		52,66	61,80	1	25
23	-7,91	15,92	65,90	1	7	18,46	65,90	1	8
24	-7,91	16,04	65,90	1	8	18,38	65,90	1	10
24	-8,32	28,70	70,00	1	12	7,37	70,00	A	

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

### 10.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	25,6	57,2
Water	120,6	89,0
Total	146,2	146,2

Considered as passive side  
Maximum passive effective resistance  
Mobilized passive effective resistance  
Percentage mobilized resistance

Right  
182,71 kN  
57,21 kN  
31,3 %

## End of Report

## Report for D-Sheet Piling 20.2

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls  
Developed by Deltares



Company: ARCADIS  
Infrastructure

Date of report: 6/30/2022  
Time of report: 2:30:56 PM  
Report with version: 20.2.1.30962

Date of calculation: 6/30/2022  
Time of calculation: 1:43:12 PM  
Calculated with version: 20.2.1.30962

File name: Damwandontwerp De Krijgsman - D-Sheet Piling model - Belastingsschema 3 2.5kN\_prolock

Project identification: Damwandontwerp De Krijgsman  
D-Sheet Piling model

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

# 1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Summary	4
2.1 Overview per Stage and Test	4
2.2 Overall Stability per Stage	4
2.3 Warnings	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
3.2.1 General Properties	6
3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)	6
3.2.3 Maximum Allowable Moments	6
3.3 Calculation Options	6
4 Outline Stage 3: Bovenbelasting	9
5 Overall Stability Stage 3: Bovenbelasting	10
5.1 Overall Stability	10
6 Step 6.3 Stage 3: Bovenbelasting	11
6.1 General Input Data	11
6.2 Calculation Results	11
6.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	11
6.2.2 Moments, Forces and Displacements	11
6.2.3 Charts of Stresses	13
6.2.4 Stresses	13
6.2.5 Percentage Mobilized Resistance	14
7 Step 6.4 Stage 3: Bovenbelasting	15
7.1 General Input Data	15
7.2 Calculation Results	15
7.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	15
7.2.2 Moments, Forces and Displacements	15
7.2.3 Charts of Stresses	17
7.2.4 Stresses	17
7.2.5 Percentage Mobilized Resistance	18
8 Step 6.5 Stage 3: Bovenbelasting	19
8.1 General Input Data	19
8.2 Calculation Results	19
8.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	19
8.2.2 Moments, Forces and Displacements	19
8.2.3 Charts of Stresses	21
8.2.4 Stresses	21
8.2.5 Percentage Mobilized Resistance	22
9 Outline Stage 4: Fase 3 + GHG	23
10 Overall Stability Stage 4: Fase 3 + GHG	24
10.1 Overall Stability	24
11 Step 6.3 Stage 4: Fase 3 + GHG	25
11.1 General Input Data	25
11.2 Calculation Results	25
11.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	25
11.2.2 Moments, Forces and Displacements	25
11.2.3 Charts of Stresses	27
11.2.4 Stresses	27
11.2.5 Percentage Mobilized Resistance	28
12 Step 6.4 Stage 4: Fase 3 + GHG	29
12.1 General Input Data	29
12.2 Calculation Results	29
12.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	29
12.2.2 Moments, Forces and Displacements	29
12.2.3 Charts of Stresses	31
12.2.4 Stresses	31
12.2.5 Percentage Mobilized Resistance	32

---

13 Step 6.5 Stage 4: Fase 3 + GHG	33
13.1 General Input Data	33
13.2 Calculation Results	33
13.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	33
13.2.2 Moments, Forces and Displacements	33
13.2.3 Charts of Stresses	35
13.2.4 Stresses	35
13.2.5 Percentage Mobilized Resistance	36

## 2 Summary

### 2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Status
1	Not verified						
2	Not verified						
3	EC7(NL)-Step 6.3		10,79	6,00	<b>0,0</b>	30,6	
3	EC7(NL)-Step 6.4		10,79	6,00	<b>0,0</b>	31,1	
3	EC7(NL)-Step 6.5	-7,9	2,89	3,57	<b>0,0</b>	21,7	
3	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200		3,47	4,29			
4	EC7(NL)-Step 6.3		<b>13,37</b>	<b>6,97</b>	<b>0,0</b>	33,8	
4	EC7(NL)-Step 6.4		13,36	<b>6,97</b>	<b>0,0</b>	<b>34,2</b>	
4	EC7(NL)-Step 6.5	<b>-10,3</b>	3,23	-3,86	<b>0,0</b>	23,5	
4	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200		3,88	-4,63			
Max		<b>-10,3</b>	<b>13,37</b>	<b>6,97</b>	<b>0,0</b>	<b>34,2</b>	

### 2.2 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
Bovenbelasting	3,08
Fase 3 + GHG	2,88

### 2.3 Warnings

Phi values:

In the profile(s) below, the difference between the highest and lowest phi in the materials is more than 15 degrees.

According to Cur-166 article 4.5.8 a Culmann calculation with straight slip surfaces is not allowed. Either reduce your phi's or try a Ka, Ko, Kp calculation.

Profile(s):

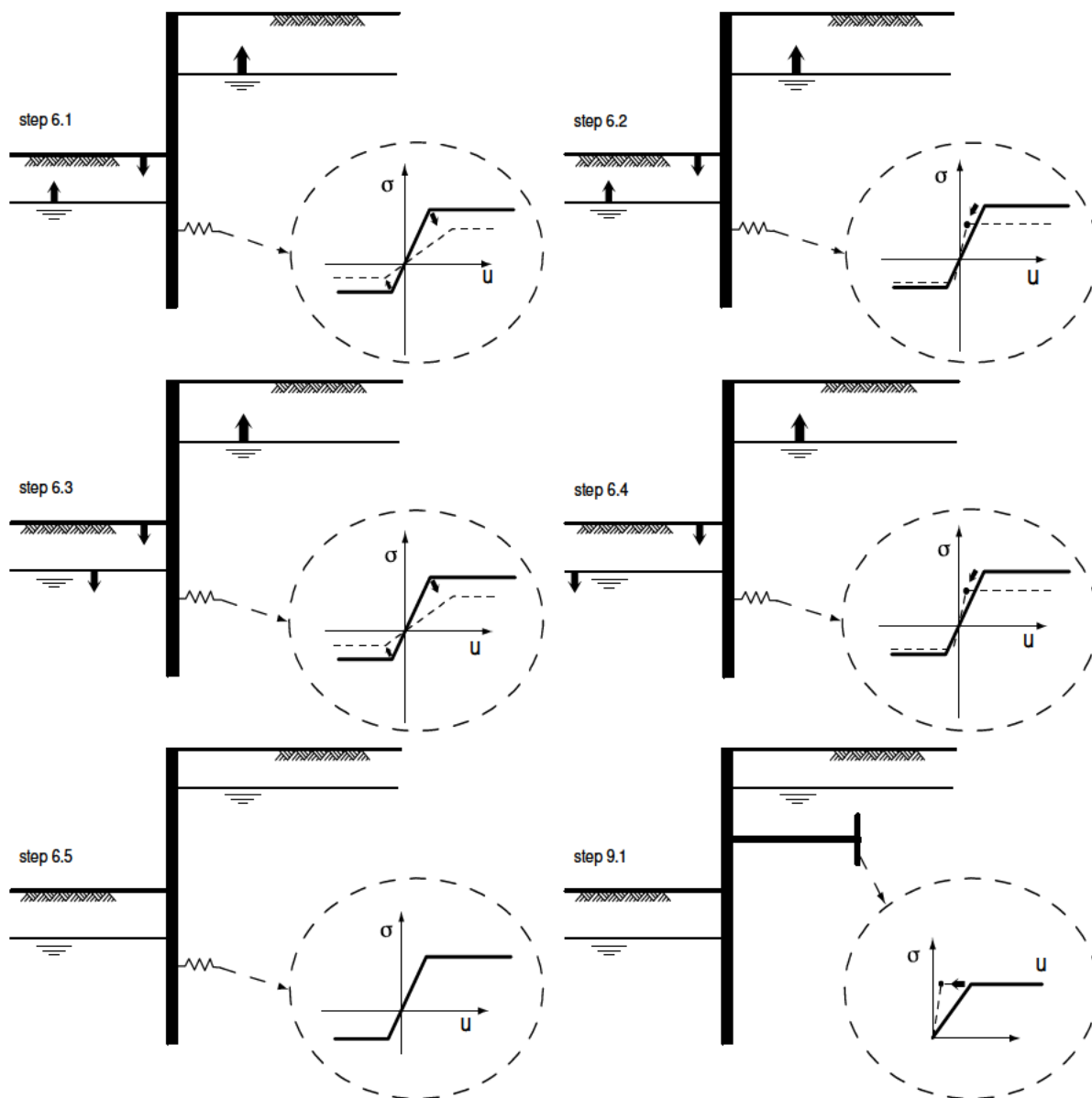
Profiel boezemzijde f 1/2

Profiel polderzijde

Profiel boezemzijde f 3

Profiel boezemzijde f 4

## 2.4 CUR Verification Steps



## 3 Input Data for all Stages

### 3.1 General Input Data

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

Model	Sheet piling
Check vertical balance	No
Number of construction stages	4
Unit weight of water	10,00 kN/m <sup>3</sup>
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

### 3.2 Sheet Piling Properties

Length	8,50 m
Level top side	0,18 m
Number of sections	2

#### 3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
Sigma + 4 pipe ...	-1,82	0,18	Combined	1,00
4 pipe piles Ø88...	-8,32	-1,82	Steel	0,36

#### 3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm <sup>2</sup> /m']	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm <sup>2</sup> ]	Note to reduction factor
Sigma + 4 pipe ...	9,8781E+02	0,85	8,3964E+02	
4 pipe piles Ø88...	2,6440E+03	0,85	8,0906E+02	

#### 3.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr;char;el [kNm/m']	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
Sigma + 4 pipe ...	38,46	0,81	1,04	0,85	25,46
4 pipe piles Ø88...	66,70	1,00	1,00	0,85	20,41

### 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 B: Partial factors (design values) in verified stage only. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.
Verification of stage	3: Bovenbelasting
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	

- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
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
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Overall stability factors	
- Cohesion	1,300
- Tangent phi	1,200
- Factor on unit weight soil	1,000
Verification of stage	4: Fase 3 + GHG
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
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
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200

Overall stability factors

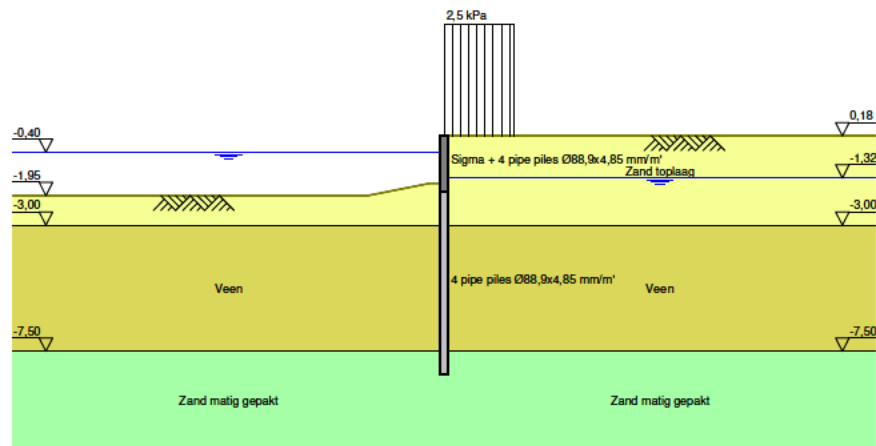
- Cohesion	1,300
- Tangent phi	1,200
- Factor on unit weight soil	1,000

\* For delta (wall friction angle), the input value of tangent phi is used

\*\* This modification of the phreatic level does not apply when the sheet piling is completely submerged.

## 4 Outline Stage 3: Bovenbelasting

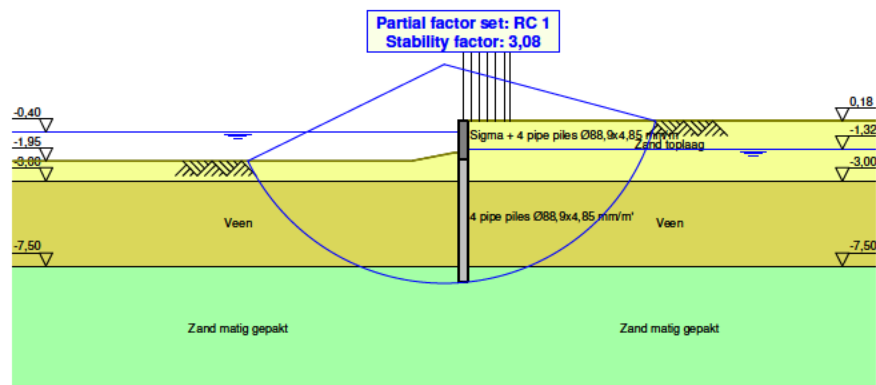
Outline - Stage 3: Bovenbelasting



## 5 Overall Stability Stage 3: Bovenbelasting

### 5.1 Overall Stability

Overall Stability - Stage 3: Bovenbelasting



## 6 Step 6.3 Stage 3: Bovenbelasting

### 6.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

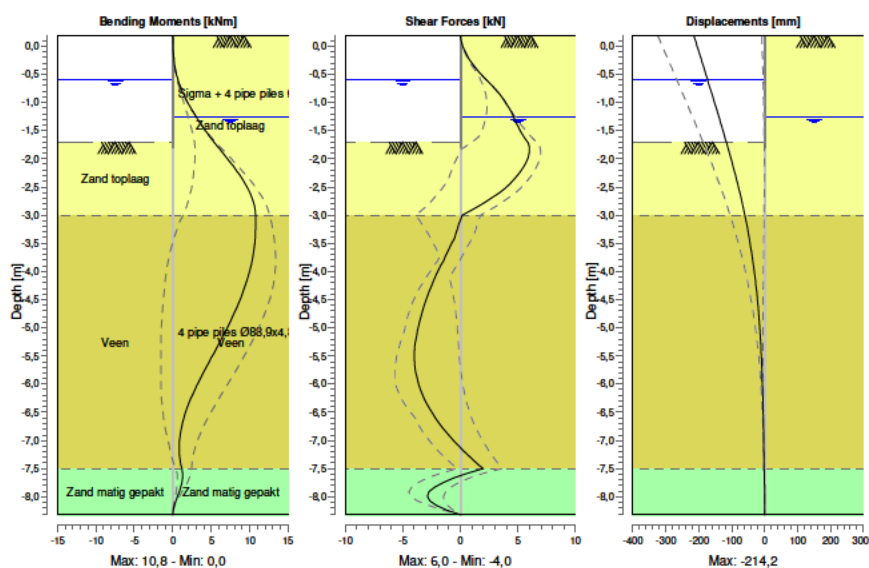
### 6.2 Calculation Results

Number of iterations: 9

#### 6.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Bovenbelasting

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



#### 6.2.2 Moments, Forces and Displacements

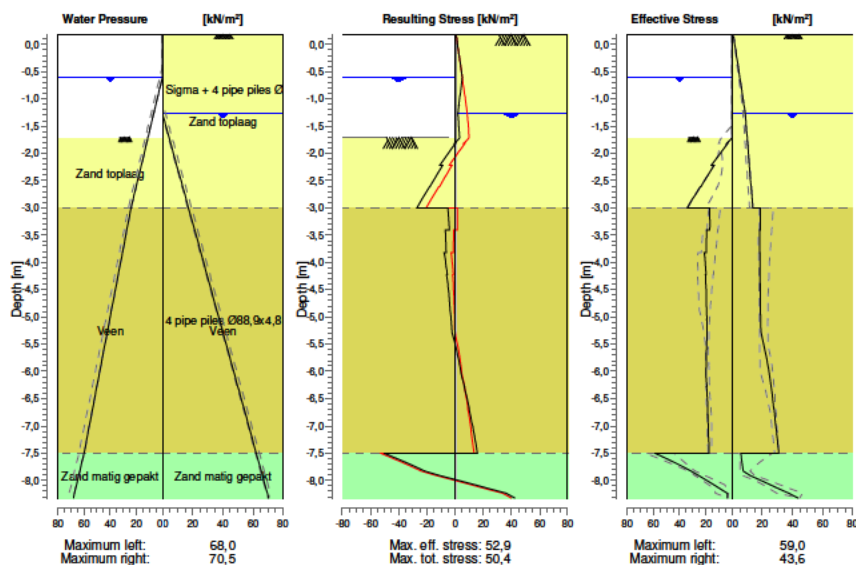
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-214,2
1	-0,11	0,05	0,44	-198,8
2	-0,11	0,05	0,44	-198,8
2	-0,40	0,30	1,37	-183,5
3	-0,40	0,30	1,37	-183,5
3	-0,60	0,66	2,27	-172,9
4	-0,60	0,66	2,27	-172,9
4	-0,86	1,41	3,44	-159,2
5	-0,86	1,41	3,44	-159,2
5	-1,12	2,42	4,30	-145,6
6	-1,12	2,42	4,30	-145,6
6	-1,20	2,78	4,51	-141,5

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-1,20	2,78	4,51	-141,5
7	-1,27	3,10	4,66	-137,8
8	-1,27	3,10	4,66	-137,8
8	-1,32	3,33	4,77	-135,3
9	-1,32	3,33	4,76	-135,3
9	-1,50	4,23	5,21	-126,1
10	-1,50	4,23	5,21	-126,1
10	-1,71	5,40	5,85	-115,5
11	-1,71	5,40	5,85	-115,5
11	-1,82	6,04	<b>6,00</b>	-110,3
12	-1,82	6,04	<b>6,00</b>	-110,3
12	-2,21	8,30	5,25	-91,9
13	-2,21	8,30	5,25	-91,9
13	-2,61	10,04	3,37	-75,0
14	-2,61	10,04	3,37	-75,0
14	-3,00	<b>10,78</b>	0,16	-60,1
15	-3,00	<b>10,78</b>	0,16	-60,1
15	-3,41	10,70	-0,51	-46,7
16	-3,41	10,70	-0,51	-46,7
16	-3,82	10,30	-1,47	-35,6
17	-3,82	10,30	-1,47	-35,6
17	-4,23	9,48	-2,44	-26,5
18	-4,23	9,48	-2,44	-26,5
18	-4,64	8,32	-3,19	-19,4
19	-4,64	8,32	-3,19	-19,4
19	-5,05	6,91	-3,70	-14,1
20	-5,05	6,91	-3,70	-14,1
20	-5,45	5,32	-3,99	-10,1
21	-5,45	5,32	-4,00	-10,1
21	-5,86	3,71	-3,78	-7,3
22	-5,86	3,71	-3,78	-7,3
22	-6,27	2,29	-3,09	-5,2
23	-6,27	2,29	-3,09	-5,2
23	-6,68	1,26	-1,87	-3,7
24	-6,68	1,26	-1,87	-3,7
24	-7,09	0,82	-0,17	-2,4
25	-7,09	0,82	-0,17	-2,4
25	-7,50	1,18	1,97	-1,2
26	-7,50	1,18	1,97	-1,2
26	-7,91	0,84	-2,70	-0,3
27	-7,91	0,84	-2,72	-0,3
27	-8,32	0,00	0,00	0,4
Max		<b>10,78</b>	<b>6,00</b>	<b>-214,2</b>
Max, minor nodes incl.		10,79	6,00	-214,2

