



DAMWANDADVIES  
Frans van Mierisstraat 59  
Amsterdam

# GEO TECHNIEK





## **DAMWANDADVIES**

**Frans van Mierisstraat 59**

**Amsterdam**

Opdrachtnummer : 740.31.275917

Opdrachtgevers : Makelaarsvereniging Amsterdam  
Frans van Mierisstraat 59  
1071 RL Amsterdam

Projectbegeleiding : Kamstra Architecten BNA  
Herengracht 11  
1441 EV Purmerend

Telefoonnummer : 0299 - 414 555

Datum rapport : 23 december 2019 (v2)

Bedrijvenpark Nieuw-Vennep Zuid  
Schillingweg 103  
2153 PL Nieuw-Vennep  
T 0252 – 416 132  
E [info@geosupporting.nl](mailto:info@geosupporting.nl)  
I [www.geosupporting.nl](http://www.geosupporting.nl)

K.v.K. Amsterdam 34252996  
ABN AMRO 57.89.38.782  
IBAN NL47ABNA0578938782  
BTW nr. NL816081426B01

Damwandadvies v2

Frans van Mierisstraat 59

Amsterdam



## Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. Projectgegevens	1
3. Geotechnisch bodemonderzoek	2
4. Uitgangspunten	3
4.1. Hoogteligging	3
4.2. Bodemopbouw	3
4.3. (Grond)waterstanden	3
4.4. Afmetingen en ontgravingsniveaus	4
4.5. Sterkte-eigenschappen verschillende grondsoorten	4
4.6. Partiële factoren en toeslagen	5
4.7. Belastingen	5
4.8. Rekenmethode	5
5. Advies	6
5.1. Damwand	6
5.2. Evenwicht bouwputbodem	8
5.3. Bemaling	8
5.4. Uitvoering	8

## Bijlagen

1. Uitvoer damwandberekeningen



## 1. Inleiding

Ingevolge uw opdracht heeft Geo-Supporting bv te Lisserbroek een damwandberekening uitgevoerd ten behoeve van de bouwput die gemaakt dient te worden om een kelder te kunnen uitbreiden onder de Frans van Mierisstraat 59 te Amsterdam. Dit rapport bevat de resultaten van de damwandberekeningen.

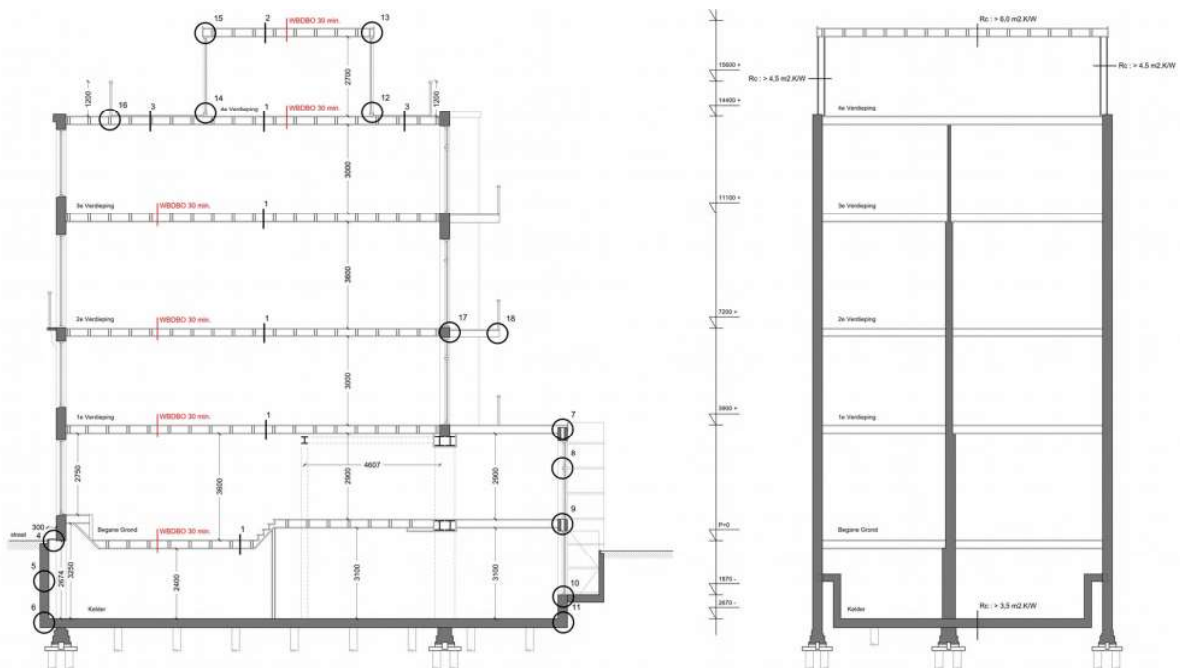
## 2. Projectgegevens

De damwandberekeningen zijn uitgevoerd ten behoeve van de bouwkuip die nodig is om een kelder te kunnen uitbreiden onder de Frans van Mierisstraat 59 te Amsterdam.

De volgende gegevens zijn door de opdrachtgever ter beschikking gesteld:

– Tekening 1 t/m 3 “VERBOUW FRANS VAN MIERISSTRAAT 59” gemaakt door Kamstra Architecten te Purmerend d.d. 06-12-2019

In onderstaande figuur is de nieuwe situatie weergegeven.



Afbeelding 1: Toekomstige situatie

### **3. Geotechnisch bodemonderzoek**

Bij het tot stand komen van dit advies is gebruik gemaakt van het door ons uitgevoerde bodemonderzoek met projectnummer 740.05.275917.

Het grondonderzoek heeft bestaan uit 2 sonderingen, waarvan met meting van de plaatselijke mantelwrijving en 2 handboringen.

De sondeerresultaten zijn gegeven op de grafieken 1 en 2, waarop de diepte is uitgezet ten opzichte van NAP. Op de grafieken van de kleefmantelonderingen is tevens het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke mantelwrijving en de conusweerstand ( $W/C * 100\%$ ). Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw wordt verkregen.

Ter aanvulling van het sondeeronderzoek zijn 2 ondiepe boringen verricht ter nadere verkenning van de toplagen en bepaling van de actuele grondwaterstand. Op basis van een veldclassificatie is een boorprofiel gemaakt die als bijlage is toegevoegd aan het rapport.

### **4. Uitgangspunten**

Dit advies is opgesteld op basis van NEN-9997-1 (juni 2016). Deze norm bevat de NEN-EN 1997-1 (Eurocode 7 – Deel 1) en de nationale bijlage.

Bij het opstellen van dit advies worden de volgende uitgangspunten aangehouden :

- de grondwaterstand bij de berekeningen is aangehouden op: NAP- 0,5 m.
- de muren zijn voldoende sterk en stabiel om de gronddruk te kunnen keren bij een ontgraving tot onderzijde van de muur (dit dient door de constructeur gecontroleerd te worden).

#### **4.1. Hoogteligging**

Ten tijde van het onderzoek bedroeg de maaiveldhoogte ter plaatse van de onderzoekslocaties NAP + 0,53 à + 0,51 m.

## 4.2. Bodemopbouw

In tabel 1 is de aangetroffen bodemgesteldheid globaal omschreven:

Tabel 4.1: Globale bodemopbouw

Niveau bovenkant laag [NAP + ... m]	Grondsoort
maaiveld	ZAND, los
- 3,0 à - 4,2	VEEN / KLEI
- 4,8 à - 5,0	KLEI slap
- 7,8 à -7,9	ZAND, kleilig
- 10,0 à - 10,1	KLEI, humeus
- 12,2 à - 12,4	ZAND, matig vast tot vast doorsneden door siltige lagen
- 23,8 à - 24,0	KLEI, matig slap
circa - 27,3	ZAND, vast
maximaal verkende diepte is NAP - 29,5 m	

## 4.3. (Grond)waterstanden

Ter plaatse van de uitgevoerde boringen is op 1 mei 2017 de grondwaterstand aangetroffen op een niveau van NAP - 0,54 m. Dit betreft een éénmalige waarneming; o.a. door wisselingen in neerslagoverschot zijn fluctuaties van de grondwaterstand mogelijk.

## 4.4. Afmetingen en ontgravingsniveaus

Volgens de verstrekte gegevens omvat het plan de bouw van een nieuwe kelder onder een bestaand woonhuis.

De volgende niveaus worden aangehouden bij het berekenen van de damwanden:

- Bovenzijde damwand (in-/uitpandig): NAP -0,40/+0,50 m
- maaiveld rondom de bouwput: NAP +0,50 m
- grondwaterstand rondom de bouwput: NAP -0,50 m
- bodem bouwput na ontgraving: NAP -2,75 m
- grondwaterstand in de bouwput bij bemaling: NAP -2,80 m

#### 4.5. Sterkte-eigenschappen verschillende grondsoorten

Het volumiek gewicht en de schuifsterkteparameters zijn ontleend aan de tabel 2c uit NEN-EN9997-1. In tabel 2 zijn de representatieve waarden voor het volumiek gewicht en schuifsterkteparameters weergegeven.

**Tabel 4.2: Sterkte-eigenschappen**

Grondsoort	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\phi'$ [°]
VEEN; matig slap	12	2,5	15,0
VEEN, slap	10,5	1	15,0
KLEI; slap, lokaal humeus	14	0	17,5
KLEI; zwak tot sterk zandig	15	0	22,5
ZAND; los gepakt	17/19	0	30,0
ZAND; matig vast gepakt	18/20	0	32,5
$\gamma$	volumegewicht		
$c'$	effectieve cohesie		
$\phi'$	effectieve hoek van inwendige wrijving		

#### 4.6. Partiële factoren en toeslagen

Met behulp van de materiaalfactoren uit de NEN-EN9997-1 zijn de representatieve waarden omgerekend naar rekenwaarden. Hierbij zijn de materiaalfactoren behorende bij reliability class 0 (RC0) aangehouden. Volledigheidshalve zijn deze materiaalfactoren weergegeven in tabel .

**Tabel 4.3: Materiaalfactoren**

Parameter waarop deze betrekking heeft	materiaalfactor [-]
Volumiek gewicht ( $\gamma_V$ )	1,00
Hoek van inwendige wrijving ( $\gamma_{\phi'}$ )	1,05
Effectieve cohesie ( $\gamma_{c'}$ )	1,00



Tevens worden de toeslagen toegepast zoals genoemd in de NEN-EN9997-1. Deze zijn weergegeven in tabel 4.4.

**Tabel 4.4: Toeslagen**

Parameter waarop deze betrekking heeft	toeslag
Grondwaterstand lage zijde	0,15
Grondwaterstand hoge zijde	0,05
Maaiveldhoogte	10% met een maximum van 0,5m

#### **4.7. Belastingen**

Er is geen maaiveldbelasting in rekening gebracht.

#### **4.8. Rekenmethode**

De berekeningen worden uitgevoerd met behulp van het programma D-Sheetpiling. Bij dit programma wordt de damwand benaderd als een ligger ondersteund door elasto-plastische veren. Uit de berekeningen volgen het dwarskrachten en momentverloop, alsmede de te verwachten verplaatsingen en stempelkrachten.

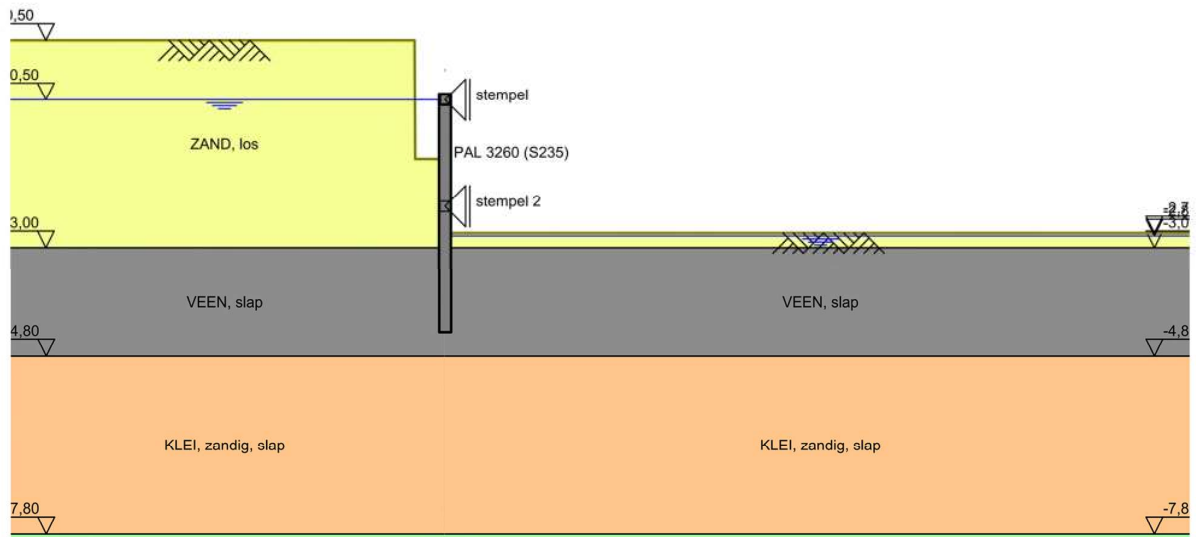
### **5. Advies**

Gezien de doorlatendheid van de toplaag adviseren wij een bouwput binnen een grondkerende constructie. Er is uitgegaan van stalen damwand als grondkerende constructie, zodat een hydraulisch van de omgeving afgesloten bouwput ontstaat.

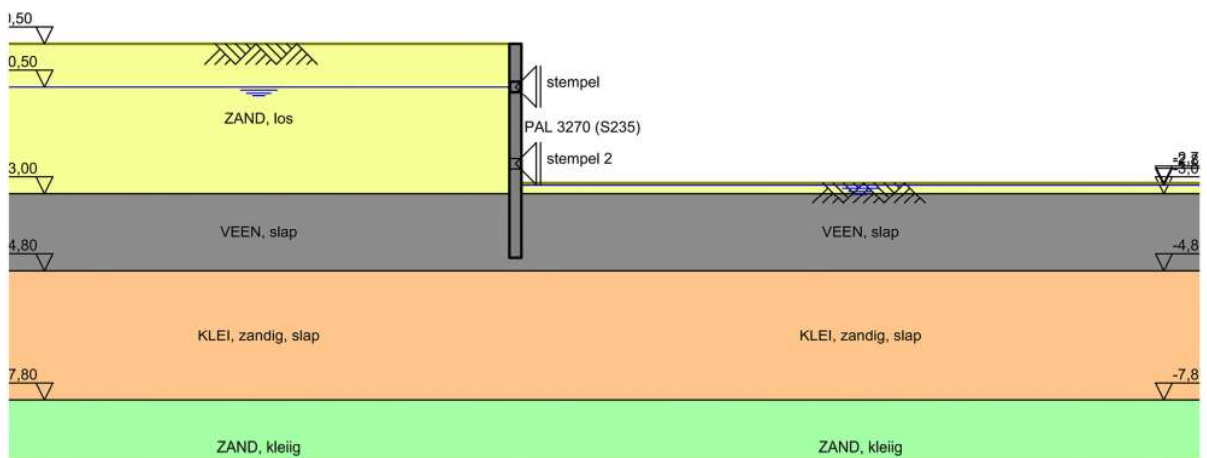
#### **5.1. Damwand**

Bij de berekeningen is uitgegaan van een stalen damwand van het type PAZ. Andere damwandtypen zijn uiteraard ook toegestaan mits zij een gelijkwaardige sterkte en stijfheid hebben (ook na reductie als gevolg van scheve buiging). Gezien de beperkte werkhoogte is gestreefd naar een zo kort mogelijke damwand. Dit houdt wel in dat er twee stempels geplaatst dienen te worden.

De geometrie van de ontgraving (inpandig/uitpandig) is in afbeeldingen 2 en 3 weergegeven.



Afbeelding 2: Gestempelde damwand (in pandig)



Afbeelding 3: Gestempelde damwand (uit pandig)

### Werkvolgorde

Bij de berekeningen is de volgende werkvolgorde aangehouden:

1. inbrengen damwand en plaatsen eerste stempel op NAP – 0,5 m
2. ontgraven tot NAP – 2,75 m terwijl een tweede glijdend stempel is geplaatst dat gefixeerd wordt op NAP – 2,3 m
3. storten vloer en afstempelen op de vloer, tevens bovenzijde van de in pandige damwand afstempelen op de binnenmuur om roteren van de wand te voorkomen
4. verwijderen stempels en kelderwanden storten

De resultaten van de berekeningen zijn in tabel 5.1 weergegeven. De berekeningen zijn in bijlage 1 aan dit rapport toegevoegd.

Tabel 5.1: Uitkomsten damwandberekeningen

Situatie	Type damwand	Bovenz. damwand [NAP + m]	Lengte damwand [m]	M <sub>s,d</sub> [kNm]	V <sub>max</sub> [mm]	P <sub>max</sub> [kN/m']
Inpandige damwand	PAL 3260*	-0,4	4,0	88	28	39/201**
Uitpandige damwand	PAL 3270*	+0,5	5,0	108	28	34/140**
* of gelijkwaardig ** stempel 1 / 2 M <sub>s,d</sub> maximaal moment V <sub>max</sub> maximale verplaatsing P <sub>max</sub> Grootste waarde van de anker-/stempelkracht						

Indien bovenstaande damwand/inheinvloer aangehouden worden, voldoet de damwand aan de sterkte-eisen uit de NEN-EN9997-1. Omdat door het indrukken van damwanden grote belastingen op de damwanden komen, kan het nodig zijn te kiezen voor een iets zwaarder damwandtype dan strikt noodzakelijk voor het buigend moment in het veld. Dit dient door de uitvoerende partij beoordeeld te worden.

De vloer dient een horizontale belasting van 140 kN/m' op te kunnen nemen. De afstempeling op de binnenmuur geeft een horizontale belasting van 21 kN/m'.

Ten behoeve van de bepaling van de rekenwaarde op de anker- of stempelconstructie dienen onderstaande belastingfactoren aangehouden te worden.

Tabel 5.2: Belastingfactoren

	Belastingfactor [-]
Stempel	1,25

## 5.2. Evenwicht bouwputbodem

Dit wordt beschouwd in het separaat uitgebrachte bemalingsadvies

## 5.3. Bemaling

Dit wordt beschouwd in het separaat uitgebrachte bemalingsadvies

#### **5.4. Uitvoering**

Wij adviseren de damwanden in te drukken om schade als gevolg van trillingen te voorkomen. Hierbij dient rekening gehouden te worden met puindelen in de ondergrond.

Bij het plaatsen van het benodigde materiaal en materieel dient een strook van 5 m rondom de bouwput vrijgehouden moet worden. Ook opslag van uitkomende grond dient op tenminste 5 m buiten de bouwput geplaatst te worden.

Aangezien de damwanden waterdicht moeten zijn adviseren wij te werken met nieuwe of gericht gebruikte damwanden.



