



**Gemeente
Amsterdam**

Bezoekadres
Weesperstraat 430
1018 DN Amsterdam

Postbus 12693
1100 AR Amsterdam
Telefoon 14 020
amsterdam.nl/ingenieursbureau

Standaard veiligheidsconstructies kademuren

Aan Afdeling Preventie en Interventie
Raymond Krukkert

Opgesteld door Wijnand Hijkoop, Arjan Wisse

Gecontroleerd door Marleen Cervelli

Kenmerk 200831-rapport-Standaard veiligheidsconstructies kademuren

Versie 1.0

Status Definitief

Datum 31 augustus 2020

Vrijgave:	
Ilca Italianer	
Datum	2-9-2020

Versiebeheer		
Versie	Datum	Wijziging
0.1	9-6-2020	Eerste versie document
0.2	12-6-2020	Bijdrage geotechniek Arjan Wisse CRUX Engineering
0.3	16-6-2020	Diverse commentaren verwerkt
0.4	9-7-2020	Matrix standaard oplossingen uitgewerkt, commentaar verwerkt
0.5	23-7-2020	Matrix bijgewerkt. Diverse commentaren verwerkt.
0.6	31-7-2020	Aanvullingen Arjan Wisse
0.7	5-8-2020	Stempelramen toegevoegd. Overkluizingen nader uitgewerkt.
0.8	26-8-2020	Kleikist en overkluizing aangepast. Definitie materialen.
1.0	31-8-2020	Definitief

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
1 Inleiding.....	6
1.1 Doel.....	6
1.2 Programma.....	6
1.3 Uniformiteit.....	7
1.4 Monitoring kademuren.....	7
1.5 Duurzaamheid.....	7
1.6 Veranderingen in de tijd.....	7
2 Uitgangspunten.....	8
2.1 Inleiding.....	8
2.2 Algemeen.....	8
2.2.1 Eisen vanuit de gemeente.....	8
2.2.2 Normen en richtlijnen.....	8
2.2.3 Classificatie.....	8
2.2.4 Toetsingscriteria.....	9
2.3 Uitvoering.....	9
2.4 Geotechniek.....	10
2.4.1 Bodemopbouw en grondparameters.....	10
2.5 Geometrie.....	12
2.5.1 Afstand damwand tot toekomstige kademuur.....	12
2.6 Scheepvaart.....	13
2.7 Software.....	14
2.8 Voorraad damwandplanken.....	14
2.9 Monitoring.....	14
3 Ontwerpproces.....	15
3.1 Stap voor stap.....	15
3.1.1 Stap 1, uitgangspunten.....	15
3.1.2 Stap 2, Keuze toe te passen constructie op basis van tabellen.....	15
3.1.3 Stap 3, Controleren gekozen constructie.....	15
3.1.4 Stap 4, Detaillering.....	16
3.1.5 Overdracht naar stadsbeheer.....	16
4 Standaard oplossingen.....	17
4.1 Inleiding.....	17

4.1.1	Rekenmethodiek	17
4.1.2	Belasting vanuit bestaande kademuur	17
4.1.3	Belasting vanuit bestaande kademuur ter plaatse van overkluizingen.....	18
4.2	Damwandplanken	19
4.2.1	Profielen	19
4.2.2	Toegepaste profielen.....	20
4.2.3	Staalkwaliteit	21
4.2.4	Corrosie	21
4.3	Geometrie.....	22
4.3.1	Bodemdiepten	22
4.3.2	Bovenbelasting	22
4.3.3	Bodemopbouw:.....	22
4.3.4	Waterstand	22
4.3.5	Afstand kademuur-damwand.....	22
4.4	Resultaten.....	23
4.4.1	Damwand lage kade NAP+0,80 m	23
4.4.2	Damwand bij hoge kade NAP+1,40.....	25
4.4.3	Damwand bij hoge kade NAP+2,10.....	27
4.5	Gordingen.....	29
4.5.1	Veiligheidsconstructie lage kade NAP+0,80 m	29
4.5.2	Veiligheidsconstructie hoge kade NAP+1,50 m.....	30
4.5.3	Veiligheidsconstructie hoge kade NAP+2,10 m	31
4.6	Standaard kleikisten	32
4.7	Naalden en hoekverbindingen.....	33
4.8	Zandvulling	33
4.9	Kleikist.....	34
4.10	Overkluizingen	34
4.10.1	Overkluizingen voor ondiepe zinkers	34
4.10.2	Standaarduitvoering bij de hoge kademuur	35
4.10.3	Standaarduitvoering bij de lage kademuur.....	37
4.11	Overkluizingen ondiepe zinkers en ter plaatse van bomen	39
5	Berekening en resultaten.....	40
	Bijlage 1: Memo zettingen	42
	Bijlage 2: Uitvoer berekeningen variant 1 en overkluizing (3 m, lage kademuur)	48

1 Inleiding

1.1 Doel

Dit document geeft de standaardoplossingen voor de veiligheidsconstructies, binnen de grachtengordel van Amsterdam.

Deze standaard constructies kunnen worden gezien als een 'blokkendoos' van onderdelen waaruit men de veiligheidsconstructie opbouwt.

Door het toepassen van de standaardoplossingen wordt de voorbereidingstijd, zowel de ontwerptijd als de inkoop tijd, van een te versterken gedeelte van de kademuur (genoemd een rak) ingekort.

1.2 Programma

Het programma Bruggen en Kademuren is verantwoordelijk voor de grootschalige aanpak van de problematiek rondom bruggen en kademuren. Dit document beperkt zich tot de kademuren. De omvang van deze problematiek is niet eenduidig, aangezien van een groot aantal kademuren niet bekend is in welke staat ze verkeren en welke belasting ze nog aan kunnen.

Er is in Amsterdam voor ongeveer 75 km aan grachten met veelal aan beide zijden een historische kademuur. Deze kademuren zijn in verschillende staat van onderhoud.

De beoordeling wordt uitgevoerd op basis van de beschikbare data. De kans van optreden van geconstateerde bezwijkmechanismen en/of de gevolgen van risico's zijn niet rekenkundig te onderbouwen. Op dit moment worden op basis van beschikbare gegevens, zoals visuele inspecties, monitoringsresultaten en duikonderzoeken naar de kwaliteit van de fundering kwalitatieve beoordelingen van de kades opgesteld (expert judgement). Aan de hand van dit onderzoek wordt besloten welk gedeelte (benoemd als rak) zal worden versterkt met een veiligheidsconstructie.

De leiding van het project is in handen van 'het Voorportaal'. Dit Voorportaal laat de kademuren bij voortduring inspecteren en monitoren. Vervolgens wordt op basis van urgentie en omgevingsfactoren bepaald welk gedeelte wanneer wordt versterkt.

Het zwaartepunt van het programma ligt in deze fase op het realiseren van veiligheidsconstructies en het optimaliseren en versnellen van het proces van het plaatsen van veiligheidsconstructies.

De veiligheidsconstructies worden zodanig ontworpen dat deze in een later stadium (ontwerplevensduur 20 jaar) kunnen worden gebruikt als onderdeel van de bouwkuipen voor het vervangen van de kademuren.

De kademuren worden versterkt met veiligheidsconstructies die bestaan uit damwandschermen met tussen de damwand en kade een stempelframe, zandaanvulling en kleikisten voor (toekomstige) waterdichte aansluiting van de veiligheidsconstructie op de kademuren.

De vormgeving en technische principes van de veiligheidsconstructies zijn in een eerder stadium uitgewerkt. Dit type veiligheidsconstructie is gekozen in relatie met de eisen vanuit omgeving, Waternet, Liander, vernieuwing et cetera.

1.3 Uniformiteit

Aangezien het om een grote te versterken en later te vervangen kademuren gaat, en de werkzaamheden over een lange tijd zijn verdeeld, is uniformiteit belangrijk. De werkwijze, de toe te passen materialen, de relatie met de omgeving en het vastleggen van de uitgevoerde werkzaamheden in een archief dient op gestructureerde wijze te geschieden.

Om deze reden is besloten de diverse onderdelen van de constructies, zoals de damwanden, gordingen, zandaanvullingen, stempels, overkluizingen ter plaatse van zinkers en bomen, beëindigingen en de relatie met de in een later stadium te vervangen kademuren uniform te ontwerpen. Hierdoor kunnen voorraden van de toegepaste materialen worden aangelegd en beperkt het ontwerpproces zich tot het uitzoeken welke standaardoplossing toegepast moet worden.

De werkzaamheden worden uitgevoerd per rak. Dit is meestal een gedeelte van de kademuur tussen een tweetal bruggen of vanaf een brug tot een kruispunt van waterwegen (grachten).

1.4 Monitoring kademuren

Tijdens het maken van de veiligheidsconstructie dient de stabiliteit van de kademuur te worden gegarandeerd. Omgevingsbeïnvloeding (vervormingen, trillingen, geluid) bij realisatie van de veiligheidsconstructie wordt gemonitord. Hiertoe is een standaard monitoringsplan en opgesteld. Verder is ook de trillingsinvloed en de geluidsbelasting op de omgeving bij het plaatsen van de veiligheidsconstructie beschouwd in een generiek plan. De plannen zijn beschreven in:

- [1] CRUX Engineering BV, rapport *Plaatsen veiligheidsconstructies kademuren Amsterdam - monitoringsplan*, nr; RA20199a2, d.d. 28-8-2020.
- [2] CRUX Engineering BV, rapport *Plaatsen veiligheidsconstructies kademuren Amsterdam – trillings- en geluidspredictie*, nr; RA20199b2, d.d. 28-8-2020

1.5 Duurzaamheid

Voor het versterken van de kademuren is ca.3 ton staal per meter nodig.

In duurzaamheidsberekeningen wordt voor staal een uitstoot van 435 kg CO₂ per ton aangehouden. Voor staal is het uitdrukken van de totale milieubelasting in CO₂ uitstoot een werkbare parameter.

Herbruikbaarheid van alle door ons in te zetten stalen onderdelen is dan ook van groot belang. Dit werkt ook kosten verlagend, maar vraagt echter om een consequente aanpak van ontwerp, uitvoering en archiveren. Als zodanig is besloten niet ieder beschikbaar damwandprofiel toe te passen, maar ons te beperken tot een relatief klein aantal. Dit maakt de herkenbaarheid na terugwinnen eenvoudiger. Tevens is besloten dat alle damwandprofielen en gordingen worden uitgevoerd in de zelfde staalkwaliteit. Het is ondoenlijk om na het verwijderen van een veiligheidsconstructie de staalkwaliteit van ieder afzonderlijk element te bepalen.

1.6 Veranderingen in de tijd

Het plaatsen van veiligheidsconstructies bij de kades zal nog decennia lang doorgaan.

De in dit rapport uitgewerkte standaardoplossingen zijn gebaseerd op de materialen en uitvoeringsmethoden die bij schrijven van het rapport ter beschikking zijn.

De technische ontwikkeling van deze materialen en uitvoeringsmethoden zal de komende decennia doorgaan. De toegepaste standaard veiligheidsconstructies kunnen dus naar verloop van tijd worden aangepast.

2 Uitgangspunten

2.1 Inleiding

In grote lijnen verloopt het proces vanaf het moment dat er opdracht is gegeven voor het plaatsen van een veiligheidsconstructie / versterken van een rak als volgt:

Ontwerpproces:

Deel 1, uitgangspunten

Inmeten bestaande situatie kademuur en bodem gracht,

Historisch onderzoek naar oude funderingsresten, andere obstakels en niet gesprongen explosieven (bureau onderzoek),

Bepalen posities zinkers en beschermde bomen, overige omgevingsfactoren,

Geotechnisch onderzoek, sonderingen,

Keuze toe te passen constructie op basis van tabellen.

Controleren gekozen constructie

Deze uitgangspunten gelden voor alle standaard damwandconstructies. Zodra een uitgangspunt hiervan afwijkt dan dient het ontwerpproces vanaf dit punt te worden voortgezet op de zelfde wijze van de standaard ontwerp met aanpassing van het betreffende uitgangspunt.

2.2 Algemeen

2.2.1 Eisen vanuit de gemeente

Document 20200603 Standaard randvoorwaarden veiligheidsconstructies kademuren.

2.2.2 Normen en richtlijnen

[1]	Bouwbesluit VROM 2012	
[2]	NEN-EN 1990 Grondslag van het constructief ontwerp	NNI 2011
[3]	NEN-EN 1991-1-1 Algemene belastingen	NNI 2011
[4]	NEN-EN 1993-1-1 Staalconstructies - Algemene regels	NNI 2016
[5]	NEN-EN 1993-1-8 Staalconstructies – Verbindingen	NNI 2016
[6]	NEN-EN 1993-5 Staalconstructies – Palen en damwanden	NNI 2012
[7]	NEN 9997-1+c2 Geotechnisch ontwerp van constructies	NNI 2017
[8]	CUR166 Damwandconstructies	SBRCURnet 2012

2.2.3 Classificatie

De navolgende tabel heeft betrekking op de classificatie van het object in relatie tot het ontwerp.

<i>classificatie</i>	<i>criterium</i>	<i>waarde</i>
betrouwbaarheid	ontwerpsituatie	Tijdelijk
	betrouwbaarheidsklasse	RC1
	geotechnische categorie	GC2
Beschikbaarheid	ontwerplevensduur	20 jaar

2.2.4 Toetsingscriteria

2.2.4.1 Algemeen

Toetsingscriteria voor de damwand (sterkte) en belendingen (vervorming) zijn in navolgende paragrafen beschreven. Ten aanzien van vervormingen wordt opgemerkt dat alleen criteria zijn gegeven voor vorming van de veiligheidsconstructie zelf of de vervorming van belendingen die ontstaat als gevolg van vervorming van de veiligheidsconstructie.

Naast deze vervorming kan ook vervorming van belendingen (met name de kade zelf) ontstaan als gevolg van het aanbrengen van de veiligheidsconstructie. Deze vervormingen zijn vooraf niet rekenkundig te bepalen omdat deze sterk afhankelijk zijn van de staat van de kademuur. Ervaring leert dat vervormingen, bij een beheerst uitvoeringsproces, in het algemeen beperkt zijn en er middels monitoring tijdens uitvoeren van de werkzaamheden op vervorming kan worden geanticipeerd. Vervorming tijdens aanbrengen van de damwanden / veiligheidsconstructies wordt verder beperkt / geminimaliseerd door damwanden middels statisch drukken aan te brengen.

2.2.4.2 Damwanden veiligheidsconstructies - sterkte

De damwandconstructie wordt getoetst op geotechnische sterkte en de sterkte van de damwandplank. Voor de sterkte van de damwandplanken wordt een maximum UC van 0,9 aangehouden.

Er is geen eis gesteld met betrekking tot de doorbuiging van de damwandplanken. Wel ten aanzien van de vervorming van de kademuur.

2.2.4.3 Kades

Voor de kades is een vervormingseis van 5 cm tot maximaal 10 cm gesteld. In de berekeningen is dit getoetst door het verschil in vervorming van de damwand na de fase waarin de kade in gebruik wordt genomen te bepalen. Vervorming in deze fase / rekenstap dient aan de gestelde vervormingseis te voldoen.

2.2.4.4 Gevoelige objecten

Per locatie moet worden getoetst in hoeverre (vervormings)gevoelige Kabels & Leidingen of andere gevoelige objecten achter de kademuur aanwezig zijn, aan de hand daarvan moet worden bepaald of de standaardoplossing daarmee bruikbaar is.