## 6.2.3 Charts of Stresses

### Stress States - Stage 3: Bovenbelasting

#### Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



## 6.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,11	0,00	0,00	-		2,39	0,00	A	
2	-0,11	0,00	0,00	-		2,40	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		3,98	0,00	A	
3	-0,40	0,00	0,00	-		3,98	0,00	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		5,08	0,00	A	
4	-0,60	0,00	0,00	-		5,08	0,00	A	
4	-0,86	0,00	2,60	-		6,50	0,00	A	
5	-0,86	0,00	2,60	-		6,51	0,00	A	
5	-1,12	0,00	5,20	-		7,92	0,00	A	
6	-1,12	0,00	5,20	-		7,93	0,00	A	
6	-1,20	0,00	6,00	-		8,36	0,00	A	
7	-1,20	0,00	6,00	-		8,37	0,00	A	
7	-1,27	0,00	6,70	-		8,75	0,00	A	
8	-1,27	0,00	6,70	-		8,75	0,00	A	
8	-1,32	0,00	7,20	-		8,89	0,50	A	
9	-1,32	0,00	7,20	-		8,90	0,50	A	
9	-1,50	0,00	9,00	-		9,41	2,30	A	
10	-1,50	0,00	9,00	-		9,42	2,30	A	
10	-1,71	0,00	11,13	-		10,03	4,43	A	
11	-1,71	0,00	11,13	P		10,04	4,43	A	
11	-1,82	4,24	12,20	P		10,34	5,50	A	
12	-1,82	3,40	12,20	P		10,36	5,50	A	

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** [%]
12	-2,21	15,53	16,13	P		11,47	9,43	A	
13	-2,21	13,55	16,13	P		11,50	9,43	A	
13	-2,61	23,67	20,07	P		12,61	13,37	A	
14	-2,61	24,07	20,07	P		12,64	13,37	A	
14	-3,00	34,23	24,00	P		13,76	17,30	A	
15	-3,00	17,02	24,00	3	96	18,70	17,30	A	
15	-3,41	16,99	27,25	3	89	18,79	21,39	A	
16	-3,41	19,28	27,25	3	86	18,25	21,39	A	
16	-3,82	19,61	30,51	3	81	18,34	25,48	A	
17	-3,82	21,13	30,51	2	79	18,39	25,48	A	
17	-4,23	19,77	33,76	2	69	18,49	29,57	A	
18	-4,23	20,32	33,76	2	68	18,56	29,57	A	
18	-4,64	19,51	37,02	2	61	18,66	33,66	A	
19	-4,64	19,56	37,02	2	61	18,73	33,66	A	
19	-5,05	19,20	40,27	2	56	18,84	37,75	A	
20	-5,05	19,26	40,27	2	56	18,89	37,75	A	
20	-5,45	19,26	43,53	2	53	20,61	41,85	1	
21	-5,45	19,31	43,53	2	53	20,66	41,85	1	
21	-5,86	19,59	46,78	2	51	23,52	45,94	1	
22	-5,86	19,63	46,78	2	51	23,57	45,94	1	
22	-6,27	19,22	50,04	1	47	25,80	50,03	1	
23	-6,27	19,37	50,04	1	47	25,84	50,03	1	
23	-6,68	18,47	53,29	1	43	27,69	54,12	1	
24	-6,68	18,61	53,29	1	43	27,73	54,12	1	
24	-7,09	17,93	56,55	1	39	29,39	58,21	1	
25	-7,09	18,04	56,55	1	40	29,43	58,21	1	
25	-7,50	17,53	59,80	1	37	30,94	62,30	1	
26	-7,50	58,97	59,80	1	21	6,05	62,30	A	
26	-7,91	25,33	63,90	1	8	12,13	66,40	1	
27	-7,91	25,48	63,90	1	9	12,18	66,40	1	
27	-8,32	3,75	68,00	1		43,62	70,50	1	7

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

## 6.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	47,1	58,5
Water	101,9	90,4
Total	148,9	149,0

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	154,01 kN
Mobilized passive effective resistance	47,07 kN
Percentage mobilized resistance	30,6 %

## 7 Step 6.4 Stage 3: Bovenbelasting

### 7.1 General Input Data

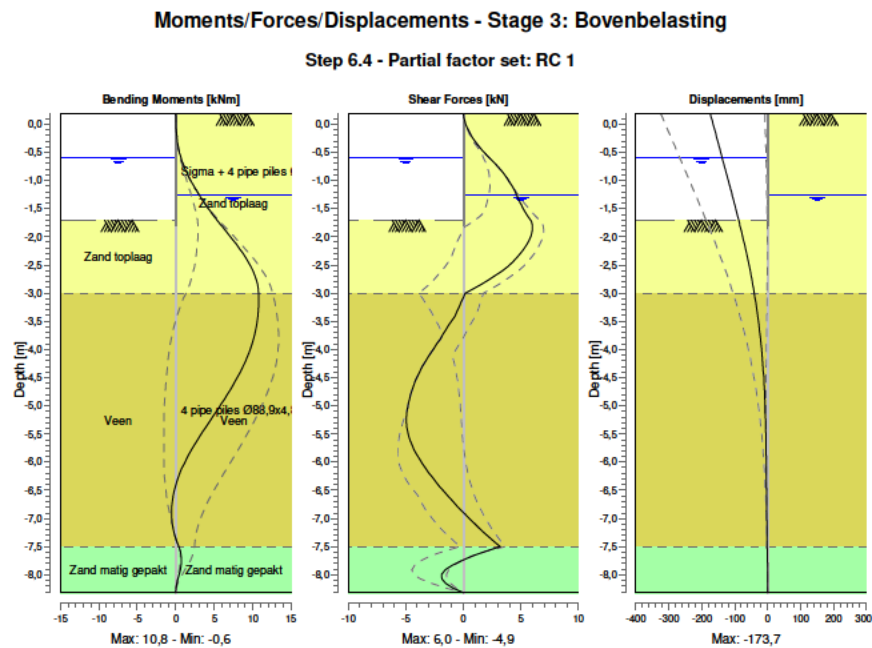
Passive side:

D-Sheet Piling determined

### 7.2 Calculation Results

Number of iterations: 11

#### 7.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



#### 7.2.2 Moments, Forces and Displacements

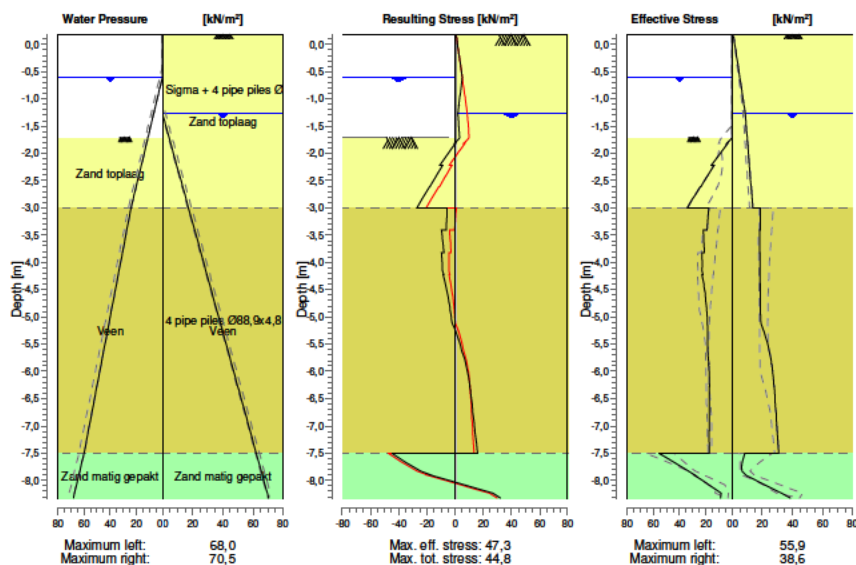
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-173,7
1	-0,11	0,05	0,44	-160,2
2	-0,11	0,05	0,44	-160,2
2	-0,40	0,30	1,37	-146,8
3	-0,40	0,30	1,37	-146,8
3	-0,60	0,66	2,27	-137,5
4	-0,60	0,66	2,27	-137,5
4	-0,86	1,41	3,44	-125,5
5	-0,86	1,41	3,44	-125,5
5	-1,12	2,42	4,30	-113,6
6	-1,12	2,42	4,30	-113,6
6	-1,20	2,78	4,51	-110,0

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-1,20	2,78	4,51	-110,0
7	-1,27	3,10	4,66	-106,9
8	-1,27	3,10	4,66	-106,9
8	-1,32	3,33	4,77	-104,6
9	-1,32	3,33	4,76	-104,6
9	-1,50	4,23	5,21	-96,7
10	-1,50	4,23	5,21	-96,7
10	-1,71	5,40	5,85	-87,4
11	-1,71	5,40	5,85	-87,4
11	-1,82	6,04	<b>6,00</b>	-82,9
12	-1,82	6,04	<b>6,00</b>	-82,9
12	-2,21	8,30	5,25	-67,1
13	-2,21	8,30	5,25	-67,1
13	-2,61	10,04	3,37	-52,8
14	-2,61	10,04	3,37	-52,8
14	-3,00	<b>10,78</b>	0,16	-40,4
15	-3,00	<b>10,78</b>	0,16	-40,4
15	-3,41	10,67	-0,72	-29,8
16	-3,41	10,67	-0,72	-29,8
16	-3,82	10,10	-2,01	-21,3
17	-3,82	10,10	-2,01	-21,3
17	-4,23	9,00	-3,33	-14,9
18	-4,23	9,00	-3,33	-14,9
18	-4,64	7,42	-4,30	-10,3
19	-4,64	7,42	-4,30	-10,3
19	-5,05	5,54	-4,84	-7,3
20	-5,05	5,54	-4,84	-7,3
20	-5,45	3,53	-4,83	-5,4
21	-5,45	3,53	-4,83	-5,4
21	-5,86	1,69	-4,04	-4,3
22	-5,86	1,69	-4,04	-4,3
22	-6,27	0,30	-2,68	-3,5
23	-6,27	0,30	-2,68	-3,5
23	-6,68	-0,45	-0,98	-2,8
24	-6,68	-0,45	-0,98	-2,8
24	-7,09	-0,46	0,97	-2,0
25	-7,09	-0,46	0,97	-2,0
25	-7,50	0,38	3,19	-1,1
26	-7,50	0,38	3,19	-1,1
26	-7,91	0,58	-1,53	-0,3
27	-7,91	0,58	-1,55	-0,3
27	-8,32	0,00	0,00	0,4
Max		<b>10,78</b>	<b>6,00</b>	<b>-173,7</b>
Max, minor nodes incl.		10,79	6,00	-173,7

## 7.2.3 Charts of Stresses

### Stress States - Stage 3: Bovenbelasting

#### Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



## 7.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,11	0,00	0,00	-		2,39	0,00	A	
2	-0,11	0,00	0,00	-		2,40	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		3,98	0,00	A	
3	-0,40	0,00	0,00	-		3,98	0,00	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		5,08	0,00	A	
4	-0,60	0,00	0,00	-		5,08	0,00	A	
4	-0,86	0,00	2,60	-		6,50	0,00	A	
5	-0,86	0,00	2,60	-		6,51	0,00	A	
5	-1,12	0,00	5,20	-		7,92	0,00	A	
6	-1,12	0,00	5,20	-		7,93	0,00	A	
6	-1,20	0,00	6,00	-		8,36	0,00	A	
7	-1,20	0,00	6,00	-		8,37	0,00	A	
7	-1,27	0,00	6,70	-		8,75	0,00	A	
8	-1,27	0,00	6,70	-		8,75	0,00	A	
8	-1,32	0,00	7,20	-		8,89	0,50	A	
9	-1,32	0,00	7,20	-		8,90	0,50	A	
9	-1,50	0,00	9,00	-		9,41	2,30	A	
10	-1,50	0,00	9,00	-		9,42	2,30	A	
10	-1,71	0,00	11,13	-		10,03	4,43	A	
11	-1,71	0,00	11,13	P		10,04	4,43	A	
11	-1,82	4,24	12,20	P		10,34	5,50	A	
12	-1,82	3,40	12,20	P		10,36	5,50	A	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
12	-2,21	15,53	16,13	P		11,47	9,43	A	
13	-2,21	13,55	16,13	P		11,50	9,43	A	
13	-2,61	23,67	20,07	P		12,61	13,37	A	
14	-2,61	24,07	20,07	P		12,64	13,37	A	
14	-3,00	34,23	24,00	P		13,76	17,30	A	
15	-3,00	17,73	24,00	P		18,70	17,30	A	
15	-3,41	19,12	27,25	P		18,79	21,39	A	
16	-3,41	22,08	27,25	3	98	18,25	21,39	A	
16	-3,82	21,23	30,51	3	88	18,34	25,48	A	
17	-3,82	22,95	30,51	3	86	18,39	25,48	A	
17	-4,23	22,29	33,76	2	78	18,49	29,57	A	
18	-4,23	22,84	33,76	2	76	18,56	29,57	A	
18	-4,64	20,21	37,02	2	63	18,66	33,66	A	
19	-4,64	20,27	37,02	2	63	18,73	33,66	A	
19	-5,05	18,90	40,27	2	55	18,84	37,75	A	
20	-5,05	18,95	40,27	2	55	18,89	37,75	A	
20	-5,45	18,55	43,53	2	51	23,23	41,85	1	
21	-5,45	18,59	43,53	2	51	23,27	41,85	1	
21	-5,86	17,65	46,78	1	46	26,21	45,94	1	
22	-5,86	17,82	46,78	1	46	26,25	45,94	1	
22	-6,27	17,18	50,04	1	42	27,83	50,03	1	
23	-6,27	17,33	50,04	1	42	27,87	50,03	1	
23	-6,68	17,27	53,29	1	40	28,89	54,12	1	
24	-6,68	17,41	53,29	1	40	28,93	54,12	1	
24	-7,09	17,42	56,55	1	38	29,90	58,21	1	
25	-7,09	17,53	56,55	1	39	29,94	58,21	1	
25	-7,50	17,44	59,80	1	36	31,04	62,30	1	
26	-7,50	55,89	59,80	1	20	8,62	62,30	1	
26	-7,91	28,01	63,90	1	9	9,45	66,40	1	
27	-7,91	28,16	63,90	1	10	9,50	66,40	1	
27	-8,32	8,79	68,00	1		38,57	70,50	1	7

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

## 7.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	47,9	59,3
Water	101,9	90,4
Total	149,7	149,8

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	154,01 kN
Mobilized passive effective resistance	47,86 kN
Percentage mobilized resistance	31,1 %

## 8 Step 6.5 Stage 3: Bovenbelasting

### 8.1 General Input Data

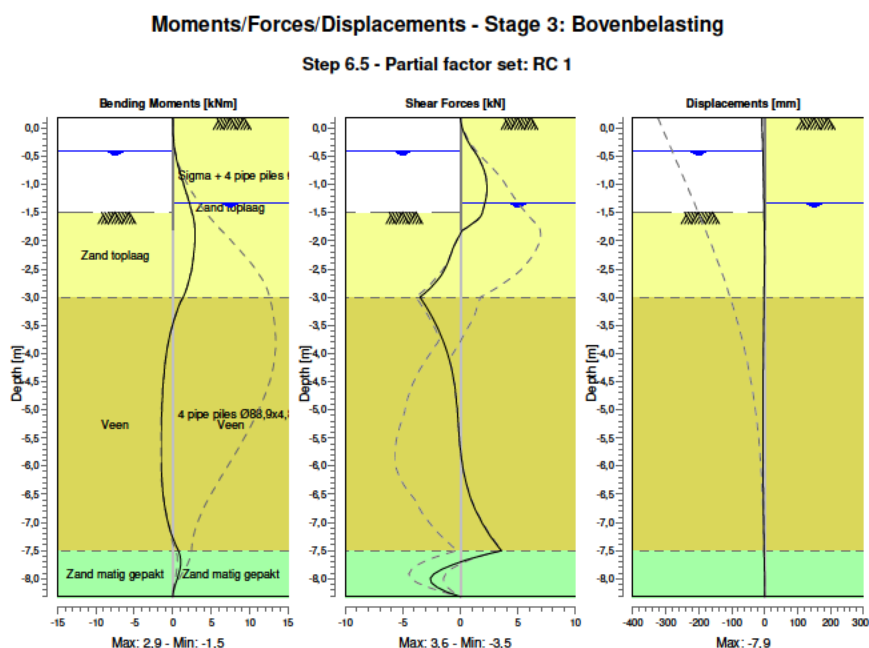
Passive side:

D-Sheet Piling determined

### 8.2 Calculation Results

Number of iterations: 6

#### 8.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



#### 8.2.2 Moments, Forces and Displacements

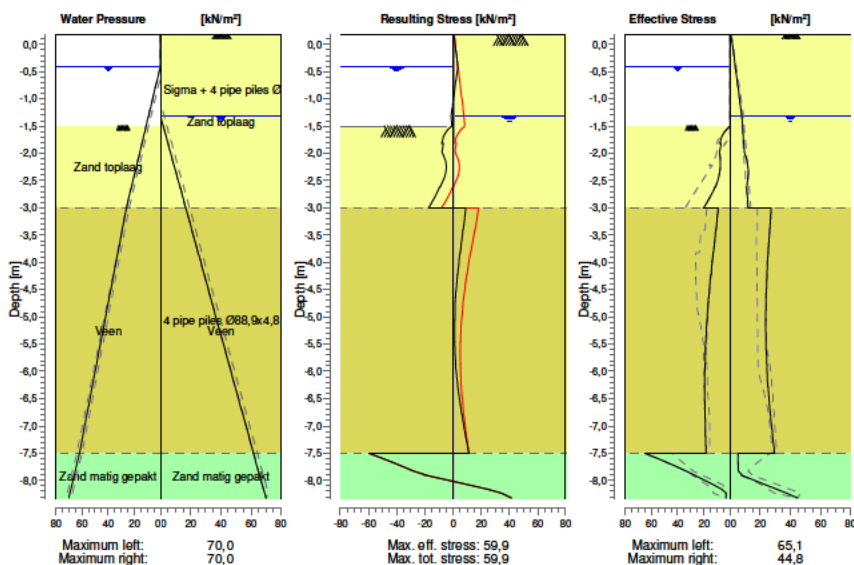
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-7,9
1	-0,11	0,04	0,38	-6,6
2	-0,11	0,04	0,38	-6,6
2	-0,40	0,26	1,18	-5,4
3	-0,40	0,26	1,18	-5,4
3	-0,60	0,56	1,77	-4,6
4	-0,60	0,56	1,77	-4,6
4	-0,86	1,09	2,22	-3,5
5	-0,86	1,09	2,22	-3,5
5	-1,12	1,68	2,31	-2,5
6	-1,12	1,68	2,31	-2,5
6	-1,20	1,86	2,27	-2,3