## **Bijlage 1: Uitvoer damwandberekeningen**

## Rapport voor D-Sheet Piling 18.2

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden  
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport: 12/23/2019  
Tijd van rapport: 10:50:00 AM  
Rapport met versie: 18.2.1.20477

Datum van berekening: 12/23/2019  
Tijd van berekening: 10:30:33 AM  
Berekend met versie: 18.2.1.20477

Bestandsnaam: O:\..\740.31.275917\berekening\Frans van Mierisstraat 59+betonvloer-v2

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

## 1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave	2
2	Overzicht	4
2.1	Overzicht per Fase en Toets	4
2.2	Steunpunten	4
2.3	Totale Stabiliteit per Fase	4
2.4	Waarschuwingen	5
2.5	CUR Verificatie Stappen	5
3	Invoergegevens voor alle Bouwfasen	6
3.1	Algemene Invoergegevens	6
3.2	Damwandeigenschappen	6
3.2.1	Algemene eigenschappen	6
3.2.2	Stijfheid EI (elastisch gedrag)	6
3.2.3	Maximale toelaatbare momenten	6
3.2.4	Eigenschappen voor vertical evenwicht	6
3.3	Rekenopties	6
4	Overzicht Fase 1: begin	8
5	Totale Stabiliteit Fase 1: begin	9
5.1	Totale Stabiliteit	9
6	Stap 6.3 Fase 1: begin	10
6.1	Berekeningsresultaten	10
6.1.1	Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	10
6.1.2	Grafieken van Spanningen	11
7	Stap 6.4 Fase 1: begin	12
7.1	Berekeningsresultaten	12
7.1.1	Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	12
7.1.2	Grafieken van Spanningen	13
8	Stap 6.5 Fase 1: begin	14
8.1	Berekeningsresultaten	14
8.1.1	Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	14
8.1.2	Grafieken van Spanningen	15
9	Overzicht Fase 2: stempel 1	16
10	Totale Stabiliteit Fase 2: stempel 1	17
10.1	Totale Stabiliteit	17
11	Stap 6.3 Fase 2: stempel 1	18
11.1	Berekeningsresultaten	18
11.1.1	Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	18
11.1.2	Grafieken van Spanningen	19
12	Stap 6.4 Fase 2: stempel 1	20
12.1	Berekeningsresultaten	20
12.1.1	Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	20
12.1.2	Grafieken van Spanningen	21
13	Stap 6.5 Fase 2: stempel 1	22
13.1	Berekeningsresultaten	22
13.1.1	Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	22
13.1.2	Grafieken van Spanningen	23
14	Overzicht Fase 3: ontgraving kelder	24
15	Totale Stabiliteit Fase 3: ontgraving kelder	25
15.1	Totale Stabiliteit	25
16	Stap 6.3 Fase 3: ontgraving kelder	26
16.1	Berekeningsresultaten	26
16.1.1	Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	26
16.1.2	Grafieken van Spanningen	27
17	Stap 6.4 Fase 3: ontgraving kelder	28
17.1	Berekeningsresultaten	28
17.1.1	Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	28
17.1.2	Grafieken van Spanningen	29
18	Stap 6.5 Fase 3: ontgraving kelder	30
18.1	Berekeningsresultaten	30
18.1.1	Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	30
18.1.2	Grafieken van Spanningen	31
19	Overzicht Fase 4: stempels weg	32
20	Totale Stabiliteit Fase 4: stempels weg	33
20.1	Totale Stabiliteit	33
21	Stap 6.3 Fase 4: stempels weg	34

---

21.1 Berekeningsresultaten	34
21.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	34
21.1.2 Grafieken van Spanningen	35
22 Stap 6.4 Fase 4: stempels weg	36
22.1 Berekeningsresultaten	36
22.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	36
22.1.2 Grafieken van Spanningen	37
23 Stap 6.5 Fase 4: stempels weg	38
23.1 Berekeningsresultaten	38
23.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	38
23.1.2 Grafieken van Spanningen	39



## 2 Overzicht

### 2.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie	Verplaatsing [mm]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Verticaal evenwicht
1	EC7(NL)-Stap 6.3		-4,74	-6,56	0,0	33,4	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.4		-4,26	-5,92	0,0	33,4	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.5	3,1	-2,25	-4,41	0,0	21,8	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-2,70	-5,29			
2	EC7(NL)-Stap 6.3		-4,74	-6,56	<b>38,5</b>	33,4	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.4		-4,26	-5,92	38,4	33,4	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.5	3,1	-2,25	-4,41	26,7	21,8	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-2,70	-5,29			
3	EC7(NL)-Stap 6.3		-86,30	77,18	0,0	94,5	Voldoet
3	EC7(NL)-Stap 6.4		-85,70	-78,85	0,0	<b>99,7</b>	Voldoet
3	EC7(NL)-Stap 6.5	<b>27,9</b>	-73,20	-66,67	0,0	86,2	Voldoet
3	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		<b>-87,84</b>	<b>-80,01</b>			
4	EC7(NL)-Stap 6.3		-47,36	51,74	0,0	14,7	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.4		-58,25	65,16	0,0	18,0	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.5	19,3	-46,89	51,36	0,0	10,7	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-56,27	61,63			

Max		<b>27,9</b>	<b>-87,84</b>	<b>-80,01</b>	<b>38,5</b>	<b>99,7</b>	Voldoet
-----	--	-------------	---------------	---------------	-------------	-------------	---------

### 2.2 Steunpunten

Fase nr.	Verificatie type	Steunpunt stempel		Steunpunt stempel 2		Steunpunt vloer	
		Kracht [kN]	Moment [kNm]	Kracht [kN]	Moment [kNm]	Kracht [kN]	Moment [kNm]
1	EC7(NL)-Stap 6.3	-	-	-	-	-	-
2	EC7(NL)-Stap 6.3	-	-	-	-	-	-
3	EC7(NL)-Stap 6.3	38,62	-	-149,74	-	-	-
4	EC7(NL)-Stap 6.3	15,66	-	-	-	-96,99	-
1	EC7(NL)-Stap 6.4	-	-	-	-	-	-
2	EC7(NL)-Stap 6.4	-	-	-	-	-	-
3	EC7(NL)-Stap 6.4	37,16	-	-155,37	-	-	-
4	EC7(NL)-Stap 6.4	20,98	-	-	-	-116,34	-
1	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20	-	-	-	-	-	-
2	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20	-	-	-	-	-	-
3	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20	37,87	-	-159,26	-	-	-
4	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20	15,78	-	-	-	-117,96	-

Max		<b>38,62</b>	-	<b>-159,26</b>	-	<b>-117,96</b>	-
-----	--	--------------	---	----------------	---	----------------	---

### 2.3 Totale Stabiliteit per Fase

Fase naam	Stabiliteitsfactor [-]
begin	2,58
stempel 1	2,58
ontgraving kelder	0,34
stempels weg	0,24

## 2.4 Waarschuwingen

Fase	Waarschuwing
4	Er kan opbarsting optreden

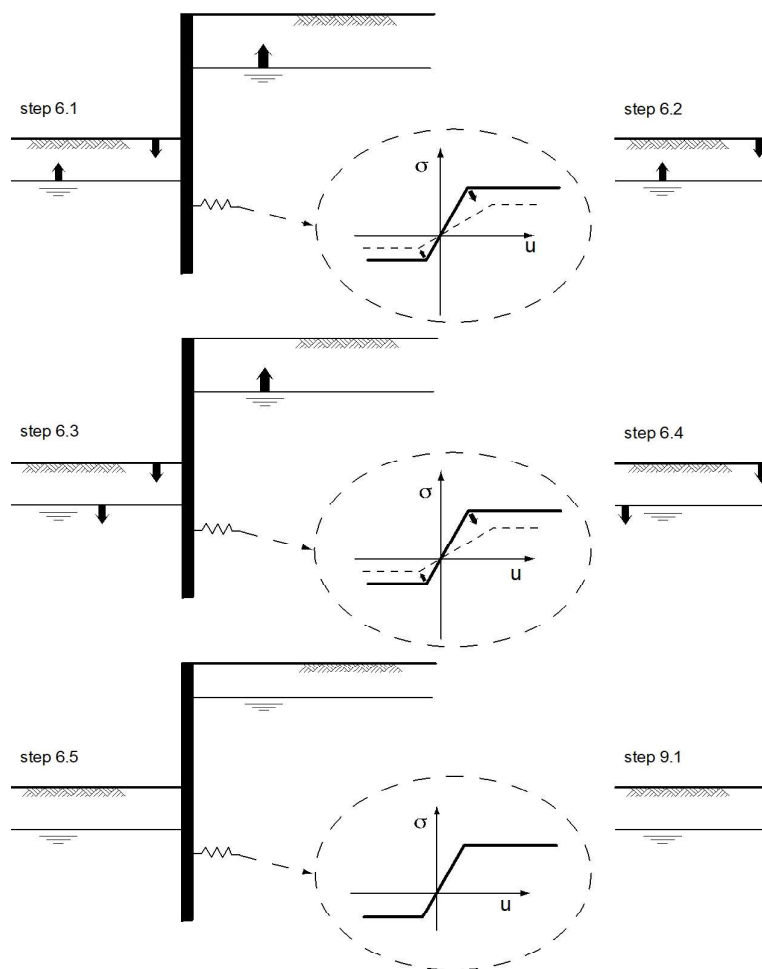
### \* Phi-waarden

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

Profiel(en):

- s2
- s2 met beton

## 2.5 CUR Verificatie Stappen



### 3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

#### 3.1 Algemene Invoergegevens

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

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Ja
Aantal bouwfasen	4
Soortelijk gewicht van water	9,81 kN/m <sup>3</sup>
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

#### 3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	4,00 m
Bovenkant	-0,40 m
Aantal secties	1
q <sub>b</sub> ;max	10,00 MPa
Ksifactor	1,39

##### 3.2.1 Algemene eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
PAL 3260 (S235)	-4,40	-0,40	Staal	1,00

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

Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> /m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> ]	Toelichting op reductiefactor
PAL 3260 (S235)	6,5020E+03	1,00	6,5020E+03	

##### 3.2.3 Maximale toelaatbare momenten

Snede naam	Mr;kar;el [kNm/m']	Modificatie factor [-]	Materiaal factor [-]	Red. factor toelaat. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
PAL 3260 (S235)	95,00	1,00	1,00	1,00	95,00

##### 3.2.4 Eigenschappen voor verticaal evenwicht

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Hoogte [mm]	Verf-oppervlak [m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> wall]	Doorsnede [cm <sup>2</sup> /m']
PAL 3260 (S235)	-4,40	-0,40	149,00	1,31	84,00

#### 3.3 Rekenopties

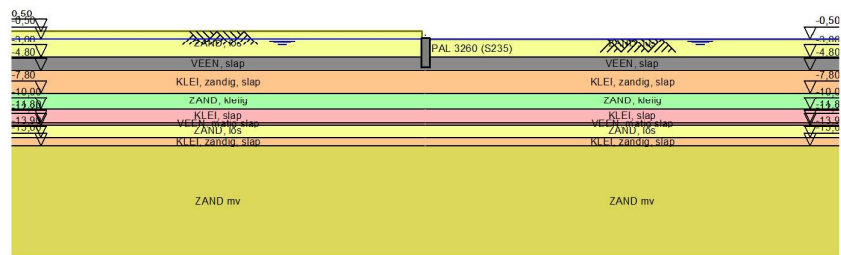
Eerste fase beschrijft initiële situatie	Nee
Fijnheid berekening	Fijn
Reduceren delta('s) volgens CUR	Ja
Verificatie	EC7 NB NL - methode A: Partiële factoren (ontwerpwaarden) in Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,00

---

- Permanente belasting, gunstig	1,00
- Variabele belasting, ongunstig	1,00
- Variabele belasting, gunstig	0,00
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1,20
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,15
- Tangens phi	1,15
- Delta (wandwrijvingshoek)	1,15
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,30
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1,30
- Tangens phi	1,20
- Factor op volumegewicht grond	1,00
Factoren op verticale evenwicht	
- Partiële puntweerstandsfactor ( $\gamma_b$ )	1,20