2.2.4.5 Panden

Eventuele invloed op de panden door realisatie van de veiligheidsconstructies moet worden voorkomen. Op basis van een theoretisch invloedsgebied ter grootte van 2 maal de hoogte van de kade kan het standaardontwerp met bijbehorende vervormingseis voor de kade (5 à 10 cm) worden toegepast bij afstanden groter dan 6,5m tussen veiligheidsconstructie en de voorgevel / pothuizen van belendende panden. Deze afstand is bepaald op basis van de maximale waarde van de beschouwde maaiveldhoogte (NAP+2,1m) in combinatie met een niveau van NAP-1m voor onderzijde van kademuur.

2.3 Uitvoering

Schade aan kademuren, gebouwen en bruggen dient te worden voorkomen. Het overgrote deel van de damwanden moet daarom gedrukt worden. Alleen daar waar het niet anders mogelijk is mag worden getrild. De te trillen planken dienen op de werktekeningen te worden aangegeven.

2.4 Geotechniek

2.4.1 Bodemopbouw en grondparameters

De bodemopbouw is gebaseerd op de geotechnische gegevens die voortkomen uit aanleg van de Noord Zuid Lijn (NZL). Deze geotechnische gegevens zijn ontleend aan laboratoriumproeven over het hele traject van de NZL. Resultaten hiervan zijn toepasbaar voor de 'standaard' Amsterdamse bodemopbouw.

Voor het ontwerp van de standaard veiligheidsconstructies voor de kademuren worden de volgende parameters aangehouden:

Tabel 1 bodemopbouw en grondparameters

Grondlaag	Bk [m NAP]	γ_{dr}/γ_{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	ϕ [°]	δ [°]	k ₁ [kN/m ³]	k ₂ [kN/m ³]	k ₃ [kN/m ³]
Toplaag	Mv**	17,0/19,0	0	30	20	$1,2 \cdot 10^4$	$6,0 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^3$
Hollandveen	-2	10,5/10,5	5	18	0	$2,0 \cdot 10^3$	$8,0 \cdot 10^2$	$5,0 \cdot 10^2$
Wadafzetting	-5	17,9/17,9	2	27	18	$4,0 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^3$	$8,0 \cdot 10^2$
Hydrobiaklei	-12	15,2/15,2	5	27	18	$4,0 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^3$	$8,0 \cdot 10^2$
Basisveen	-12,5	11,5/11,5	5	21	0	$2,0 \cdot 10^3$	$8,0 \cdot 10^2$	$5,0 \cdot 10^2$
Eerste Zandlaag	-13	17,0/19,0	0	33	21	$2,0 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^4$	$5,0 \cdot 10^3$
Allerod	-15	18,5/18,5	3	28	18	$1,2 \cdot 10^4$	$6,0 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^3$
Tweede zandlaag	-17	17,0/19,0	0	33	21	$4,0 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^4$

** variabel niveau

Uit kan worden gegaan van bovenstaand uniform bodemprofiel dat representatief is voor de gehele bodemgesteldheid in Amsterdam. Vermeld dient te worden dat dit bodemprofiel niet geldt voor de 'Oergeul'. Door een gedeelte van de stad loopt de zogenaamde 'Oergeul'. Dit is een oude bedding van de rivier de Amstel en het IJ. De bodemopbouw kan ter plaatse behoorlijk verschillen van de bovenstaande tabel.

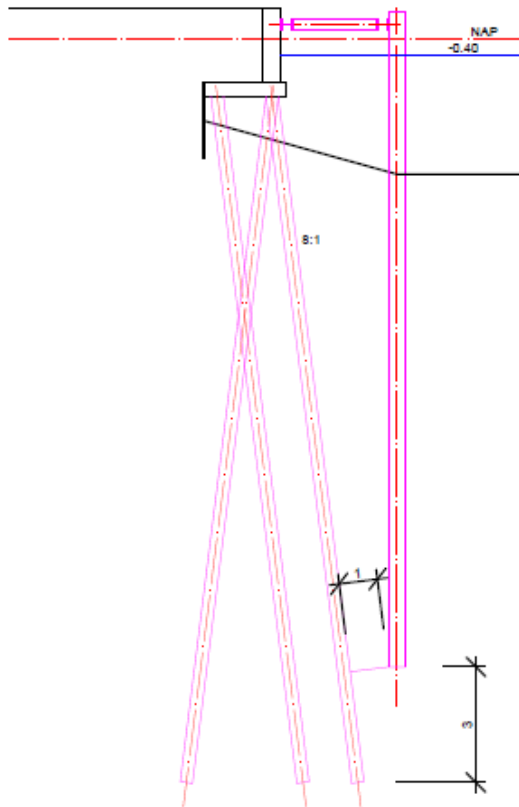
In onderstaande tabel is een overzicht gegeven met daarin RAK-nummers waarvoor de standaardoplossing op basis van een diepere ligging van de Eerste Zandlaag of aanwezigheid van oorspronkelijke oergeul niet zondermeer toepasbaar is. De standaardoplossing kan mogelijk alleen worden toegepast na controle van het bodemprofiel. In verband met inklemming van de voet van de wand in de Eerste Zandlaag dient de aanzet van de Eerste Zandlaag voor iedere locatie gecontroleerd te worden.

Tabel 2 Rakken tpv Oergeul

Gracht	Rak #	Gracht	Rak #	Gracht	Rak #
IJ	HIJ0304	Damrak	DAR0101	Singelgracht	SIG0103
IJ	HIJ0301	Brouwersgracht	BRG0202	Singelgracht	SIG0501-03
IJ	HIJ0309	Brouwersgracht	BRG0102	Singelgracht	SIG0502-03
IJ	HIJ0202	Brouwersgracht	BRG0101	Singelgracht	SIG0503
IJ	HIJ0201	Eglantiersgracht	EGG0101	Singelgracht	SIG0901
IJ	HIJ0104	Eglantiersgracht	EGG0201	Singelgracht	SIG0902
IJ	HIJ0102-02	Eglantiersgracht	EGG0301	Singelgracht	SIG0903
IJ	HIJ0102-03	Bloemgracht	BLG0201	Singelgracht	SIG1002
IJ	HIJ0902	Bloemgracht	BLG0301	Singelgracht	SIG1003
Oosterdok	OHF0301	Marnixstraat	LYG0201	Hobbemakade	BOW0101
Oosterdok	OHF0401-01	Marnixstraat	LYG0501	Hobbemakade	BOW0102
Oosterdok	OHF0402	Singelgracht	SIG0102	Passeerdersgracht	PSG0101
Prinsengracht	PRG0701	Keizersgracht	KZG0701		
Prinsengracht	PRG0702	Keizersgracht	KZG0702		
Prinsengracht	PRG0704				

2.5 Geometrie

2.5.1 Afstand damwand tot toekomstige kademuur



De afstand vanaf de voorzijde van de kademuur tot aan het midden van de damwand kan variëren tussen de 2 en de 4 m. Deze afstand wordt bepaald door de paalfundatie van de vernieuwde kademuur. Basis hiervoor is een schoorstand van de palen van 8:1 gecombineerd met de minimum benodigde afstand (raakpunt) tussen de wand van de paal en de damwandplank van 1 m. Deze afstand wordt bepaald in overleg met de ontwerpers van de nieuwe walmuren.

2.6 Scheepvaart

Zodra er sprake is van belastingen voortkomend uit scheepvaart, dan is er niet meer sprake van een standaardoplossing, maar van een unieke situatie. Er dient dan een volledig ontwerp te zijn gemaakt en getoetst voorafgaand aan de uitvoering. Het is echter wel de bedoeling zo dicht mogelijk bij de standaardoplossingen te blijven. Alleen als het echt niet anders kan afwijkende profielen en lengten van de standaard damwanden toe passen.

Belastingen vanuit de scheepvaart worden alleen in rekening gebracht daar waar men af kan meren, en ter plekke alleen een bolderkracht (trekkracht op de gording of een meerpaal). Geen scheepsstoot tegen de kade dus. Deze wordt geacht te worden geabsorbeerd door de zand- of kleiaanvulling in de veiligheidsconstructie.

2.6.1.1 Vaarroutes

Door de stad lopen een tweetal routes die geschikt zijn voor de beroepsscheepvaart.

- Amstelroute:
Vanaf de Amstel via de Nieuwe Herengracht naar het IJ (via het scheepvaartmuseum). Deze route wordt ook gedeeltelijk gebruikt voor intochten van voetbal/sinterklaas.
- Staande Mast route:
Westerkanaal, de Kattensloot, de Kostverlorenvaart en de Schinkel.

Voor de belastingen op de veiligheidconstructie wordt de troskracht voor CEMT-IV aangehouden vermenigvuldigd met een factor voor lege schepen van 40%.

Dit geeft een bolderkracht van $F = 200 \cdot 0,4 = 80$ kN. Deze kracht wordt alleen in rekening gebracht ter plaatste van de aanlegplaatsen voor de CEMT-IV schepen.

Voor de aanlegplaatsen van rondvaartboten wordt een bolderkracht van 20 kN in rekening gebracht. Voor alle niet officiële aanlegplaatsen wordt geen bolderkracht in rekening gebracht.

De bolderkracht hoeft niet gecombineerd te worden met de bovenbelasting op de kade. In deze combinatie geldt dus zowel voor de bovenbelasting op de kaden als voor de troskracht een momentaanfactor van nul.

Omdat de ruimte tussen de nooddamwand en de kademuur in principe altijd wordt gevuld met zand tot 10 cm onder de waterlijn wordt niet met aanmeerbelasting of aanvaarbelasting naar de kademuur toe gerekend.

2.7 Software

Voor het opstellen van de ontwerprapportage dient de volgende software te worden gebruikt:

Rapporten	Opgesteld in MS Word, aangeleverd in PDF.
Damwandberekeningen	D-Sheet Piling van Deltares.
EEM-berekeningen gordingen	SCIA Engineer.
Tekenwerk	Autocad of Microstation

De opsteller van de ontwerpen dient de laatst uitgebrachte versie van de programmatuur te gebruiken. Omdat de technische programma's wel upward compatible zijn maar niet downward en nieuw uitgebrachte versies soms bugs bevatten kan hier per onderdeel in overleg van worden afgeweken.

2.8 Voorraad damwandplanken

In verband met de voortgang van het werk wordt door de gemeente Amsterdam in eigen beheer een voorraad van damwandplanken aangelegd.

De levertijd van de damwandplanken is als regels zo'n 5 á 6 weken. Om vertragingen te voorkomen is besloten altijd een voorraad voor 5 weken in opslag te houden. Hetgeen men uit de voorraad verbruikt wordt direct bij besteld.

Voor de voorraadlijst is een separate memo opgesteld.

2.9 Monitoring

Voor, tijdens en na de uitvoering zal er ter plaatse van de belendingen (oa. kades, panden en bruggen) worden gemonitord. Verder zullen op diverse plaatsen trillingsmetingen worden uitgevoerd, met name daar waar de planken niet worden gedrukt maar getrild.

Wijze van monitoren is beschreven in het monitoringsplan voor plaatsen van de veiligheidsconstructies (ref [1]).

3 Ontwerpproces

Alle damwandconstructies, gordingen, stempels, kleikisten, overkluizingen voor zinkers en overkluizingen voor monumentale bomen dienen op exact de zelfde wijze te worden ontworpen en gerealiseerd. Alleen als is gebleken dat de uitgewerkte standaard oplossingen niet haalbaar zijn wordt, na overleg met de directie, overgegaan op een uniek ontwerp.

Deze eenduidigheid heeft tot doel:

- Herkenbaarheid van de situatie voor de ontwerpers en uitvoerenden die de door ons geplaatste constructie in de toekomst gaan gebruiken als onderdeel van de bouwkuip voor het vernieuwen van de walmuren. Het is mogelijk dat deze vernieuwing meer dan 10 jaar op zich laat wachten.
- Zowel qua duurzaamheid als qua kosten de toegepaste materialen na gebruik te kunnen terugwinnen en hergebruiken.
- Het bij bijzondere belastingen op de kades snel kunnen beoordelen of de hulpconstructie in staat is in de horizontale stabiliteit van de kademuur te waarborgen.
- Eenduidigheid in de zin van vormgeving zodat hulpdiensten die –bijvoorbeeld– drenkelingen te hulp komen niet iedere situatie afzonderlijk hoeven in te schatten.
- Beleving van het grachtenlandschap in esthetische zin in zijn algemeenheid.

3.1 Stap voor stap

3.1.1 Stap 1, uitgangspunten

- Inmeten bestaande situatie kademuur en bodem gracht,
- Historisch onderzoek naar oude funderingsresten, andere obstakels en niet gesprongen explosieven (bureau onderzoek),
- Bepalen posities zinkers en beschermde bomen, overige omgevingsfactoren,
- Geotechnisch onderzoek, sonderingen en boringen,

3.1.2 Stap 2, Keuze toe te passen constructie op basis van tabellen.

Keuze toe te passen constructie op basis van de tabel.

De diverse standaard damwand doorsneden en andere standaard oplossingen zijn te vinden in hoofdstuk 4.

3.1.3 Stap 3, Controleren gekozen constructie

Toetsingscriteria:

- Aanwezigheid gevoelige objecten (mbt vervorming). Is de vervormingseis van 5 cm voldoende in relatie met deze gevoelige objecten?
- Afstand tot panden. Zie voor de criteria paragraaf 2.2.4.5.
- Aanwezigheid oergeul. Indien de bodemopbouw te veel afwijkt van de bij de standaard oplossingen toegepaste bodemopbouw dient een nadere studie te worden gemaakt. Dit ter beoordeling van de geotechnisch adviseur.
- Aanzet eerste zandlaag. De eerste zandlaag is belangrijk voor de horizontale steun voor de veiligheidsconstructie.
- Afstand tot toekomstige -vernieuwde- kademuur.
- Bovenbelasting. Bij sommige kades wijkt de rijbaanindeling af. Dit komt met name voor ter plaatse van sommige bruggen (binnendraaicirkel).

- Belasting uit scheepvaart. Zie paragraaf 2.5.
- Benodigde overkluizingen i.v.m. aanwezigheid kabels en leidingen.
- Benodigde specials i.v.m. aanwezigheid van bomen (beperking werkhoogte ivm overhangende takken).
- Afstand tot fundatie toekomstige kademuur. Zie paragraaf 2.2.4.3.
- Afstemmen met beheerders zinkers,
- Controle op sterkte. Als met zekerheid is vastgesteld dat de standaardoplossing mogelijk is, kan deze stap achterwege blijven.

3.1.4 Stap 4, Detaillering

3.1.4.1 Werktekeningen

Er dienen werktekeningen te worden gemaakt op basis van daadwerkelijke hoogte van de kademuur en de waterbodemdiepte. Bij het opstellen van dit voorliggend document is er vanuit gegaan dat de uitvoerend aannemer van de veiligheidsconstructie de werktekeningen maakt. Om deze te kunnen maken stelt de gemeente een instructie op.

De werktekeningen worden ingediend bij de vergunning verlenende instanties als Definitief Ontwerp (DO). Het is mogelijk daarna nog details te wijzigen, waarna de tekening wordt vrijgegeven voor uitvoering.

Na afloop van de werkzaamheden dienen de tekeningen met de status 'As Built' te worden toegevoegd aan het opleverdossier,

3.1.4.2 Naaldenplan

De bouwkuipen dienen bij de hoeken waterdicht op elkaar aan te sluiten. Hiertoe worden naalden (losse damwansloten) aan de damwandplanken gelast. Het betreft zowel naalden voor de uitvoering van de veiligheidsconstructie als naalden voor latere aansluitingen. De laatste categorie wordt in overleg bepaald.