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-1,20	1,86	2,27	-2,3
7	-1,32	2,13	2,14	-1,9
8	-1,32	2,13	2,14	-1,9
8	-1,50	2,49	1,93	-1,4
9	-1,50	2,49	1,93	-1,4
9	-1,82	<b>2,88</b>	0,15	-0,8
10	-1,82	<b>2,88</b>	0,15	-0,8
10	-2,21	2,75	-0,78	-0,5
11	-2,21	2,75	-0,78	-0,5
11	-2,61	2,29	-1,64	-0,7
12	-2,61	2,29	-1,64	-0,7
12	-3,00	1,32	-3,49	-1,3
13	-3,00	1,32	-3,50	-1,3
13	-3,41	0,14	-2,30	-2,3
14	-3,41	0,14	-2,30	-2,3
14	-3,82	-0,60	-1,41	-3,2
15	-3,82	-0,60	-1,41	-3,2
15	-4,23	-1,05	-0,81	-4,1
16	-4,23	-1,05	-0,81	-4,1
16	-4,64	-1,30	-0,45	-4,7
17	-4,64	-1,30	-0,45	-4,7
17	-5,05	-1,44	-0,25	-5,1
18	-5,05	-1,44	-0,25	-5,1
18	-5,45	-1,52	-0,10	-5,2
19	-5,45	-1,52	-0,10	-5,2
19	-5,86	-1,52	0,11	-4,9
20	-5,86	-1,52	0,11	-4,9
20	-6,27	-1,41	0,48	-4,4
21	-6,27	-1,41	0,48	-4,4
21	-6,68	-1,09	1,12	-3,6
22	-6,68	-1,09	1,12	-3,6
22	-7,09	-0,44	2,14	-2,5
23	-7,09	-0,44	2,14	-2,5
23	-7,50	0,71	<b>3,57</b>	-1,4
24	-7,50	0,71	<b>3,57</b>	-1,4
24	-7,91	0,78	-2,25	-0,4
25	-7,91	0,78	-2,27	-0,4
25	-8,32	0,00	-0,01	0,5
Max		<b>2,88</b>	<b>3,57</b>	<b>-7,9</b>
Max, minor nodes incl.		2,89	3,57	-7,9

## 8.2.3 Charts of Stresses

### Stress States - Stage 3: Bovenbelasting

#### Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



## 8.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,11	0,00	0,00	-		2,08	0,00	A	
2	-0,11	0,00	0,00	-		2,08	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		3,45	0,00	A	
3	-0,40	0,00	0,00	-		3,45	0,00	A	
3	-0,60	0,00	2,00	-		4,40	0,00	A	
4	-0,60	0,00	2,00	-		4,41	0,00	A	
4	-0,86	0,00	4,60	-		5,63	0,00	A	
5	-0,86	0,00	4,60	-		5,64	0,00	A	
5	-1,12	0,00	7,20	-		6,87	0,00	A	
6	-1,12	0,00	7,20	-		6,87	0,00	A	
6	-1,20	0,00	8,00	-		7,25	0,00	A	
7	-1,20	0,00	8,00	-		7,26	0,00	A	
7	-1,32	0,00	9,20	-		7,82	0,00	A	
8	-1,32	0,00	9,20	-		7,83	0,00	A	
8	-1,50	0,00	11,00	-		8,27	1,80	A	
9	-1,50	0,00	11,00	P		8,28	1,80	A	
9	-1,82	7,82	14,20	2	56	9,07	5,00	A	
10	-1,82	6,78	14,20	2	61	9,09	5,00	A	
10	-2,21	7,28	18,13	1	30	11,71	8,93	1	
11	-2,21	7,31	18,13	1	31	11,71	8,93	1	
11	-2,61	10,88	22,07	1	30	11,21	12,87	1	
12	-2,61	11,36	22,07	1	28	11,24	12,87	1	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
12	-3,00	20,26	26,00	1	38	12,04	16,80	A	
13	-3,00	9,03	26,00	1	41	27,23	16,80	1	
13	-3,41	10,66	29,25	1	45	26,25	20,89	1	
14	-3,41	10,91	29,25	1	37	26,29	20,89	1	
14	-3,82	12,62	32,51	1	40	25,26	24,98	1	
15	-3,82	12,89	32,51	1	36	25,31	24,98	1	
15	-4,23	14,49	35,76	1	38	24,44	29,07	1	
16	-4,23	14,74	35,76	1	38	24,48	29,07	1	
16	-4,64	16,12	39,02	1	39	23,87	33,16	1	
17	-4,64	16,36	39,02	1	40	23,92	33,16	1	
17	-5,05	17,45	42,27	1	40	23,64	37,25	1	
18	-5,05	17,66	42,27	1	41	23,68	37,25	1	
18	-5,45	18,42	45,53	1	40	23,76	41,35	1	
19	-5,45	18,61	45,53	1	41	23,80	41,35	1	
19	-5,86	19,02	48,78	1	39	24,26	45,44	1	
20	-5,86	19,18	48,78	1	40	24,30	45,44	1	
20	-6,27	19,24	52,04	1	38	25,14	49,53	1	
21	-6,27	19,38	52,04	1	38	25,18	49,53	1	
21	-6,68	19,11	55,29	1	36	26,37	53,62	1	
22	-6,68	19,24	55,29	1	36	26,41	53,62	1	
22	-7,09	18,72	58,55	1	34	27,86	57,71	1	
23	-7,09	18,83	58,55	1	34	27,90	57,71	1	
23	-7,50	18,22	61,80	1	31	29,46	61,80	1	
24	-7,50	65,12	61,80	1	21	5,18	61,80	A	
24	-7,91	26,35	65,90	1	7	8,18	65,90	1	
25	-7,91	26,50	65,90	1	8	8,23	65,90	1	
25	-8,32	3,18	70,00	A		44,81	70,00	1	7

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

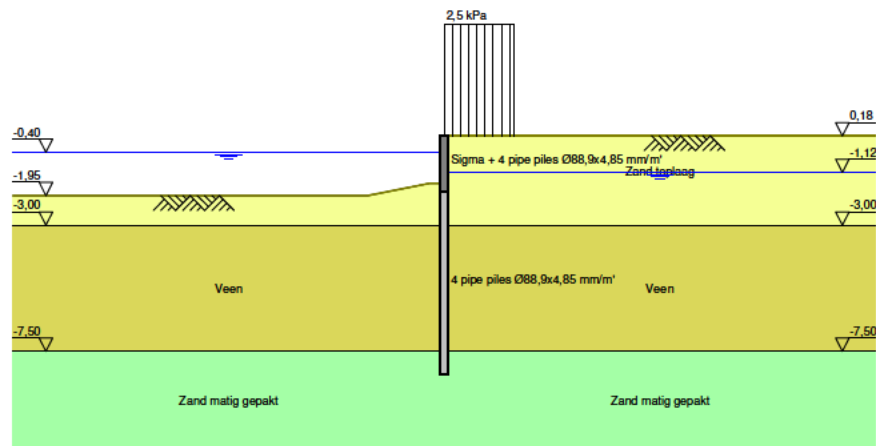
## 8.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	41,0	61,2
Water	109,2	89,0
Total	150,2	150,2

Considered as passive side  
 Maximum passive effective resistance Left 189,30 kN  
 Mobilized passive effective resistance 41,03 kN  
 Percentage mobilized resistance 21,7 %

## 9 Outline Stage 4: Fase 3 + GHG

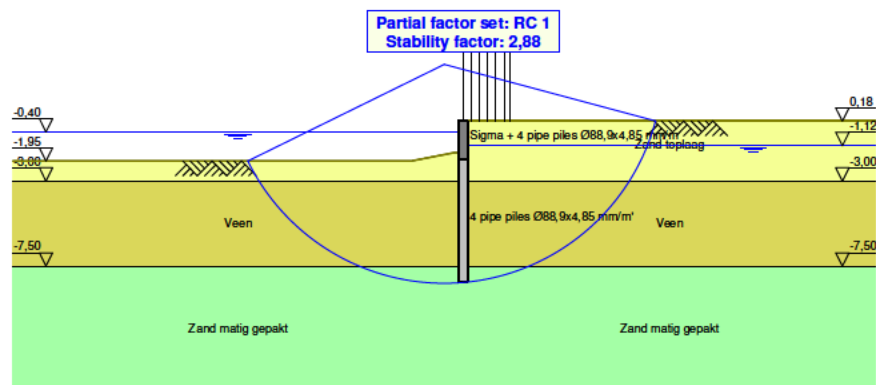
Outline - Stage 4: Fase 3 + GHG



## 10 Overall Stability Stage 4: Fase 3 + GHG

### 10.1 Overall Stability

Overall Stability - Stage 4: Fase 3 + GHG



## 11 Step 6.3 Stage 4: Fase 3 + GHG

### 11.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

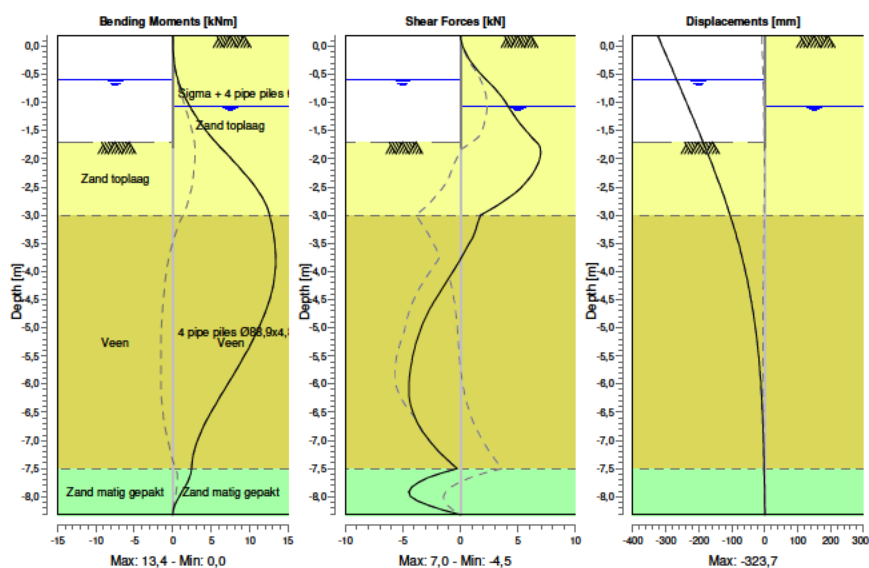
### 11.2 Calculation Results

Number of iterations: 7

#### 11.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Fase 3 + GHG

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



#### 11.2.2 Moments, Forces and Displacements

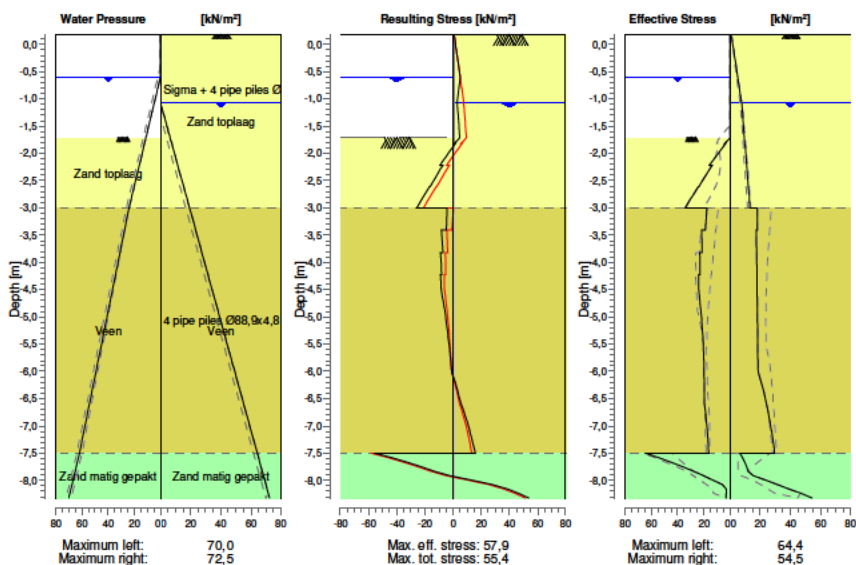
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-323,7
1	-0,11	0,05	0,44	-302,4
2	-0,11	0,05	0,44	-302,4
2	-0,40	0,30	1,37	-281,0
3	-0,40	0,30	1,37	-281,0
3	-0,60	0,66	2,27	-266,3
4	-0,60	0,66	2,27	-266,3
4	-0,83	1,32	3,34	-249,1
5	-0,83	1,32	3,34	-249,1
5	-1,07	2,21	4,16	-231,9
6	-1,07	2,21	4,16	-231,9
6	-1,12	2,42	4,31	-228,3

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-1,12	2,42	4,31	-228,3
7	-1,20	2,78	4,57	-222,5
8	-1,20	2,78	4,57	-222,5
8	-1,32	3,35	4,99	-213,8
9	-1,32	3,35	4,99	-213,8
9	-1,50	4,31	5,70	-201,0
10	-1,50	4,31	5,70	-201,0
10	-1,71	5,62	6,66	-186,0
11	-1,71	5,62	6,66	-186,0
11	-1,82	6,36	<b>6,96</b>	-178,5
12	-1,82	6,36	<b>6,96</b>	-178,5
12	-2,21	9,04	6,42	-152,1
13	-2,21	9,04	6,42	-152,1
13	-2,61	11,28	4,75	-127,3
14	-2,61	11,28	4,75	-127,3
14	-3,00	12,60	1,75	-104,7
15	-3,00	12,60	1,75	-104,7
15	-3,41	13,18	1,07	-83,7
16	-3,41	13,18	1,07	-83,7
16	-3,82	<b>13,37</b>	-0,07	-65,5
17	-3,82	<b>13,37</b>	-0,07	-65,5
17	-4,23	13,08	-1,32	-50,0
18	-4,23	13,08	-1,32	-50,0
18	-4,64	12,28	-2,56	-37,2
19	-4,64	12,28	-2,56	-37,2
19	-5,05	11,04	-3,47	-27,0
20	-5,05	11,04	-3,47	-27,0
20	-5,45	9,49	-4,06	-19,0
21	-5,45	9,49	-4,06	-19,0
21	-5,86	7,75	-4,40	-13,0
22	-5,86	7,75	-4,40	-13,0
22	-6,27	5,93	-4,40	-8,5
23	-6,27	5,93	-4,40	-8,5
23	-6,68	4,24	-3,73	-5,4
24	-6,68	4,24	-3,73	-5,4
24	-7,09	2,98	-2,32	-3,0
25	-7,09	2,98	-2,32	-3,0
25	-7,50	2,43	-0,27	-1,4
26	-7,50	2,43	-0,26	-1,4
26	-7,91	1,20	-4,45	-0,2
27	-7,91	1,20	-4,47	-0,2
27	-8,32	0,00	-0,01	0,8
Max		<b>13,37</b>	<b>6,96</b>	<b>-323,7</b>
Max, minor nodes incl.		13,37	6,97	-323,7

### 11.2.3 Charts of Stresses

#### Stress States - Stage 4: Fase 3 + GHG

##### Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



### 11.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,11	0,00	0,00	-		2,39	0,00	A	
2	-0,11	0,00	0,00	-		2,40	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		3,98	0,00	A	
3	-0,40	0,00	0,00	-		3,98	0,00	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		5,08	0,00	A	
4	-0,60	0,00	0,00	-		5,08	0,00	A	
4	-0,83	0,00	2,35	-		6,36	0,00	A	
5	-0,83	0,00	2,35	-		6,37	0,00	A	
5	-1,07	0,00	4,70	-		7,65	0,00	A	
6	-1,07	0,00	4,70	-		7,65	0,00	A	
6	-1,12	0,00	5,20	-		7,80	0,50	A	
7	-1,12	0,00	5,20	-		7,80	0,50	A	
7	-1,20	0,00	6,00	-		8,03	1,30	A	
8	-1,20	0,00	6,00	-		8,03	1,30	A	
8	-1,32	0,00	7,20	-		8,37	2,50	A	
9	-1,32	0,00	7,20	-		8,38	2,50	A	
9	-1,50	0,00	9,00	-		8,89	4,30	A	
10	-1,50	0,00	9,00	-		8,91	4,30	A	
10	-1,71	0,00	11,13	-		9,51	6,43	A	
11	-1,71	0,00	11,13	P		9,52	6,43	A	
11	-1,82	4,24	12,20	P		9,82	7,50	A	
12	-1,82	3,40	12,20	P		9,84	7,50	A	

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** [%]
12	-2,21	15,53	16,13	P		10,96	11,43	A	
13	-2,21	13,55	16,13	P		10,98	11,43	A	
13	-2,61	23,67	20,07	P		12,10	15,37	A	
14	-2,61	24,07	20,07	P		12,12	15,37	A	
14	-3,00	34,23	24,00	P		13,24	19,30	A	
15	-3,00	17,66	24,00	P		17,92	19,30	A	
15	-3,41	18,75	27,44	P		18,01	23,39	A	
16	-3,41	21,84	27,44	3	99	17,47	23,39	A	
16	-3,82	21,38	30,87	3	91	17,57	27,48	A	
17	-3,82	23,10	30,87	3	89	17,61	27,48	A	
17	-4,23	23,00	34,31	3	84	17,70	31,57	A	
18	-4,23	23,89	34,31	3	83	17,78	31,57	A	
18	-4,64	23,32	37,75	2	76	17,88	35,66	A	
19	-4,64	23,39	37,75	2	77	17,95	35,66	A	
19	-5,05	21,62	41,18	2	67	18,05	39,75	A	
20	-5,05	21,75	41,18	2	67	18,11	39,75	A	
20	-5,45	20,49	44,62	2	60	18,22	43,85	A	
21	-5,45	20,57	44,62	2	60	18,28	43,85	A	
21	-5,86	19,85	48,05	2	55	18,39	47,94	A	
22	-5,86	19,89	48,05	2	55	18,44	47,94	A	
22	-6,27	19,60	51,49	2	52	21,39	52,03	1	
23	-6,27	19,63	51,49	2	52	21,43	52,03	1	
23	-6,68	18,97	54,93	1	48	24,80	56,12	1	
24	-6,68	19,10	54,93	1	48	24,84	56,12	1	
24	-7,09	17,33	58,36	1	42	27,46	60,21	1	
25	-7,09	17,45	58,36	1	42	27,50	60,21	1	
25	-7,50	16,25	61,80	1	37	29,57	64,30	1	
26	-7,50	64,44	61,80	1	26	6,51	64,30	1	
26	-7,91	20,34	65,90	1	7	15,26	68,40	1	
27	-7,91	20,49	65,90	1	8	15,32	68,40	1	
27	-8,32	3,20	70,00	A		54,47	72,50	1	10

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

### 11.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	48,6	56,3
Water	104,1	96,4
Total	152,7	152,7

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	143,83 kN
Mobilized passive effective resistance	48,59 kN
Percentage mobilized resistance	33,8 %