## 4 Overzicht Fase 1: begin

Overzicht - Fase 1: begin

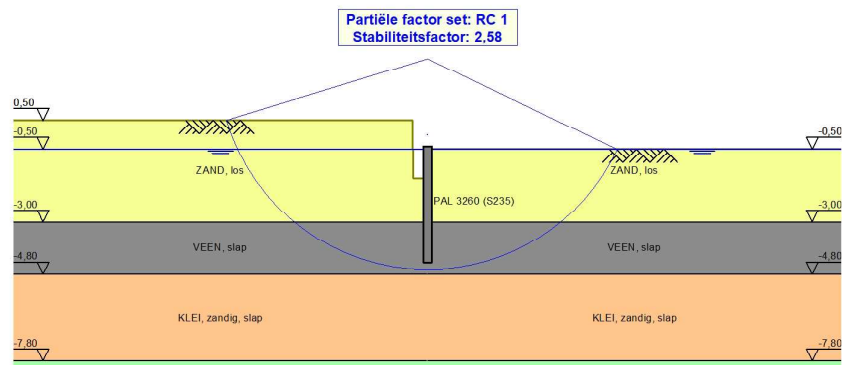


## 5 Totale Stabiliteit Fase 1: begin

Stabiliteitsfactor : 2,58

### 5.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 1: begin

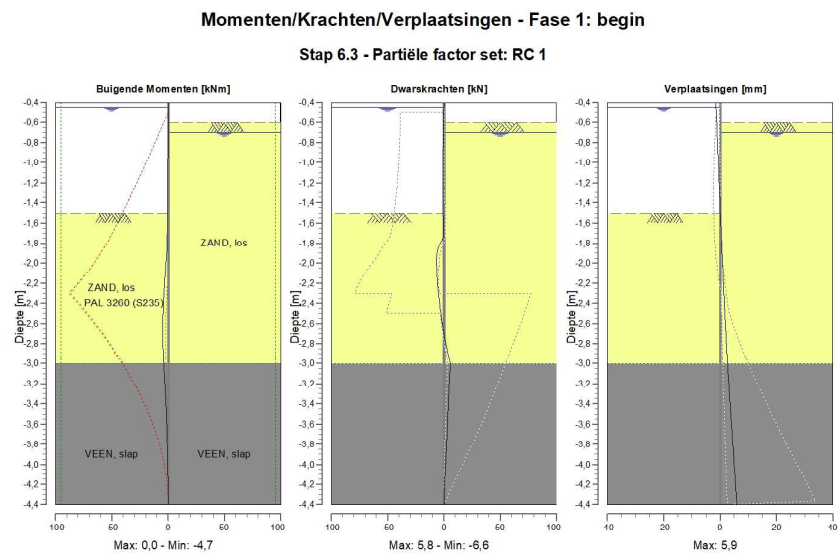


## 6 Stap 6.3 Fase 1: begin

### 6.1 Berekeningsresultaten

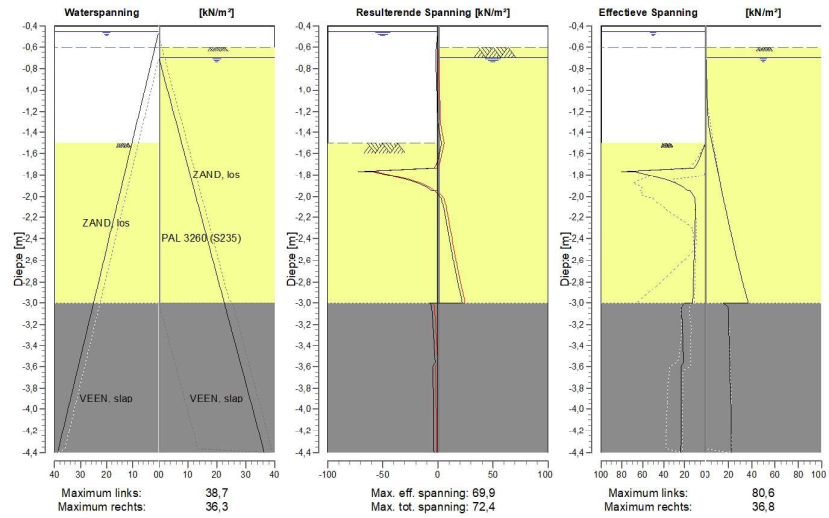
Aantal iteraties: 4

#### 6.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



6.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: begin



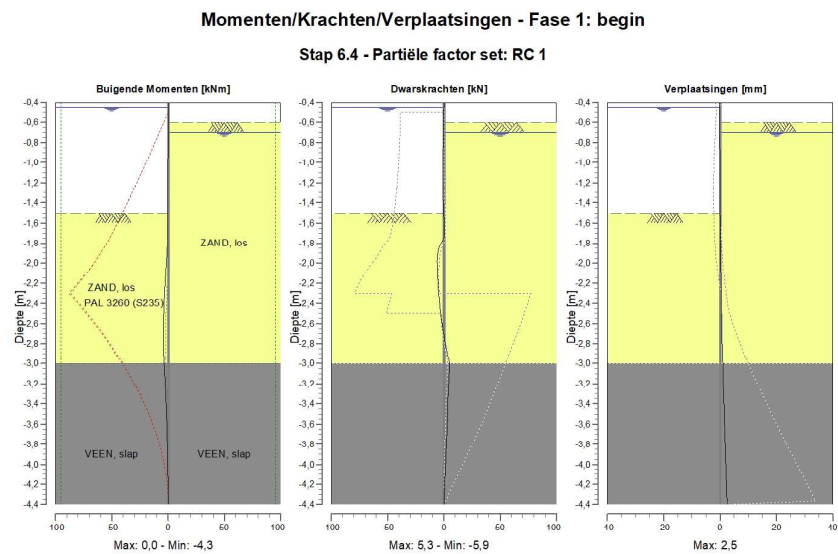


## 7 Stap 6.4 Fase 1: begin

### 7.1 Berekeningsresultaten

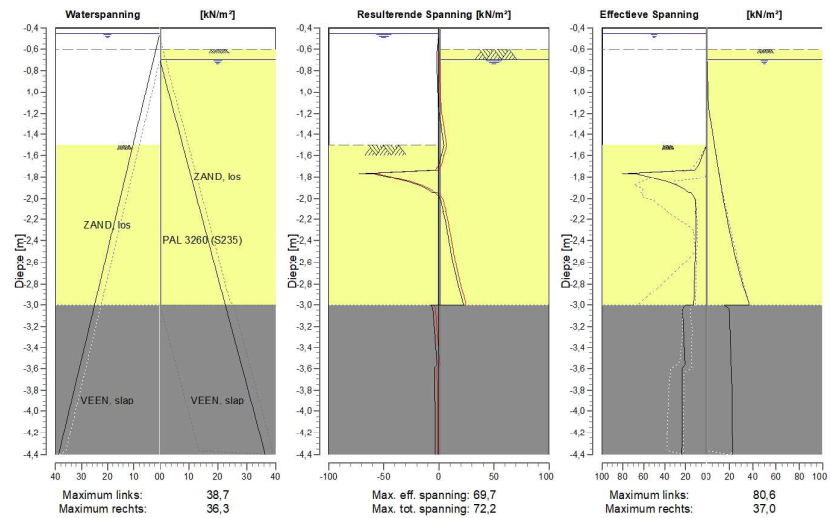
Aantal iteraties: 4

#### 7.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



## 7.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: begin

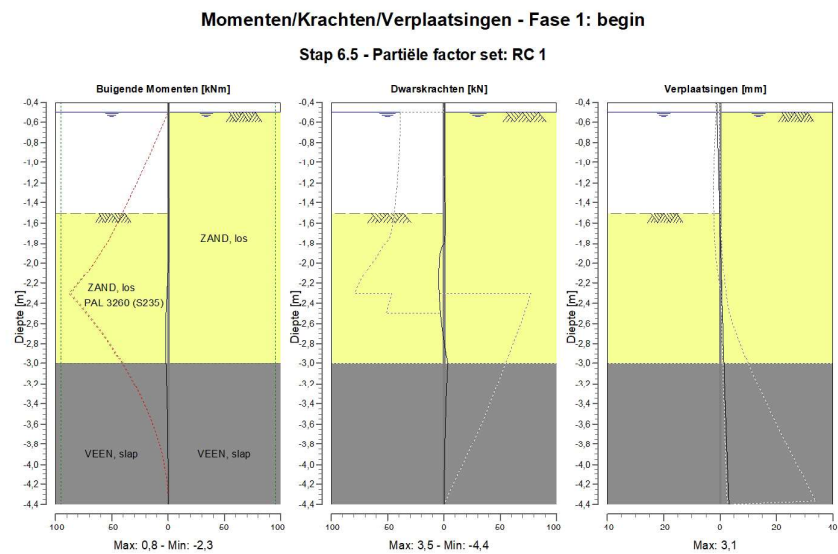


## 8 Stap 6.5 Fase 1: begin

### 8.1 Berekeningsresultaten

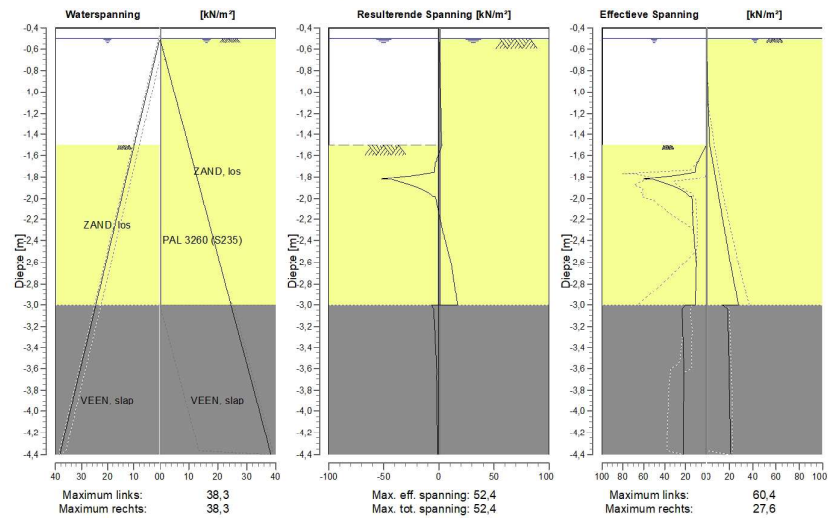
Aantal iteraties: 4

#### 8.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



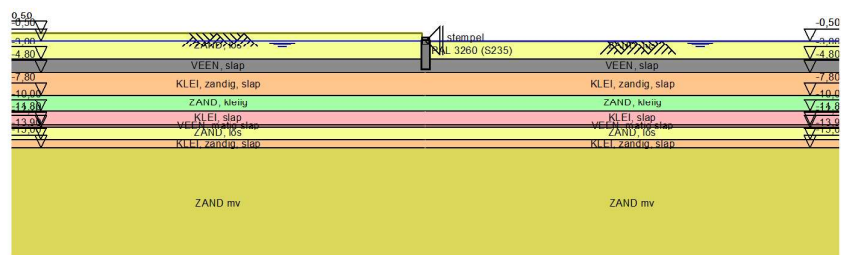
8.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: begin



## 9 Overzicht Fase 2: stempel 1

Overzicht - Fase 2: stempel 1

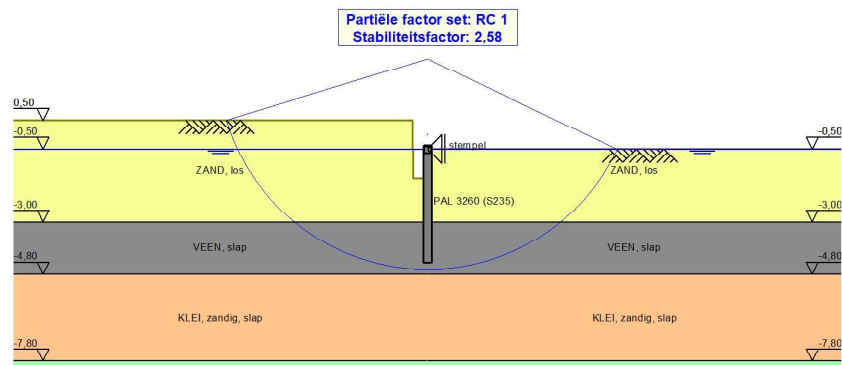


## 10 Totale Stabiliteit Fase 2: stempel 1

Stabiliteitsfactor : 2,58

### 10.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 2: stempel 1



## 11 Stap 6.3 Fase 2: stempel 1

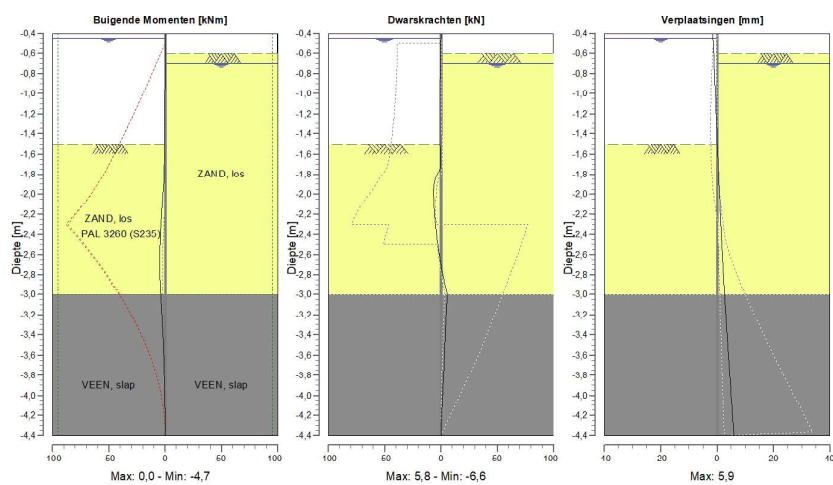
### 11.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

#### 11.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

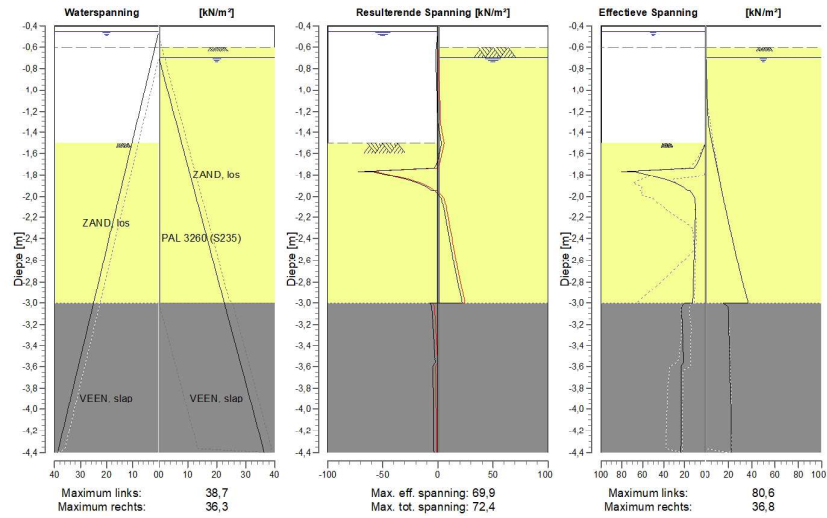
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: stempel 1

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



11.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: stempel 1





## 12 Stap 6.4 Fase 2: stempel 1

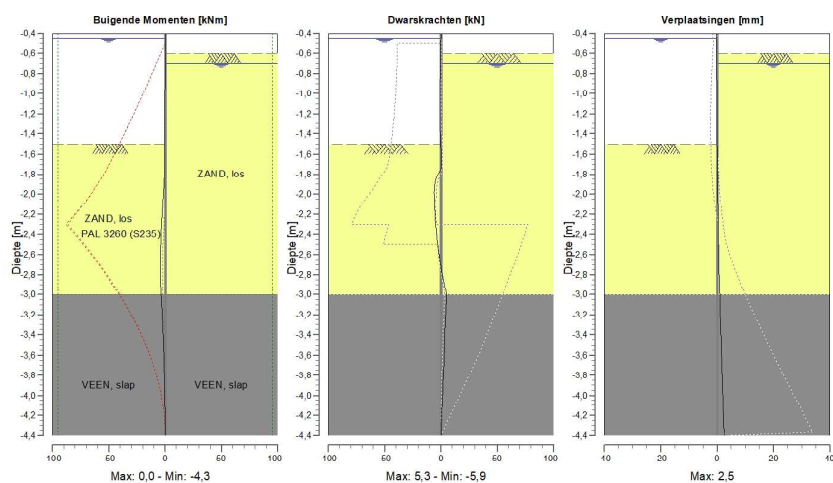
### 12.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 2

#### 12.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

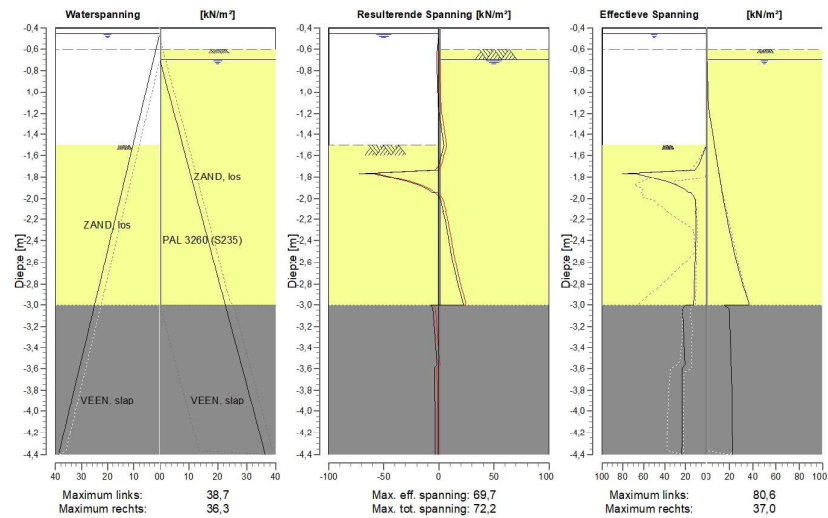
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: stempel 1

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



## 12.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: stempel 1

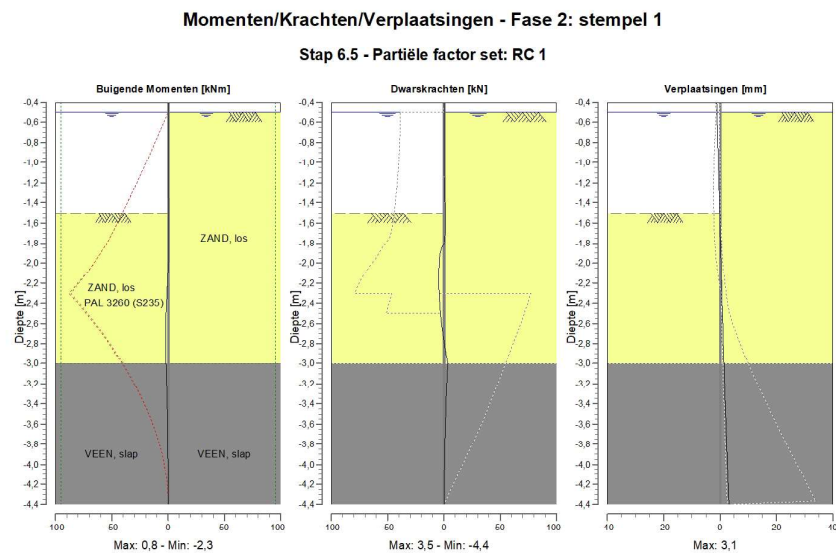


## 13 Stap 6.5 Fase 2: stempel 1

### 13.1 Berekeningsresultaten

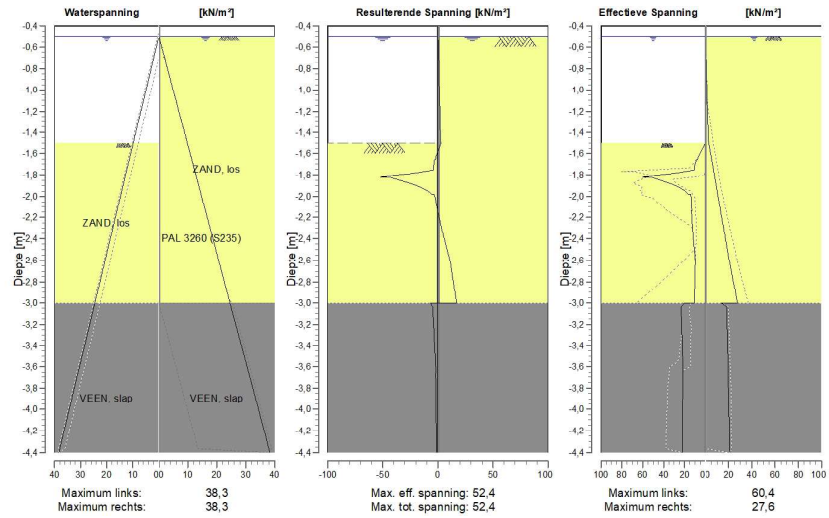
Aantal iteraties: 2

#### 13.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



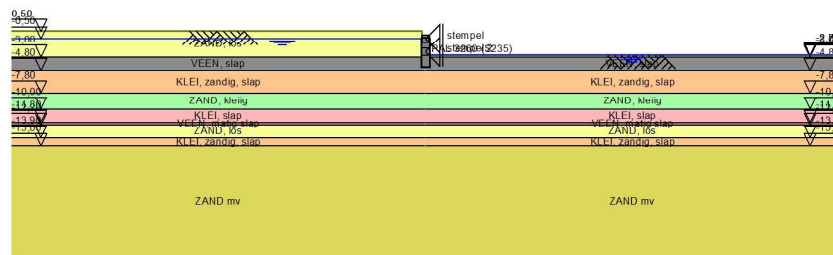
13.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: stempel 1



## 14 Overzicht Fase 3: ontgraving kelder

Overzicht - Fase 3: ontgraving kelder

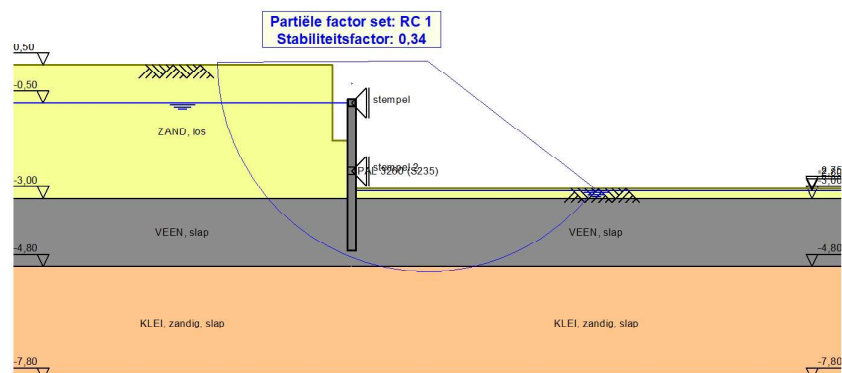


## 15 Totale Stabiliteit Fase 3: ontgraving kelder

Stabiliteitsfactor : 0,34

### 15.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 3: ontgraving kelder

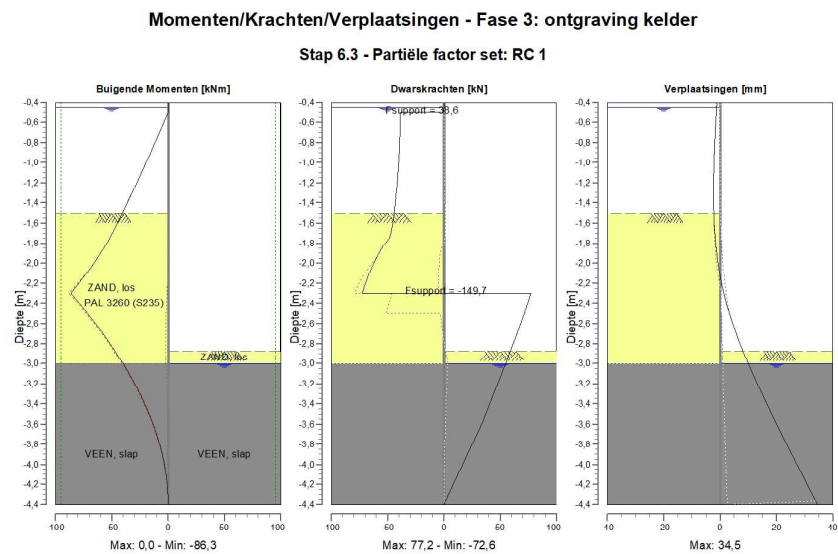


## 16 Stap 6.3 Fase 3: ontgraving kelder

### 16.1 Berekeningsresultaten

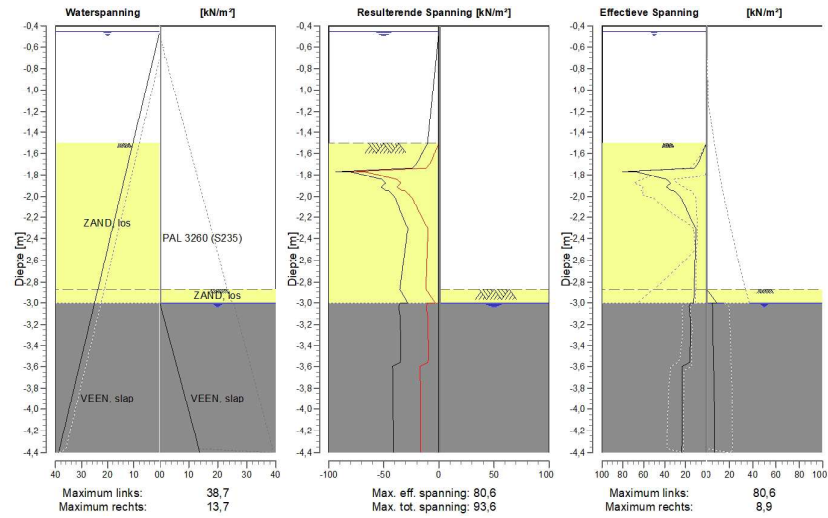
Aantal iteraties: 4

#### 16.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



16.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: ontgraving kelder





## 17 Stap 6.4 Fase 3: ontgraving kelder

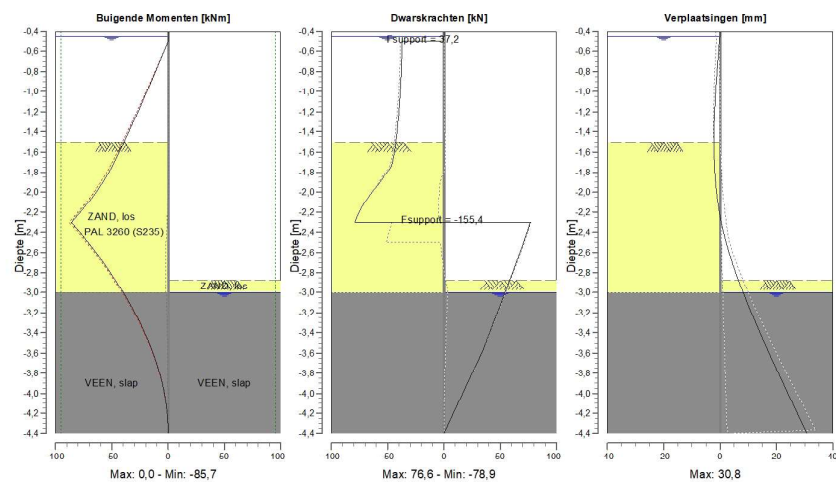
### 17.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 17.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