3.1.4.3 Overige detaillering

Uit te werken door de aannemer conform alle vigerende normen, richtlijnen en specificaties.

3.1.5 Overdracht naar stadsbeheer

Na afloop van de werkzaamheden worden de ontwerpdocumenten 'AS BUILT' in een opleverdossier overgedragen aan 'Stadsbeheer' en team vernieuwing. Hierbij komt ook een leeswijzer voor de ontwerpers die in een later stadium het vervangen van de kademuur zelf gaan voorbereiden en een instructie hoe om te gaan met vergunningaanvragen voor bijzondere belastingen.

4 Standaard oplossingen

4.1 Inleiding

Om te komen tot de standaardoplossingen is de volgende matrix met de combinaties van onderstaande variabelen doorgerekend:

- 3 hoogten van de kade
De kadehoogte van het middengedeelte van een rak is als regel laag. Aan beide uiteinden lopen de kades omhoog naar de bruggen. Om zo optimaal mogelijk te ontwerpen zijn 3 hoogten gekozen.
- 2 afstanden van voorzijde muur tot hart damwand
De damwand wordt als regel zo dicht mogelijk bij de bestaande kade geplaatst. In het kader van de matrix is gerekend met afstanden van 2 en 3 m. Voorzijde kademuur tot hart damwand. Voor het berekenen van de veiligheidsconstructie is een grotere afstand gunstiger. Vanaf een afstand van 3 m is de invloed nog slechts klein.
- 2 bodemdiepten
De hoogste bodemdiepte zal meestal voldoen. Ook voor de situaties met grotere diepten zijn standaard veiligheidsconstructies uitgewerkt.

Het resultaat is een tabel met $3 \times 2 \times 2 = 12$ keuzemogelijkheden. De resultaten zijn samengevat in de paragrafen 4.4 t/m 4.4.3. In bijlage 2 is de uitvoer van de berekeningen van variant 1 en een overkluizing (3m, lage kademuur) opgenomen. Indien behoefte is aan inzicht in de uitvoer van de berekeningen voor de overige varianten dan zijn deze bij opvraag beschikbaar.

4.1.1 Rekenmethodiek

De damwand voor de veiligheidsconstructie is in de berekeningen geschematiseerd als vrijstaande wand waarbij de bestaande kademuur als grond is gemodelleerd. Horizontale belasting die vanuit de kademuur op de damwand wordt overgebracht is in rekening gebracht als lijnlast op niveau van het stempelraam. Voor afleiding van deze belasting zie paragraaf 4.1.2. In de berekeningen is verder de volgende fasering aangehouden.

1. Initiële situatie
2. Plaatsen en aanvullen veiligheidsconstructie
3. Aanbrengen stempelframe en in rekening brengen rustende belasting vanuit kademuur
4. Ingebruikname kade en in rekening brengen rustende belasting vanuit kademuur en mobiele bovenbelasting op de kade.

4.1.2 Belasting vanuit bestaande kademuur

Er wordt van uitgegaan dat de verticale belasting door de fundering van de kademuur wordt opgenomen. Voor de horizontale belasting uit de kademuren wordt uitgegaan dat deze volledig wordt overgebracht naar de veiligheidsconstructie. Dit is een conservatieve aanname aangezien de kademuur zonder meer capaciteit houdt om de horizontale belasting op te nemen.

Bij de bepaling van de horizontale belasting wordt gerekend met een droog volumegewicht van de grond van 17 kN/m^3 en een actieve gronddrukcoëfficiënt van 0,33.

Er wordt gerekend met een bovenbelasting achter de kademuur volgens paragraaf 4.3.2. Verder is aangenomen dat de volledige horizontale belasting uit gronddruk (verhoogt met bovenbelasting)

als resulterende belasting via het stempel op de damwand van de veiligheidsconstructie wordt overgedragen. Hiervoor is aangehouden dat de onderzijde van de kademuur zich op een niveau van NAP-1,0m bevindt. Dit resulteert in de volgende waarden voor de belasting op het stempel, gegeven waarden betreffen representatieve waarden van de belastingen.

Incl. bovenbelasting

Hoogte kade NAP+0,8m = 12 kN/m

Hoogte kade NAP+1,4m = 20 kN/m

Hoogte kade NAP+2,1m = 32 kN/m

Excl. bovenbelasting

Hoogte kade NAP+0,8m = 9 kN/m

Hoogte kade NAP+1,4m = 16 kN/m

Hoogte kade NAP+2,1m = 26 kN/m

4.1.3 Belasting vanuit bestaande kademuur ter plaatse van overkluizingen

Bij ontwerp van de standaardoplossingen is rekening gehouden met het toepassen van een overkluizing over een kabel of leiding die de gracht onder een hoek kruist. De damwand van de veiligheidsconstructie wordt daar onderbroken waarbij de gording doorloopt en de overkluizing overspant. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een overkluizing van 3 en 5 m breedte bij een hoogte van de kade van NAP+0,8m en NAP+1,4m. Uitgangspunt bij de overkluizing is de dat belasting uit de gording op de 2 aansluitende damwand wordt afgedragen en daarmee over circa 1,5m wordt gespreid en dat alle horizontale belasting via het bovenste stempelframe wordt overgebracht op de damwand.

Vooralsnog is dit niet noodzakelijk gebleken voor dit project.

2 afstanden: 2 en 3 meter vanaf voorzijde kademuur tot midden damwand.

Een zwaardere plank dan de AZ46-700N zal niet worden toegepast. Mocht deze niet voldoen dan worden andere oplossingen gezocht zoals een gecombineerde wand of aangelaste verstijvingen. Vooralsnog is dit niet noodzakelijk gebleken voor dit project.

2 afstanden: 2 en 3 meter vanaf voorzijde kademuur tot midden damwand.

4.2 Damwandplanken

4.2.1 Profielen

De damwandplanken te gebruiken voor de standaard veiligheidsconstructies dienen te zijn geproduceerd volgens EN10248 deel 1 en 2.

In verband met de uniformiteit beperkt de keuze zich tot een 4-tal profielen.

Voorbeeld 1, AZ-profielen van Arcelor Mittal:

Section	Dimensions				A	G _{sp}	G _w	I _y	W _{el,y}	S _y	W _{pl,y}
	b	h	t _f	t _w							
	mm	mm	mm	mm							
AZ 12-770	770	344	8.5	8.5	120	72.6	94.0	21 430	1 245	740	1 480
AZ 13-770	770	344	9.0	9.0	126	76.1	99.0	22 360	1 300	775	1 546
AZ 14-770	770	345	9.5	9.5	132	79.5	103.0	23 300	1 355	805	1 611
AZ 14-770-10/10	770	345	10.0	10.0	137	82.9	108.0	24 240	1 405	840	1 677
AZ 12-700	700	314	8.5	8.5	123	67.7	97.0	18 880	1 205	710	1 415
AZ 13-700	700	315	9.5	9.5	135	74.0	106.0	20 540	1 305	770	1 540
AZ 13-700-10/10	700	316	10.0	10.0	140	77.2	110.0	21 370	1 355	800	1 600
AZ 14-700	700	316	10.5	10.5	146	80.3	115.0	22 190	1 405	835	1 665
AZ 17-700	700	420	8.5	8.5	133	73.1	104.0	36 230	1 730	1 015	2 027
AZ 18-700	700	420	9.0	9.0	139	76.5	109.0	37 800	1 800	1 060	2 116
AZ 19-700	700	421	9.5	9.5	146	80.0	114.0	39 380	1 870	1 105	2 206
AZ 20-700	700	421	10.0	10.0	152	83.5	119.0	40 960	1 945	1 150	2 296
AZ 24-700	700	459	11.2	11.2	174	95.7	137.0	55 820	2 430	1 435	2 867
AZ 26-700	700	460	12.2	12.2	187	102.9	147.0	59 720	2 600	1 535	3 070
AZ 28-700	700	461	13.2	13.2	200	110.0	157.0	63 620	2 760	1 635	3 273
AZ 36-700N	700	499	15.0	11.2	216	118.6	169.0	89 610	3 590	2 055	4 110
AZ 38-700N	700	500	16.0	12.2	230	126.4	181.0	94 840	3 795	2 180	4 360
AZ 40-700N	700	501	17.0	13.2	244	134.2	192.0	100 080	3 995	2 305	4 605
AZ 42-700N	700	499	18.0	14.0	259	142.1	203.0	104 930	4 205	2 425	4 855
AZ 44-700N	700	500	19.0	15.0	273	149.9	214.0	110 150	4 405	2 550	5 105
AZ 46-700N	700	501	20.0	16.0	287	157.7	225.0	115 370	4 605	2 675	5 350
AZ 48-700	700	503	22.0	15.0	288	158.5	226.0	119 650	4 755	2 745	5 490
AZ 50-700	700	504	23.0	16.0	303	166.3	238.0	124 890	4 955	2 870	5 735
AZ 52-700	700	505	24.0	17.0	317	174.1	249.0	130 140	5 155	2 990	5 985

Voorbeeld 2, ZZ-profielen GooiMeer:

ZZ Stalen damwand



				PER ENKELE PLANK			PER METER WAND					S 240 GP	S 355 GP
				Doorsnede	Gewicht	Coating opp.	Doorsnede	Gewicht	Traagheidsmoment	Weerstandsmoment elastisch	Weerstandsmoment plastisch	maximaal opneembaar buigendmoment	maximaal opneembaar buigendmoment
	Breedte	Hoogte	Dikte rug	Dikte flens									
	mm	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	m ² /m	cm ² /m	kg/m ²	cm ⁴ /m	cm ³ /m	cm ³ /m	kNm/m
ZZ12-770	770	343,5	8,6	8,5	92,99	72,8	1,96	120,80	94,5	21.496	1.252	1.488	300
ZZ13-770	770	344,0	9,1	9,0	97,40	76,2	1,96	126,50	99,0	22.433	1.304	1.551	313
ZZ14-770	770	344,5	9,6	9,5	101,80	79,6	1,96	132,20	103,4	23.370	1.357	1.613	326
ZZ17-700	700	420,0	8,5	8,4	92,99	73,3	1,97	132,80	104,7	36.425	1.735	2.032	416
ZZ18-700	700	420,5	9,1	9,0	97,40	76,7	1,97	139,10	109,6	38.001	1.807	2.132	434
ZZ19-700	700	421,0	9,6	9,5	101,80	80,2	1,97	145,40	114,6	39.578	1.880	2.210	451
ZZ20-700	700	421,5	10,1	10,0	106,20	83,7	1,97	151,70	119,5	41.155	1.953	2.304	469
ZZ24-700	700	459,2	11,3	11,2	122,06	95,8	2,05	174,40	136,9	55.949	2.437	2.875	585
ZZ26-700	700	460,2	12,3	12,2	131,18	103,0	2,05	187,40	147,1	59.843	2.601	3.071	624
ZZ28-700	700	461,2	13,3	13,2	140,30	110,1	2,05	200,40	157,3	63.740	2.764	3.278	663
ZZ36-700	700	499,2	15,1	11,2	151,27	118,7	2,18	216,10	169,6	89.753	3.596	4.151	863
ZZ38-700	700	500,2	16,1	12,2	161,16	126,5	2,18	230,20	180,7	94.984	3.798	4.363	912
ZZ40-700	700	501,2	17,1	13,2	171,06	134,3	2,18	244,40	191,8	100.219	3.999	4.610	960
ZZ42-700	700	499,2	18,1	14,0	182,12	143,0	2,17	260,17	204,2	105.543	4.228	4.882	1.015
ZZ44-700	700	500,2	19,1	15,0	192,02	150,7	2,17	274,31	215,3	110.942	4.436	5.096	1.065
ZZ46-700	700	501,2	20,1	16,0	201,93	158,5	2,17	288,47	226,5	116.159	4.635	5.343	1.112
ZZ48-700	700	503,2	22,1	15,0	202,99	159,3	2,17	290,0	227,6	120.467	4.788	5.528	1.149
ZZ50-700	700	504,2	23,1	16,0	212,41	166,7	2,17	303,44	238,2	125.358	4.973	5.713	1.194
ZZ52-700	700	505,2	24,1	17,0	222,07	174,3	2,17	317,24	249,0	130.403	5.162	5.951	1.239

4.2.2 Toegepaste profielen

Het aantal te gebruiken planken wordt beperkt tot 4.

Korte planken ter plaatse van kleikisten en overkluizingen voor diepe zinkers.

AZ18-700 lengte 6 m. Bovenzijde damwandplank NAP+0,7 m, lengte kan ter plaatse van overkluizingen voor diepe zinkers afwijken.

Deze AZ18-700 wordt niet ingekocht voor de standaard voorraad.

Lage kade, hoogte zijkant kade NAP+0,8 m.

AZ26-700 lang 16 m. Bovenzijde damwandplank NAP+0,7 m, stempelhoogte NAP+0,4 m.

Hoge kade, hoogte zijkant kade NAP+1,4 m.

AZ26-700 lang 16m of AZ 36-700N, lang 17 m. Bovenzijde damwandplank NAP+1,0 m, stempelhoogte NAP+0,7 m.

Hoge kade, hoogte zijkant kade NAP+2,1 m.

AZ 36-700N, lang 17 m of AZ46-700N, lang plank 19 m. Bovenzijde damwandplank NAP+1,0m, stempelhoogte NAP+0,7 m.

Een zwaardere plank dan de AZ46-700 zal niet worden toegepast. Mocht deze niet voldoen dan worden andere oplossingen gezocht zoals een gecombineerde wand of aangelaste verstijvingen.

4.2.3 Staalkwaliteit

In principe hebben alle stalen onderdelen, de staalkwaliteit S355, zowel voor de gordingen als voor de damwanden. Voor de damwanden is de exacte benaming S355GP.

Korte damwandplanken gebruikt voor de afscheidingen tussen de kleikisten -meestal AZ-18-700- en voor de 'schotten' boven de overkluizingen voor de diep gelegen zinkers mogen worden geleverd in S235.

4.2.4 Corrosie

Voor de damwandplanken wordt (alleen voor de controle op sterkte) een corrosie in rekening gebracht van 0,012 mm per zijde per jaar.

Dit geeft een verzwakking van 0,48 mm op de dikte van de plank.

Voorafgaand aan het hergebruiken van de planken worden deze gecontroleerd waarna eventueel een vermindering van de sterkte in rekening gebracht kan worden.

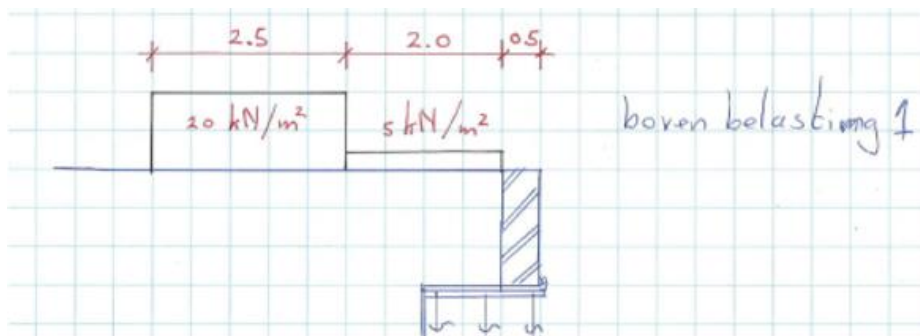
4.3 Geometrie

4.3.1 Bodemdiepten

Bij de ingemeten diepten van de grachten worden toeslagen gerekend voor baggerwerkzaamheden en uitspoelingen door scheepsschroeven. Bij de standaardoplossingen is de rekenkundige diepte, inclusief deze toeslagen vermeld. De rekenkundige diepte kan per locatie verschillen. Voor de matrix is NAP-3,50 m en NAP-4,70 m aangehouden waarbij rekening is gehouden met hiervoor genoemde toeslagen. .