## 12 Step 6.4 Stage 4: Fase 3 + GHG

### 12.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

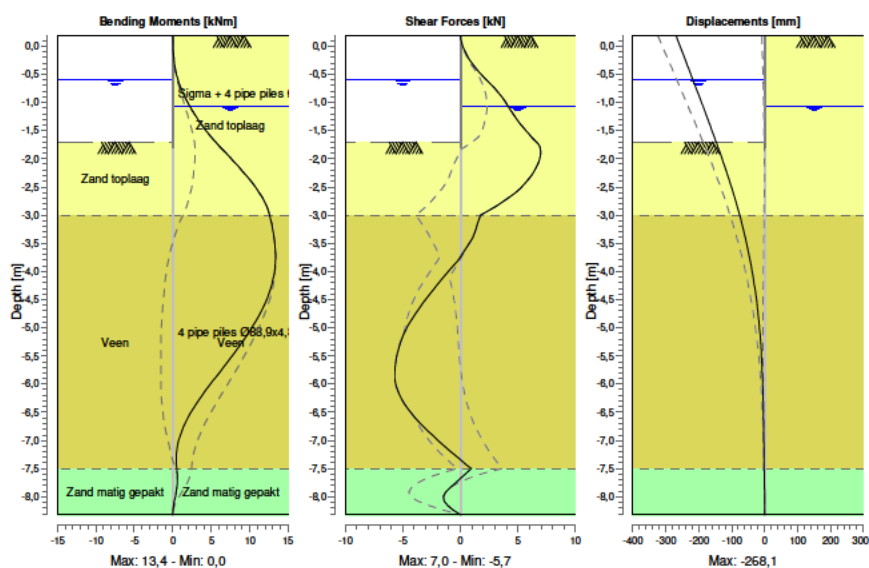
### 12.2 Calculation Results

Number of iterations: 8

#### 12.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Fase 3 + GHG

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



#### 12.2.2 Moments, Forces and Displacements

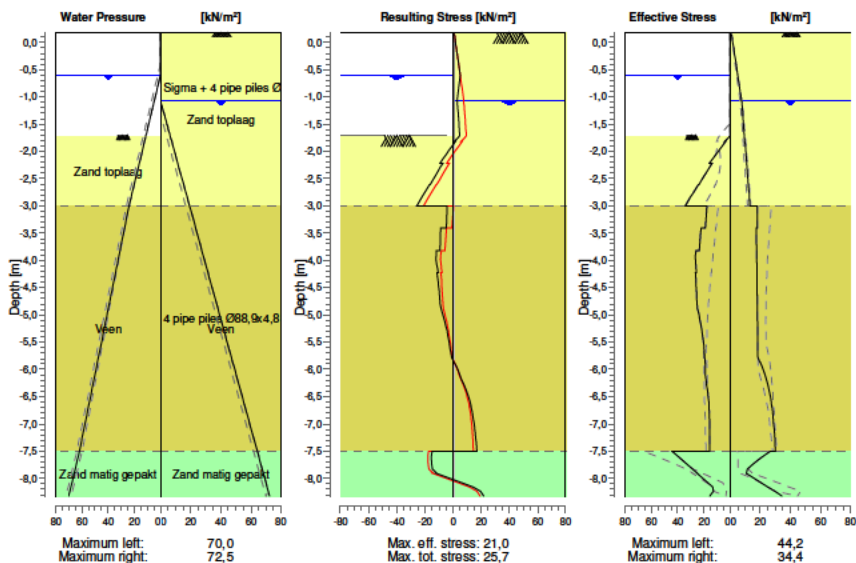
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-268,1
1	-0,11	0,05	0,44	-249,2
2	-0,11	0,05	0,44	-249,2
2	-0,40	0,30	1,37	-230,3
3	-0,40	0,30	1,37	-230,3
3	-0,60	0,66	2,27	-217,2
4	-0,60	0,66	2,27	-217,2
4	-0,83	1,32	3,34	-202,0
5	-0,83	1,32	3,34	-202,0
5	-1,07	2,21	4,16	-186,8
6	-1,07	2,21	4,16	-186,8
6	-1,12	2,42	4,31	-183,6

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-1,12	2,42	4,31	-183,6
7	-1,20	2,78	4,57	-178,4
8	-1,20	2,78	4,57	-178,4
8	-1,32	3,35	4,99	-170,8
9	-1,32	3,35	4,99	-170,8
9	-1,50	4,31	5,70	-159,4
10	-1,50	4,31	5,70	-159,4
10	-1,71	5,62	6,66	-146,2
11	-1,71	5,62	6,66	-146,2
11	-1,82	6,36	<b>6,96</b>	-139,7
12	-1,82	6,36	<b>6,96</b>	-139,7
12	-2,21	9,04	6,42	-116,5
13	-2,21	9,04	6,42	-116,5
13	-2,61	11,28	4,75	-95,0
14	-2,61	11,28	4,75	-95,0
14	-3,00	12,60	1,75	-75,7
15	-3,00	12,60	1,75	-75,7
15	-3,41	13,18	1,07	-58,1
16	-3,41	13,18	1,07	-58,1
16	-3,82	<b>13,35</b>	-0,25	-43,3
17	-3,82	<b>13,35</b>	-0,25	-43,3
17	-4,23	12,89	-1,95	-31,2
18	-4,23	12,89	-1,95	-31,2
18	-4,64	11,76	-3,50	-21,8
19	-4,64	11,76	-3,50	-21,8
19	-5,05	10,06	-4,75	-14,8
20	-5,05	10,06	-4,75	-14,8
20	-5,45	7,96	-5,45	-9,9
21	-5,45	7,96	-5,45	-9,9
21	-5,86	5,66	-5,70	-6,6
22	-5,86	5,66	-5,70	-6,6
22	-6,27	3,42	-5,08	-4,5
23	-6,27	3,42	-5,08	-4,5
23	-6,68	1,63	-3,53	-3,1
24	-6,68	1,63	-3,53	-3,1
24	-7,09	0,61	-1,43	-2,0
25	-7,09	0,61	-1,43	-2,0
25	-7,50	0,50	0,96	-1,1
26	-7,50	0,50	0,96	-1,1
26	-7,91	0,44	-1,22	-0,3
27	-7,91	0,43	-1,25	-0,3
27	-8,32	0,00	-0,01	0,4
Max		<b>13,35</b>	<b>6,96</b>	<b>-268,1</b>
Max, minor nodes incl.		13,36	6,97	-268,1

### 12.2.3 Charts of Stresses

#### Stress States - Stage 4: Fase 3 + GHG

##### Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



### 12.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,11	0,00	0,00	-		2,39	0,00	A	
2	-0,11	0,00	0,00	-		2,40	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		3,98	0,00	A	
3	-0,40	0,00	0,00	-		3,98	0,00	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		5,08	0,00	A	
4	-0,60	0,00	0,00	-		5,08	0,00	A	
4	-0,83	0,00	2,35	-		6,36	0,00	A	
5	-0,83	0,00	2,35	-		6,37	0,00	A	
5	-1,07	0,00	4,70	-		7,65	0,00	A	
6	-1,07	0,00	4,70	-		7,65	0,00	A	
6	-1,12	0,00	5,20	-		7,80	0,50	A	
7	-1,12	0,00	5,20	-		7,80	0,50	A	
7	-1,20	0,00	6,00	-		8,03	1,30	A	
8	-1,20	0,00	6,00	-		8,03	1,30	A	
8	-1,32	0,00	7,20	-		8,37	2,50	A	
9	-1,32	0,00	7,20	-		8,38	2,50	A	
9	-1,50	0,00	9,00	-		8,89	4,30	A	
10	-1,50	0,00	9,00	-		8,91	4,30	A	
10	-1,71	0,00	11,13	-		9,51	6,43	A	
11	-1,71	0,00	11,13	P		9,52	6,43	A	
11	-1,82	4,24	12,20	P		9,82	7,50	A	
12	-1,82	3,40	12,20	P		9,84	7,50	A	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
12	-2,21	15,53	16,13	P		10,96	11,43	A	
13	-2,21	13,55	16,13	P		10,98	11,43	A	
13	-2,61	23,67	20,07	P		12,10	15,37	A	
14	-2,61	24,07	20,07	P		12,12	15,37	A	
14	-3,00	34,23	24,00	P		13,24	19,30	A	
15	-3,00	17,66	24,00	P		17,92	19,30	A	
15	-3,41	18,75	27,44	P		18,01	23,39	A	
16	-3,41	22,12	27,44	P		17,47	23,39	A	
16	-3,82	23,45	30,87	P		17,57	27,48	A	
17	-3,82	26,00	30,87	P		17,61	27,48	A	
17	-4,23	25,58	34,31	3	93	17,70	31,57	A	
18	-4,23	26,47	34,31	3	92	17,78	31,57	A	
18	-4,64	25,44	37,75	3	83	17,88	35,66	A	
19	-4,64	25,46	37,75	3	83	17,95	35,66	A	
19	-5,05	23,26	41,18	2	72	18,05	39,75	A	
20	-5,05	23,39	41,18	2	72	18,11	39,75	A	
20	-5,45	20,48	44,62	2	60	18,22	43,85	A	
21	-5,45	20,56	44,62	2	60	18,28	43,85	A	
21	-5,86	19,05	48,05	2	53	19,85	47,94	1	
22	-5,86	19,09	48,05	2	53	19,90	47,94	1	
22	-6,27	17,79	51,49	1	47	24,97	52,03	1	
23	-6,27	17,94	51,49	1	47	25,01	52,03	1	
23	-6,68	16,05	54,93	1	40	27,72	56,12	1	
24	-6,68	16,19	54,93	1	41	27,76	56,12	1	
24	-7,09	15,60	58,36	1	37	29,20	60,21	1	
25	-7,09	15,71	58,36	1	38	29,24	60,21	1	
25	-7,50	15,64	61,80	1	36	30,17	64,30	1	
26	-7,50	44,20	61,80	1	18	26,75	64,30	1	6
26	-7,91	24,71	65,90	1	8	10,89	68,40	1	
27	-7,91	24,86	65,90	1	9	10,95	68,40	1	
27	-8,32	15,30	70,00	1	5	34,43	72,50	1	6

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

### 12.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	49,2	56,9
Water	104,1	96,4
Total	153,3	153,3

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	143,83 kN
Mobilized passive effective resistance	49,23 kN
Percentage mobilized resistance	34,2 %

## 13 Step 6.5 Stage 4: Fase 3 + GHG

### 13.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

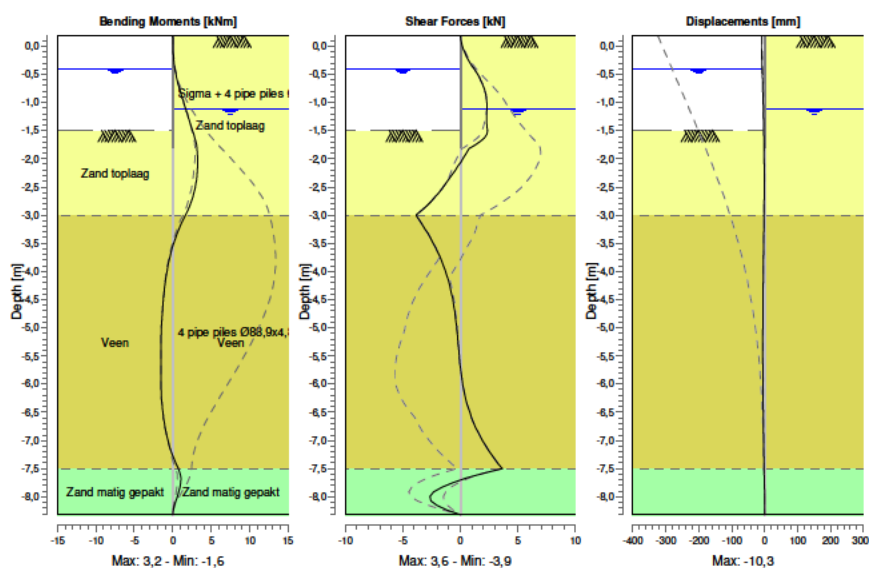
### 13.2 Calculation Results

Number of iterations: 4

#### 13.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Fase 3 + GHG

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



#### 13.2.2 Moments, Forces and Displacements

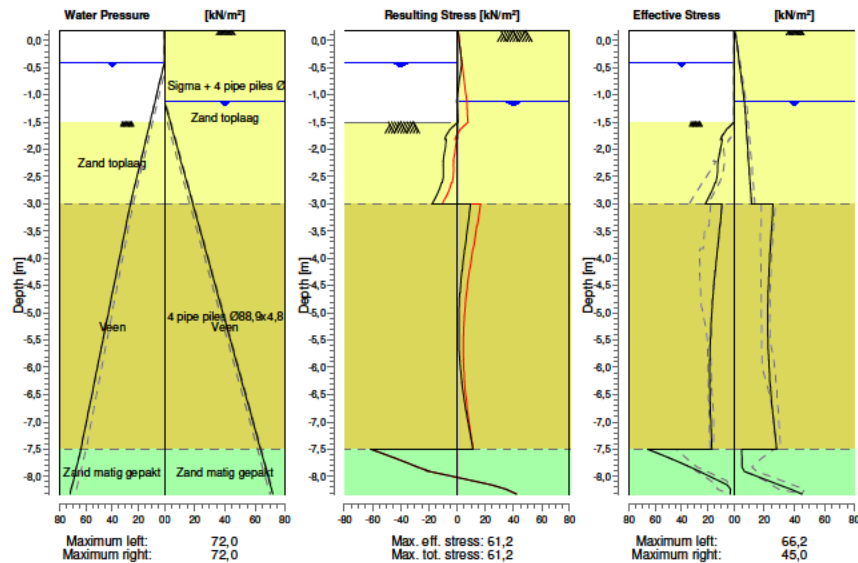
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-10,3
1	-0,11	0,04	0,38	-8,8
2	-0,11	0,04	0,38	-8,8
2	-0,40	0,26	1,18	-7,3
3	-0,40	0,26	1,18	-7,3
3	-0,60	0,56	1,77	-6,3
4	-0,60	0,56	1,77	-6,3
4	-0,86	1,09	2,22	-5,0
5	-0,86	1,09	2,22	-5,0
5	-1,12	1,68	2,31	-3,9
6	-1,12	1,68	2,31	-3,9
6	-1,20	1,87	2,29	-3,5

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-1,20	1,87	2,29	-3,5
7	-1,32	2,14	2,29	-3,0
8	-1,32	2,14	2,29	-3,0
8	-1,50	2,56	2,36	-2,4
9	-1,50	2,56	2,36	-2,4
9	-1,82	3,14	0,75	-1,5
10	-1,82	3,14	0,74	-1,5
10	-2,21	<b>3,20</b>	-0,48	-0,9
11	-2,21	<b>3,20</b>	-0,48	-0,9
11	-2,61	2,74	-1,87	-0,9
12	-2,61	2,74	-1,87	-0,9
12	-3,00	1,65	<b>-3,86</b>	-1,5
13	-3,00	1,65	<b>-3,86</b>	-1,5
13	-3,41	0,34	-2,58	-2,4
14	-3,41	0,34	-2,58	-2,4
14	-3,82	-0,51	-1,61	-3,3
15	-3,82	-0,51	-1,61	-3,3
15	-4,23	-1,02	-0,95	-4,2
16	-4,23	-1,02	-0,95	-4,2
16	-4,64	-1,32	-0,53	-4,9
17	-4,64	-1,32	-0,53	-4,9
17	-5,05	-1,49	-0,29	-5,3
18	-5,05	-1,49	-0,29	-5,3
18	-5,45	-1,57	-0,11	-5,3
19	-5,45	-1,57	-0,11	-5,3
19	-5,86	-1,57	0,11	-5,1
20	-5,86	-1,57	0,11	-5,1
20	-6,27	-1,46	0,50	-4,5
21	-6,27	-1,46	0,50	-4,5
21	-6,68	-1,13	1,16	-3,7
22	-6,68	-1,13	1,16	-3,7
22	-7,09	-0,46	2,19	-2,6
23	-7,09	-0,46	2,19	-2,6
23	-7,50	0,72	3,64	-1,4
24	-7,50	0,72	3,65	-1,4
24	-7,91	0,79	-2,27	-0,4
25	-7,91	0,79	-2,29	-0,4
25	-8,32	0,00	-0,01	0,5
Max		<b>3,20</b>	<b>-3,86</b>	<b>-10,3</b>
Max, minor nodes incl.		3,23	-3,86	-10,3

### 13.2.3 Charts of Stresses

#### Stress States - Stage 4: Fase 3 + GHG

##### Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



### 13.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,11	0,00	0,00	-		2,08	0,00	A	
2	-0,11	0,00	0,00	-		2,08	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		3,45	0,00	A	
3	-0,40	0,00	0,00	-		3,45	0,00	A	
3	-0,60	0,00	2,00	-		4,40	0,00	A	
4	-0,60	0,00	2,00	-		4,41	0,00	A	
4	-0,86	0,00	4,60	-		5,63	0,00	A	
5	-0,86	0,00	4,60	-		5,64	0,00	A	
5	-1,12	0,00	7,20	-		6,87	0,00	A	
6	-1,12	0,00	7,20	-		6,87	0,00	A	
6	-1,20	0,00	8,00	-		7,07	0,80	A	
7	-1,20	0,00	8,00	-		7,08	0,80	A	
7	-1,32	0,00	9,20	-		7,37	2,00	A	
8	-1,32	0,00	9,20	-		7,38	2,00	A	
8	-1,50	0,00	11,00	-		7,82	3,80	A	
9	-1,50	0,00	11,00	P		7,84	3,80	A	
9	-1,82	10,20	14,20	2	73	8,62	7,00	A	
10	-1,82	9,01	14,20	3	81	8,64	7,00	A	
10	-2,21	12,30	18,13	2	51	9,61	10,93	A	
11	-2,21	12,08	18,13	2	51	9,63	10,93	A	
11	-2,61	14,04	22,07	1	39	10,60	14,87	A	
12	-2,61	14,52	22,07	1	36	10,62	14,87	A	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
12	-3,00	22,14	26,00	1	41	11,59	18,80	A	
13	-3,00	9,21	26,00	1	42	25,92	18,80	1	
13	-3,41	10,68	29,44	1	46	24,99	22,89	1	
14	-3,41	10,91	29,44	1	38	25,03	22,89	1	
14	-3,82	12,50	32,87	1	41	24,01	26,98	1	
15	-3,82	12,75	32,87	1	36	24,05	26,98	1	
15	-4,23	14,26	36,31	1	39	23,17	31,07	1	
16	-4,23	14,50	36,31	1	38	23,21	31,07	1	
16	-4,64	15,79	39,75	1	40	22,58	35,16	1	
17	-4,64	16,01	39,75	1	41	22,62	35,16	1	
17	-5,05	17,00	43,18	1	41	22,32	39,25	1	
18	-5,05	17,20	43,18	1	42	22,37	39,25	1	
18	-5,45	17,85	46,62	1	41	22,44	43,35	1	
19	-5,45	18,03	46,62	1	42	22,48	43,35	1	
19	-5,86	18,32	50,05	1	40	22,95	47,44	1	
20	-5,86	18,48	50,05	1	41	22,99	47,44	1	
20	-6,27	18,39	53,49	1	39	23,84	51,53	1	
21	-6,27	18,53	53,49	1	39	23,88	51,53	1	
21	-6,68	18,11	56,93	1	37	25,10	55,62	1	
22	-6,68	18,23	56,93	1	37	25,14	55,62	1	
22	-7,09	17,55	60,36	1	34	26,63	59,71	1	
23	-7,09	17,65	60,36	1	34	26,67	59,71	1	
23	-7,50	16,88	63,80	1	32	28,27	63,80	1	
24	-7,50	66,20	63,80	1	23	4,99	63,80	A	
24	-7,91	25,94	67,90	1	8	6,92	67,90	1	
25	-7,91	26,10	67,90	1	8	6,97	67,90	1	
25	-8,32	2,92	72,00	A		44,95	72,00	1	7

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

### 13.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	41,8	58,3
Water	111,4	94,9
Total	153,2	153,2

Considered as passive side  
 Maximum passive effective resistance 178,19 kN  
 Mobilized passive effective resistance 41,79 kN  
 Percentage mobilized resistance 23,4 %

## End of Report

## Report for D-Sheet Piling 20.2

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls  
Developed by Deltares



Company: ARCADIS  
Infrastructure

Date of report: 6/30/2022  
Time of report: 2:32:17 PM  
Report with version: 20.2.1.30962