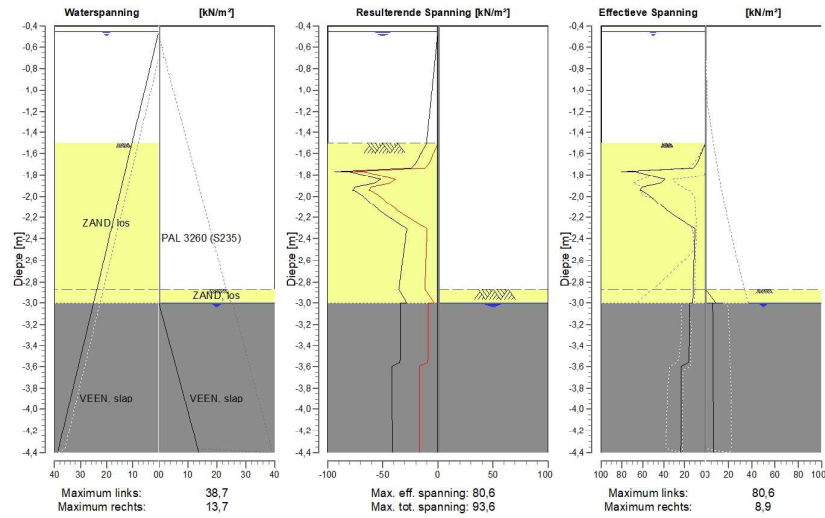
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: ontgraving kelder

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



17.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: ontgraving kelder

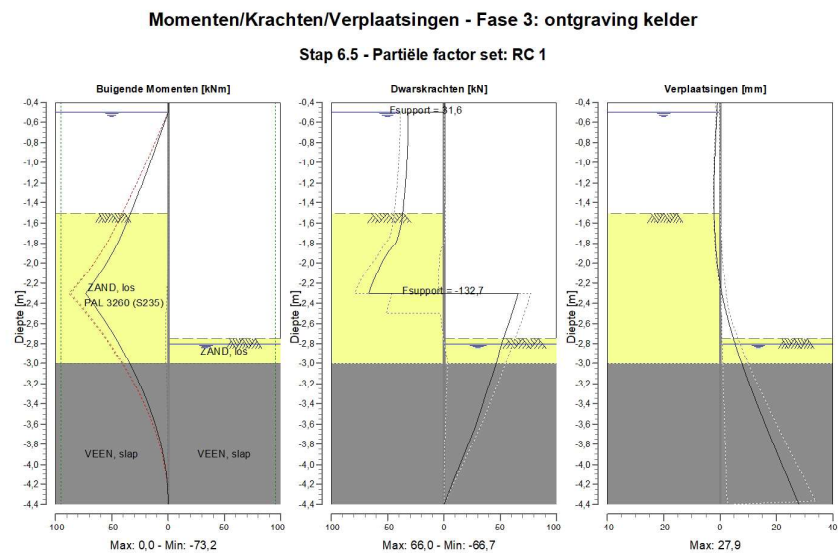


## 18 Stap 6.5 Fase 3: ontgraving kelder

### 18.1 Berekeningsresultaten

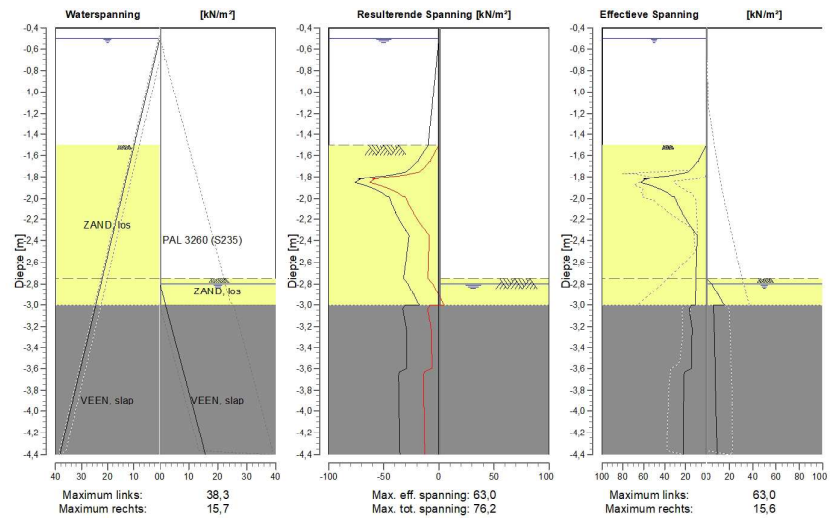
Aantal iteraties: 4

#### 18.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



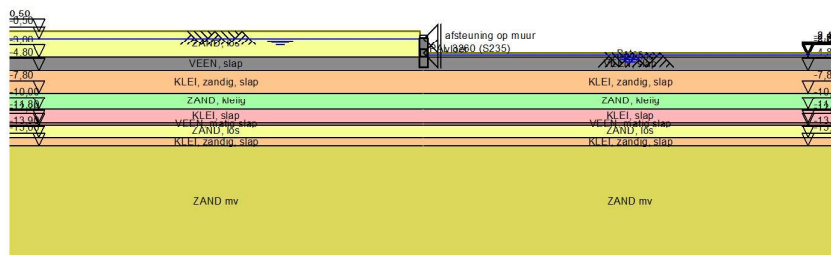
18.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: ontgraving kelder



# 19 Overzicht Fase 4: stempels weg

Overzicht - Fase 4: stempels weg

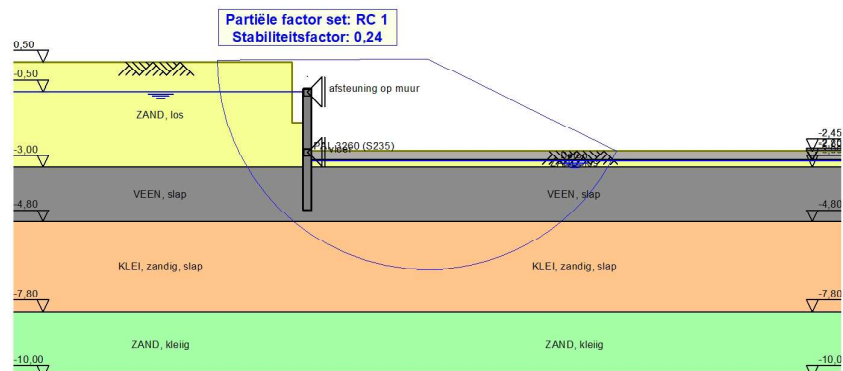


## 20 Totale Stabiliteit Fase 4: stempels weg

Stabiliteitsfactor : 0,24

### 20.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 4: stempels weg

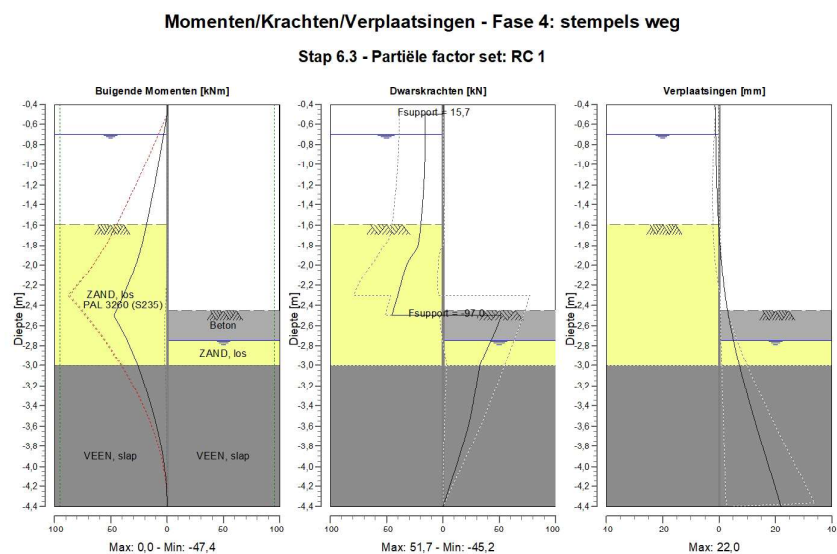


## 21 Stap 6.3 Fase 4: stempels weg

### 21.1 Berekeningsresultaten

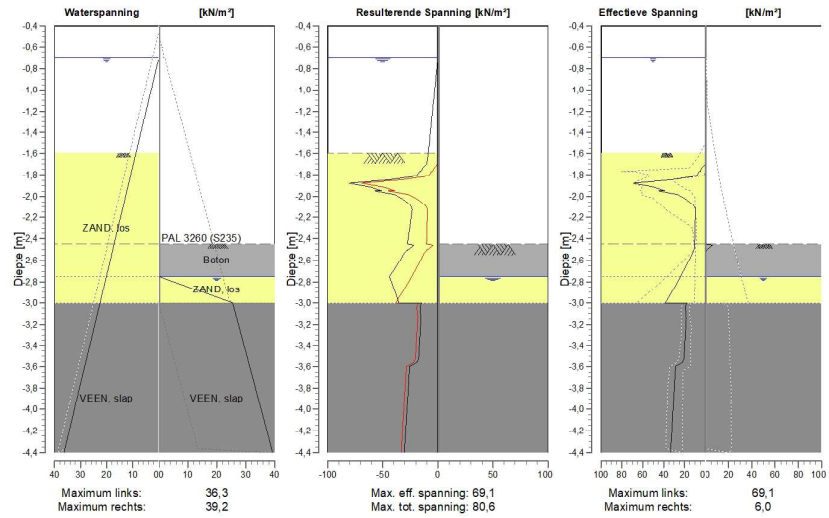
Aantal iteraties: 3

#### 21.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



21.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 4: stempels weg



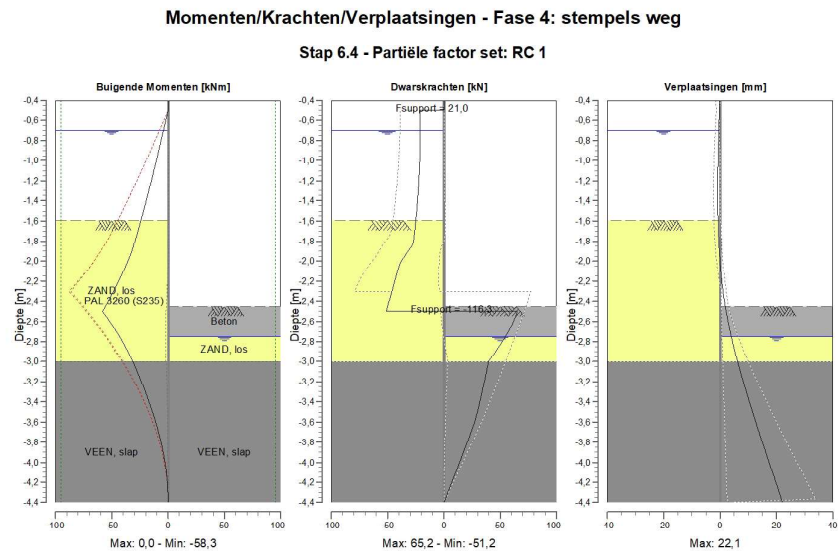


## 22 Stap 6.4 Fase 4: stempels weg

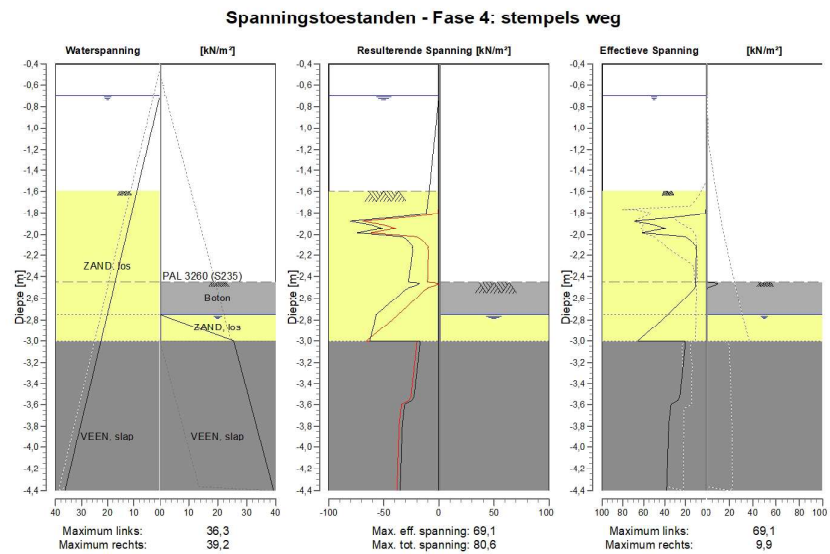
### 22.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

#### 22.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



## 22.1.2 Grafieken van Spanningen

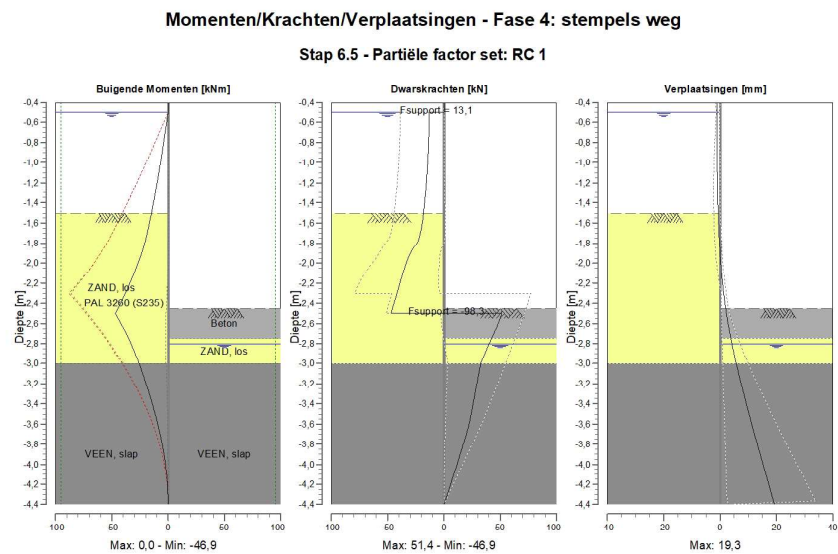


## 23 Stap 6.5 Fase 4: stempels weg

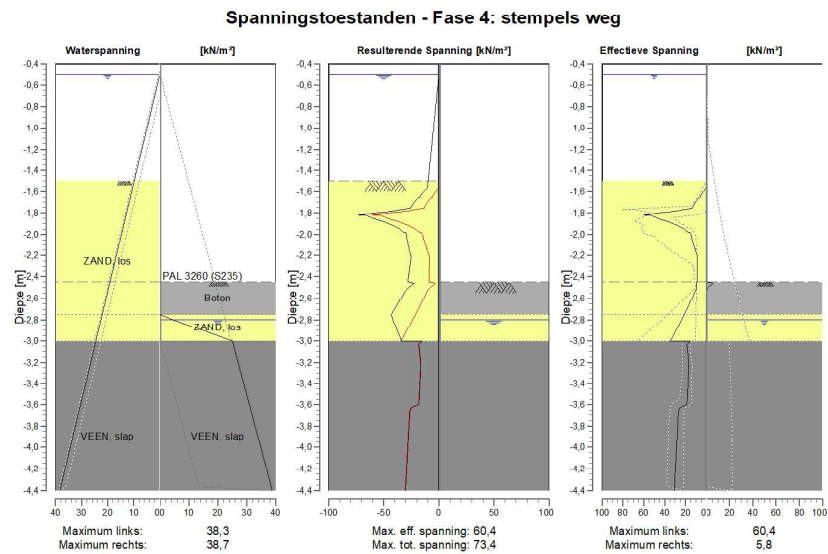
### 23.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 23.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



## 23.1.2 Grafieken van Spanningen



Einde Rapport

## Rapport voor D-Sheet Piling 18.2

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden  
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport: 12/23/2019  
Tijd van rapport: 11:04:32 AM  
Rapport met versie: 18.2.1.20477

Datum van berekening: 12/23/2019  
Tijd van berekening: 11:03:20 AM  
Berekend met versie: 18.2.1.20477

Bestandsnaam: O:\..\740.31.275917\berekening\Frans van Mierisstraat 59+betonvloer-v2-2

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

## 1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Overzicht	4
2.1 Overzicht per Fase en Toets	4
2.2 Steunpunten	4
2.3 Totale Stabiliteit per Fase	5
2.4 Waarschuwingen	5
2.5 CUR Verificatie Stappen	6
3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen	7
3.1 Algemene Invoergegevens	7
3.2 Damwandeigenschappen	7
3.2.1 Algemene eigenschappen	7
3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)	7
3.2.3 Maximale toelaatbare momenten	7
3.2.4 Eigenschappen voor vertical evenwicht	7
3.3 Rekenopties	7
4 Overzicht Fase 1: begin	9
5 Totale Stabiliteit Fase 1: begin	10
5.1 Totale Stabiliteit	10
6 Stap 6.1 Fase 1: begin	11
6.1 Berekeningsresultaten	11
6.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	11
6.1.2 Grafieken van Spanningen	12
7 Stap 6.2 Fase 1: begin	13
7.1 Berekeningsresultaten	13
7.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	13
7.1.2 Grafieken van Spanningen	14
8 Stap 6.3 Fase 1: begin	15
8.1 Berekeningsresultaten	15
8.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	15
8.1.2 Grafieken van Spanningen	16
9 Stap 6.4 Fase 1: begin	17
9.1 Berekeningsresultaten	17
9.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	17
9.1.2 Grafieken van Spanningen	18
10 Stap 6.5 Fase 1: begin	19
10.1 Berekeningsresultaten	19
10.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	19
10.1.2 Grafieken van Spanningen	20
11 Overzicht Fase 2: stempel 1	21
12 Totale Stabiliteit Fase 2: stempel 1	22
12.1 Totale Stabiliteit	22
13 Stap 6.1 Fase 2: stempel 1	23
13.1 Berekeningsresultaten	23
13.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	23
13.1.2 Grafieken van Spanningen	24
14 Stap 6.2 Fase 2: stempel 1	25
14.1 Berekeningsresultaten	25
14.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	25
14.1.2 Grafieken van Spanningen	26
15 Stap 6.3 Fase 2: stempel 1	27
15.1 Berekeningsresultaten	27
15.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	27
15.1.2 Grafieken van Spanningen	28
16 Stap 6.4 Fase 2: stempel 1	29
16.1 Berekeningsresultaten	29
16.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	29
16.1.2 Grafieken van Spanningen	30
17 Stap 6.5 Fase 2: stempel 1	31
17.1 Berekeningsresultaten	31
17.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	31
17.1.2 Grafieken van Spanningen	32
18 Overzicht Fase 3: ontgraving kelder	33
19 Totale Stabiliteit Fase 3: ontgraving kelder	34
19.1 Totale Stabiliteit	34