4.3.2 Bovenbelasting

Voor de mobiele bovenbelasting achter de kade is rekening gehouden met bovenbelasting van 5 kN/m² over een breedte van 2m direct achter de kade en daarachter een bovenbelasting van 20 kN/m² over een breedte van 2,5 m. Deze situatie komt overeen met situaties waarbij achter de kade een strook voor langsparkeren met daarachter de rijbaan aanwezig is. Op locaties waar parkeervakken onder hoek ten opzichte van de rijbaan (en de kademuur) liggen is deze schematisatie conservatief omdat de parkeerzone daarbij altijd breder dan 2m is. Schematisering van de belastingen is weergegeven in onderstaand figuur.



4.3.3 Bodemopbouw:

Gehanteerde bodemopbouw en parameters zijn gegeven in paragraaf 2.4.1.

4.3.4 Waterstand

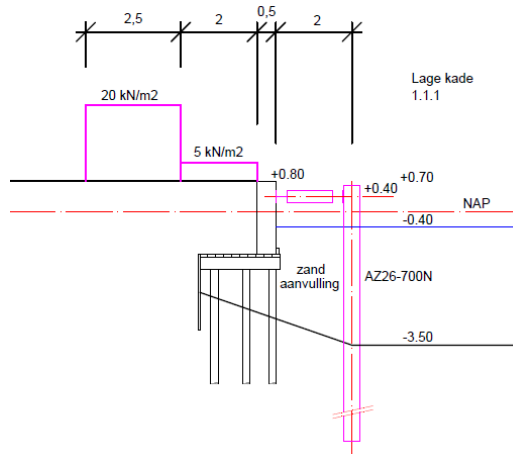
Waterstand NAP-0,40 m.

4.3.5 Afstand kademuur-damwand

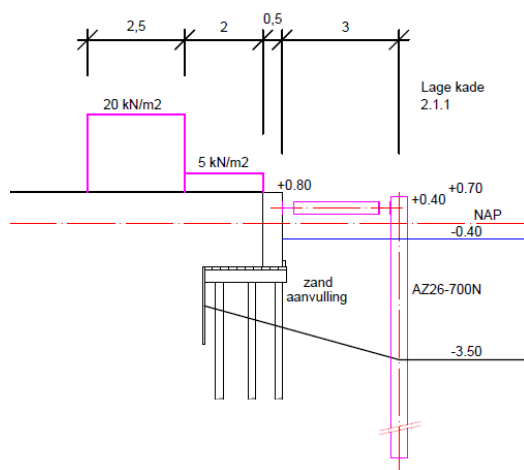
Zie paragraaf 2.5.1

4.4 Resultaten

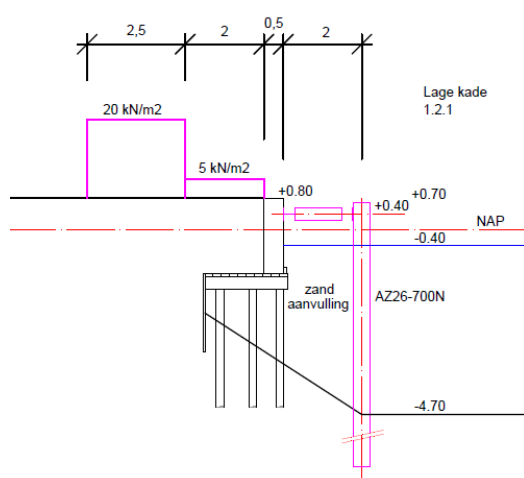
4.4.1 Damwand lage kade NAP+0,80 m



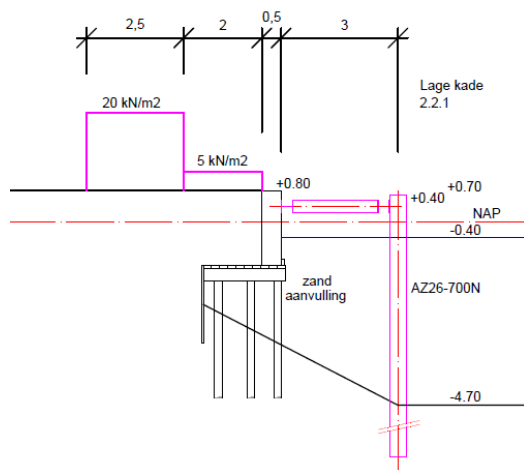
Hoogte kade NAP+0,80 m
 Profiel AZ26-700 S355GP
 Bovenzijde damwand NAP+0,70 m
 Lengte plank 16 m
 Onderzijde damwand NAP-15,30 m
 Afstand tot kade 2 m
 Bodemdiepte NAP-3,50 m
 Bovenbelasting 'normaal'.
 Resultaten berekening:
 Sterkte plank: UC = 0,53
 Sterkte grond: Stabiliteitsfactor = 3,7



Hoogte kade NAP+0,80 m
 Profiel AZ26-700 S355GP
 Bovenzijde damwand NAP+0,70 m
 Lengte plank 16 m
 Onderzijde damwand NAP-15,30 m
 Afstand tot kade 3 m
 Bodemdiepte NAP-3,50 m
 Bovenbelasting 'normaal'.
 Resultaten berekening:
 Sterkte plank: UC = 0,43
 Sterkte grond: Stabiliteitsfactor = 3,8



Hoogte kade NAP+0,80 m
 Profiel AZ26-700 S355GP
 Bovenzijde damwand NAP+0,70 m
 Lengte plank 16 m
 Onderzijde damwand NAP-15,30 m
 Afstand tot kade 2 m
 Bodemdiepte NAP-4,70 m
 Bovenbelasting 'normaal'.
 Resultaten berekening:
 Sterkte plank: UC = 0,84
 Sterkte grond: Stabiliteitsfactor = 2,88



Hoogte kade NAP+0,80 m

Profiel AZ26-700 S355GP

Bovenzijde damwand NAP+0,70 m

Lengte plank 16 m

Onderzijde damwand NAP-15,30 m

Afstand tot kade 3 m

Bodemdiepte NAP-4,70 m

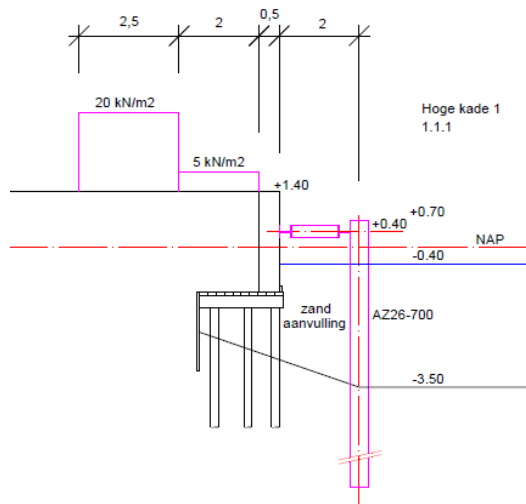
Bovenbelasting 'normaal'.

Resultaten berekening:

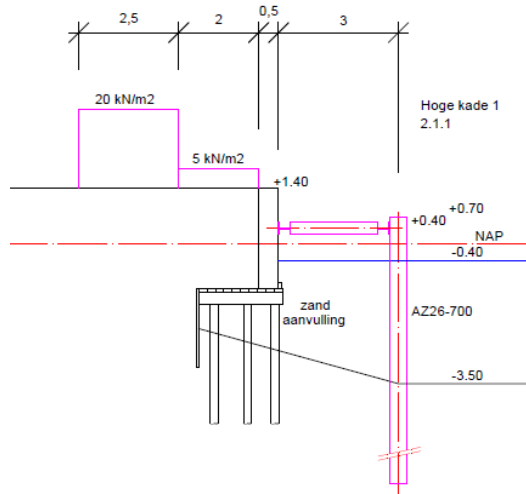
Sterkte plank: UC = 0,70

Sterkte grond: Stabiliteitsfactor = 3,2

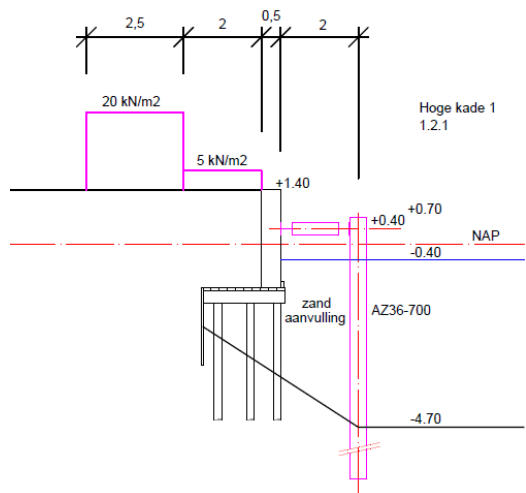
4.4.2 Damwand bij hoge kade NAP+1,40



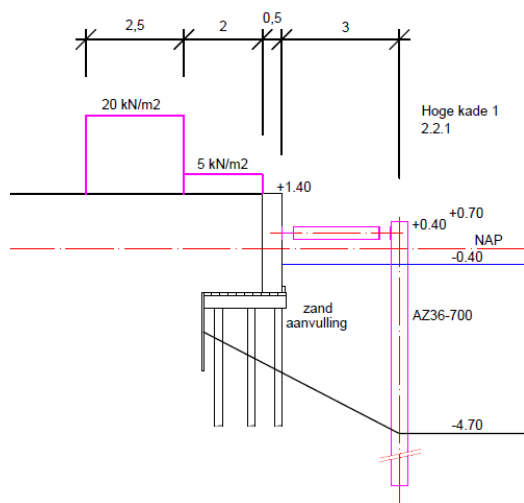
Hoogte kade NAP+1,40 m
 Profiel AZ26-700N S355GP
 Bovenzijde damwand NAP+0,70 m
 Lengte plank 16 m
 Onderzijde damwand NAP-16,30 m
 Afstand tot kade 2 m
 Bodemdiepte NAP-3,50 m
 Bovenbelasting 'normaal'.
 Resultaten berekening:
 Sterkte plank: UC = 0,57
 Sterkte grond: Stabiliteitsfactor = 3,4



Hoogte kade NAP+1,40 m
 Profiel AZ26-700N S355GP
 Bovenzijde damwand NAP+0,70 m
 Lengte plank 16 m
 Onderzijde damwand NAP-16,30 m
 Afstand tot kade 3 m
 Bodemdiepte NAP-3,50 m
 Bovenbelasting 'normaal'.
 Resultaten berekening:
 Sterkte plank: UC = 0,46
 Sterkte grond: Stabiliteitsfactor = 3,6

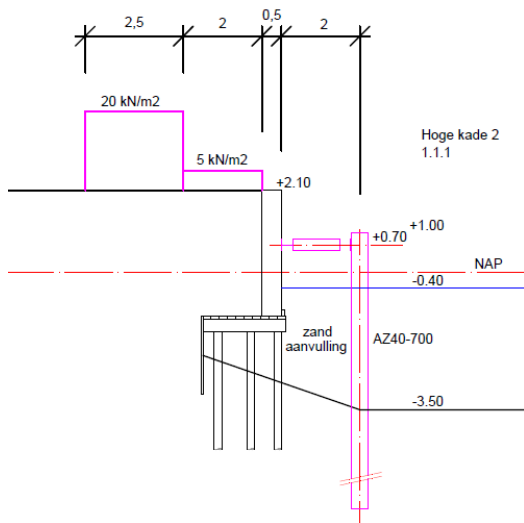


Hoogte kade NAP+1,40 m
 Profiel AZ36-700N S355GP
 Bovenzijde damwand NAP+0,70 m
 Lengte plank 17 m
 Onderzijde damwand NAP-16,30 m
 Afstand tot kade 2 m
 Bodemdiepte NAP-4,70 m
 Bovenbelasting 'normaal'.
 Resultaten berekening:
 Sterkte plank: UC = 0,82
 Sterkte grond: Stabiliteitsfactor = 2,6

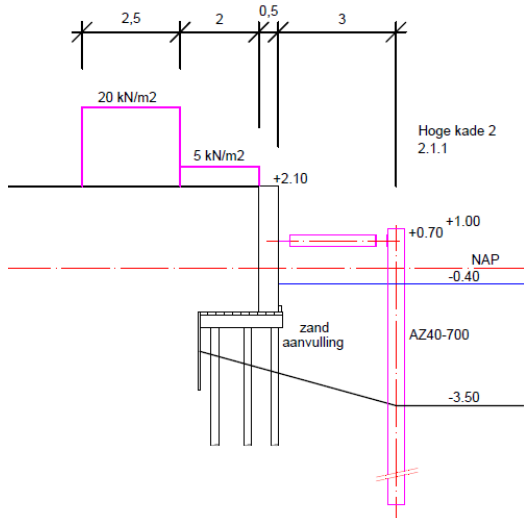


Hoogte kade NAP+1,40 m
Profiel AZ36-700N S355GP
Bovenzijde damwand NAP+0,70 m
Lengte plank 17 m
Onderzijde damwand NAP-16,30 m
Afstand tot kade 3 m
Bodemdiepte NAP-4,70 m
Bovenbelasting 'normaal'.
Resultaten berekening:
Sterkte plank: UC = 0,68
Sterkte grond: Stabiliteitsfactor = 2,6

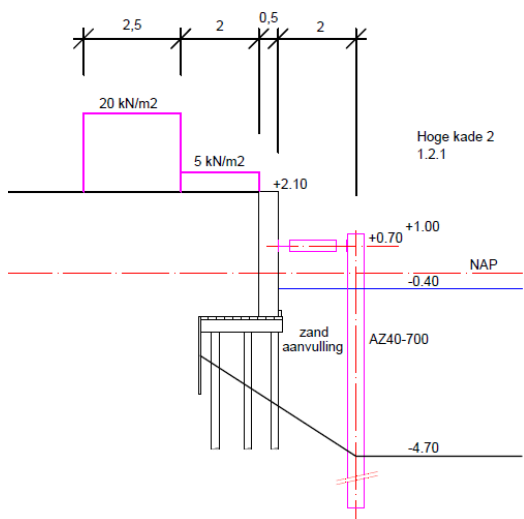
4.4.3 Damwand bij hoge kade NAP+2,10



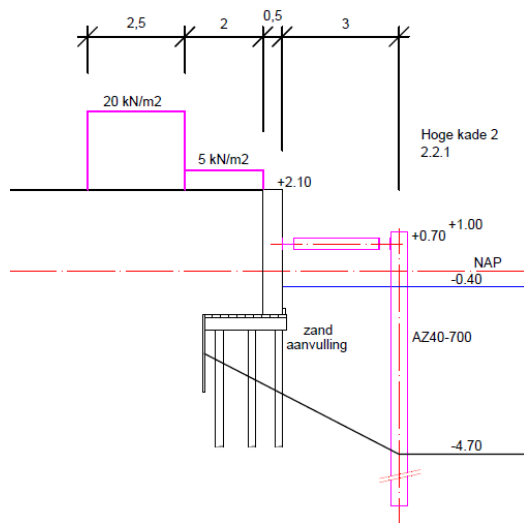
Hoogte kade NAP+2,10 m
 Profiel AZ46-700N S355GP
 Bovenzijde damwand NAP+1,00 m
 Lengte plank 19 m
 Onderzijde damwand NAP-18,00 m
 Afstand tot kade 2 m
 Bodemdiepte NAP-3,50 m
 Bovenbelasting 'normaal'.
 Resultaten berekening:
 Sterkte plank: UC = 0,66
 Sterkte grond: Stabiliteitsfactor = 3,6