Date of calculation: 6/30/2022  
Time of calculation: 1:41:26 PM  
Calculated with version: 20.2.1.30962

File name: Damwandontwerp De Krijgsman - D-Sheet Piling model - Belastingsschema 3 5kN\_prolock

Project identification: Damwandontwerp De Krijgsman  
D-Sheet Piling model

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

# 1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Summary	4
2.1 Overview per Stage and Test	4
2.2 Overall Stability per Stage	4
2.3 Warnings	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
3.2.1 General Properties	6
3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)	6
3.2.3 Maximum Allowable Moments	6
3.3 Calculation Options	6
4 Outline Stage 3: Bovenbelasting	9
5 Overall Stability Stage 3: Bovenbelasting	10
5.1 Overall Stability	10
6 Step 6.3 Stage 3: Bovenbelasting	11
6.1 General Input Data	11
6.2 Calculation Results	11
6.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	11
6.2.2 Moments, Forces and Displacements	11
6.2.3 Charts of Stresses	13
6.2.4 Stresses	13
6.2.5 Percentage Mobilized Resistance	14
7 Step 6.4 Stage 3: Bovenbelasting	15
7.1 General Input Data	15
7.2 Calculation Results	15
7.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	15
7.2.2 Moments, Forces and Displacements	15
7.2.3 Charts of Stresses	17
7.2.4 Stresses	17
7.2.5 Percentage Mobilized Resistance	18
8 Step 6.5 Stage 3: Bovenbelasting	19
8.1 General Input Data	19
8.2 Calculation Results	19
8.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	19
8.2.2 Moments, Forces and Displacements	19
8.2.3 Charts of Stresses	21
8.2.4 Stresses	21
8.2.5 Percentage Mobilized Resistance	22
9 Outline Stage 4: Fase 3 + GHG	23
10 Overall Stability Stage 4: Fase 3 + GHG	24
10.1 Overall Stability	24
11 Step 6.3 Stage 4: Fase 3 + GHG	25
11.1 General Input Data	25
11.2 Calculation Results	25
11.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	25
11.2.2 Moments, Forces and Displacements	25
11.2.3 Charts of Stresses	27
11.2.4 Stresses	27
11.2.5 Percentage Mobilized Resistance	28
12 Step 6.4 Stage 4: Fase 3 + GHG	29
12.1 General Input Data	29
12.2 Calculation Results	29
12.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	29
12.2.2 Moments, Forces and Displacements	29
12.2.3 Charts of Stresses	31
12.2.4 Stresses	31
12.2.5 Percentage Mobilized Resistance	32

---

13 Step 6.5 Stage 4: Fase 3 + GHG	33
13.1 General Input Data	33
13.2 Calculation Results	33
13.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	33
13.2.2 Moments, Forces and Displacements	33
13.2.3 Charts of Stresses	35
13.2.4 Stresses	35
13.2.5 Percentage Mobilized Resistance	36

## 2 Summary

### 2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Status
1	Not verified						
2	Not verified						
3	EC7(NL)-Step 6.3		15,43	7,59	0,0	32,4	
3	EC7(NL)-Step 6.4		15,42	7,59	0,0	32,8	
3	EC7(NL)-Step 6.5	-16,9	4,32	-4,34	0,0	22,7	
3	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200		5,19	-5,21			
4	EC7(NL)-Step 6.3		19,17	-9,48	0,0	37,5	
4	EC7(NL)-Step 6.4		19,16	8,59	0,0	36,3	
4	EC7(NL)-Step 6.5	-22,4	4,86	-4,81	0,0	24,7	
4	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200		5,83	-5,77			
Max		-22,4	19,17	-9,48	0,0	37,5	

### 2.2 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
Bovenbelasting	3,07
Fase 3 + GHG	2,88

### 2.3 Warnings

Phi values:

In the profile(s) below, the difference between the highest and lowest phi in the materials is more than 15 degrees.

According to Cur-166 article 4.5.8 a Culmann calculation with straight slip surfaces is not allowed. Either reduce your phi's or try a Ka, Ko, Kp calculation.

Profile(s):

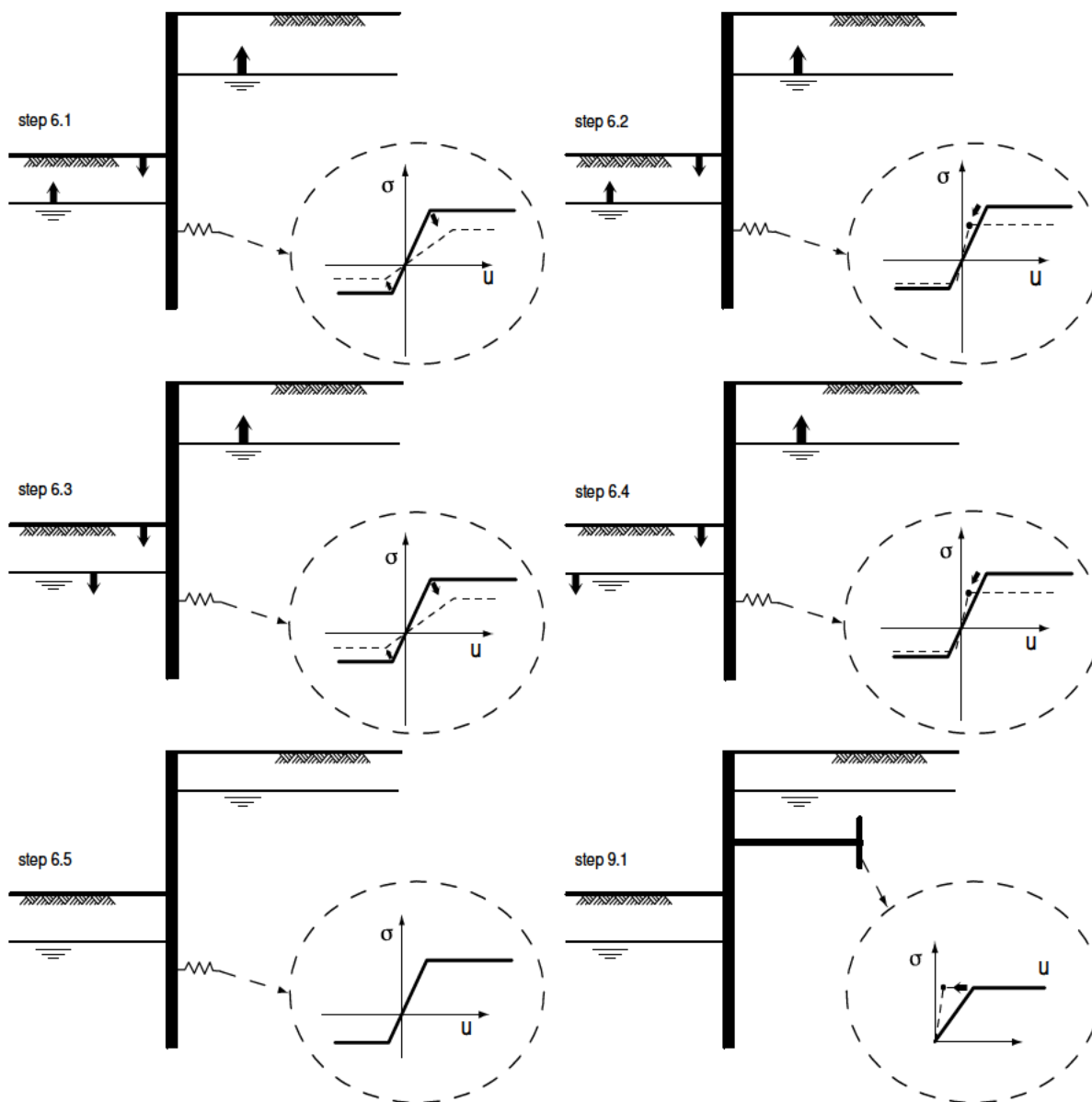
Profiel boezemzijde f 1/2

Profiel polderzijde

Profiel boezemzijde f 3

Profiel boezemzijde f 4

## 2.4 CUR Verification Steps



## 3 Input Data for all Stages

### 3.1 General Input Data

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

Model	Sheet piling
Check vertical balance	No
Number of construction stages	4
Unit weight of water	10,00 kN/m <sup>3</sup>
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

### 3.2 Sheet Piling Properties

Length	8,50 m
Level top side	0,18 m
Number of sections	2

#### 3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
Sigma + 4 pipe ...	-1,82	0,18	Combined	1,00
4 pipe piles Ø88...	-8,32	-1,82	Steel	0,36

#### 3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm <sup>2</sup> /m']	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm <sup>2</sup> ]	Note to reduction factor
Sigma + 4 pipe ...	9,8781E+02	0,85	8,3964E+02	
4 pipe piles Ø88...	2,6440E+03	0,85	8,0906E+02	

#### 3.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr;char;el [kNm/m']	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
Sigma + 4 pipe ...	38,46	0,81	1,04	0,85	25,46
4 pipe piles Ø88...	66,70	1,00	1,00	0,85	20,41

### 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 B: Partial factors (design values) in verified stage only. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.
Verification of stage	3: Bovenbelasting
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	

- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
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
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Overall stability factors	
- Cohesion	1,300
- Tangent phi	1,200
- Factor on unit weight soil	1,000
Verification of stage	4: Fase 3 + GHG
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
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
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200

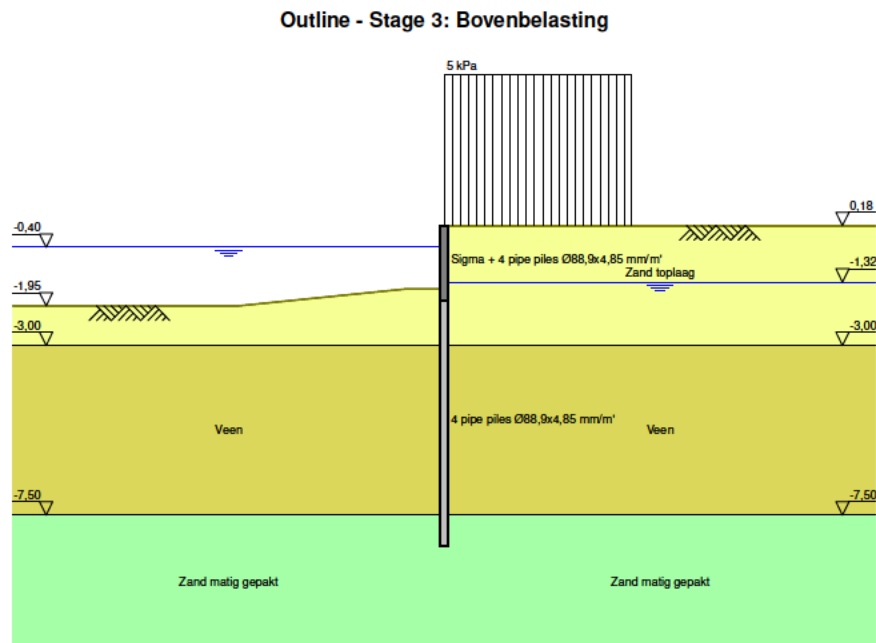
Overall stability factors

- Cohesion	1,300
- Tangent phi	1,200
- Factor on unit weight soil	1,000

\* For delta (wall friction angle), the input value of tangent phi is used

\*\* This modification of the phreatic level does not apply when the sheet piling is completely submerged.

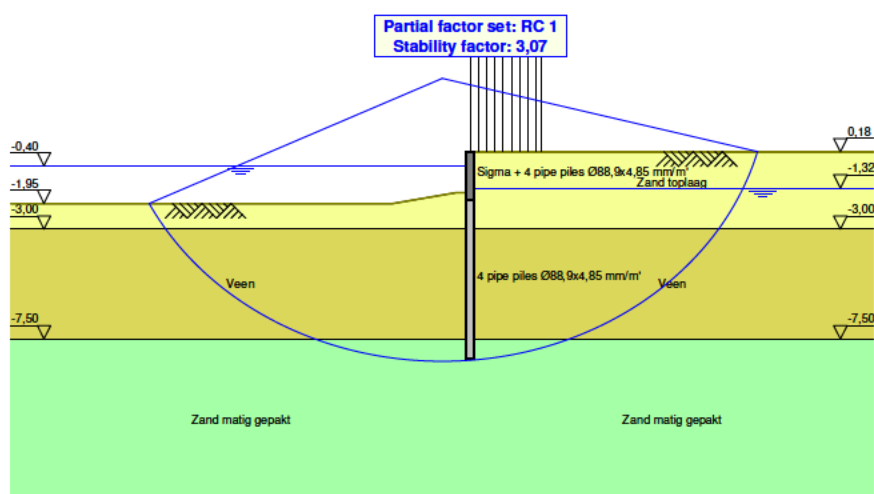
## 4 Outline Stage 3: Bovenbelasting



## 5 Overall Stability Stage 3: Bovenbelasting

### 5.1 Overall Stability

Overall Stability - Stage 3: Bovenbelasting



## 6 Step 6.3 Stage 3: Bovenbelasting

### 6.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

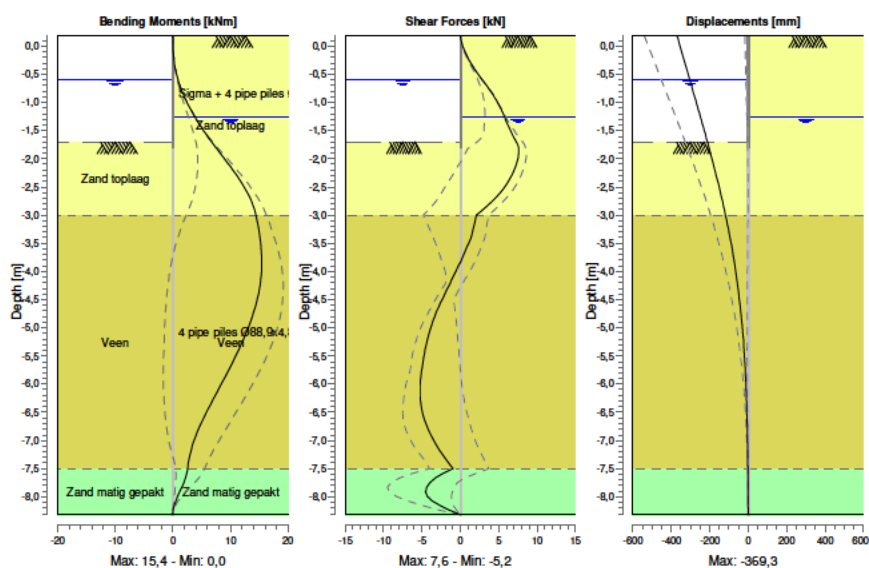
### 6.2 Calculation Results

Number of iterations: 7

#### 6.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Bovenbelasting

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



#### 6.2.2 Moments, Forces and Displacements

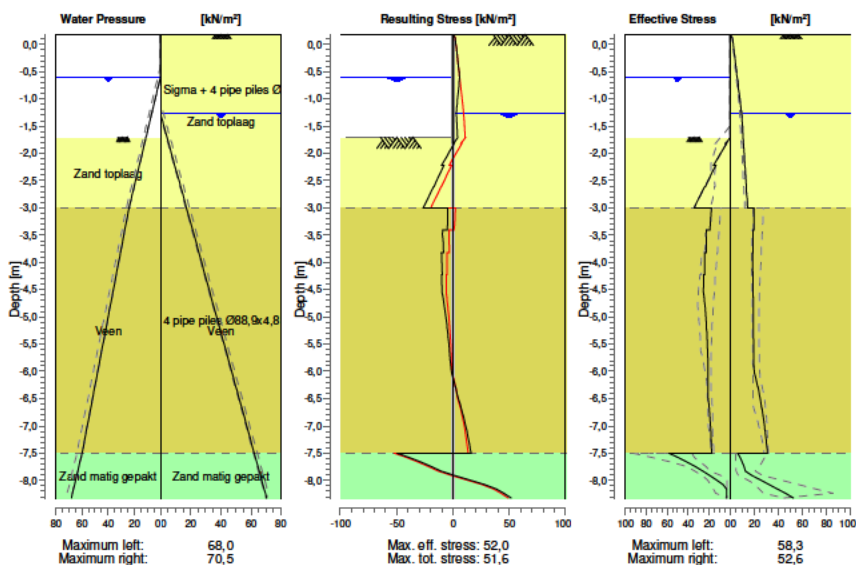
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-369,3
1	-0,11	0,08	0,65	-344,7
2	-0,11	0,08	0,65	-344,7
2	-0,40	0,42	1,81	-320,1
3	-0,40	0,42	1,81	-320,1
3	-0,60	0,89	2,88	-303,1
4	-0,60	0,89	2,88	-303,1
4	-0,86	1,82	4,25	-281,1
5	-0,86	1,82	4,25	-281,1
5	-1,12	3,07	5,33	-259,3
6	-1,12	3,07	5,33	-259,3
6	-1,20	3,51	5,59	-252,6

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-1,20	3,51	5,59	-252,6
7	-1,27	3,91	5,80	-246,8
8	-1,27	3,91	5,80	-246,8
8	-1,32	4,20	5,95	-242,7
9	-1,32	4,20	5,95	-242,7
9	-1,50	5,33	6,54	-227,9
10	-1,50	5,33	6,54	-227,9
10	-1,71	6,80	7,35	-210,6
11	-1,71	6,80	7,35	-210,6
11	-1,82	7,61	<b>7,59</b>	-202,1
12	-1,82	7,61	<b>7,59</b>	-202,1
12	-2,21	10,52	6,95	-171,8
13	-2,21	10,52	6,95	-171,8
13	-2,61	12,95	5,19	-143,4
14	-2,61	12,95	5,19	-143,4
14	-3,00	14,42	2,09	-117,6
15	-3,00	14,42	2,09	-117,6
15	-3,41	15,13	1,39	-93,6
16	-3,41	15,13	1,39	-93,6
16	-3,82	<b>15,43</b>	0,08	-72,7
17	-3,82	<b>15,43</b>	0,08	-72,7
17	-4,23	15,16	-1,38	-55,0
18	-4,23	15,16	-1,38	-55,0
18	-4,64	14,29	-2,83	-40,5
19	-4,64	14,29	-2,84	-40,5
19	-5,05	12,89	-3,94	-28,8
20	-5,05	12,89	-3,94	-28,8
20	-5,45	11,12	-4,67	-19,9
21	-5,45	11,12	-4,67	-19,9
21	-5,86	9,11	-5,12	-13,2
22	-5,86	9,11	-5,12	-13,2
22	-6,27	6,98	-5,19	-8,4
23	-6,27	6,98	-5,19	-8,4
23	-6,68	4,96	-4,52	-5,1
24	-6,68	4,96	-4,52	-5,1
24	-7,09	3,39	-3,05	-2,8
25	-7,09	3,39	-3,05	-2,8
25	-7,50	2,55	-0,96	-1,2
26	-7,50	2,55	-0,95	-1,2
26	-7,91	1,18	-4,51	-0,1
27	-7,91	1,18	-4,52	-0,1
27	-8,32	0,00	0,00	0,7
Max		<b>15,43</b>	<b>7,59</b>	<b>-369,3</b>
Max, minor nodes incl.		15,43	7,59	-369,3