---

20 Stap 6.1 Fase 3: ontgraving kelder	35
20.1 Berekeningsresultaten	35
20.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	35
20.1.2 Grafieken van Spanningen	36
21 Stap 6.2 Fase 3: ontgraving kelder	37
21.1 Berekeningsresultaten	37
21.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	37
21.1.2 Grafieken van Spanningen	38
22 Stap 6.3 Fase 3: ontgraving kelder	39
22.1 Berekeningsresultaten	39
22.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	39
22.1.2 Grafieken van Spanningen	40
23 Stap 6.4 Fase 3: ontgraving kelder	41
23.1 Berekeningsresultaten	41
23.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	41
23.1.2 Grafieken van Spanningen	42
24 Stap 6.5 Fase 3: ontgraving kelder	43
24.1 Berekeningsresultaten	43
24.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	43
24.1.2 Grafieken van Spanningen	44
25 Overzicht Fase 4: stempels weg	45
26 Totale Stabiliteit Fase 4: stempels weg	46
26.1 Totale Stabiliteit	46
27 Stap 6.1 Fase 4: stempels weg	47
27.1 Berekeningsresultaten	47
27.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	47
27.1.2 Grafieken van Spanningen	48
28 Stap 6.2 Fase 4: stempels weg	49
28.1 Berekeningsresultaten	49
28.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	49
28.1.2 Grafieken van Spanningen	50
29 Stap 6.3 Fase 4: stempels weg	51
29.1 Berekeningsresultaten	51
29.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	51
29.1.2 Grafieken van Spanningen	52
30 Stap 6.4 Fase 4: stempels weg	53
30.1 Berekeningsresultaten	53
30.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	53
30.1.2 Grafieken van Spanningen	54
31 Stap 6.5 Fase 4: stempels weg	55
31.1 Berekeningsresultaten	55
31.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	55
31.1.2 Grafieken van Spanningen	56

## 2 Overzicht

### 2.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie	Verplaatsing [mm]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Verticaal evenwicht
1	EC7(NL)-Stap 6.1		-9,10	9,99	0,0	37,5	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.2		-6,70	8,26	0,0	36,6	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.3		-9,88	10,85	0,0	39,2	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.4		-7,35	9,01	0,0	38,1	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.5	4,5	-7,54	8,62	0,0	26,2	Omhoog
1	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-9,05	10,34			
2	EC7(NL)-Stap 6.1		-9,10	9,99	40,5	37,5	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.2		-6,70	8,26	39,7	36,6	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.3		-9,88	10,85	42,1	39,2	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.4		-7,35	9,01	41,1	38,1	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.5	4,5	-7,54	8,62	29,9	26,2	Omhoog
2	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-9,05	10,34			
3	EC7(NL)-Stap 6.1		-103,10	88,46	0,0	<b>100,0</b>	Voldoet
3	EC7(NL)-Stap 6.2		-103,10	-105,51	0,0	<b>100,0</b>	Voldoet
3	EC7(NL)-Stap 6.3		<b>-107,49</b>	91,60	0,0	<b>100,0</b>	Voldoet
3	EC7(NL)-Stap 6.4		<b>-107,49</b>	<b>-108,85</b>	0,0	<b>100,0</b>	Voldoet
3	EC7(NL)-Stap 6.5	<b>27,8</b>	-84,96	-76,93	0,0	85,2	Voldoet
3	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-101,96	-92,32			
4	EC7(NL)-Stap 6.1		-56,02	58,93	39,6	22,4	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.2		-68,01	74,06	48,7	31,3	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.3		-53,82	56,30	40,1	22,2	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.4		-66,37	72,18	<b>48,8</b>	29,7	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.5	19,7	-55,23	57,52	30,1	14,3	Omhoog
4	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-66,28	69,02			
Max		<b>27,8</b>	<b>-107,49</b>	<b>-108,85</b>	<b>48,8</b>	<b>100,0</b>	Voldoet

### 2.2 Steunpunten

Fase nr.	Verificatie type	Steunpunt stempel		Steunpunt stempel 2		Steunpunt vloer	
		Kracht [kN]	Moment [kNm]	Kracht [kN]	Moment [kNm]	Kracht [kN]	Moment [kNm]
1	EC7(NL)-Stap 6.1	-	-	-	-	-	-
2	EC7(NL)-Stap 6.1	-	-	-	-	-	-
3	EC7(NL)-Stap 6.1	31,68	-	-175,92	-	-	-
4	EC7(NL)-Stap 6.1	-	-	-	-	-109,62	-
1	EC7(NL)-Stap 6.2	-	-	-	-	-	-
2	EC7(NL)-Stap 6.2	-	-	-	-	-	-
3	EC7(NL)-Stap 6.2	18,04	-	-193,88	-	-	-
4	EC7(NL)-Stap 6.2	-	-	-	-	-139,63	-
1	EC7(NL)-Stap 6.3	-	-	-	-	-	-
2	EC7(NL)-Stap 6.3	-	-	-	-	-	-
3	EC7(NL)-Stap 6.3	33,99	-	-181,86	-	-	-
4	EC7(NL)-Stap 6.3	-	-	-	-	-103,29	-
1	EC7(NL)-Stap 6.4	-	-	-	-	-	-
2	EC7(NL)-Stap 6.4	-	-	-	-	-	-
3	EC7(NL)-Stap 6.4	19,51	-	-200,36	-	-	-
4	EC7(NL)-Stap 6.4	-	-	-	-	-131,96	-
1	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20	-	-	-	-	-	-
2	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20	-	-	-	-	-	-
3	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20	27,01	-	-180,97	-	-	-
4	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20	-	-	-	-	-128,47	-



Fase nr.	Verificatie type	Steunpunt stempel		Steunpunt stempel 2		Steunpunt vloer	
		Kracht [kN]	Moment [kNm]	Kracht [kN]	Moment [kNm]	Kracht [kN]	Moment [kNm]
Max		33,99	-	-200,36	-	-139,63	-

### 2.3 Totale Stabiliteit per Fase

Fase naam	Stabiliteitsfactor [-]
begin	2,73
stempel 1	2,73
ontgraving kelder	0,36
stempels weg	0,24

### 2.4 Waarschuwingen

Fase	Waarschuwing
4	Er kan opbarsting optreden

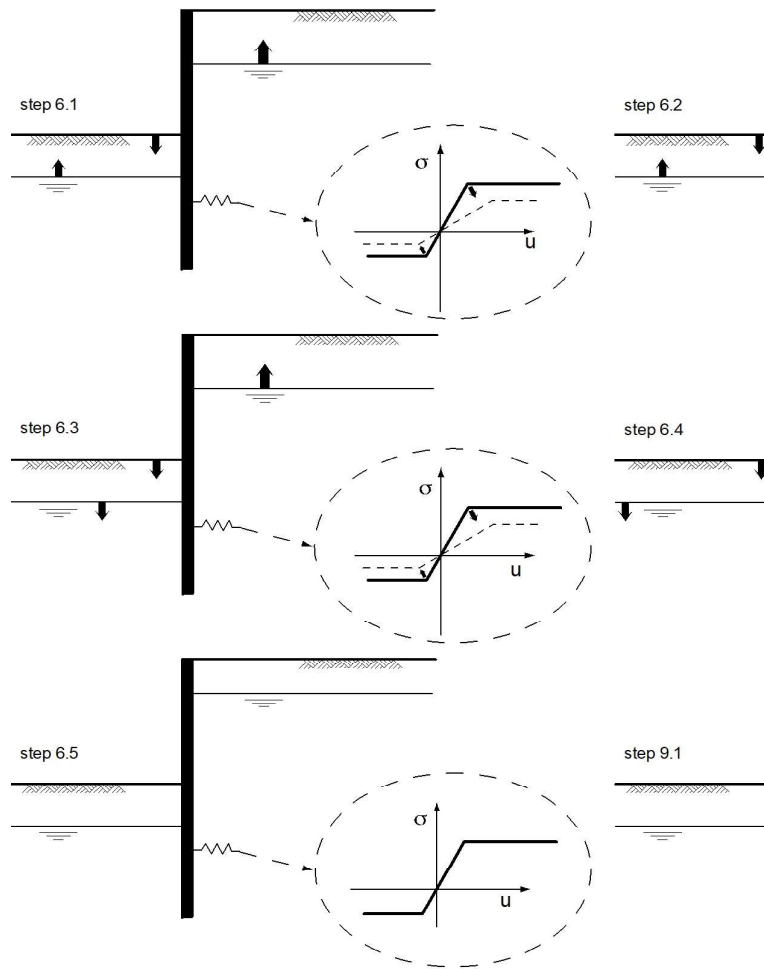
#### \* Phi-waarden

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

Profiel(en):

- s2
- s2 met beton

2.5 CUR Verificatie Stappen



### 3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

#### 3.1 Algemene Invoergegevens

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

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Ja
Aantal bouwfasen	4
Soortelijk gewicht van water	9,81 kN/m <sup>3</sup>
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

#### 3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	5,00 m
Bovenkant	0,50 m
Aantal secties	1
q <sub>b</sub> ;max	10,00 MPa
Ksifactor	1,39

##### 3.2.1 Algemene eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
PAL 3270 (S235)	-4,50	0,50	Staal	1,00

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

Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> /m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm <sup>2</sup> ]	Toelichting op reductiefactor
PAL 3270 (S235)	7,5680E+03	1,00	7,5680E+03	

##### 3.2.3 Maximale toelaatbare momenten

Snede naam	Mr;kar;el [kNm/m']	Modificatie factor [-]	Materiaal factor [-]	Red. factor toelaat. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
PAL 3270 (S235)	118,00	1,00	1,00	1,00	118,00

##### 3.2.4 Eigenschappen voor vertical evenwicht

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Hoogte [mm]	Verf-oppervlak [m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> wall]	Doorsnede [cm <sup>2</sup> /m']
PAL 3270 (S235)	-4,50	0,50	150,00	1,31	97,00

#### 3.3 Rekenopties

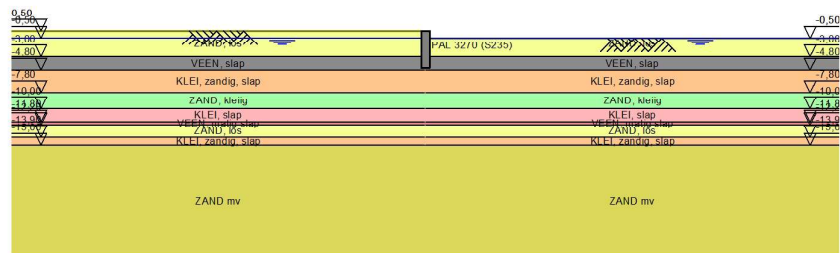
Eerste fase beschrijft initiële situatie	Nee
Fijnheid berekening	Fijn
Reduceren delta('s) volgens CUR	Ja
Verificatie	EC7 NB NL - methode A: Partiële factoren (ontwerpwaarden) in Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,00

---

- Permanente belasting, gunstig	1,00
- Variabele belasting, ongunstig	1,00
- Variabele belasting, gunstig	0,00
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1,20
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,15
- Tangens phi	1,15
- Delta (wandwrijvingshoek)	1,15
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,30
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1,30
- Tangens phi	1,20
- Factor op volumegewicht grond	1,00
Factoren op verticale evenwicht	
- Partiële puntweerstandsfactor ( $\gamma_b$ )	1,20

## 4 Overzicht Fase 1: begin

Overzicht - Fase 1: begin

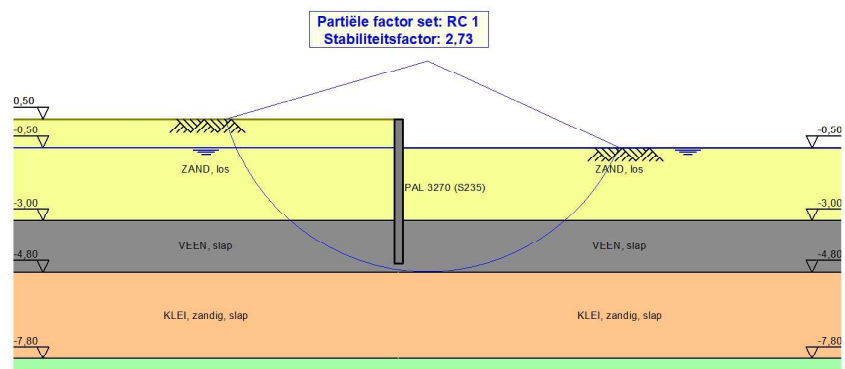


## 5 Totale Stabiliteit Fase 1: begin

Stabiliteitsfactor : 2,73

### 5.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 1: begin



## 6 Stap 6.1 Fase 1: begin

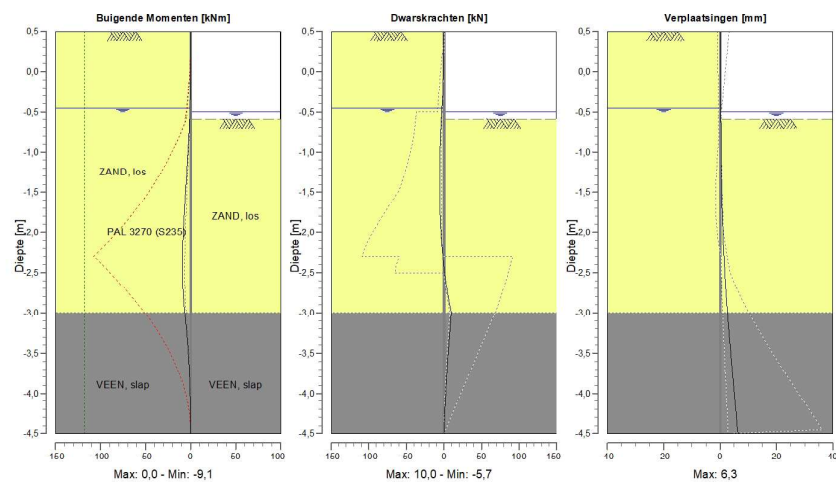
### 6.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

#### 6.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

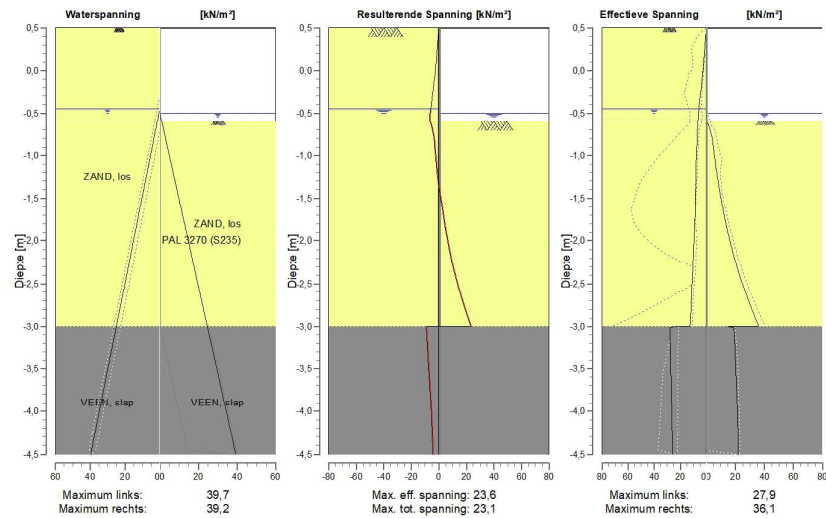
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: begin

Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 1



## 6.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: begin





## 7 Stap 6.2 Fase 1: begin

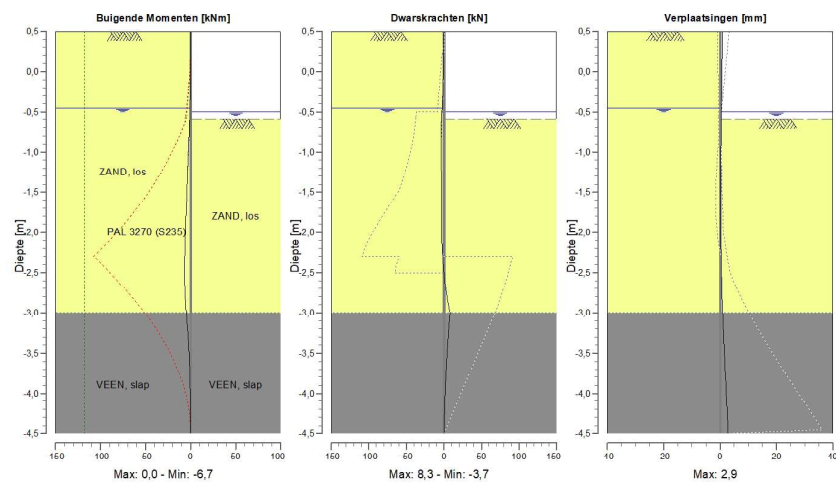
### 7.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

#### 7.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

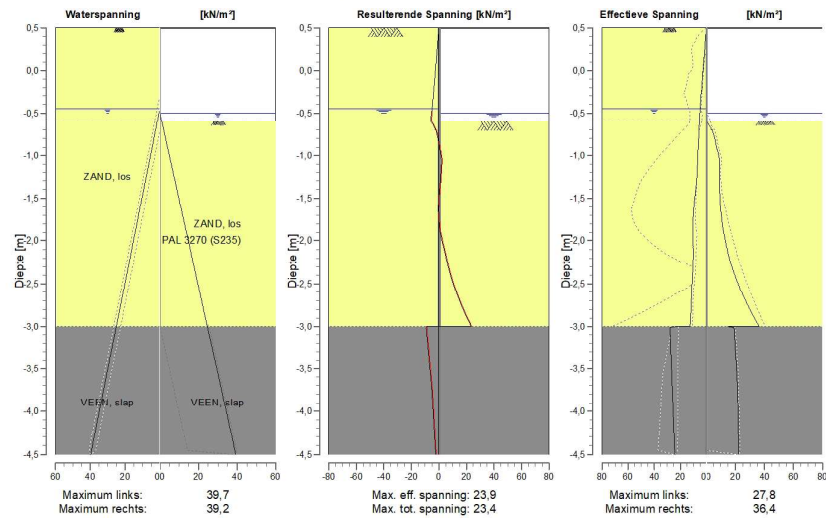
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: begin

Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 1



7.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: begin



## 8 Stap 6.3 Fase 1: begin

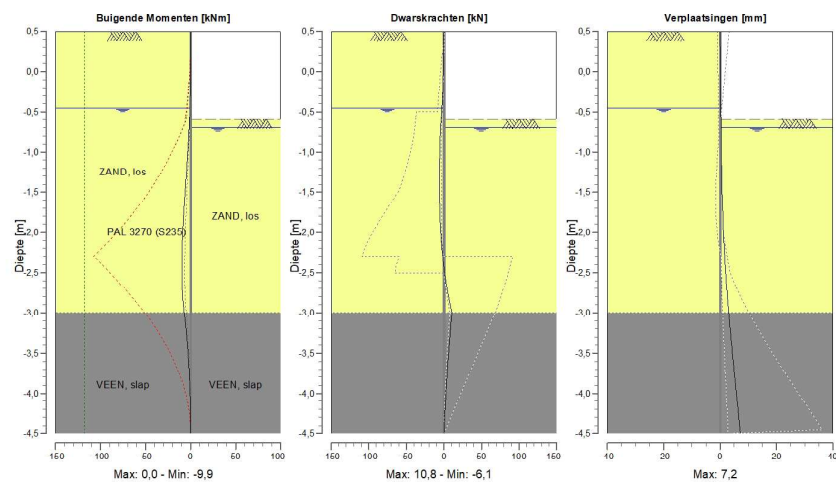
### 8.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