Hoogte kade NAP+2,10 m
 Profiel AZ46-700N S355GP
 Bovenzijde damwand NAP+1,00 m
 Lengte plank 19 m
 Onderzijde damwand NAP-18,00 m
 Afstand tot kade 3 m
 Bodemdiepte NAP-3,50 m
 Bovenbelasting 'normaal'.
 Resultaten berekening:
 Sterkte plank: UC = 0,54
 Sterkte grond: Stabiliteitsfactor = 3,8



Hoogte kade NAP+2,10 m
 Profiel AZ46-700N S355GP
 Bovenzijde damwand NAP+1,00 m
 Lengte plank 19 m
 Onderzijde damwand NAP-18,00 m
 Afstand tot kade 2 m
 Bodemdiepte NAP-4,70 m
 Bovenbelasting 'normaal'.
 Resultaten berekening:
 Sterkte plank: UC = 0,89
 Sterkte grond: Stabiliteitsfactor = 3,1

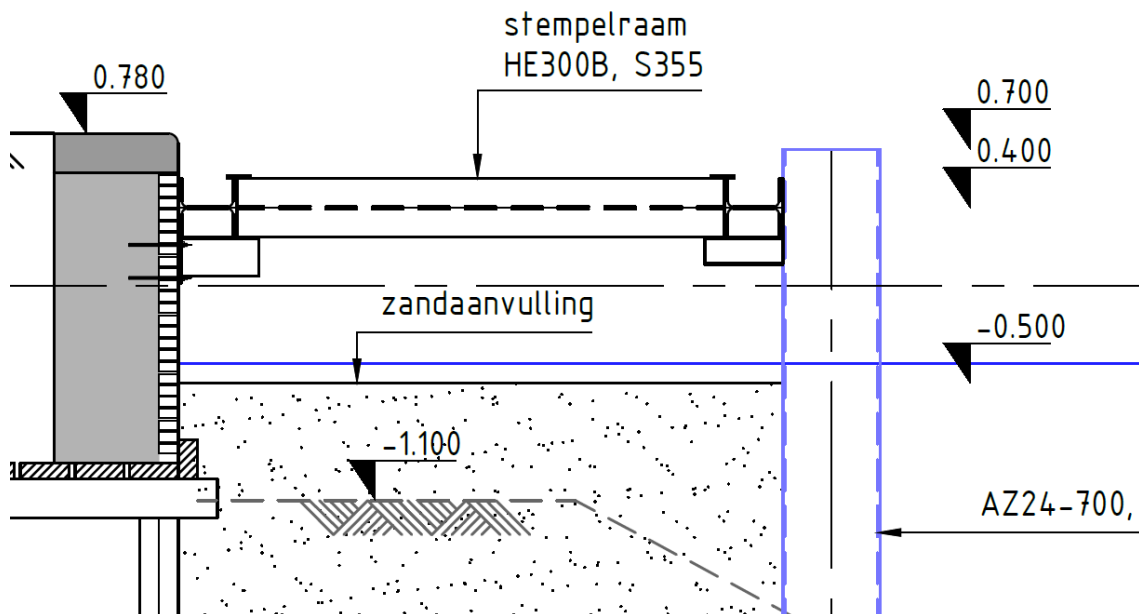


Hoogte kade NAP+2,10 m
Profiel AZ46-700N S355GP
Bovenzijde damwand NAP+1,00 m
Lengte plank 19 m
Onderzijde damwand NAP-18,00 m
Afstand tot kade 3 m
Bodemdiepte NAP-4,70 m
Bovenbelasting 'normaal'.
Resultaten berekening:
Sterkte plank: UC = 0,74
Sterkte grond: Stabiliteitsfactor = 3,4

4.5 Gordingen

Behoudens de overkluisingen zijn de stempelramen voor de standaardoplossingen opgebouwd uit HE300B profielen, staalkwaliteit S355. Afhankelijk van de hoogte van de kade varieert de afstand tussen de stempels. Verder kan de hoogte van het stempel variëren. Behoudens de lengte van de stempels

4.5.1 Veiligheidsconstructie lage kade NAP+0,80 m



Vaste maten:

Waterstand NAP-0,40 m,

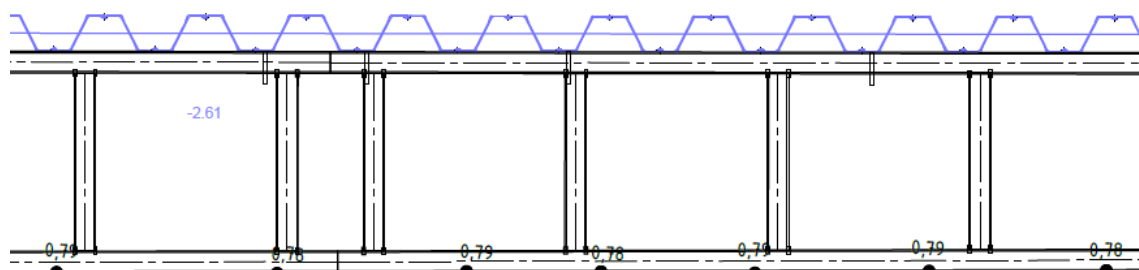
Zandaanvulling tot NAP-0,50 m,

Bovenzijde damwand NAP+0,70 m,

Hoogte stempelraam NAP+0,40 m,

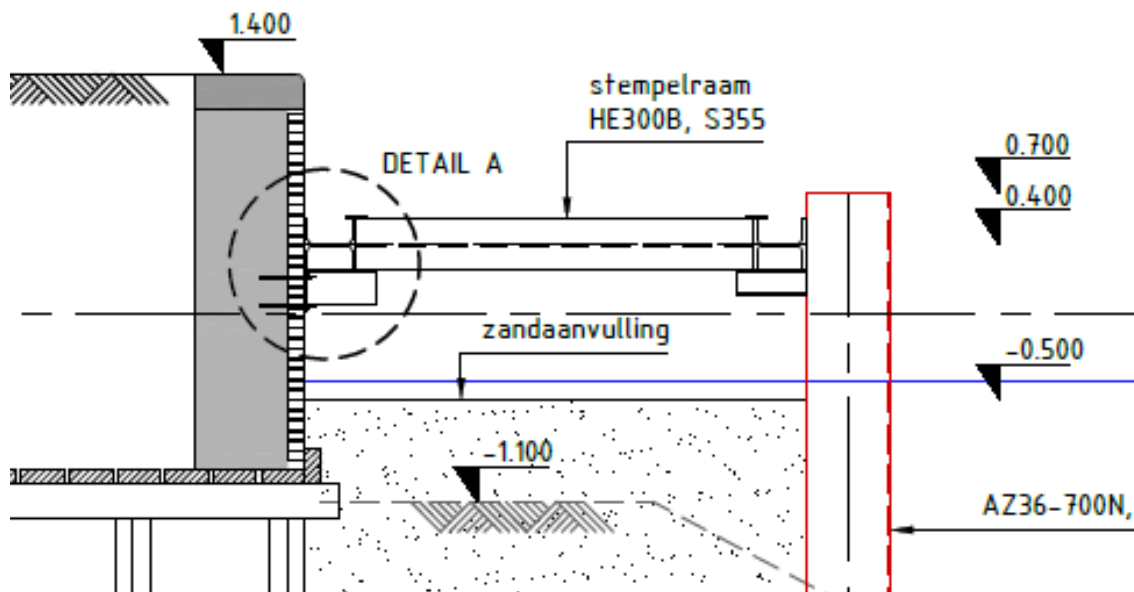
Profielen stempelraam HE300B, S355.

Hoh afstand stempels 3,00 m.



Principe bovenaanzicht

4.5.2 Veiligheidsconstructie hoge kade NAP+1,50 m



Vaste maten:

Waterstand NAP-0,40 m,

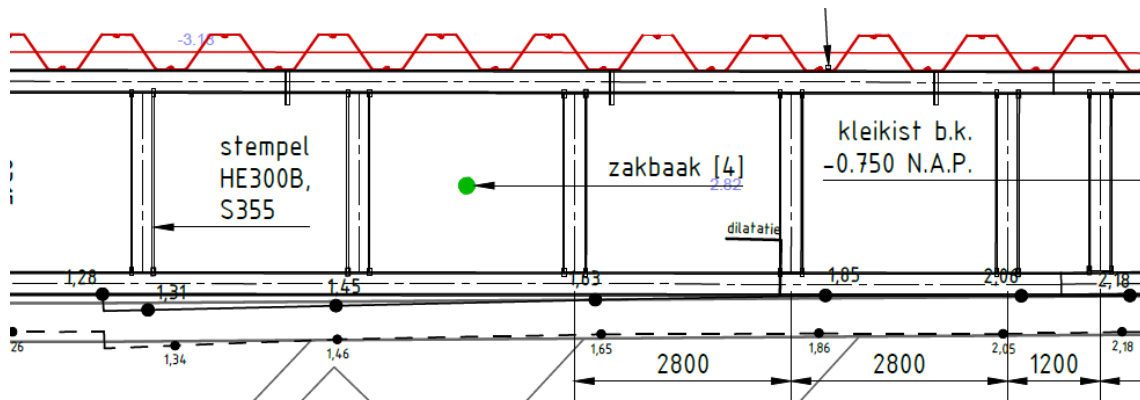
Zandaanvulling tot NAP-0,50 m,

Bovenzijde damwand NAP+0,70 m,

Hoogte stempelraam NAP+0,40 m,

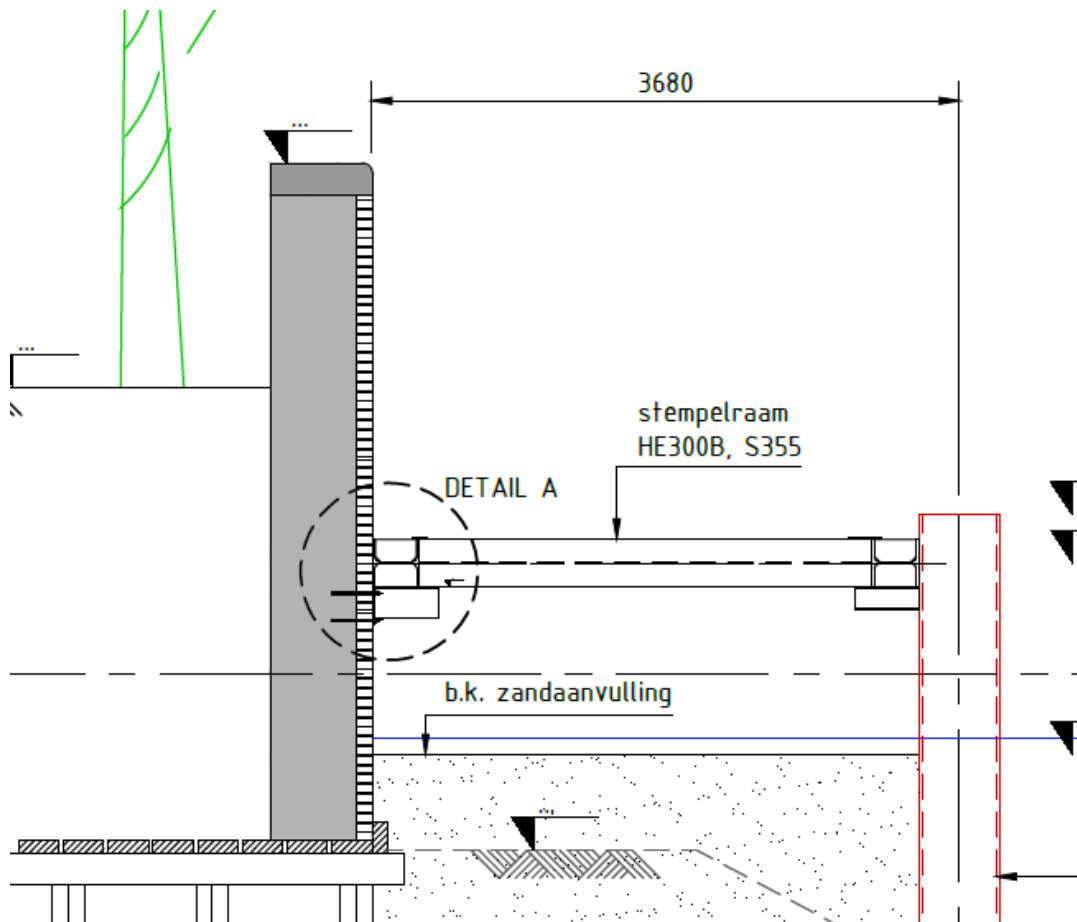
Profielen stempelraam HE300B, S355.

Hoh afstand stempels 2,80 m.



Principe bovenaanzicht

4.5.3 Veiligheidsconstructie hoge kade NAP+2,10 m



Vaste maten:

Waterstand NAP-0,40 m,

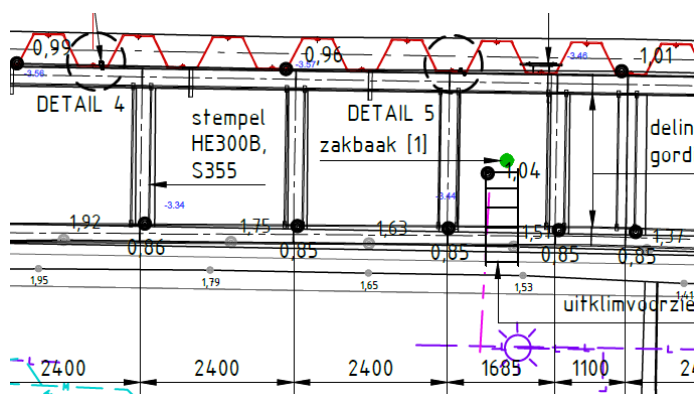
Zandaanvulling tot NAP-0,50 m,

Bovenzijde damwand NAP+0,70 m,

Hoogte stempelraam NAP+0,40 m,

Profielen stempelraam HE300B, S355.

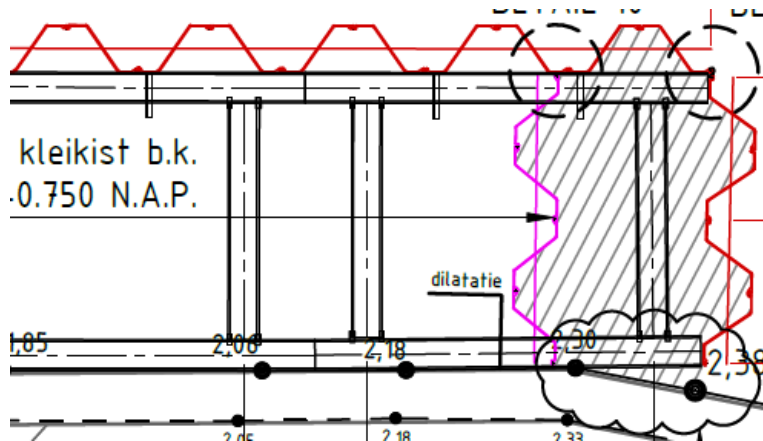
Hoh afstand stempels 2,40 m.