## 6.2.3 Charts of Stresses

### Stress States - Stage 3: Bovenbelasting

#### Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



## 6.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,11	0,00	0,00	-		3,20	0,00	A	
2	-0,11	0,00	0,00	-		3,20	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		4,78	0,00	A	
3	-0,40	0,00	0,00	-		4,79	0,00	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		5,88	0,00	A	
4	-0,60	0,00	0,00	-		5,89	0,00	A	
4	-0,86	0,00	2,60	-		7,30	0,00	A	
5	-0,86	0,00	2,60	-		7,32	0,00	A	
5	-1,12	0,00	5,20	-		8,72	0,00	A	
6	-1,12	0,00	5,20	-		8,74	0,00	A	
6	-1,20	0,00	6,00	-		9,17	0,00	A	
7	-1,20	0,00	6,00	-		9,17	0,00	A	
7	-1,27	0,00	6,70	-		9,55	0,00	A	
8	-1,27	0,00	6,70	-		9,56	0,00	A	
8	-1,32	0,00	7,20	-		9,70	0,50	A	
9	-1,32	0,00	7,20	-		9,71	0,50	A	
9	-1,50	0,00	9,00	-		10,21	2,30	A	
10	-1,50	0,00	9,00	-		10,24	2,30	A	
10	-1,71	0,00	11,13	-		10,82	4,43	A	
11	-1,71	0,00	11,13	P		10,85	4,43	A	
11	-1,82	4,24	12,20	P		11,14	5,50	A	
12	-1,82	3,40	12,20	P		11,18	5,50	A	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
12	-2,21	15,53	16,13	P		12,26	9,43	A	
13	-2,21	13,55	16,13	P		12,32	9,43	A	
13	-2,61	23,67	20,07	P		13,40	13,37	A	
14	-2,61	24,07	20,07	P		13,46	13,37	A	
14	-3,00	34,23	24,00	P		14,55	17,30	A	
15	-3,00	17,73	24,00	P		19,94	17,30	A	
15	-3,41	19,12	27,25	P		19,98	21,39	A	
16	-3,41	22,55	27,25	P		19,12	21,39	A	
16	-3,82	22,47	30,51	3	93	19,17	25,48	A	
17	-3,82	24,19	30,51	3	90	18,84	25,48	A	
17	-4,23	24,18	33,76	3	84	18,89	29,57	A	
18	-4,23	25,07	33,76	3	84	19,04	29,57	A	
18	-4,64	24,80	37,02	2	77	19,10	33,66	A	
19	-4,64	24,86	37,02	2	78	19,23	33,66	A	
19	-5,05	22,92	40,27	2	67	19,30	37,75	A	
20	-5,05	22,97	40,27	2	67	19,40	37,75	A	
20	-5,45	21,71	43,53	2	60	19,48	41,85	A	
21	-5,45	21,76	43,53	2	60	19,57	41,85	A	
21	-5,86	21,08	46,78	2	55	19,66	45,94	A	
22	-5,86	21,12	46,78	2	55	19,74	45,94	A	
22	-6,27	20,91	50,04	2	51	22,88	50,03	1	
23	-6,27	20,94	50,04	2	51	22,96	50,03	1	
23	-6,68	19,79	53,29	1	46	26,40	54,12	1	
24	-6,68	19,93	53,29	1	46	26,47	54,12	1	
24	-7,09	18,33	56,55	1	40	29,01	58,21	1	
25	-7,09	18,45	56,55	1	41	29,07	58,21	1	
25	-7,50	17,51	59,80	1	37	30,98	62,30	1	
26	-7,50	58,28	59,80	1	21	6,28	62,30	1	
26	-7,91	19,22	63,90	1	6	18,24	66,40	1	
27	-7,91	19,37	63,90	1	7	18,34	66,40	1	
27	-8,32	3,50	68,00	A		52,57	70,50	1	9

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

## 6.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	49,8	61,3
Water	101,9	90,4
Total	151,7	151,7

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	154,01 kN
Mobilized passive effective resistance	49,84 kN
Percentage mobilized resistance	32,4 %

## 7 Step 6.4 Stage 3: Bovenbelasting

### 7.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

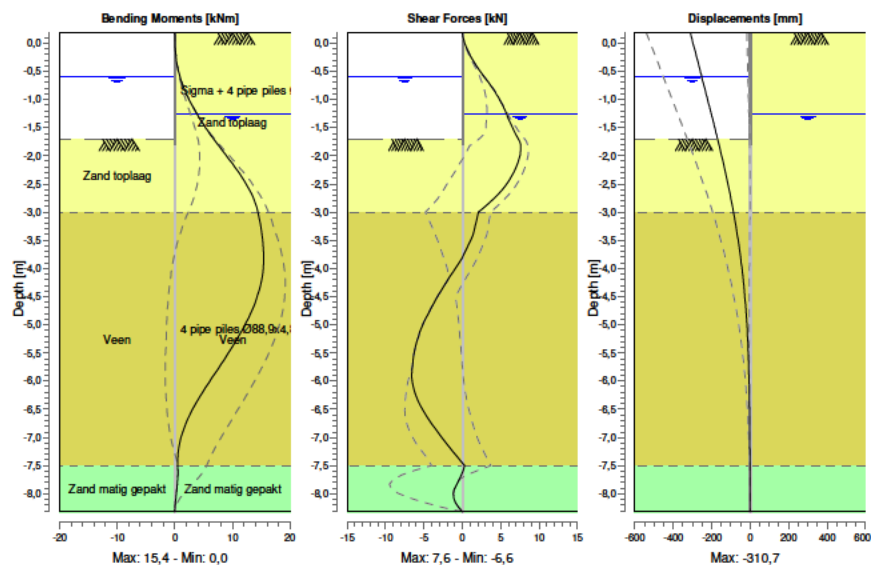
### 7.2 Calculation Results

Number of iterations: 9

#### 7.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Bovenbelasting

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



#### 7.2.2 Moments, Forces and Displacements

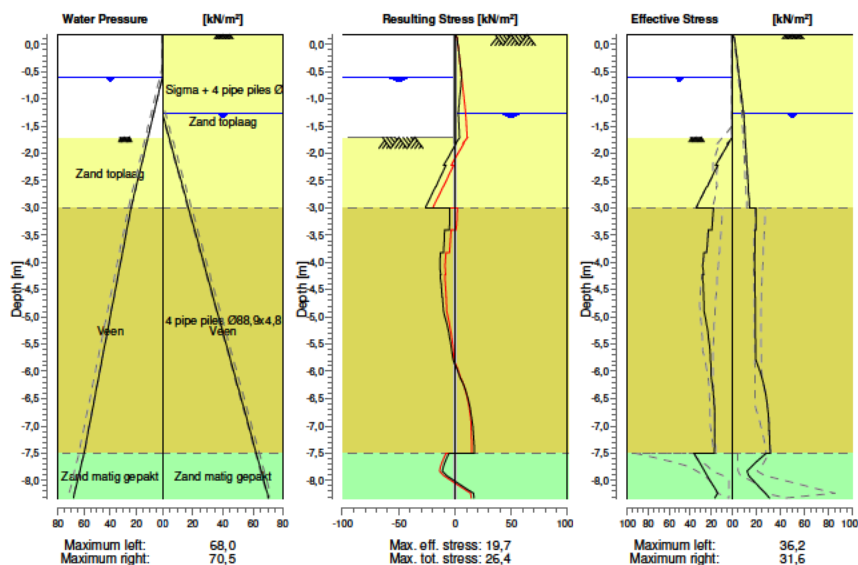
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-310,7
1	-0,11	0,08	0,65	-288,6
2	-0,11	0,08	0,65	-288,6
2	-0,40	0,42	1,81	-266,5
3	-0,40	0,42	1,81	-266,5
3	-0,60	0,89	2,88	-251,3
4	-0,60	0,89	2,88	-251,3
4	-0,86	1,82	4,25	-231,6
5	-0,86	1,82	4,25	-231,6
5	-1,12	3,07	5,33	-212,1
6	-1,12	3,07	5,33	-212,1
6	-1,20	3,51	5,59	-206,1

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-1,20	3,51	5,59	-206,1
7	-1,27	3,91	5,80	-200,9
8	-1,27	3,91	5,80	-200,9
8	-1,32	4,20	5,95	-197,2
9	-1,32	4,20	5,95	-197,2
9	-1,50	5,33	6,54	-184,0
10	-1,50	5,33	6,54	-184,0
10	-1,71	6,80	7,35	-168,6
11	-1,71	6,80	7,35	-168,6
11	-1,82	7,61	<b>7,59</b>	-161,0
12	-1,82	7,61	<b>7,59</b>	-161,0
12	-2,21	10,52	6,95	-134,1
13	-2,21	10,52	6,95	-134,1
13	-2,61	12,95	5,19	-109,2
14	-2,61	12,95	5,19	-109,2
14	-3,00	14,42	2,09	-86,8
15	-3,00	14,42	2,09	-86,8
15	-3,41	15,13	1,39	-66,4
16	-3,41	15,13	1,39	-66,4
16	-3,82	<b>15,42</b>	-0,04	-49,1
17	-3,82	<b>15,42</b>	-0,04	-49,1
17	-4,23	15,00	-1,98	-35,0
18	-4,23	15,00	-1,98	-35,0
18	-4,64	13,81	-3,79	-23,9
19	-4,64	13,81	-3,79	-23,9
19	-5,05	11,94	-5,29	-15,7
20	-5,05	11,94	-5,29	-15,7
20	-5,45	9,58	-6,18	-10,0
21	-5,45	9,58	-6,18	-10,0
21	-5,86	6,95	-6,56	-6,3
22	-5,86	6,95	-6,57	-6,3
22	-6,27	4,34	-6,00	-4,0
23	-6,27	4,34	-6,00	-4,0
23	-6,68	2,19	-4,36	-2,6
24	-6,68	2,19	-4,36	-2,6
24	-7,09	0,85	-2,15	-1,7
25	-7,09	0,85	-2,15	-1,7
25	-7,50	0,47	0,31	-0,9
26	-7,50	0,47	0,30	-0,9
26	-7,91	0,35	-1,00	-0,3
27	-7,91	0,35	-1,02	-0,3
27	-8,32	0,00	-0,01	0,3
Max		<b>15,42</b>	<b>7,59</b>	<b>-310,7</b>
Max, minor nodes incl.		15,42	7,59	-310,7

## 7.2.3 Charts of Stresses

### Stress States - Stage 3: Bovenbelasting

#### Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



## 7.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,11	0,00	0,00	-		3,20	0,00	A	
2	-0,11	0,00	0,00	-		3,20	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		4,78	0,00	A	
3	-0,40	0,00	0,00	-		4,79	0,00	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		5,88	0,00	A	
4	-0,60	0,00	0,00	-		5,89	0,00	A	
4	-0,86	0,00	2,60	-		7,30	0,00	A	
5	-0,86	0,00	2,60	-		7,32	0,00	A	
5	-1,12	0,00	5,20	-		8,72	0,00	A	
6	-1,12	0,00	5,20	-		8,74	0,00	A	
6	-1,20	0,00	6,00	-		9,17	0,00	A	
7	-1,20	0,00	6,00	-		9,17	0,00	A	
7	-1,27	0,00	6,70	-		9,55	0,00	A	
8	-1,27	0,00	6,70	-		9,56	0,00	A	
8	-1,32	0,00	7,20	-		9,70	0,50	A	
9	-1,32	0,00	7,20	-		9,71	0,50	A	
9	-1,50	0,00	9,00	-		10,21	2,30	A	
10	-1,50	0,00	9,00	-		10,24	2,30	A	
10	-1,71	0,00	11,13	-		10,82	4,43	A	
11	-1,71	0,00	11,13	P		10,85	4,43	A	
11	-1,82	4,24	12,20	P		11,14	5,50	A	
12	-1,82	3,40	12,20	P		11,18	5,50	A	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
12	-2,21	15,53	16,13	P		12,26	9,43	A	
13	-2,21	13,55	16,13	P		12,32	9,43	A	
13	-2,61	23,67	20,07	P		13,40	13,37	A	
14	-2,61	24,07	20,07	P		13,46	13,37	A	
14	-3,00	34,23	24,00	P		14,55	17,30	A	
15	-3,00	17,73	24,00	P		19,94	17,30	A	
15	-3,41	19,12	27,25	P		19,98	21,39	A	
16	-3,41	22,55	27,25	P		19,12	21,39	A	
16	-3,82	24,23	30,51	P		19,17	25,48	A	
17	-3,82	26,77	30,51	P		18,84	25,48	A	
17	-4,23	27,27	33,76	3	95	18,89	29,57	A	
18	-4,23	28,17	33,76	3	94	19,04	29,57	A	
18	-4,64	27,07	37,02	3	84	19,10	33,66	A	
19	-4,64	27,07	37,02	3	84	19,23	33,66	A	
19	-5,05	25,11	40,27	2	73	19,30	37,75	A	
20	-5,05	25,17	40,27	2	74	19,40	37,75	A	
20	-5,45	21,93	43,53	2	60	19,48	41,85	A	
21	-5,45	21,98	43,53	2	60	19,57	41,85	A	
21	-5,86	20,33	46,78	2	53	20,85	45,94	1	
22	-5,86	20,37	46,78	2	53	20,93	45,94	1	
22	-6,27	18,47	50,04	1	45	26,57	50,03	1	
23	-6,27	18,62	50,04	1	46	26,65	50,03	1	
23	-6,68	16,70	53,29	1	39	29,49	54,12	1	
24	-6,68	16,83	53,29	1	39	29,56	54,12	1	
24	-7,09	16,47	56,55	1	36	30,87	58,21	1	
25	-7,09	16,58	56,55	1	37	30,94	58,21	1	
25	-7,50	16,85	59,80	1	35	31,64	62,30	1	
26	-7,50	36,21	59,80	1	13	28,36	62,30	1	5
26	-7,91	23,71	63,90	1	7	13,74	66,40	1	
27	-7,91	23,86	63,90	1	8	13,85	66,40	1	
27	-8,32	16,42	68,00	1	5	30,94	70,50	1	5

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

### 7.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	50,5	62,0
Water	101,9	90,4
Total	152,4	152,4

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	154,01 kN
Mobilized passive effective resistance	50,51 kN
Percentage mobilized resistance	32,8 %

## 8 Step 6.5 Stage 3: Bovenbelasting

### 8.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

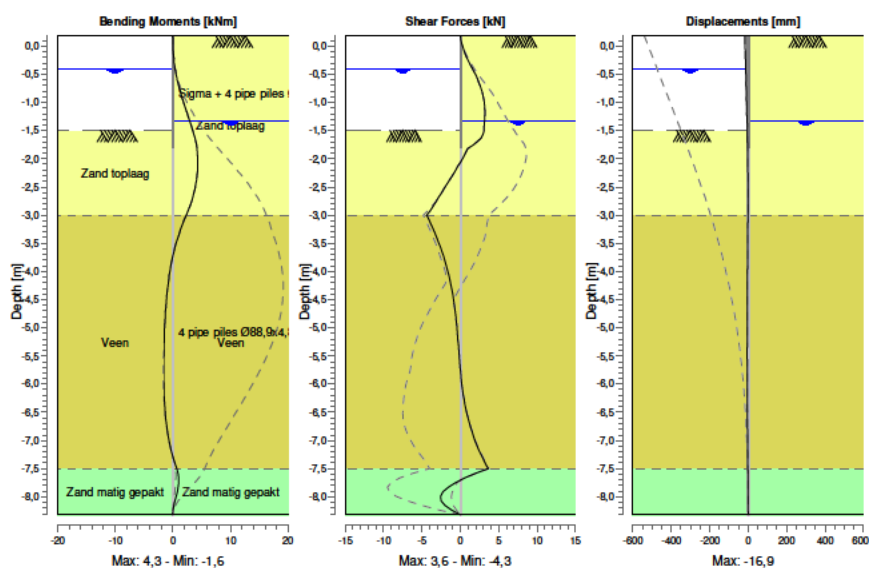
### 8.2 Calculation Results

Number of iterations: 7

#### 8.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Bovenbelasting

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



#### 8.2.2 Moments, Forces and Displacements

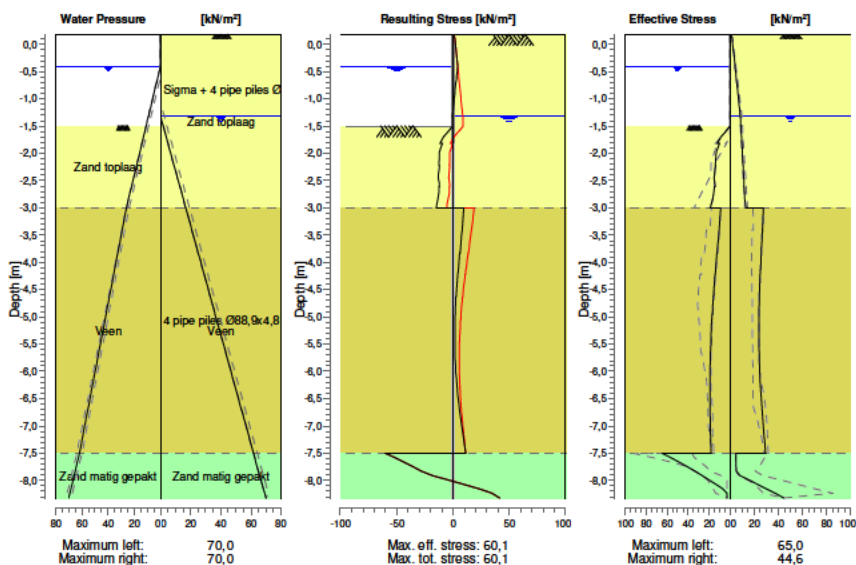
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-16,9
1	-0,11	0,07	0,56	-14,6
2	-0,11	0,07	0,56	-14,6
2	-0,40	0,37	1,57	-12,2
3	-0,40	0,37	1,57	-12,2
3	-0,60	0,76	2,29	-10,6
4	-0,60	0,76	2,29	-10,6
4	-0,86	1,44	2,92	-8,6
5	-0,86	1,44	2,92	-8,6
5	-1,12	2,25	3,20	-6,7
6	-1,12	2,25	3,20	-6,7
6	-1,20	2,50	3,21	-6,2

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-1,20	2,50	3,21	-6,2
7	-1,32	2,89	3,17	-5,4
8	-1,32	2,89	3,16	-5,4
8	-1,50	3,45	3,08	-4,3
9	-1,50	3,45	3,08	-4,3
9	-1,82	4,20	0,99	-2,7
10	-1,82	4,20	0,98	-2,7
10	-2,21	<b>4,27</b>	-0,67	-1,4
11	-2,21	<b>4,27</b>	-0,67	-1,4
11	-2,61	3,66	-2,45	-1,0
12	-2,61	3,66	-2,45	-1,0
12	-3,00	2,34	<b>-4,34</b>	-1,2
13	-3,00	2,33	<b>-4,34</b>	-1,2
13	-3,41	0,83	-3,03	-1,9
14	-3,41	0,83	-3,03	-1,9
14	-3,82	-0,18	-1,98	-2,8
15	-3,82	-0,18	-1,98	-2,8
15	-4,23	-0,83	-1,23	-3,7
16	-4,23	-0,83	-1,23	-3,7
16	-4,64	-1,22	-0,73	-4,4
17	-4,64	-1,22	-0,73	-4,4
17	-5,05	-1,45	-0,41	-4,9
18	-5,05	-1,45	-0,41	-4,9
18	-5,45	-1,57	-0,18	-5,0
19	-5,45	-1,57	-0,18	-5,0
19	-5,86	-1,60	0,09	-4,8
20	-5,86	-1,60	0,09	-4,8
20	-6,27	-1,48	0,50	-4,3
21	-6,27	-1,48	0,50	-4,3
21	-6,68	-1,16	1,16	-3,5
22	-6,68	-1,16	1,16	-3,5
22	-7,09	-0,48	2,19	-2,5
23	-7,09	-0,48	2,19	-2,5
23	-7,50	0,69	3,63	-1,4
24	-7,50	0,69	3,63	-1,4
24	-7,91	0,78	-2,23	-0,4
25	-7,91	0,77	-2,25	-0,4
25	-8,32	0,00	-0,01	0,5
Max		<b>4,27</b>	<b>-4,34</b>	<b>-16,9</b>
Max, minor nodes incl.		4,32	-4,34	-16,9