#### 8.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

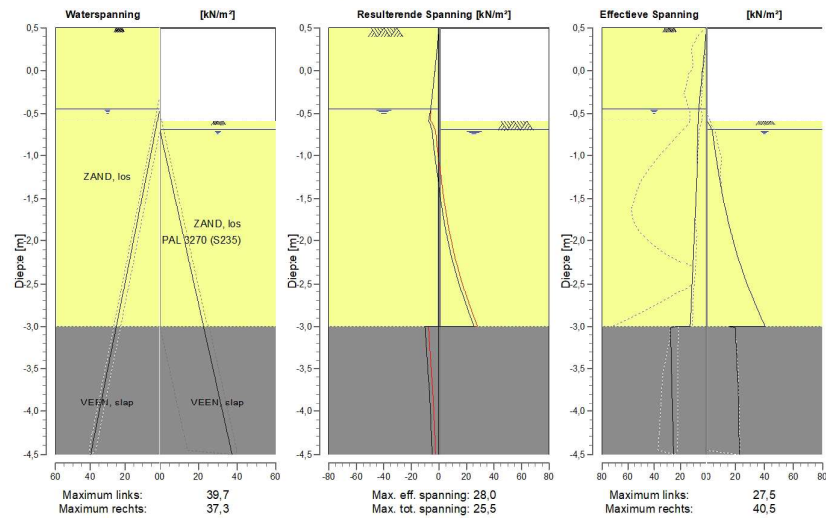
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: begin

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



## 8.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: begin



## 9 Stap 6.4 Fase 1: begin

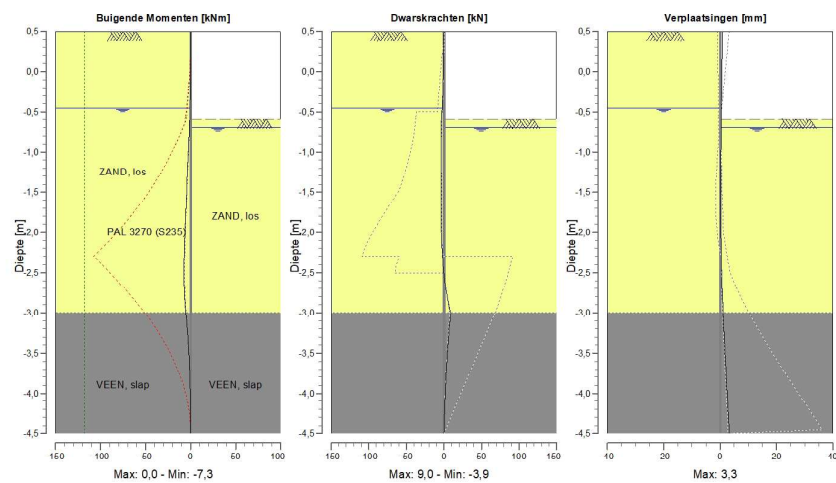
### 9.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

#### 9.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

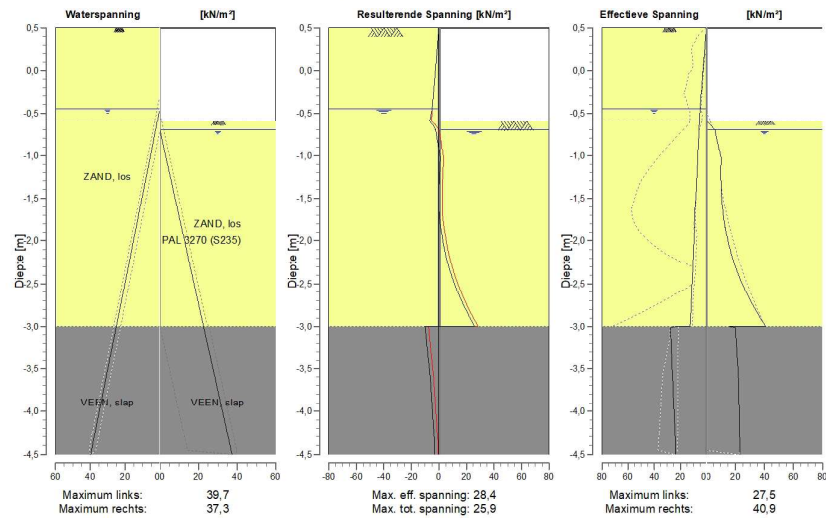
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: begin

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



## 9.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: begin



## 10 Stap 6.5 Fase 1: begin

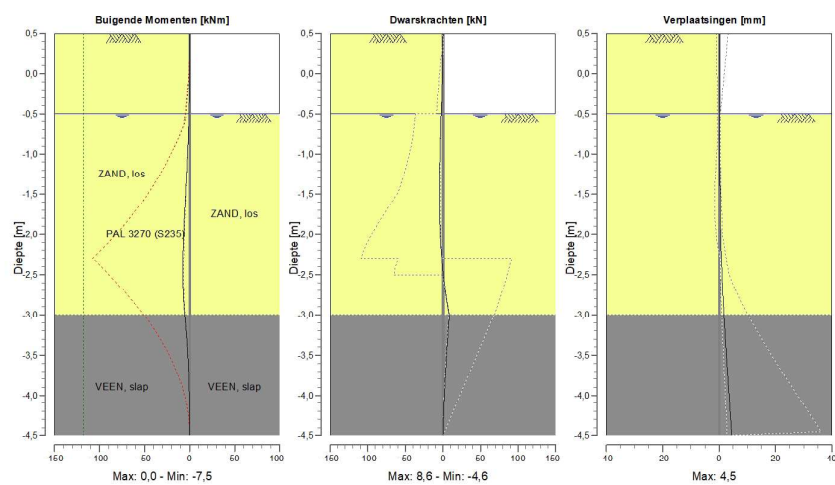
### 10.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

#### 10.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

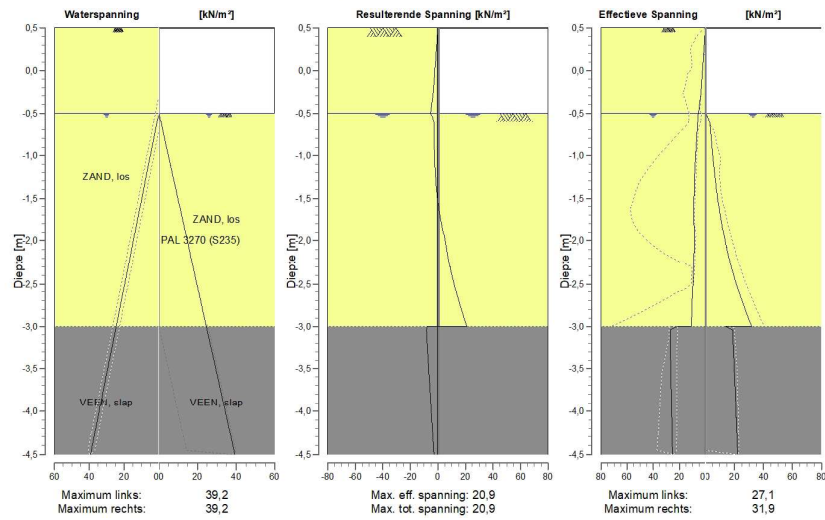
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: begin

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



10.1.2 Grafieken van Spanningen

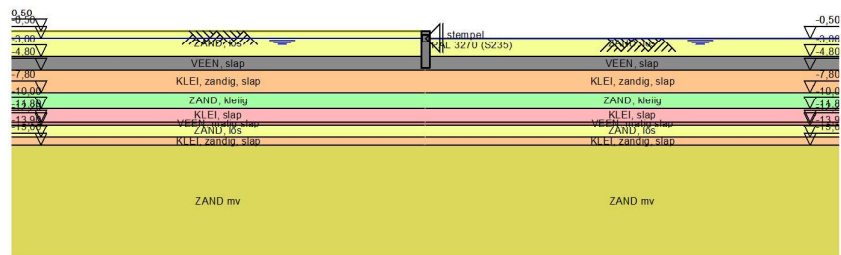
Spanningstoestanden - Fase 1: begin





# 11 Overzicht Fase 2: stempel 1

Overzicht - Fase 2: stempel 1

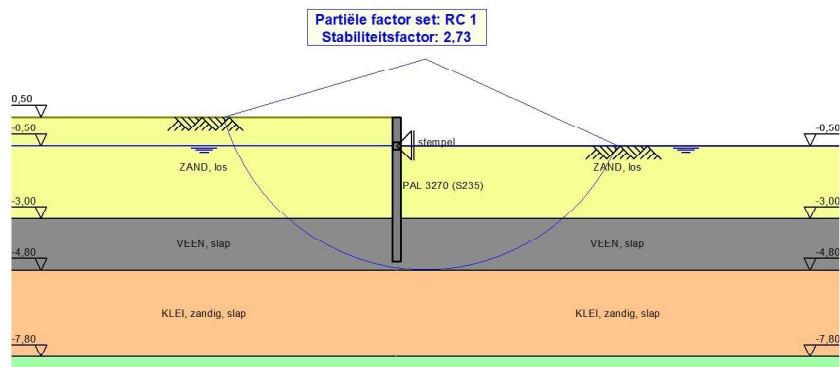


## 12 Totale Stabiliteit Fase 2: stempel 1

Stabiliteitsfactor : 2,73

### 12.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 2: stempel 1



## 13 Stap 6.1 Fase 2: stempel 1

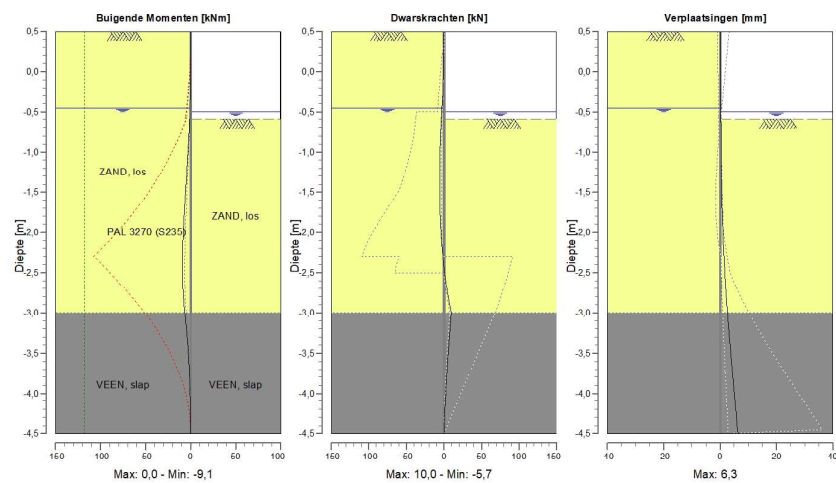
### 13.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 13.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

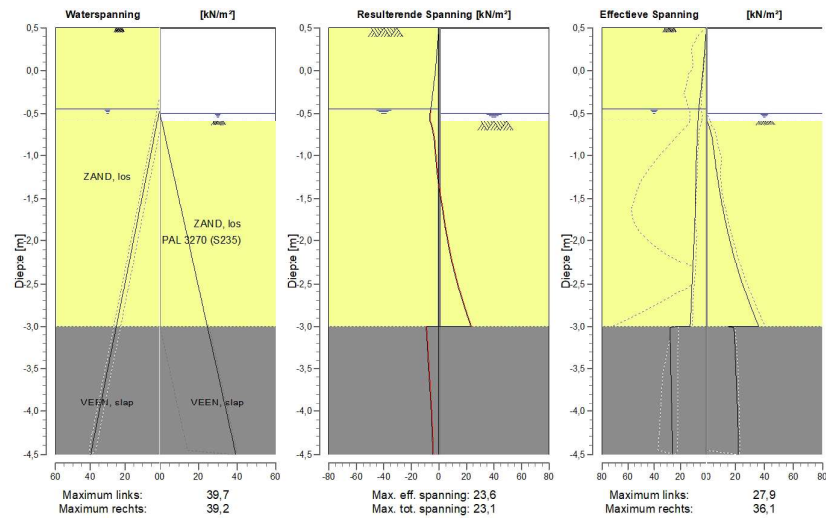
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: stempel 1

##### Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 1



## 13.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: stempel 1



## 14 Stap 6.2 Fase 2: stempel 1

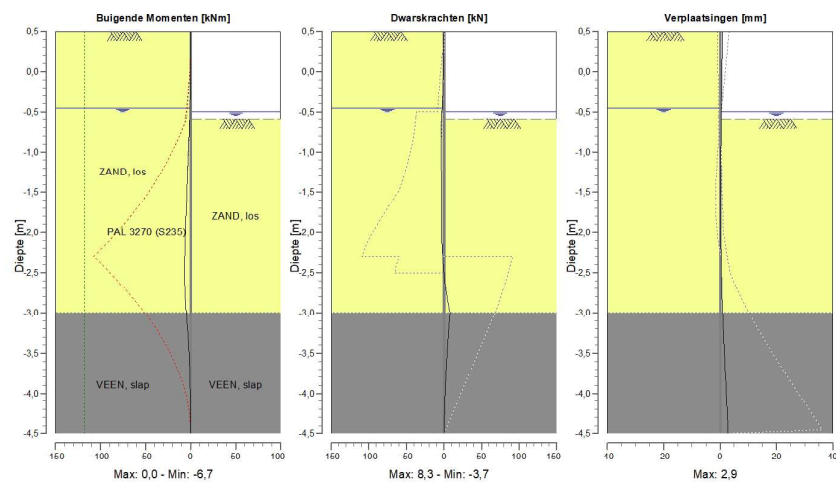
### 14.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 2

#### 14.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

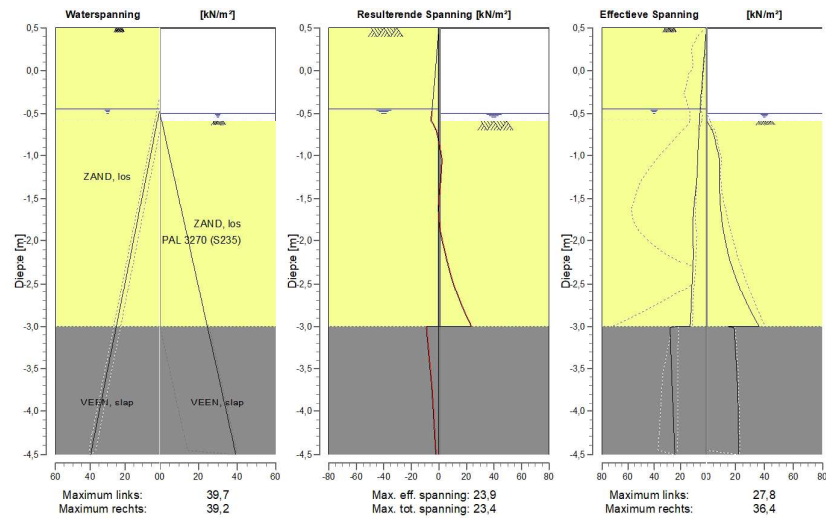
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: stempel 1

Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 1



## 14.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: stempel 1



## 15 Stap 6.3 Fase 2: stempel 1

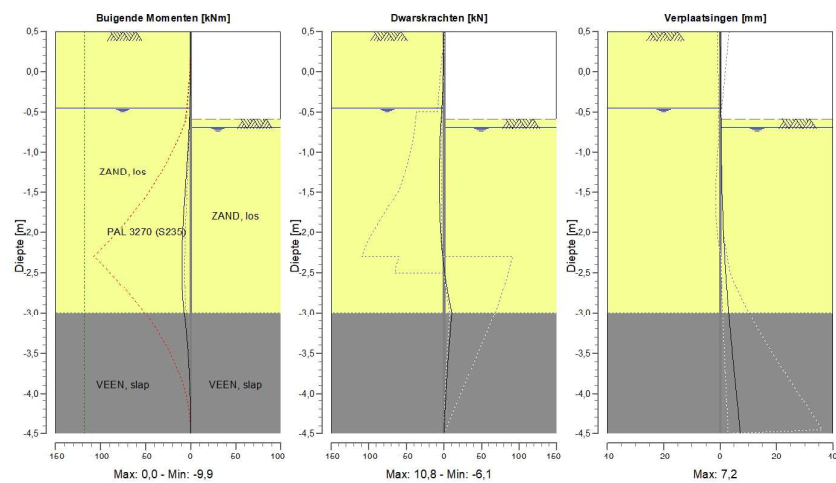
### 15.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 15.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

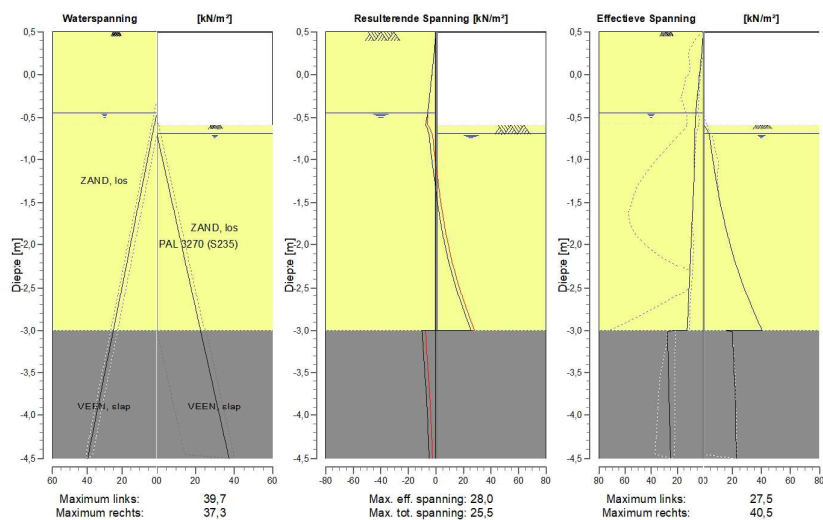
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: stempel 1

##### Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



## 15.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: stempel 1





## 16 Stap 6.4 Fase 2: stempel 1

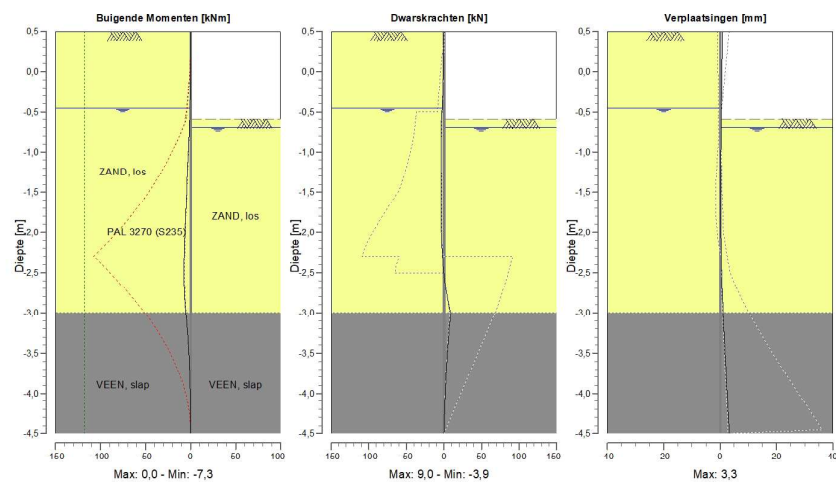
### 16.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 2