Principe bovenaanzicht

4.6 Standaard kleikisten

De veiligheidsconstructie wordt aangevuld met zand. Omdat het niet mogelijk is de damwand onder de kademuur grondricht af te sluiten worden ter plaatse kleikisten gemaakt. Deze kleikisten bevinden zich aan de uiteinden van de veiligheidsconstructies en aan beide zijden van de overkluizingen voor de ondiepe zinkers.



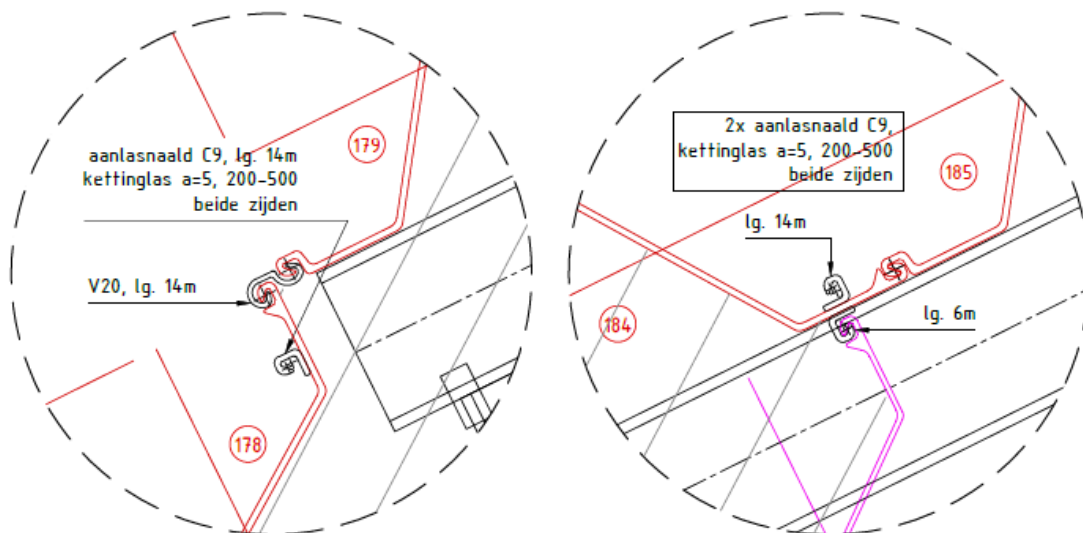
De planken voor kleikist zijn AZ26-700, met een lengte van 6 m.

Bovenzijde NAP+0,70 m, onderzijde NAP-5,30 m.

Da aanvulling met klei is tot NAP-0,75 m (tot iets boven de onderzijde van het metselwerk).

Daarboven met zand gelijk aan de standaard zandaanvulling.

4.7 Naalden en hoekverbindingen



De standaard naalden en hoekverbindingen behorende bij de AZ-profielen kunnen worden toegepast. Bij hoeken en aansluitingen met een lengte van 14 m, bij aansluitingen op kleikisten met een lengte van 6 m.

Aandachtspunten:

- Bij de uiteinden en de overkluizingen dient de veiligheidsconstructie te zijn voorbereid op verlenging. Nabij bruggen dienen tevens naalden te worden gelast die aansluiting op een damwand naar de andere zijde van de gracht mogelijk maakt.
- Aan de binnenzijde van de veiligheidsconstructie naalden aanbrengen voor bouwkuip voor de toekomstige vervanging van de kademuur. Maximum tussenafstand 30 m.

4.8 Zandvulling

De ruimte tussen de kademuur en de damwand wordt gevuld met zand. De kwetsbaarheid van de houten palen van de bestaande kademuren is hierbij een belangrijk aandachtspunt. Na het op de juiste wijze aanvullen is ook de draagkracht van de bestaande houten palen onder de kademuren vergroot.

De zandaanvulling wordt aangebracht tot 10 cm onder de waterlijn. Effect dat de aanvulling heeft op zetting van de kade en het maaiveld daarachter is beschouwd in een separate memo.

Na het gereedkomen van de veiligheidsconstructie zal een ander deel van de gemeente ecologische voorzieningen aanbrengen.

4.8.1.1 Zetting van de kade door zandaanvulling

Door het aanbrengen van de zandaanvulling zullen zettingen ontstaan. Het is daarom mogelijk dat bij gedeelten van kades die niet worden vervangen, of in de nabijheid van bruggen (vleugelwanden) de zandaanvulling achterwege wordt gelaten. Dit per situatie te beschouwen.

4.9 Kleikist

Bij de uiteinden van de veiligheidsconstructie en ter plaatse van de onderbrekingen voor de zinkers worden kleikisten aangebracht zodat in een latere fase een waterdichte aansluiting van de veiligheidsconstructie op de kade kan worden gemaakt en de zo verkregen bouwkuip kan worden droog gezet. Klei heeft een grotere cohesie dan zand, waardoor de kans op uitspoeling via de overgebleven ruimte onder de keerwand wordt verminderd.

De kleikisten worden ingesloten door damwanden en de kademuur.

De schermen haaks op de kade welke onderdeel van een kleikist zijn en naast zinkers worden geplaatst kunnen korter worden uitgevoerd om zo ook eventuele installatie effecten op de aangrenzende zinkers te beperken.

4.10 Overkluizingen

Overkluizingen worden gemaakt ter plaatse van obstakels waar het normale damwandscherm niet kan worden geplaatst. Naast het gebied waar het normale scherm niet kan worden geplaatst komt een zwaardere scherm, ter plaatse van het obstakel zelf komt een korter scherm waarbij de gording dient als stempel. Dit kortere scherm wordt bij de aanleg van de veiligheidsconstructie wel ontworpen, maar nog niet geplaatst. De gording(en) worden berekend op de overdracht van de stempelkracht naar de naastliggende, eventueel zwaardere, schermen. De gordingen en stempels worden wel tegelijkertijd met de veiligheidsconstructie gemaakt, zodat de functie voor het zijdelings steunen van de kademuur over de volle lengte wordt gerealiseerd. Met name bij de overkluizingen voor de monumentale bomen is dit essentieel, omdat het hier ter plaatse veelvuldig voorkomt dat boomwortels de kademuur hebben beschadigd.

4.10.1 Overkluizingen voor ondiepe zinkers

Eigenschappen:

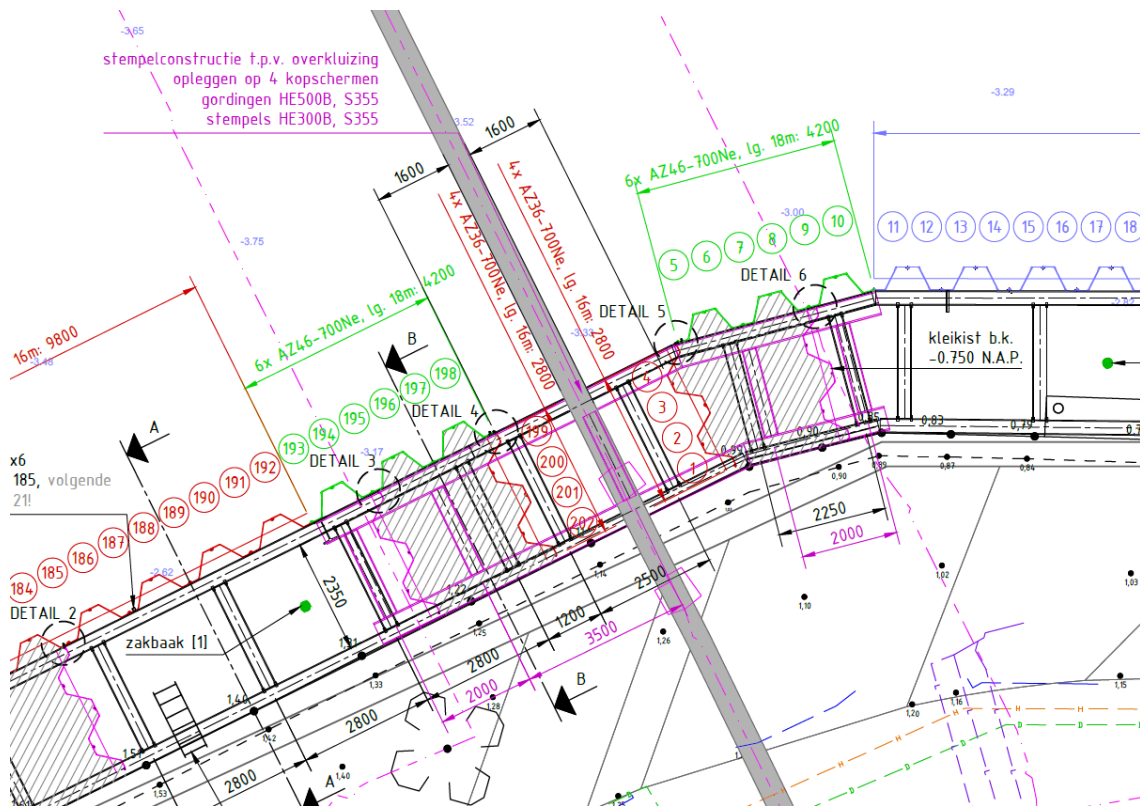
Aan beide zijden een zwaardere damwand, die berekend is op de stempelkracht vanuit de overkluizing zelf. Het tussenliggende scherm wordt wel ontworpen, maar nog niet geplaatst.

Dit tussenliggende scherm heeft ter plaatse van de gording een ondersteuning (stempel) en is aan de onderzijde stabiel door de passieve grondruk aan de zijde van de gracht.

Er zijn 2 standaarduitvoeringen. Voor de hoge en voor de lage kademuur.

4.10.2 Standaarduitvoering bij de hoge kademuur

Hiervoor is een overkluizing voor een zinker van Waternet gebruikt bij de Keizersgracht.

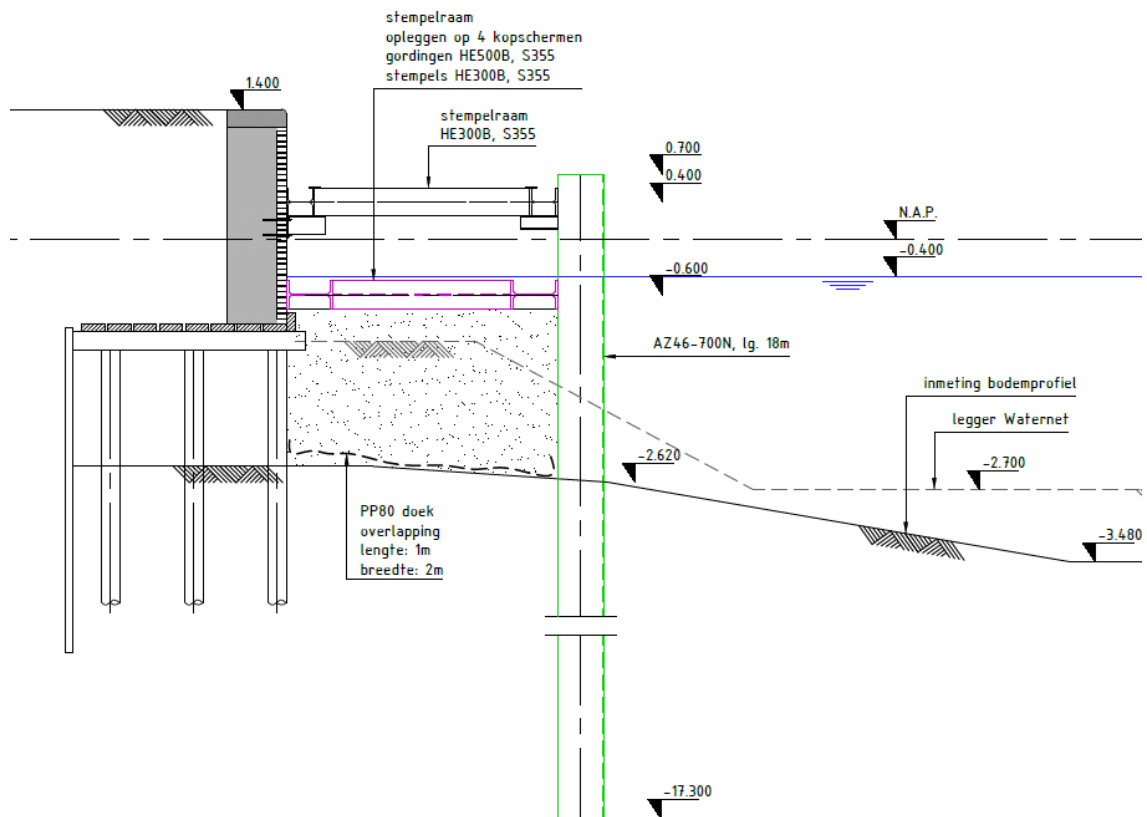


Bovenaanzicht

2x6 planken AZ46-700N lang 19 m. 1 meter langer dan het voorbeeld om enige reserve te hebben.

Aan beide zijden een kleikist zodat een gronddichte aansluiting tegen de keerwand wordt verkregen. Het stempelraam wordt in zijn geheel aangebracht, de planken ter plaatse van de zinker nog niet.

Het 'normale' scherm ter plekke is AZ36-700.

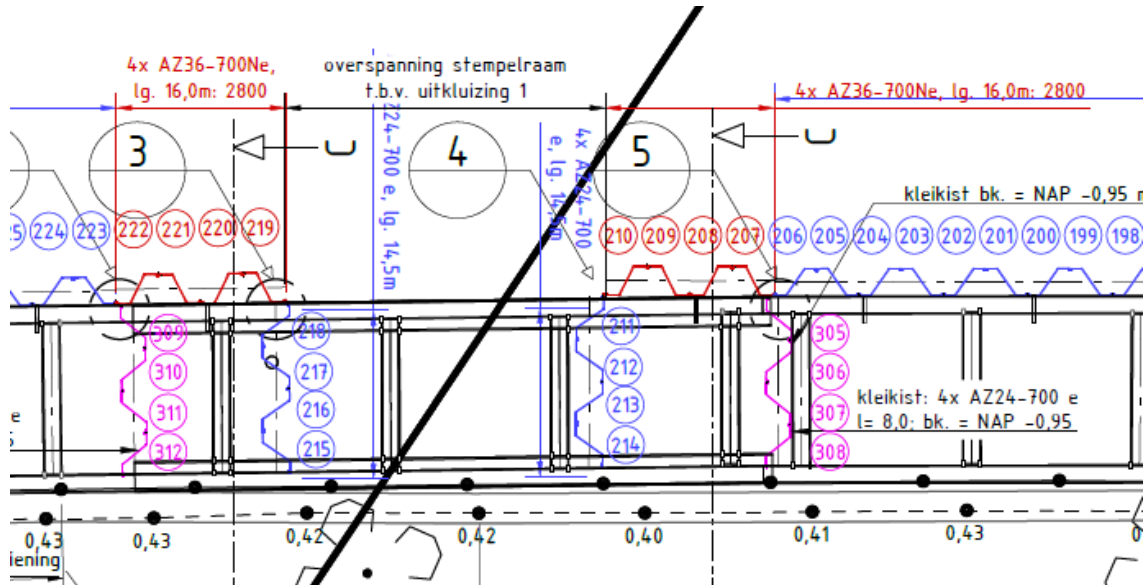


Doorsnede

Ter plaatse van de zwaardere damwandplanken aan beide zijden.
De gordingen zijn in twee lagen aangebracht met een overlapping.