## 8.2.3 Charts of Stresses

### Stress States - Stage 3: Bovenbelasting

#### Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



## 8.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,11	0,00	0,00	-		2,77	0,00	A	
2	-0,11	0,00	0,00	-		2,78	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		4,15	0,00	A	
3	-0,40	0,00	0,00	-		4,15	0,00	A	
3	-0,60	0,00	2,00	-		5,10	0,00	A	
4	-0,60	0,00	2,00	-		5,11	0,00	A	
4	-0,86	0,00	4,60	-		6,33	0,00	A	
5	-0,86	0,00	4,60	-		6,34	0,00	A	
5	-1,12	0,00	7,20	-		7,56	0,00	A	
6	-1,12	0,00	7,20	-		7,57	0,00	A	
6	-1,20	0,00	8,00	-		7,95	0,00	A	
7	-1,20	0,00	8,00	-		7,96	0,00	A	
7	-1,32	0,00	9,20	-		8,52	0,00	A	
8	-1,32	0,00	9,20	-		8,53	0,00	A	
8	-1,50	0,00	11,00	-		8,96	1,80	A	
9	-1,50	0,00	11,00	P		8,99	1,80	A	
9	-1,82	12,13	14,20	3	86	9,76	5,00	A	
10	-1,82	10,20	14,20	3	91	9,80	5,00	A	
10	-2,21	13,99	18,13	2	58	10,74	8,93	A	
11	-2,21	13,77	18,13	2	58	10,79	8,93	A	
11	-2,61	14,53	22,07	1	40	11,73	12,87	A	
12	-2,61	15,00	22,07	1	38	11,78	12,87	A	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
12	-3,00	19,01	26,00	1	35	13,29	16,80	1	
13	-3,00	8,91	26,00	1	41	27,63	16,80	1	
13	-3,41	10,28	29,25	1	44	26,82	20,89	1	
14	-3,41	10,53	29,25	1	36	26,89	20,89	1	
14	-3,82	12,15	32,51	1	39	25,88	24,98	1	
15	-3,82	12,41	32,51	1	34	25,96	24,98	1	
15	-4,23	14,03	35,76	1	37	25,00	29,07	1	
16	-4,23	14,28	35,76	1	37	25,08	29,07	1	
16	-4,64	15,74	39,02	1	38	24,34	33,16	1	
17	-4,64	15,97	39,02	1	39	24,42	33,16	1	
17	-5,05	17,15	42,27	1	39	23,99	37,25	1	
18	-5,05	17,36	42,27	1	40	24,08	37,25	1	
18	-5,45	18,21	45,53	1	40	24,01	41,35	1	
19	-5,45	18,40	45,53	1	40	24,10	41,35	1	
19	-5,86	18,89	48,78	1	39	24,43	45,44	1	
20	-5,86	19,05	48,78	1	40	24,51	45,44	1	
20	-6,27	19,17	52,04	1	38	25,25	49,53	1	
21	-6,27	19,31	52,04	1	38	25,32	49,53	1	
21	-6,68	19,08	55,29	1	36	26,43	53,62	1	
22	-6,68	19,20	55,29	1	36	26,50	53,62	1	
22	-7,09	18,70	58,55	1	34	27,90	57,71	1	
23	-7,09	18,81	58,55	1	34	27,96	57,71	1	
23	-7,50	18,22	61,80	1	31	29,47	61,80	1	
24	-7,50	64,98	61,80	1	21	4,86	61,80	A	
24	-7,91	26,39	65,90	1	7	8,14	65,90	1	
25	-7,91	26,54	65,90	1	8	8,24	65,90	1	
25	-8,32	3,18	70,00	A		44,64	70,00	1	7

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

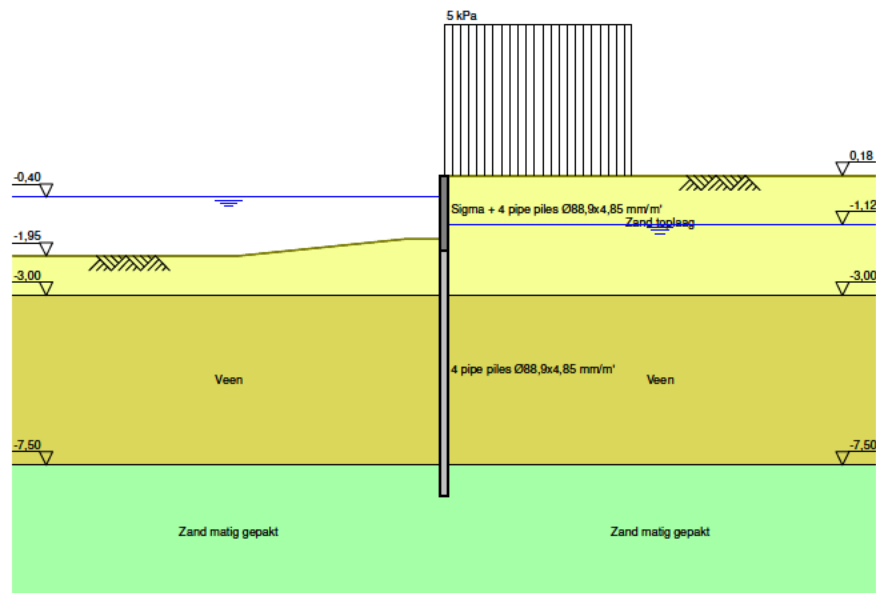
## 8.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	42,9	63,1
Water	109,2	89,0
Total	152,1	152,1

Considered as passive side  
 Maximum passive effective resistance Left 189,30 kN  
 Mobilized passive effective resistance 42,93 kN  
 Percentage mobilized resistance 22,7 %

## 9 Outline Stage 4: Fase 3 + GHG

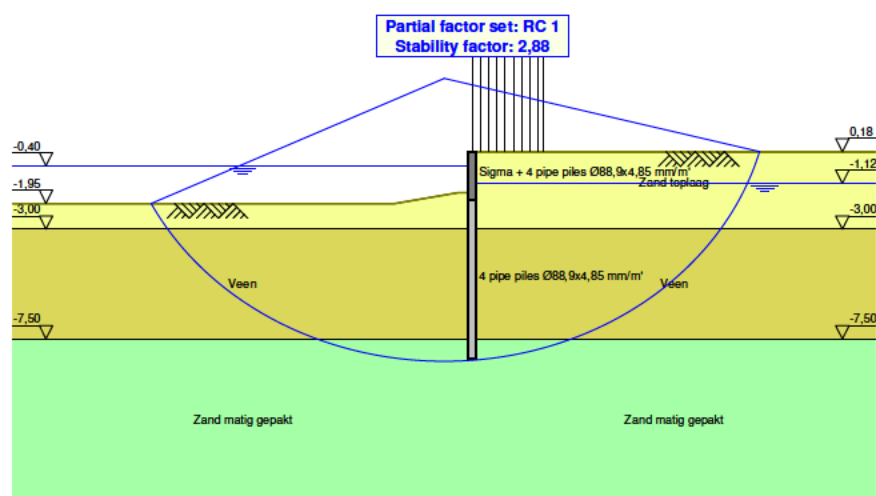
Outline - Stage 4: Fase 3 + GHG



## 10 Overall Stability Stage 4: Fase 3 + GHG

### 10.1 Overall Stability

Overall Stability - Stage 4: Fase 3 + GHG



## 11 Step 6.3 Stage 4: Fase 3 + GHG

### 11.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

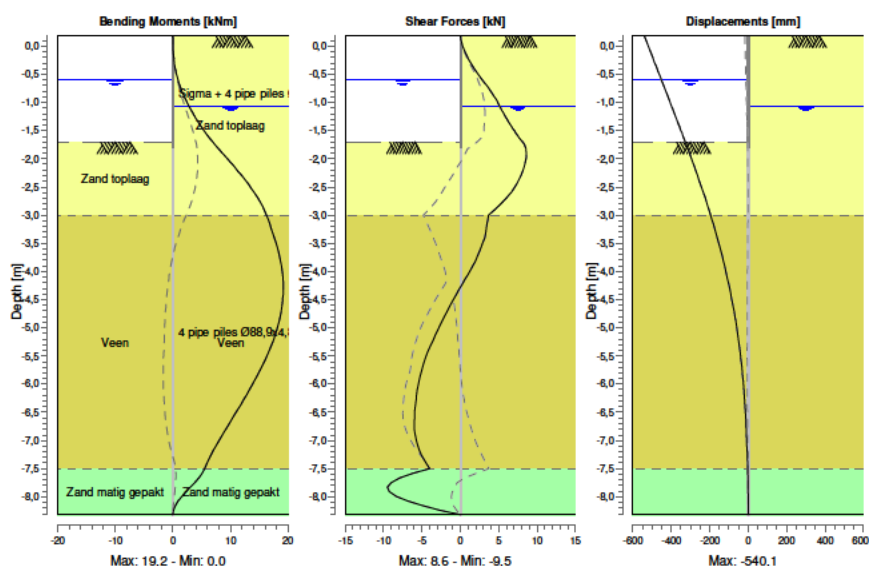
### 11.2 Calculation Results

Number of iterations: 8

#### 11.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Fase 3 + GHG

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



#### 11.2.2 Moments, Forces and Displacements

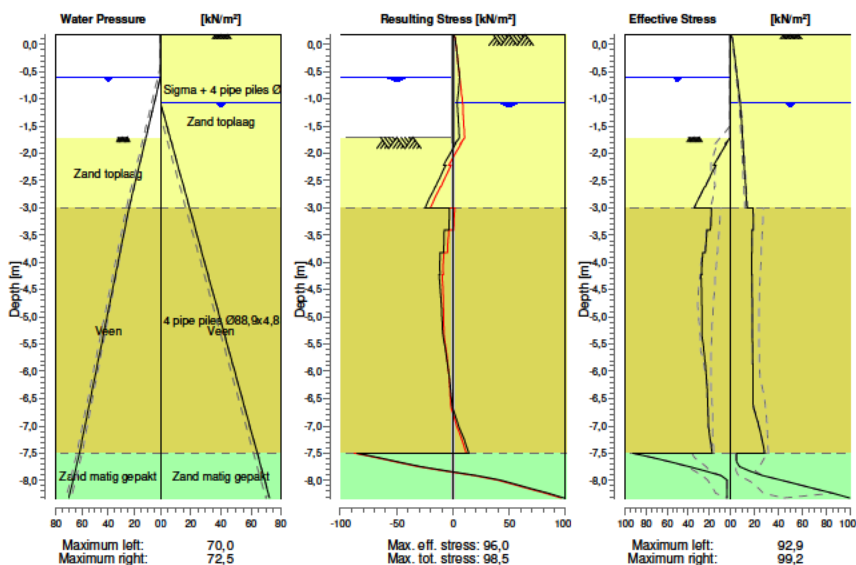
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-540,1
1	-0,11	0,08	0,65	-506,9
2	-0,11	0,08	0,65	-506,9
2	-0,40	0,42	1,81	-473,7
3	-0,40	0,42	1,81	-473,7
3	-0,60	0,89	2,88	-450,9
4	-0,60	0,89	2,88	-450,9
4	-0,83	1,72	4,13	-424,1
5	-0,83	1,72	4,13	-424,1
5	-1,07	2,81	5,14	-397,4
6	-1,07	2,81	5,14	-397,4
6	-1,12	3,07	5,33	-391,7

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-1,12	3,07	5,33	-391,7
7	-1,20	3,51	5,66	-382,7
8	-1,20	3,51	5,66	-382,7
8	-1,32	4,22	6,17	-369,2
9	-1,32	4,22	6,17	-369,2
9	-1,50	5,41	7,03	-349,1
10	-1,50	5,41	7,03	-349,1
10	-1,71	7,02	8,16	-325,5
11	-1,71	7,02	8,16	-325,5
11	-1,82	7,92	8,55	-313,9
12	-1,82	7,92	8,55	-313,9
12	-2,21	11,25	8,12	-272,0
13	-2,21	11,25	8,12	-272,0
13	-2,61	14,18	6,57	-232,2
14	-2,61	14,18	6,56	-232,2
14	-3,00	16,24	3,68	-195,2
15	-3,00	16,24	3,68	-195,2
15	-3,41	17,64	3,18	-160,0
16	-3,41	17,64	3,18	-160,0
16	-3,82	18,70	1,98	-128,4
17	-3,82	18,70	1,98	-128,4
17	-4,23	<b>19,16</b>	0,27	-100,6
18	-4,23	<b>19,16</b>	0,26	-100,6
18	-4,64	18,91	-1,44	-76,8
19	-4,64	18,91	-1,44	-76,8
19	-5,05	18,01	-2,95	-57,0
20	-5,05	18,01	-2,95	-57,0
20	-5,45	16,52	-4,29	-40,8
21	-5,45	16,52	-4,30	-40,8
21	-5,86	14,56	-5,24	-28,0
22	-5,86	14,56	-5,24	-28,0
22	-6,27	12,30	-5,76	-18,3
23	-6,27	12,30	-5,76	-18,3
23	-6,68	9,88	-5,99	-11,1
24	-6,68	9,88	-5,99	-11,1
24	-7,09	7,49	-5,53	-5,9
25	-7,09	7,49	-5,54	-5,9
25	-7,50	5,51	-3,97	-2,3
26	-7,50	5,51	-3,99	-2,3
26	-7,91	2,28	-9,24	0,2
27	-7,91	2,27	<b>-9,25</b>	0,2
27	-8,32	0,00	0,00	2,2
Max		<b>19,16</b>	<b>-9,25</b>	<b>-540,1</b>
Max, minor nodes incl.		19,17	-9,48	-540,1

### 11.2.3 Charts of Stresses

#### Stress States - Stage 4: Fase 3 + GHG

##### Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



### 11.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,11	0,00	0,00	-		3,20	0,00	A	
2	-0,11	0,00	0,00	-		3,20	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		4,78	0,00	A	
3	-0,40	0,00	0,00	-		4,79	0,00	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		5,88	0,00	A	
4	-0,60	0,00	0,00	-		5,89	0,00	A	
4	-0,83	0,00	2,35	-		7,16	0,00	A	
5	-0,83	0,00	2,35	-		7,18	0,00	A	
5	-1,07	0,00	4,70	-		8,45	0,00	A	
6	-1,07	0,00	4,70	-		8,46	0,00	A	
6	-1,12	0,00	5,20	-		8,60	0,50	A	
7	-1,12	0,00	5,20	-		8,61	0,50	A	
7	-1,20	0,00	6,00	-		8,83	1,30	A	
8	-1,20	0,00	6,00	-		8,84	1,30	A	
8	-1,32	0,00	7,20	-		9,18	2,50	A	
9	-1,32	0,00	7,20	-		9,20	2,50	A	
9	-1,50	0,00	9,00	-		9,69	4,30	A	
10	-1,50	0,00	9,00	-		9,72	4,30	A	
10	-1,71	0,00	11,13	-		10,31	6,43	A	
11	-1,71	0,00	11,13	P		10,33	6,43	A	
11	-1,82	4,24	12,20	P		10,63	7,50	A	
12	-1,82	3,40	12,20	P		10,66	7,50	A	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
12	-2,21	15,53	16,13	P		11,75	11,43	A	
13	-2,21	13,55	16,13	P		11,80	11,43	A	
13	-2,61	23,67	20,07	P		12,89	15,37	A	
14	-2,61	24,07	20,07	P		12,94	15,37	A	
14	-3,00	34,23	24,00	P		14,03	19,30	A	
15	-3,00	17,66	24,00	P		19,16	19,30	A	
15	-3,41	18,75	27,44	P		19,20	23,39	A	
16	-3,41	22,12	27,44	P		18,37	23,39	A	
16	-3,82	23,45	30,87	P		18,42	27,48	A	
17	-3,82	26,00	30,87	P		18,05	27,48	A	
17	-4,23	26,89	34,31	3	98	18,11	31,57	A	
18	-4,23	27,78	34,31	3	96	18,26	31,57	A	
18	-4,64	27,13	37,75	3	89	18,32	35,66	A	
19	-4,64	27,15	37,75	3	89	18,44	35,66	A	
19	-5,05	26,85	41,18	3	83	18,51	39,75	A	
20	-5,05	26,87	41,18	3	83	18,62	39,75	A	
20	-5,45	25,97	44,62	2	76	18,70	43,85	A	
21	-5,45	26,02	44,62	2	76	18,79	43,85	A	
21	-5,86	23,64	48,05	2	66	18,88	47,94	A	
22	-5,86	23,68	48,05	2	66	18,96	47,94	A	
22	-6,27	22,05	51,49	2	58	19,05	52,03	A	
23	-6,27	22,08	51,49	2	58	19,05	52,03	A	
23	-6,68	21,08	54,93	2	53	19,55	56,12	1	
24	-6,68	21,10	54,93	2	53	19,63	56,12	1	
24	-7,09	19,97	58,36	1	48	24,84	60,21	1	
25	-7,09	20,08	58,36	1	48	24,91	60,21	1	
25	-7,50	17,10	61,80	1	39	28,73	64,30	1	
26	-7,50	92,88	61,80	1	37	5,48	64,30	A	
26	-7,91	8,47	65,90	1		27,13	68,40	1	5
27	-7,91	8,62	65,90	1		27,24	68,40	1	5
27	-8,32	3,20	70,00	A		99,20	72,50	1	17

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

### 11.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	53,9	61,6
Water	104,1	96,4
Total	158,0	158,0

Considered as passive side  
 Maximum passive effective resistance  
 Mobilized passive effective resistance  
 Percentage mobilized resistance