#### 16.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

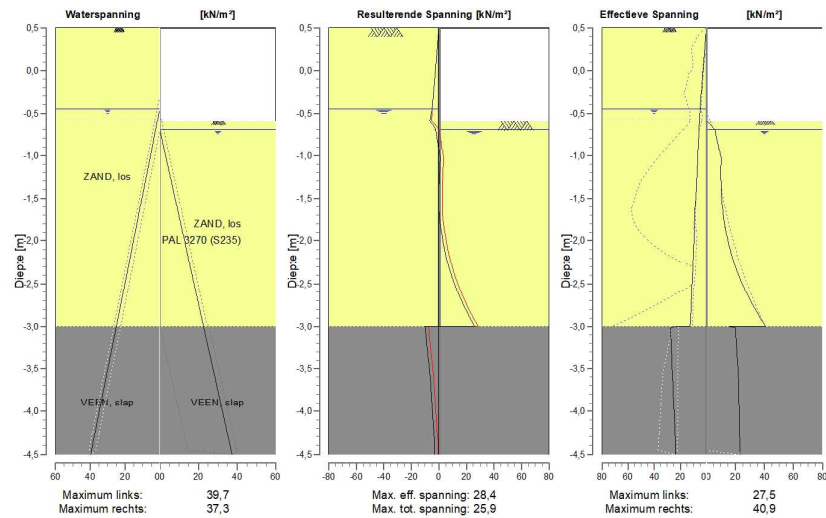
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: stempel 1

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



## 16.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: stempel 1



## 17 Stap 6.5 Fase 2: stempel 1

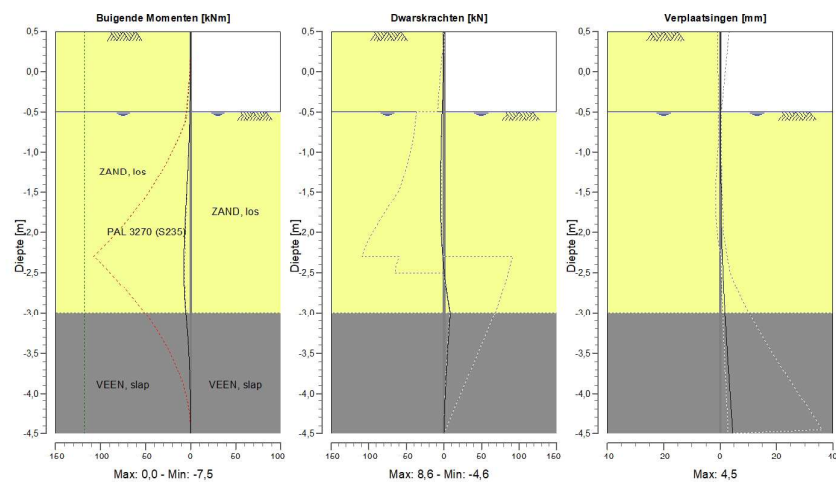
### 17.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 17.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

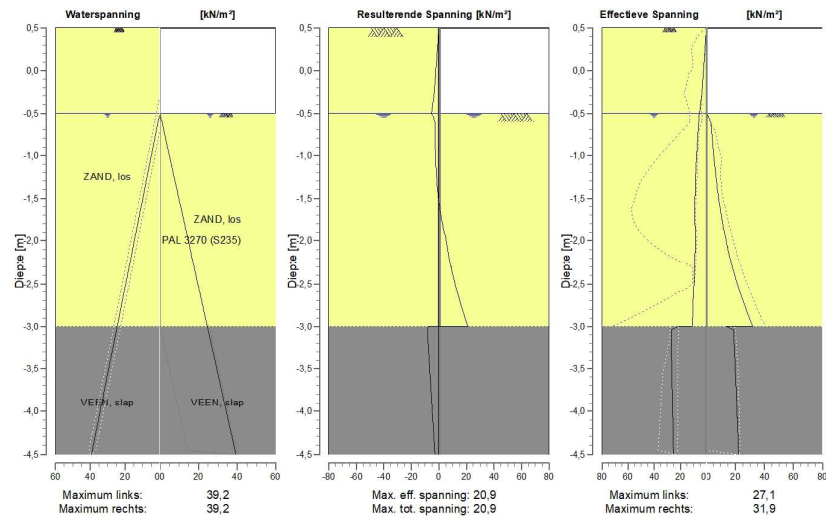
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: stempel 1

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



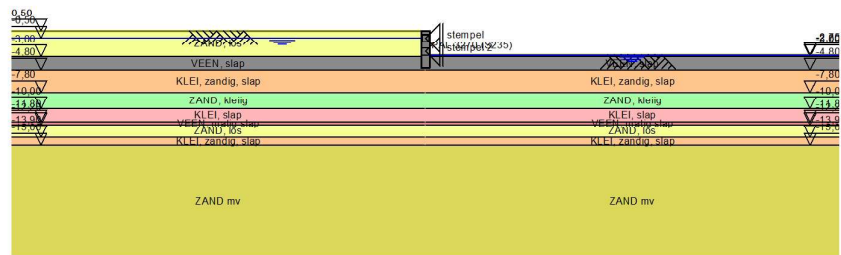
## 17.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: stempel 1



# 18 Overzicht Fase 3: ontgraving kelder

Overzicht - Fase 3: ontgraving kelder

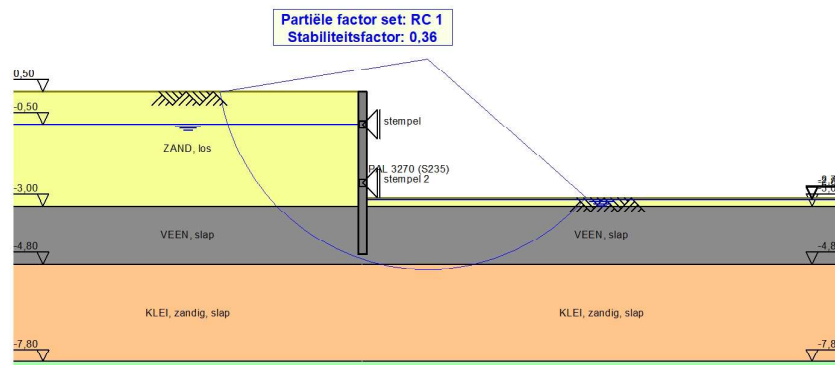


## 19 Totale Stabiliteit Fase 3: ontgraving kelder

Stabiliteitsfactor : 0,36

### 19.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 3: ontgraving kelder



## 20 Stap 6.1 Fase 3: ontgraving kelder

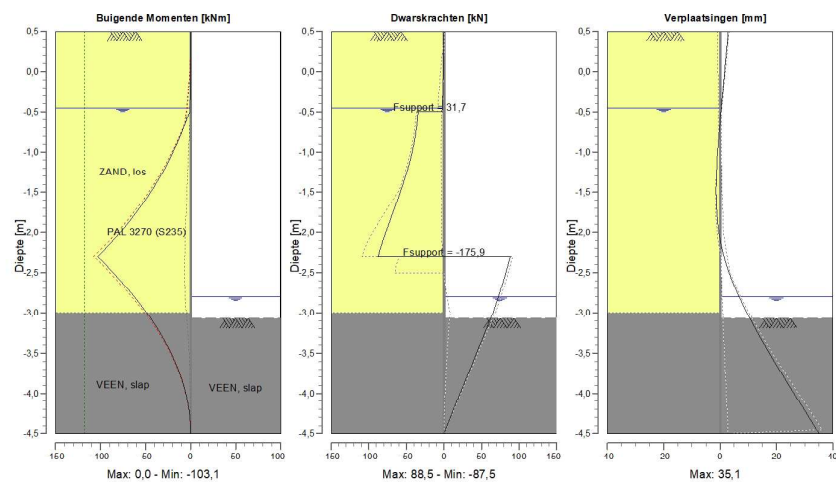
### 20.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 20.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

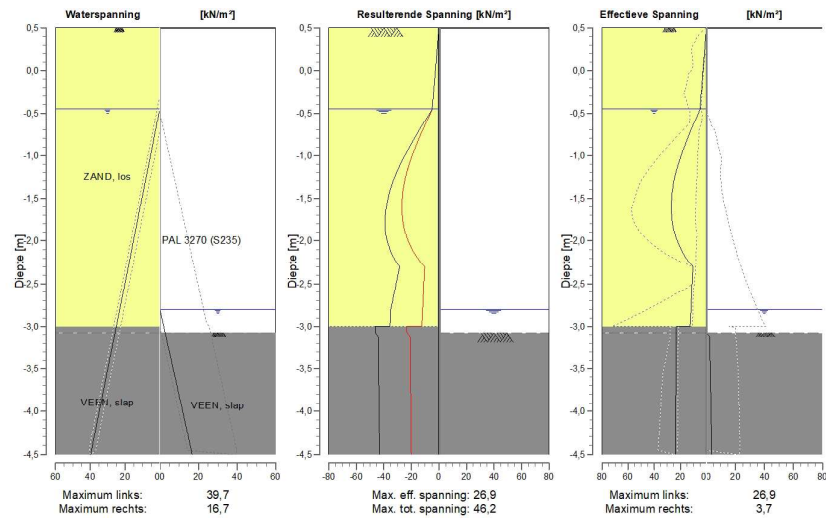
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: ontgraving kelder

##### Stap 6.1 - Partiële factor set: RC 1



## 20.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: ontgraving kelder





## 21 Stap 6.2 Fase 3: ontgraving kelder

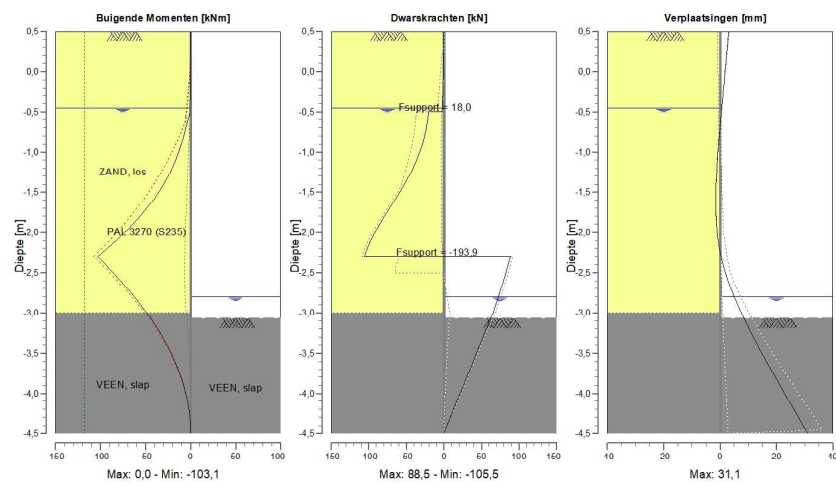
### 21.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 2

#### 21.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

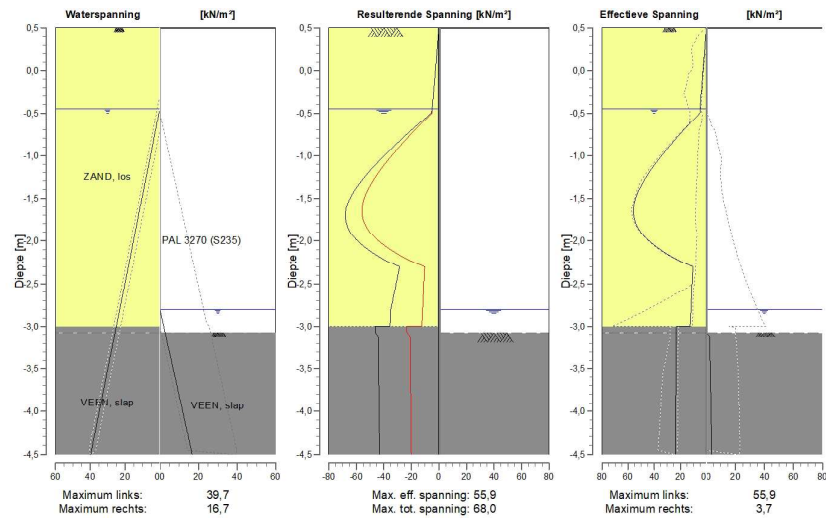
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: ontgraving kelder

Stap 6.2 - Partiële factor set: RC 1



## 21.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: ontgraving kelder



## 22 Stap 6.3 Fase 3: ontgraving kelder

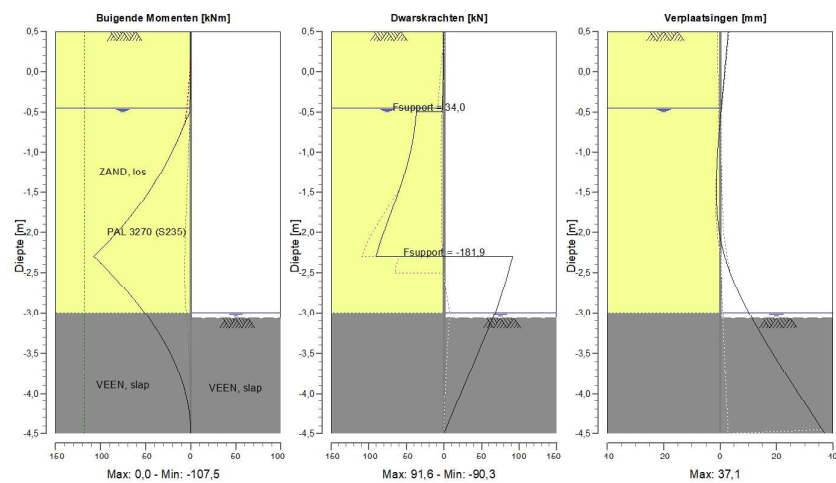
### 22.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 22.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

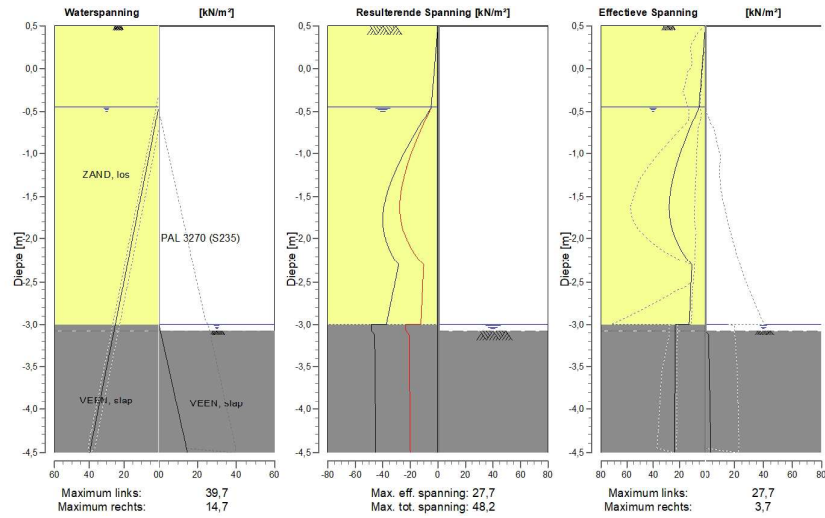
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: ontgraving kelder

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



22.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: ontgraving kelder



## 23 Stap 6.4 Fase 3: ontgraving kelder

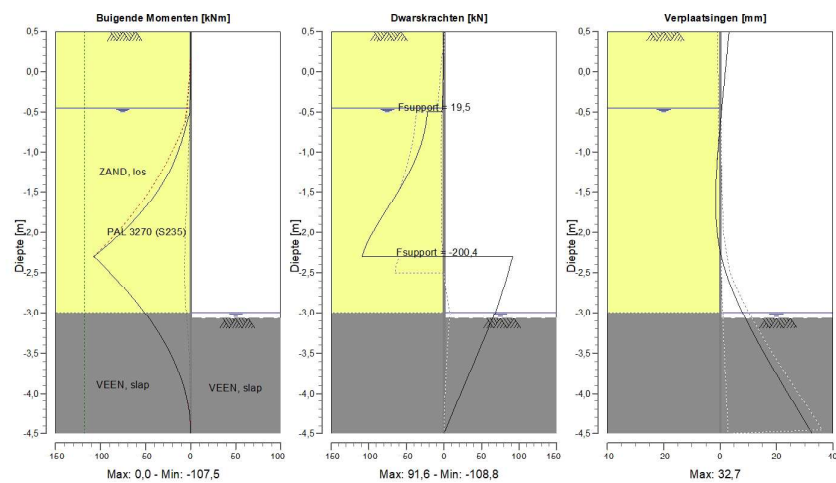
### 23.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 23.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

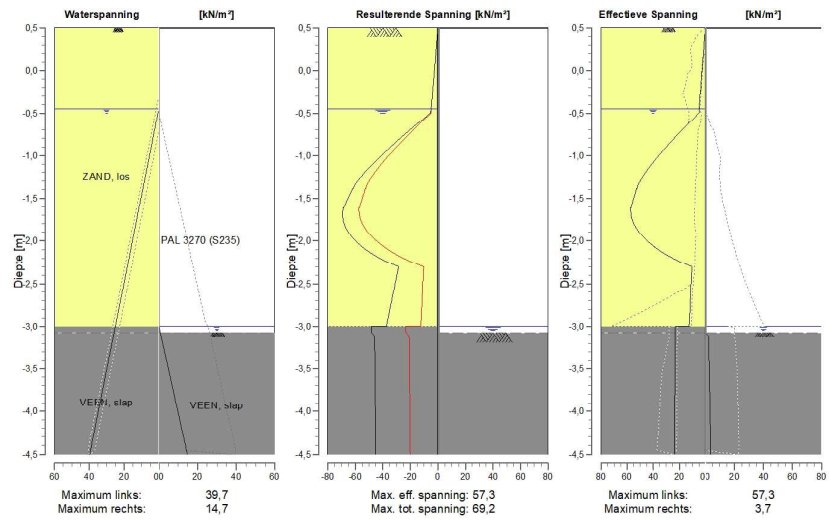
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: ontgraving kelder

Stap 6.4 - Partiële factor set: RC 1



23.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: ontgraving kelder



## 24 Stap 6.5 Fase 3: ontgraving kelder

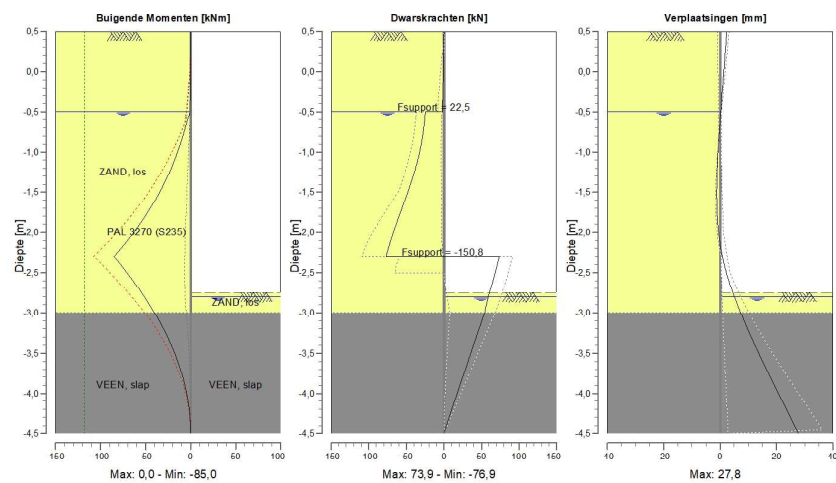
### 24.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 24.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