4.10.3 Standaarduitvoering bij de lage kademuur

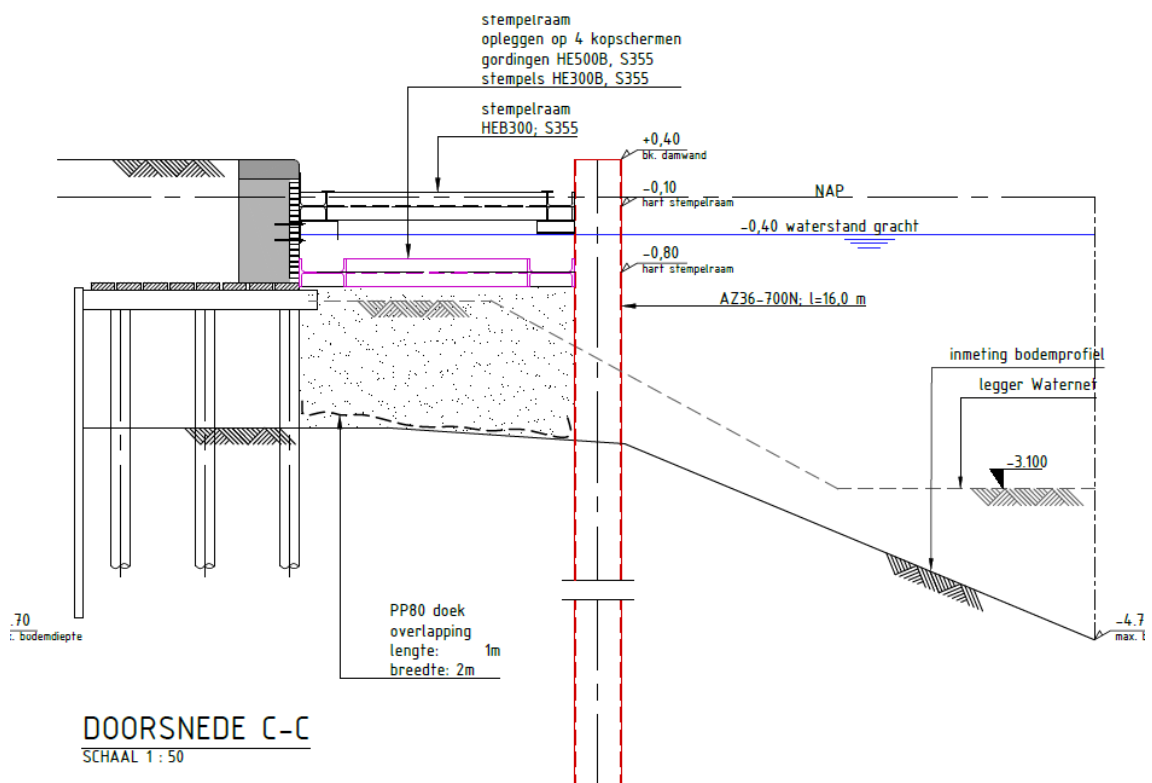
Hiervoor is een overkluizing voor een zinker van Ziggo gebruikt bij de Marnixkade.



Bovenaanzicht

2x4 planken AZ36-700N lang 17 m. 1 meter langer dan het voorbeeld om enige reserve te hebben. Aan beide zijden een kleikist zodat een grondlichte aansluiting tegen de keerwand wordt verkregen. Het stempelraam wordt in zijn geheel aangebracht, de planken ter plaatse van de zinker nog niet.

Het 'normale' scherm ter plekke is AZ 26-700.



Doorsnede

Ter plaatse van de zwaardere damwandplanken aan beide zijden.
De gordingen zijn in twee lagen aangebracht met een overlapping.

4.11 Overkluizingen ondiepe zinkers en ter plaatse van bomen

Het verschil tussen dit type overkluizing en die ter plaatse van de diepe zinkers is dat hier vlak boven de bodem een extra steunpunt wordt gemaakt door een balk in te brengen, en deze onder water vast te lassen.

5 Berekening en resultaten

Berekeningsresultaten voor de 12 varianten voor de normale doorsneden (zonder overkluizing) zijn hieronder samengevat. Op basis van de tabel kan worden geconcludeerd dat de varianten zoals deze zijn beschreven in paragrafen 4.4, 4.4.2 en 4.4.3 voldoen aan de criteria zoals beschreven in deze rapportage.

Tabel 3: Resultaten berekeningen normale doorsnede

Hoogte kade [m NAP]	Damwand profiel	Lengte plank [m]	Voetnive au damwand plank [NAP m]	Diepte waterbod em [m NAP]	Afstand tot kade [m]	Max moment damwand [kNm]	Damwand UC moment [-]	Vervormi ng kade t.g.v. verkeer [mm]	Totale horizonta le vervormi ng damwand	Var # [-]
+0,8	AZ26-700 S355GP	16	-15,3	-3,5	2	489	0,53	34	113	1
					3	395	0,43	22	84	5
				-4,7	2	776	0,84	48	210	3
					3	643	0,70	42	164	7
+1,4	AZ26-700 S355GP	16	-15,3	-3,5	2	727	0,48	56	190	9
					3	581	0,63	38	140	13
	AZ36-700N S355GP	17	-16,0	-4,7	2	1049	0,82	55	237	11b
					3	871	0,68	36	179	15b
+2,1	AZ36-700N S355GP	17	-16,0	-3,5	2	1059	0,83	65	238	17b
					3	868	0,68	48	180	21b
	AZ46-700N S355GP	19	-18,0	-4,7	2	1454	0,89	67	290	19c
					3	1213	0,74	48	226	23c

Berekeningsresultaten voor de voor de overkluizingen met een breedte van 3 en 5m zijn gegeven in onderstaande tabel. Omdat de afstand van de veiligheidsconstructie tot de kade maar een beperkte invloed heeft op de berekende vervormingen en momenten in de wand, zijn alleen de resultaten voor een afstand tussen kade en damwand van 2m weergegeven.

Tabel 4: Resultaten berekeningen overkluizingen, damwand op 2m afstand uit kade

Hoogte kade [m NAP]	Breedte overkluizing	Damwand profiel	Lengte plank [m]	Voetnivea u damwand plank [NAP m]	Diepte waterbod em [m NAP]	Max moment damwand [kNm]	Damwand UC moment [-]	Vervormi ng kade t.g.v. verkeer [mm]	Totale horizontale vervormin g damwand	Var # [-]
+0,8	3	AZ26-700	16	-15,3	-3,5	626	0,68	50	156	25
	5					720	0,78	61	186	33
	3	AZ36-700	17	-16,0	-4,7	931	0,73	50	201	26b
	5					1034	0,81	59	228	34
+1,4	3	AZ36-700	17	-16,0	-3,5	978	0,77	61	210	29
	5					1160	0,97	77	260	37
	3	AZ46-700	19	-18	-4,7	1341	0,82	62	258	30b
	5					1541	0,94	76	305	38

Bijlage 1: Memo zettingen

Inleiding

In aanvulling op het constructief ontwerp van de veiligheidsconstructies wordt in dit memo ingegaan op de zetting van de ondergrond die ontstaat als gevolg van de zandaanvulling binnen de veiligheidsconstructie. Deze zetting kan gevolgen hebben voor:

- Hoogteligging van de zandaanvulling
- Ligging van het maaiveld achter de kademuur
- De kademuur (negatieve kleef langs de paalfundering)

Opgemerkt wordt dat de uitgevoerde berekeningen en gepresenteerde resultaten exclusief autonome bodemdaling zijn. Zeker voor zetting van het maaiveld tussen de panden en de kademuur is dit relevant en kan deze variëren tussen 1 à 2 mm per jaar. E.e.a. is nader toegelicht in de laatste alinea.

Bodemopbouw en grondwaterstand

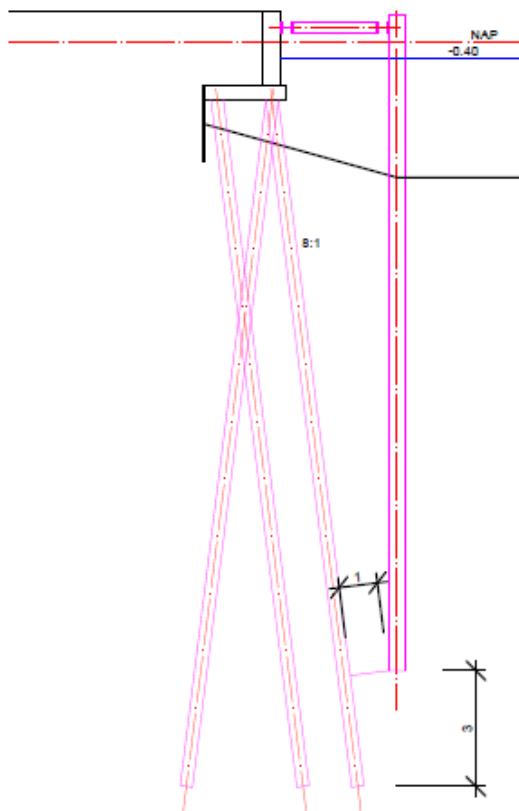
De berekeningen zijn uitgevoerd voor de 'standaard' bodemopbouw, zoals gegeven in onderstaande tabel. In de tabel zijn tevens de aangehouden stijfheidsparameters voor de betreffende lagen opgenomen. Deze zijn afgeleid op basis van de correlatie met het volumiek gewicht, e.e.a. op basis van de door OMEGAM opgestelde correlaties en verzamelde data. De grondwaterstand is aangehouden op een niveau van NAP-0,4m.

Tabel 5: Bodemopbouw en parameters

Grondlaag	Bk [m NAP]	γ_{dr}/γ_{sat} [kN/m ³]	Cp	C'p	Cs	C's	cv
Toplaag	0,8	17,0/19,0	-	-	-	-	1
Hollandveen	-2	10,5/10,5	39,6	6,6	90	30	1 ^E -8
Wadafzetting	-5	17,9/17,9	187	37	864	355	1 ^E -2
Hydrobiaklei	-12	15,2/15,2	99	20	395	138	5 ^E -8
Basisveen	-12,5	11,5/11,5	42	11	144	56	5e-7
Eerste Zandlaag	-13	17,0/19,0	-	-	-	-	1
Allerod	-15	18,5/18,5	-	-	-	-	1
Tweede zandlaag	-17	17,0/19,0	-	-	-	-	1

Geometrie en aanvulling

Voor de geometrie is uitgegaan van de standaarddoorsnede voor het constructief ontwerp en zoals weergegeven in onderstaand figuur. Variabelen hierin zijn de afstand tussen damwand en kade (2 of 3m) en de diepte van de waterbodem (aangehouden op NAP-3,5m of NAP-4,7m). De berekeningen zijn uitgevoerd voor de meest voorkomende situaties met een waterbodem op NAP-3,5m en een breedte van de veiligheidsconstructie van 3m. Het schuin toelopen van de waterbodem richting de kade is in de berekeningen buiten beschouwing gelaten. Voor het gewicht van de zandaanvulling is gerekend met een nat volumiek gewicht van 17 kN/m³, dit omdat zand onder water is aangebracht en niet is verdicht.



Spanningshistorie

De grachten in Amsterdam zijn in het verleden gegraven. Voor de berekeningen betekend dit dat de historische korrelspanning in de ondergrond hoger is dan de actuele korrelspanning. Hiermee is rekening gehouden door in de berekeningen in het bodemprofiel onder de gracht rekening te houden met een verhoogde korrelspanning (+30 kPa).

Resultaten

Berekende zetting en analyse resultaat zetting aanvulling

Zettingen zijn berekend voor verschillende tijdstippen / zettingstijden na aanbrengen van de aanvulling en voor verschillende locaties in het beschouwde profiel. De voor die tijden en locaties berekende zettingen zijn weergegeven in onderstaande tabel. Hierbij zijn 4 locaties beschouwd:

- A. midden aanvulling veiligheidsconstructie
- B. ter hoogte van de kademuur (aanwezigheid palen is hier verwaarloosd)
- C. 2,5m uit de kademuur
- D. 5m uit de kademuur

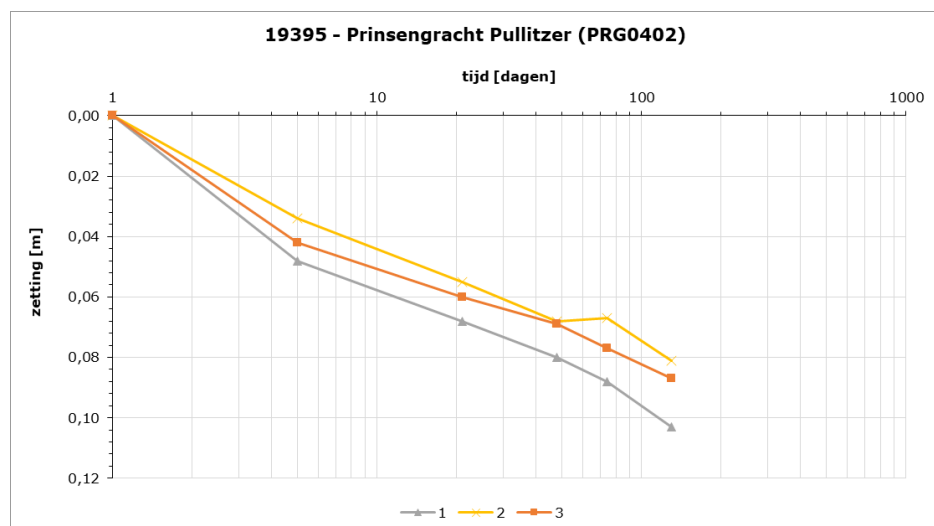
Tabel 6 Resultaten zettingsberekening

	Zetting [cm]
--	--------------

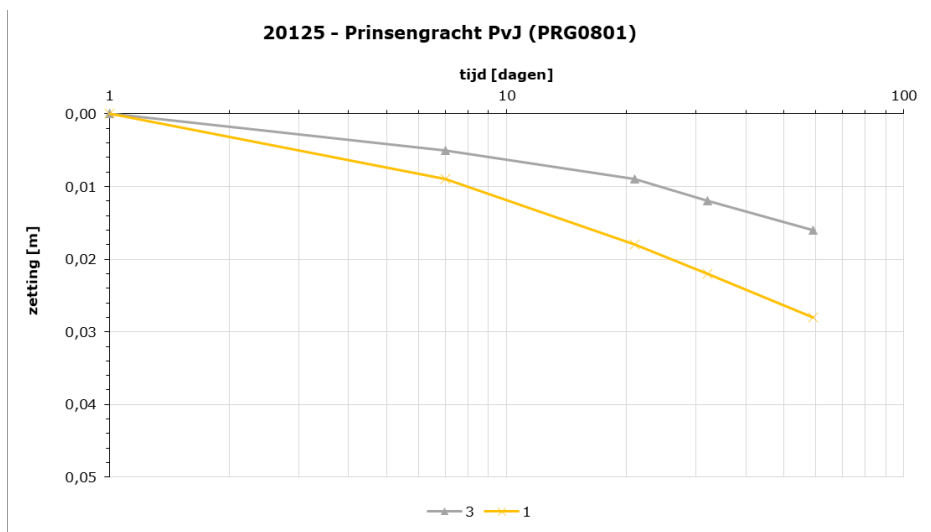
Zetting na:	A	B	C	D
100 dagen	20	4	< 1	
1 jaar	28	5		
5 jaar	36	5		
10 jaar	38	5		
20 jaar	40	6		