Left  
 143,83 kN  
 53,88 kN  
 37,5 %

## 12 Step 6.4 Stage 4: Fase 3 + GHG

### 12.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

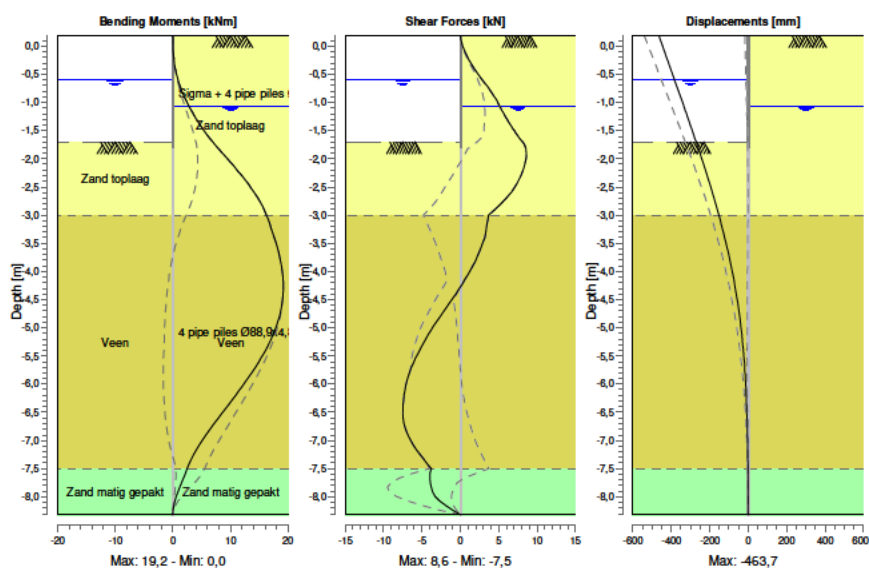
### 12.2 Calculation Results

Number of iterations: 9

#### 12.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Fase 3 + GHG

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



#### 12.2.2 Moments, Forces and Displacements

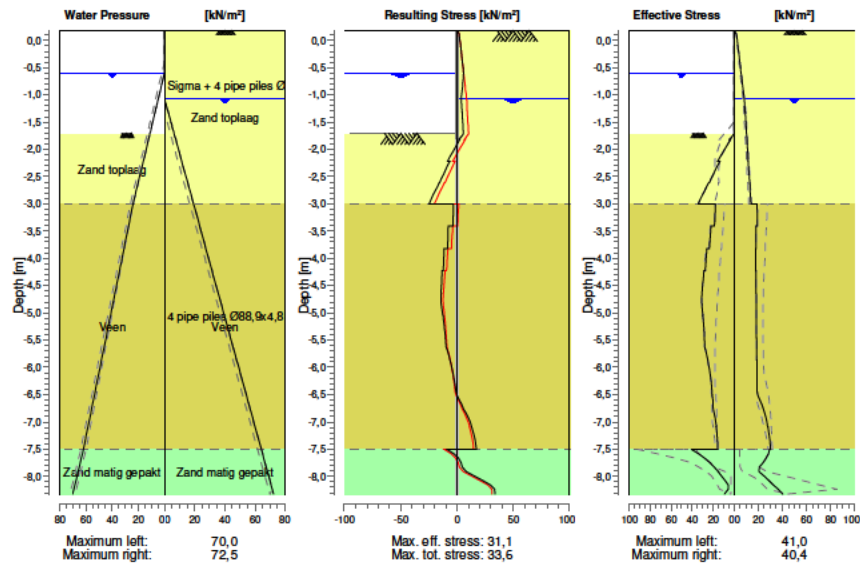
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-463,7
1	-0,11	0,08	0,65	-433,6
2	-0,11	0,08	0,65	-433,6
2	-0,40	0,42	1,81	-403,4
3	-0,40	0,42	1,81	-403,4
3	-0,60	0,89	2,88	-382,7
4	-0,60	0,89	2,88	-382,7
4	-0,83	1,72	4,13	-358,3
5	-0,83	1,72	4,13	-358,3
5	-1,07	2,81	5,14	-334,1
6	-1,07	2,81	5,14	-334,1
6	-1,12	3,07	5,33	-328,9

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-1,12	3,07	5,33	-328,9
7	-1,20	3,51	5,66	-320,7
8	-1,20	3,51	5,66	-320,7
8	-1,32	4,22	6,17	-308,5
9	-1,32	4,22	6,17	-308,5
9	-1,50	5,41	7,03	-290,3
10	-1,50	5,41	7,03	-290,3
10	-1,71	7,02	8,16	-269,0
11	-1,71	7,02	8,16	-269,0
11	-1,82	7,92	<b>8,55</b>	-258,4
12	-1,82	7,92	<b>8,55</b>	-258,4
12	-2,21	11,25	8,12	-220,7
13	-2,21	11,25	8,12	-220,7
13	-2,61	14,18	6,57	-185,1
14	-2,61	14,18	6,56	-185,1
14	-3,00	16,24	3,68	-152,1
15	-3,00	16,24	3,68	-152,1
15	-3,41	17,64	3,18	-121,2
16	-3,41	17,64	3,18	-121,2
16	-3,82	18,70	1,98	-93,9
17	-3,82	18,70	1,98	-93,9
17	-4,23	<b>19,16</b>	0,25	-70,4
18	-4,23	<b>19,16</b>	0,25	-70,4
18	-4,64	18,85	-1,78	-50,9
19	-4,64	18,85	-1,79	-50,9
19	-5,05	17,70	-3,82	-35,3
20	-5,05	17,70	-3,82	-35,3
20	-5,45	15,78	-5,49	-23,4
21	-5,45	15,78	-5,49	-23,4
21	-5,86	13,25	-6,78	-14,6
22	-5,86	13,25	-6,78	-14,6
22	-6,27	10,33	-7,37	-8,7
23	-6,27	10,33	-7,38	-8,7
23	-6,68	7,29	-7,35	-4,8
24	-6,68	7,29	-7,35	-4,8
24	-7,09	4,50	-6,05	-2,5
25	-7,09	4,50	-6,05	-2,5
25	-7,50	2,47	-3,78	-1,1
26	-7,50	2,47	-3,77	-1,1
26	-7,91	0,88	-3,59	-0,2
27	-7,91	0,88	-3,62	-0,2
27	-8,32	0,00	-0,01	0,4
Max		<b>19,16</b>	<b>8,55</b>	<b>-463,7</b>
Max, minor nodes incl.		19,16	8,59	-463,7

### 12.2.3 Charts of Stresses

#### Stress States - Stage 4: Fase 3 + GHG

##### Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



### 12.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,11	0,00	0,00	-		3,20	0,00	A	
2	-0,11	0,00	0,00	-		3,20	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		4,78	0,00	A	
3	-0,40	0,00	0,00	-		4,79	0,00	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		5,88	0,00	A	
4	-0,60	0,00	0,00	-		5,89	0,00	A	
4	-0,83	0,00	2,35	-		7,16	0,00	A	
5	-0,83	0,00	2,35	-		7,18	0,00	A	
5	-1,07	0,00	4,70	-		8,45	0,00	A	
6	-1,07	0,00	4,70	-		8,46	0,00	A	
6	-1,12	0,00	5,20	-		8,60	0,50	A	
7	-1,12	0,00	5,20	-		8,61	0,50	A	
7	-1,20	0,00	6,00	-		8,83	1,30	A	
8	-1,20	0,00	6,00	-		8,84	1,30	A	
8	-1,32	0,00	7,20	-		9,18	2,50	A	
9	-1,32	0,00	7,20	-		9,20	2,50	A	
9	-1,50	0,00	9,00	-		9,69	4,30	A	
10	-1,50	0,00	9,00	-		9,72	4,30	A	
10	-1,71	0,00	11,13	-		10,31	6,43	A	
11	-1,71	0,00	11,13	P		10,33	6,43	A	
11	-1,82	4,24	12,20	P		10,63	7,50	A	
12	-1,82	3,40	12,20	P		10,66	7,50	A	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
12	-2,21	15,53	16,13	P		11,75	11,43	A	
13	-2,21	13,55	16,13	P		11,80	11,43	A	
13	-2,61	23,67	20,07	P		12,89	15,37	A	
14	-2,61	24,07	20,07	P		12,94	15,37	A	
14	-3,00	34,23	24,00	P		14,03	19,30	A	
15	-3,00	17,66	24,00	P		19,16	19,30	A	
15	-3,41	18,75	27,44	P		19,20	23,39	A	
16	-3,41	22,12	27,44	P		18,37	23,39	A	
16	-3,82	23,45	30,87	P		18,42	27,48	A	
17	-3,82	26,00	30,87	P		18,05	27,48	A	
17	-4,23	27,54	34,31	P		18,11	31,57	A	
18	-4,23	28,85	34,31	P		18,26	31,57	A	
18	-4,64	30,54	37,75	P		18,32	35,66	A	
19	-4,64	30,54	37,75	P		18,44	35,66	A	
19	-5,05	29,69	41,18	3	92	18,51	39,75	A	
20	-5,05	29,72	41,18	3	92	18,62	39,75	A	
20	-5,45	28,26	44,62	3	83	18,70	43,85	A	
21	-5,45	28,28	44,62	3	83	18,79	43,85	A	
21	-5,86	25,02	48,05	2	70	18,88	47,94	A	
22	-5,86	25,06	48,05	2	70	18,96	47,94	A	
22	-6,27	21,72	51,49	2	57	19,05	52,03	A	
23	-6,27	21,76	51,49	2	57	19,05	52,03	A	
23	-6,68	20,13	54,93	2	51	23,03	56,12	1	
24	-6,68	20,16	54,93	2	51	23,10	56,12	1	
24	-7,09	16,82	58,36	1	40	28,00	60,21	1	
25	-7,09	16,93	58,36	1	41	28,07	60,21	1	
25	-7,50	15,54	61,80	1	36	30,28	64,30	1	
26	-7,50	40,98	61,80	1	16	29,53	64,30	1	6
26	-7,91	15,03	65,90	1	5	20,56	68,40	1	
27	-7,91	15,18	65,90	1	6	20,67	68,40	1	
27	-8,32	9,21	70,00	1		40,36	72,50	1	7

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

### 12.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	52,2	59,9
Water	104,1	96,4
Total	156,3	156,3

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	143,83 kN
Mobilized passive effective resistance	52,19 kN
Percentage mobilized resistance	36,3 %

## 13 Step 6.5 Stage 4: Fase 3 + GHG

### 13.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

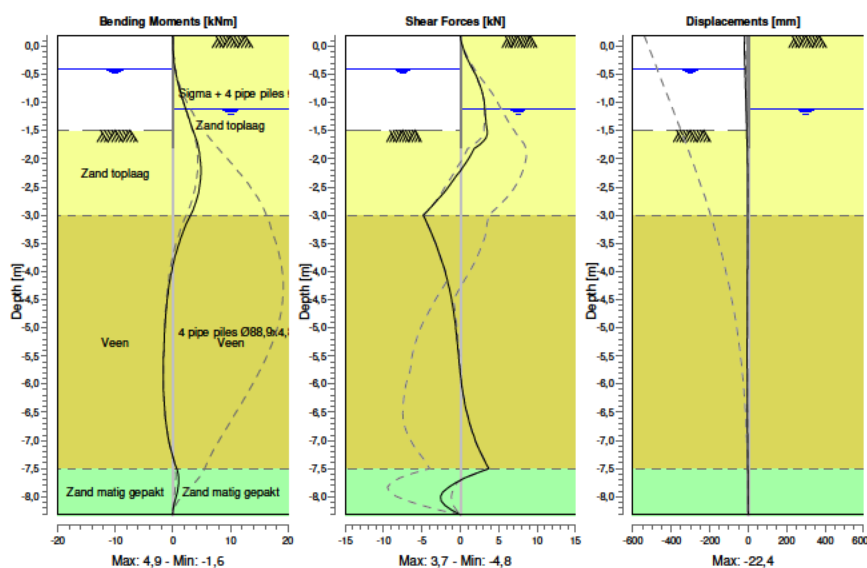
### 13.2 Calculation Results

Number of iterations: 6

#### 13.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Fase 3 + GHG

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



#### 13.2.2 Moments, Forces and Displacements

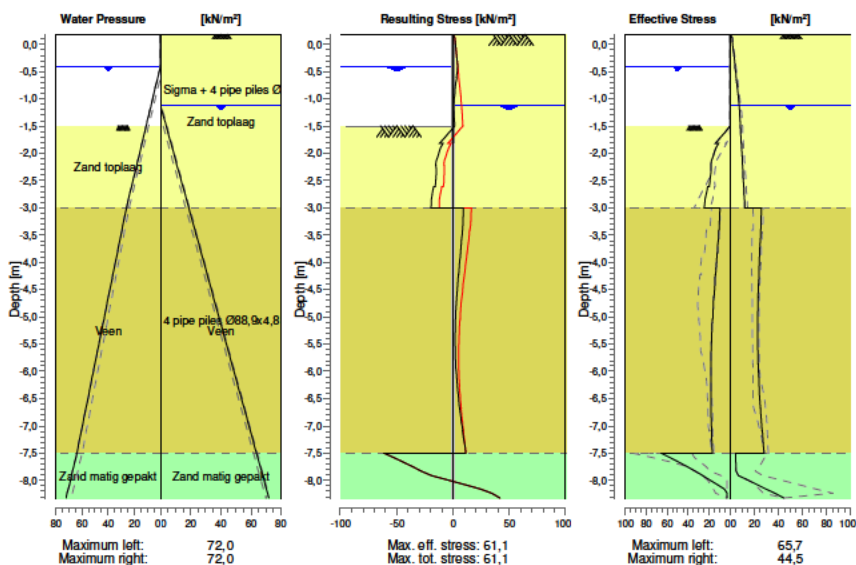
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,18	0,00	0,00	-22,4
1	-0,11	0,07	0,56	-19,5
2	-0,11	0,07	0,56	-19,5
2	-0,40	0,37	1,57	-16,7
3	-0,40	0,37	1,57	-16,7
3	-0,60	0,76	2,29	-14,8
4	-0,60	0,76	2,29	-14,8
4	-0,86	1,44	2,92	-12,3
5	-0,86	1,44	2,92	-12,3
5	-1,12	2,25	3,20	-9,9
6	-1,12	2,25	3,20	-9,9
6	-1,20	2,50	3,23	-9,2

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
7	-1,20	2,50	3,23	-9,2
7	-1,32	2,90	3,32	-8,2
8	-1,32	2,90	3,32	-8,2
8	-1,50	3,51	3,52	-6,8
9	-1,50	3,51	3,52	-6,8
9	-1,82	4,48	1,81	-4,7
10	-1,82	4,48	1,81	-4,7
10	-2,21	<b>4,86</b>	-0,01	-2,8
11	-2,21	<b>4,86</b>	-0,01	-2,8
11	-2,61	4,43	-2,16	-1,8
12	-2,61	4,43	-2,17	-1,8
12	-3,00	3,07	<b>-4,81</b>	-1,7
13	-3,00	3,07	<b>-4,81</b>	-1,7
13	-3,41	1,38	-3,49	-2,2
14	-3,41	1,38	-3,49	-2,2
14	-3,82	0,18	-2,39	-2,9
15	-3,82	0,18	-2,39	-2,9
15	-4,23	-0,61	-1,55	-3,8
16	-4,23	-0,61	-1,55	-3,8
16	-4,64	-1,12	-0,96	-4,4
17	-4,64	-1,12	-0,96	-4,4
17	-5,05	-1,43	-0,57	-4,9
18	-5,05	-1,43	-0,57	-4,9
18	-5,45	-1,60	-0,27	-5,1
19	-5,45	-1,60	-0,27	-5,1
19	-5,86	-1,65	0,05	-4,9
20	-5,86	-1,65	0,04	-4,9
20	-6,27	-1,54	0,49	-4,4
21	-6,27	-1,54	0,49	-4,4
21	-6,68	-1,21	1,19	-3,6
22	-6,68	-1,21	1,19	-3,6
22	-7,09	-0,52	2,24	-2,6
23	-7,09	-0,52	2,24	-2,6
23	-7,50	0,68	3,71	-1,4
24	-7,50	0,68	3,71	-1,4
24	-7,91	0,78	-2,22	-0,4
25	-7,91	0,78	-2,24	-0,4
25	-8,32	0,00	-0,01	0,5
Max		<b>4,86</b>	<b>-4,81</b>	<b>-22,4</b>
Max, minor nodes incl.		4,86	-4,81	-22,4

### 13.2.3 Charts of Stresses

#### Stress States - Stage 4: Fase 3 + GHG

##### Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



### 13.2.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,18	0,00	0,00	-		0,00	0,00	A	
1	-0,11	0,00	0,00	-		2,77	0,00	A	
2	-0,11	0,00	0,00	-		2,78	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		4,15	0,00	A	
3	-0,40	0,00	0,00	-		4,15	0,00	A	
3	-0,60	0,00	2,00	-		5,10	0,00	A	
4	-0,60	0,00	2,00	-		5,11	0,00	A	
4	-0,86	0,00	4,60	-		6,33	0,00	A	
5	-0,86	0,00	4,60	-		6,34	0,00	A	
5	-1,12	0,00	7,20	-		7,56	0,00	A	
6	-1,12	0,00	7,20	-		7,58	0,00	A	
6	-1,20	0,00	8,00	-		7,77	0,80	A	
7	-1,20	0,00	8,00	-		7,78	0,80	A	
7	-1,32	0,00	9,20	-		8,07	2,00	A	
8	-1,32	0,00	9,20	-		8,08	2,00	A	
8	-1,50	0,00	11,00	-		8,52	3,80	A	
9	-1,50	0,00	11,00	P		8,55	3,80	A	
9	-1,82	14,07	14,20	P		9,31	7,00	A	
10	-1,82	11,18	14,20	P		9,36	7,00	A	
10	-2,21	18,46	18,13	2	76	10,30	10,93	A	
11	-2,21	18,24	18,13	2	77	10,34	10,93	A	
11	-2,61	19,86	22,07	2	55	11,29	14,87	A	
12	-2,61	21,37	22,07	2	54	11,33	14,87	A	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
12	-3,00	24,70	26,00	1	46	12,28	18,80	A	
13	-3,00	9,46	26,00	1	43	25,93	18,80	1	
13	-3,41	10,44	29,44	1	45	25,42	22,89	1	
14	-3,41	10,67	29,44	1	37	25,48	22,89	1	
14	-3,82	12,02	32,87	1	39	24,63	26,98	1	
15	-3,82	12,27	32,87	1	35	24,71	26,98	1	
15	-4,23	13,71	36,31	1	37	23,82	31,07	1	
16	-4,23	13,95	36,31	1	37	23,90	31,07	1	
16	-4,64	15,28	39,75	1	39	23,17	35,16	1	
17	-4,64	15,50	39,75	1	39	23,25	35,16	1	
17	-5,05	16,58	43,18	1	40	22,81	39,25	1	
18	-5,05	16,78	43,18	1	41	22,89	39,25	1	
18	-5,45	17,54	46,62	1	40	22,80	43,35	1	
19	-5,45	17,72	46,62	1	41	22,89	43,35	1	
19	-5,86	18,10	50,05	1	40	23,20	47,44	1	
20	-5,86	18,26	50,05	1	40	23,28	47,44	1	
20	-6,27	18,25	53,49	1	39	24,01	51,53	1	
21	-6,27	18,39	53,49	1	39	24,09	51,53	1	
21	-6,68	18,03	56,93	1	37	25,20	55,62	1	
22	-6,68	18,15	56,93	1	37	25,27	55,62	1	
22	-7,09	17,51	60,36	1	34	26,69	59,71	1	
23	-7,09	17,61	60,36	1	34	26,76	59,71	1	
23	-7,50	16,86	63,80	1	32	28,30	63,80	1	
24	-7,50	65,72	63,80	1	23	4,67	63,80	A	
24	-7,91	25,98	67,90	1	8	6,88	67,90	1	
25	-7,91	26,13	67,90	1	8	6,98	67,90	1	
25	-8,32	2,92	72,00	A		44,51	72,00	1	7

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

### 13.2.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	44,0	60,5
Water	111,4	94,9
Total	155,4	155,4

Considered as passive side  
Maximum passive effective resistance 178,19 kN  
Mobilized passive effective resistance 43,96 kN  
Percentage mobilized resistance 24,7 %

## End of Report