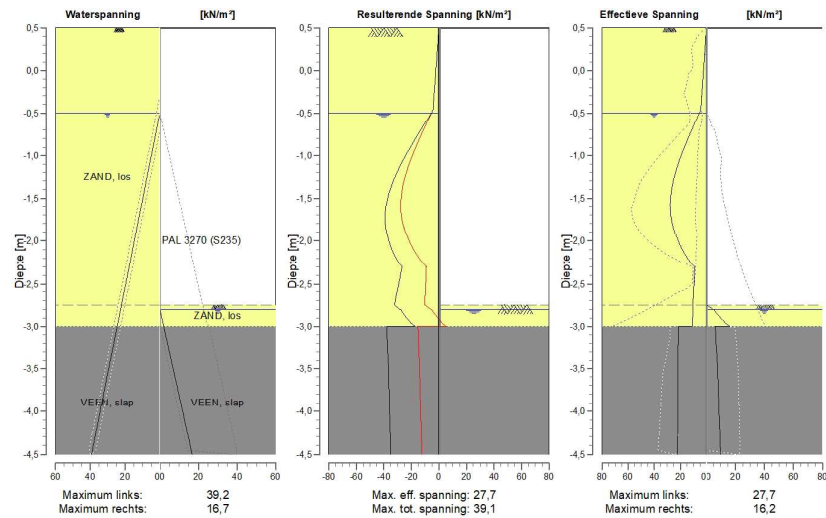
##### Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 3: ontgraving kelder

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



## 24.1.2 Grafieken van Spanningen

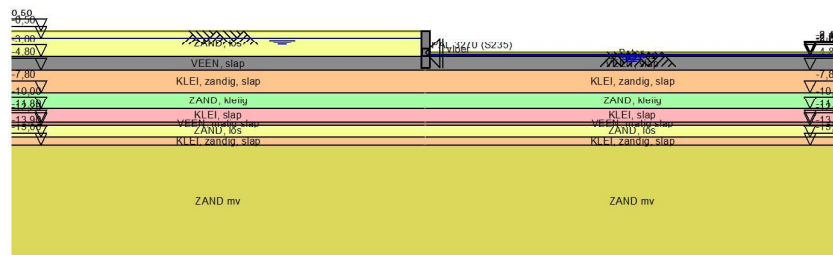
Spanningstoestanden - Fase 3: ontgraving kelder





## 25 Overzicht Fase 4: stempels weg

Overzicht - Fase 4: stempels weg

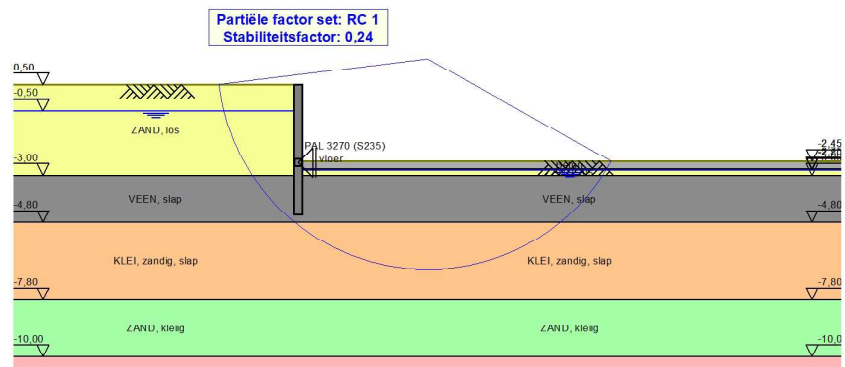


## 26 Totale Stabiliteit Fase 4: stempels weg

Stabiliteitsfactor : 0,24

### 26.1 Totale Stabiliteit

#### Totale Stabiliteit - Fase 4: stempels weg

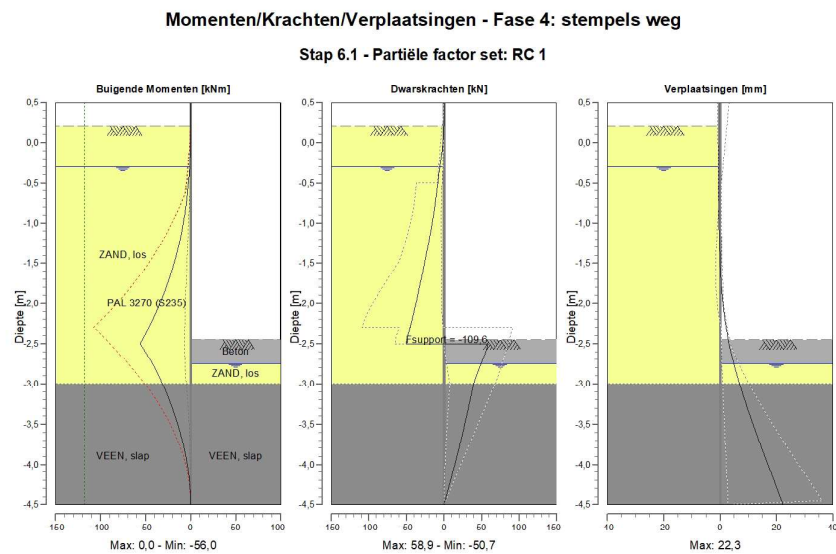


## 27 Stap 6.1 Fase 4: stempels weg

### 27.1 Berekeningsresultaten

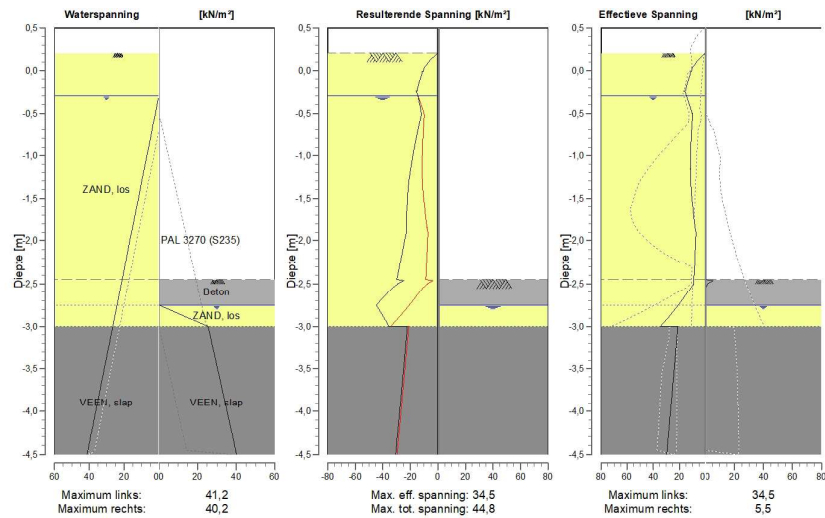
Aantal iteraties: 3

#### 27.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



27.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 4: stempels weg

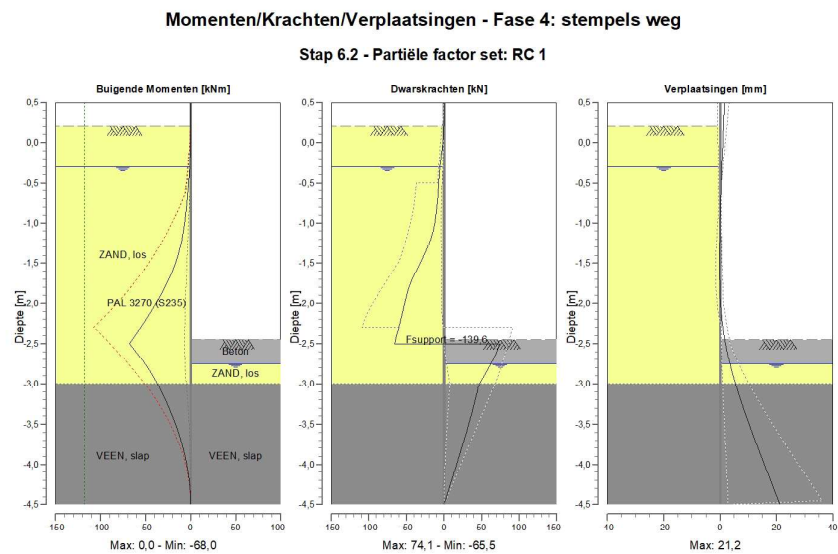


## 28 Stap 6.2 Fase 4: stempels weg

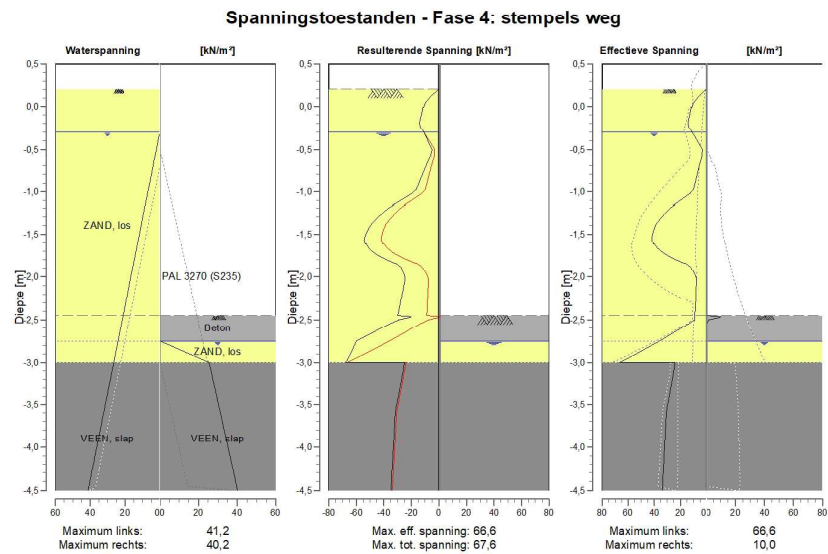
### 28.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

#### 28.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



## 28.1.2 Grafieken van Spanningen

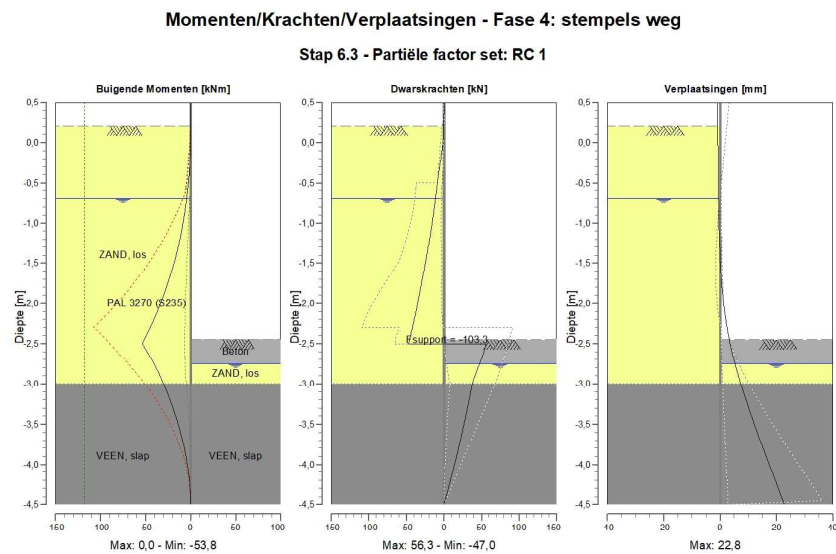


## 29 Stap 6.3 Fase 4: stempels weg

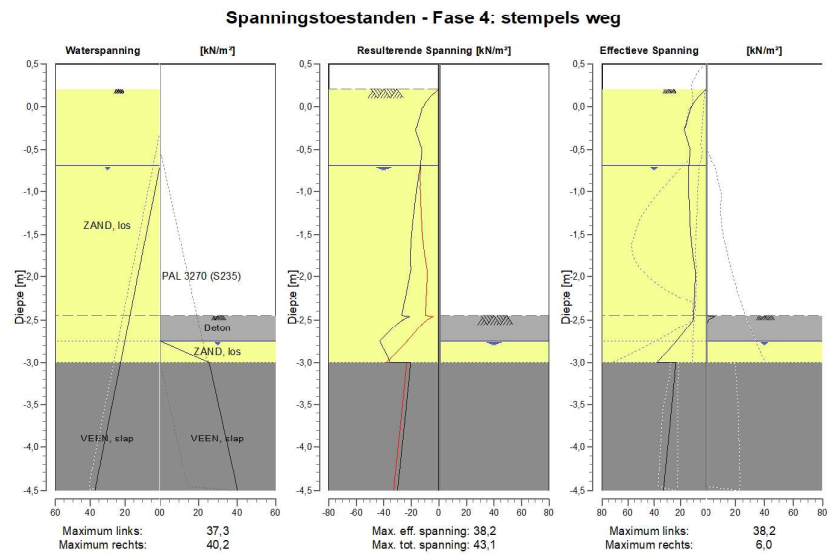
### 29.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 29.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



## 29.1.2 Grafieken van Spanningen



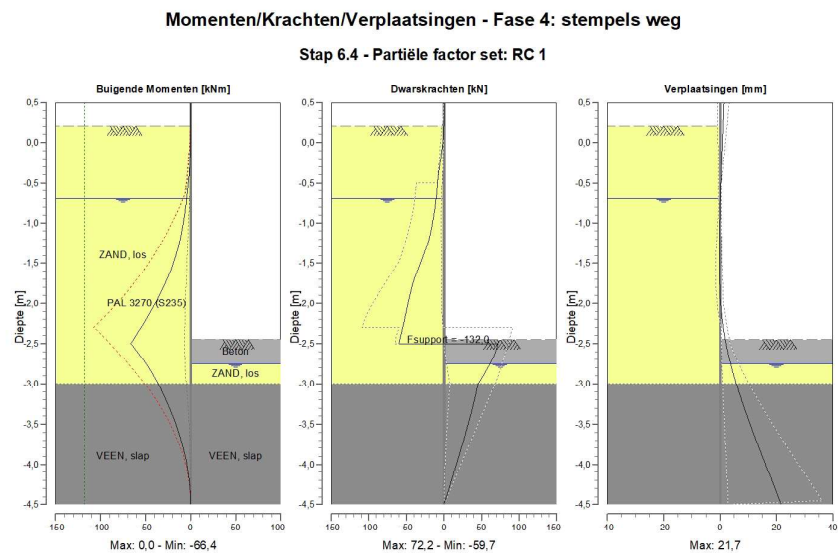


## 30 Stap 6.4 Fase 4: stempels weg

### 30.1 Berekeningsresultaten

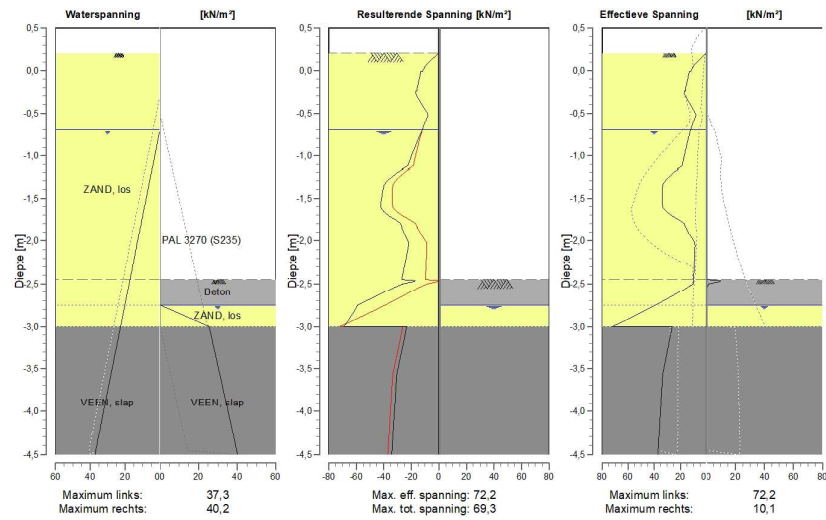
Aantal iteraties: 4

#### 30.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



30.1.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 4: stempels weg

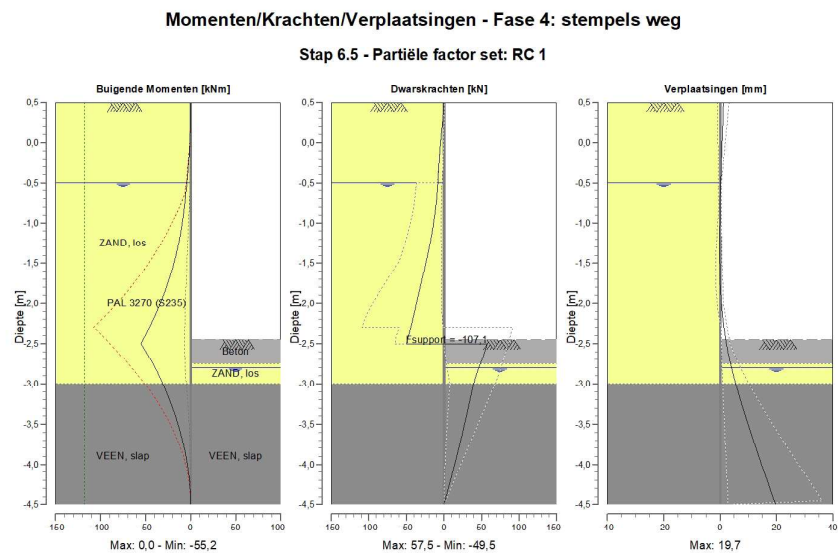


## 31 Stap 6.5 Fase 4: stempels weg

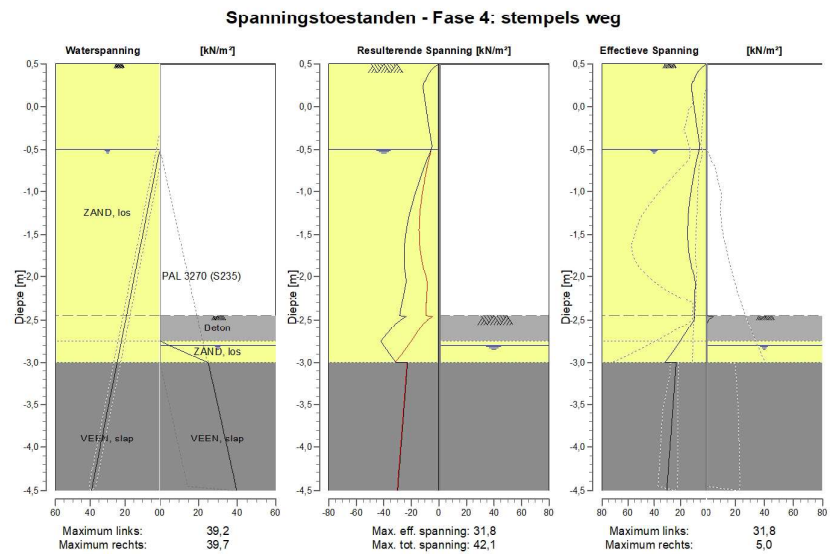
### 31.1 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 3

#### 31.1.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



## 31.1.2 Grafieken van Spanningen



Einde Rapport