Uit de tabel kan worden geconcludeerd dat binnen de beoogde levensduur voor de veiligheidsconstructie met een breedte van 3m bij een waterbodemniveau van NAP-3,5m een zetting ten gevolge van de zandaanvulling van van circa 40cm te verwachten is. Bij de resultaten wordt het volgende opgemerkt:

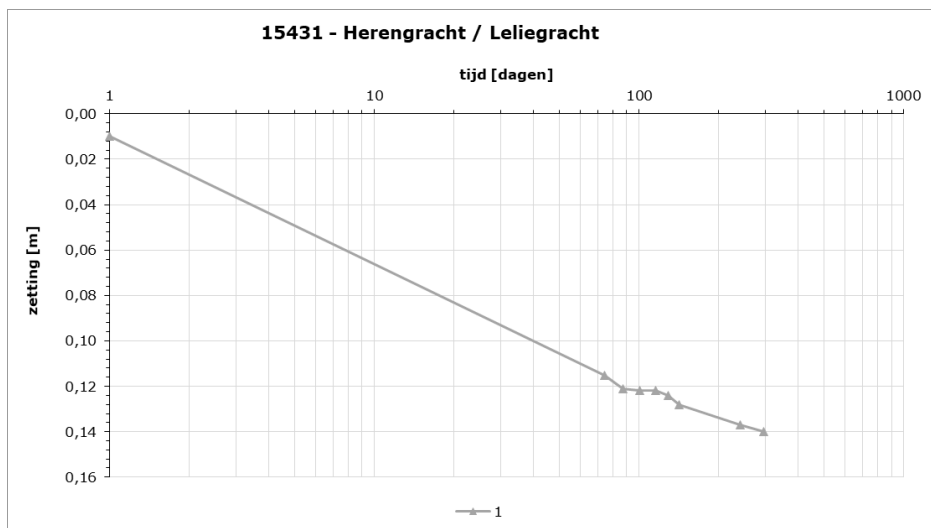
- Zettingen zijn berekend voor het gestandaardiseerde profiel zoals die voor het standaardontwerp is aangehouden. Het werkelijke bodemprofiel heeft doorgaans een dunner pakket wadafzettingen waarbij tussen het Hollandveen en de wadafzettingen een laag Oude Zeeklei aanwezig is. Gezien de beperkte breedte van de aanvulling en daarmee een beperkte invloedsdiepte heeft dit weinig invloed op de berekende resultaten.
- Uit de berekeningen volgt een zetting van 20 cm onder de aanvulling na 100 dagen. Een groot deel hiervan treedt direct bij het aanvullen al op. Berekende zetting is echter fors groter dan de tot nu toe gemeten zettingen bij onder andere de locatie aan de Prinsen- en Herengracht (Figuur 1 tot en met Figuur 3). Gemeten zetting in de tijd (tot circa 100 dagen na aanvullen) bedragen maximaal 10 à 14 cm en liggen daarmee voor een vergelijkbaar tijdstip een factor 2 lager dan de berekende zettingen. Hierbij geldt tevens dat de locatie PRGo402 en de locatie aan de Herengracht tot 50cm boven de waterlijn is aangevuld. De effectieve belasting op de ondergrond is daarmee een factor 2 hoger dan bij een aanvulling tot net onder de waterlijn (NAP-0,4m). Op basis hiervan kan worden geconcludeerd worden dat de berekende zettingen conservatief zijn en wordt geadviseerd zettingen van de aanvulling actief te blijven monitoren EN de verkregen meetresultaten terug te koppelen.



Figuur 1 Gemeten zetting zandaanvulling (PRGo402)



Figuur 2 Gemeten zetting zandaanvulling (PRGo801)

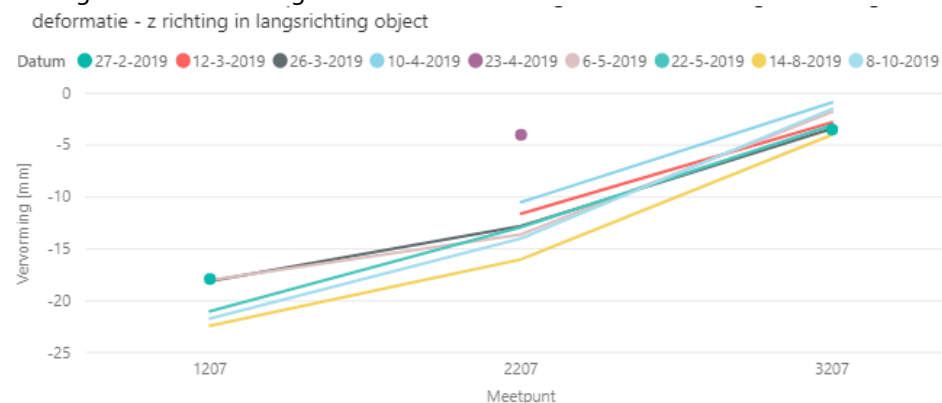


Figuur 3 Gemeten zetting zandaanvulling Herengracht – Leliegracht

Invloed op kademuur en omgeving

Uit de berekeningsresultaten in Tabel 6 is af te leiden dat de zetting van de kademuur zonder rekening te houden met de aanwezigheid van de paalfundering circa 6 cm bedraagt. Zetting van het maaiveld is over de ontwerplevensduur van de veiligheidsconstructie beperkt en bedraagt maximaal 1cm.

Ervaring bij voorgaande locaties (onder andere 2x Prinsengracht en locaties aan de Herengracht / Leliegracht rond brug 20+21) is echter dat zetting van het maaiveld op basis van de monitoringsresultaten tijdens uitvoering iets hoger uitvalt en zetting van de kade fors lager. De meting in onderstaand figuur illustreert dat.



Figuur 4 Zetting dwarsrichting thv HG152, 1207 is punt op kade

In de figuur is initieel een zetting zichtbaar als gevolg van de zakken van de kademuur voor plaatsen van de veiligheidsconstructie. Zettingsgedrag na aanleg (omstreeks 1-1-2019) is over een periode van 300dagen (10 maanden) beperkt tot 5 mm (zetting van circa. 17 naar 22 mm). Eenzelfde beeld is zichtbaar bij geplaatste veiligheidsconstructies aan de Prinsengracht. Opgemerkt wordt dat bij beoordeling van deze meetresultaten ook rekening moet worden gehouden met overige invloeden waardoor zetting kan ontstaan. In een aantal gevallen is bekend dat vooraf het plaatsen van de veiligheidsconstructie werkzaamheden aan leidingen in de straat zijn uitgevoerd. Monitoring van meetpunten in de straat laat daarna mogelijk zetting zien maar daarvan kan ook een deel ontstaan door nazakken van het straatwerk na herstarten, daarmee hoeft gemeten zetting derhalve niet altijd veroorzaakt te worden door zetting van de diepere ondergrond als gevolg van de zandaanvulling.

Vooralsnog wordt op basis van voorgaande ervaringen geconcludeerd dat zetting als gevolg van aanbrengen van de zandaanvulling van zowel de kademuur als het maaiveld daarachter beperkt is en de berekende waarden onderschrijdt. Berekeningen zijn daarmee conservatief. Conclusies kunnen nader worden onderbouwd door verdere analyse van de metingen bij plaatsen van de veiligheidsconstructies. Ook hier luidt het advies om zettingen van de kade en bij voorkeur ook van het maaiveld daarachter actief te blijven monitoren EN de verkregen meetresultaten terug te koppelen.

Negatieve kleeft op palen

Als gevolg van de zandaanvulling ontstaat zetting in de Hollandveenlaag en wadafzettingen daaronder. Zakkende grond heeft mobilisatie van negatieve kleeftbelasting op de houten palen tot gevolg. Afhankelijk van de draagkracht en de staat van de houtenpaalfundering onder de kademuur heeft dit aanvullende zettingen tot gevolg. Bij een goede fundering is de zetting beperkt, bij een slechte fundering met een nog beperkte capaciteit in draagkracht zal de zetting groter uitvallen. Er vanuit gaande dat de kademuur bij plaatsen van de veiligheidsconstructie is afgeschreven is het gevolg van deze zetting voor de kademuur zelf beperkt. Wel moet er voor worden gewaakt dat (overmatige) zetting niet tot schade aan belendingen / objecten direct achter de leidt.

Tot slot wordt opgemerkt dat de negatieve kleeftbelasting op de palen naar alle verwachting gedurende de levensduur al is opgetreden. Uitgaande van een gemiddelde bodemdaling van 1 à 2 mm per jaar (bodemdalingkaart.nl) en een leeftijd van 100 jaar van de kademuur is in die periode het maaiveld 10 à 20 cm gedaald. Op basis daarvan mag worden aangenomen dat negatieve kleeft al is opgetreden. Mogelijk hebben de palen wel een nieuwe draagweg in bijvoorbeeld de Wadzandlaag gevonden en is er zo een evenwicht ontstaan. Dit evenwicht wordt mogelijk verstoort door het zetten van de zandaanvulling waarbij dan een deel van de negatieve kleeftbelasting opnieuw optreedt.

Bijlage 2: Uitvoer berekeningen variant 1 en overkluizing (3 m, lage kademuur)

Report for D-Sheet Piling 19.3

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares

Company: CRUX Engineering B.V.

Date of report: 8/27/2020

Time of report: 4:37:11 PM

Report with version: 19.3.2.28346

Date of calculation: 7-7-2020

Time of calculation: 13:15:26

Calculated with version: 19.3.2.28346

File name: 20332 - 1

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	8
2.1 Overview per Stage and Test	8
2.2 Warnings	8
2.3 CUR Verification Steps	9
3 Input Data for all Stages	10
3.1 General Input Data	10
3.2 Sheet Piling Properties	10
3.2.1 General Properties	10
3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)	10
3.2.3 Maximum Allowable Moments	10
3.2.4 Properties for Vertical Balance	10
3.3 Calculation Options	10
4 Outline Stage 1: Huidig	14
5 Step 6.3 Stage 1: Huidig	15
5.1 General Input Data	15
5.2 Input Data Left	15
5.2.1 Calculation Method	15
5.2.2 Water Level	15
5.2.3 Surface	15
5.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	15
5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	16
5.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	16
5.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	17
5.5 Input Data Right	17
5.5.1 Calculation Method	17
5.5.2 Water Level	17
5.5.3 Surface	17
5.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	17
5.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	18
5.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	18
5.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	19
5.8 Calculation Results	19
5.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	19
5.8.2 Moments, Forces and Displacements	19
5.8.3 Charts of Stresses	21
5.8.4 Stresses	21
5.8.5 Percentage Mobilized Resistance	22
5.8.6 Vertical Force Balance	22
5.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	23
6 Step 6.4 Stage 1: Huidig	24
6.1 General Input Data	24
6.2 Input Data Left	24
6.2.1 Calculation Method	24
6.2.2 Water Level	24
6.2.3 Surface	24
6.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	24
6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	25
6.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	25
6.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	26
6.5 Input Data Right	26
6.5.1 Calculation Method	26
6.5.2 Water Level	26
6.5.3 Surface	26
6.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	26
6.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	27
6.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	27
6.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	28
6.8 Calculation Results	28
6.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	28
6.8.2 Moments, Forces and Displacements	28
6.8.3 Charts of Stresses	30
6.8.4 Stresses	30

6.8.5 Percentage Mobilized Resistance	31
6.8.6 Vertical Force Balance	31
6.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	32
7 Step 6.5 Stage 1: Huidig	33
7.1 General Input Data	33
7.2 Input Data Left	33
7.2.1 Calculation Method	33
7.2.2 Water Level	33
7.2.3 Surface	33
7.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	33
7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	34
7.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	34
7.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	35
7.5 Input Data Right	35
7.5.1 Calculation Method	35
7.5.2 Water Level	35
7.5.3 Surface	35
7.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	35
7.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	36
7.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	36
7.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	37
7.8 Calculation Results	37
7.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	37
7.8.2 Moments, Forces and Displacements	37
7.8.3 Charts of Stresses	39
7.8.4 Stresses	39
7.8.5 Percentage Mobilized Resistance	40
7.8.6 Vertical Force Balance	40
7.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	41
8 Outline Stage 2: Aanvulling zand	42
9 Step 6.3 Stage 2: Aanvulling zand	43
9.1 General Input Data	43
9.2 Input Data Left	43
9.2.1 Calculation Method	43
9.2.2 Water Level	43
9.2.3 Surface	43
9.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	43
9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	44
9.2.6 Surcharge Loads	44
9.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	44
9.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	45
9.5 Input Data Right	45
9.5.1 Calculation Method	45
9.5.2 Water Level	45
9.5.3 Surface	45
9.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	45
9.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	46
9.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	46
9.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	47
9.8 Calculation Results	47
9.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	47
9.8.2 Moments, Forces and Displacements	48
9.8.3 Charts of Stresses	49
9.8.4 Stresses	49
9.8.5 Percentage Mobilized Resistance	50
9.8.6 Vertical Force Balance	50
9.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	51
10 Step 6.4 Stage 2: Aanvulling zand	52
10.1 General Input Data	52
10.2 Input Data Left	52
10.2.1 Calculation Method	52
10.2.2 Water Level	52
10.2.3 Surface	52
10.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	52
10.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	53
10.2.6 Surcharge Loads	53

10.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	53
10.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	54
10.5 Input Data Right	54
10.5.1 Calculation Method	54
10.5.2 Water Level	54
10.5.3 Surface	54
10.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	54
10.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	55
10.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	55
10.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	56
10.8 Calculation Results	56
10.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	56
10.8.2 Moments, Forces and Displacements	57
10.8.3 Charts of Stresses	58
10.8.4 Stresses	58
10.8.5 Percentage Mobilized Resistance	59
10.8.6 Vertical Force Balance	59
10.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	60
11 Step 6.5 Stage 2: Aanvulling zand	61
11.1 General Input Data	61
11.2 Input Data Left	61
11.2.1 Calculation Method	61
11.2.2 Water Level	61
11.2.3 Surface	61
11.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	61
11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	62
11.2.6 Surcharge Loads	62
11.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	62
11.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	63
11.5 Input Data Right	63
11.5.1 Calculation Method	63
11.5.2 Water Level	63
11.5.3 Surface	63
11.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	63
11.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	64
11.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	64
11.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	65
11.8 Calculation Results	65
11.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	65
11.8.2 Moments, Forces and Displacements	66
11.8.3 Charts of Stresses	67
11.8.4 Stresses	67
11.8.5 Percentage Mobilized Resistance	68
11.8.6 Vertical Force Balance	68
11.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	69
12 Outline Stage 3: Stempel kade - GROND	70
13 Step 6.3 Stage 3: Stempel kade - GROND	71
13.1 General Input Data	71
13.1.1 Horizontal Loads	71
13.2 Input Data Left	71
13.2.1 Calculation Method	71
13.2.2 Water Level	71
13.2.3 Surface	71
13.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	71
13.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	72
13.2.6 Surcharge Loads	72
13.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	72
13.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	73
13.5 Input Data Right	73
13.5.1 Calculation Method	73
13.5.2 Water Level	73
13.5.3 Surface	73
13.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	73
13.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	74
13.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	75
13.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	75

13.8 Calculation Results	75
13.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	76
13.8.2 Moments, Forces and Displacements	76
13.8.3 Charts of Stresses	77
13.8.4 Stresses	78
13.8.5 Percentage Mobilized Resistance	79
13.8.6 Vertical Force Balance	79
13.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	79
14 Step 6.4 Stage 3: Stempel kade - GROND	80
14.1 General Input Data	80
14.1.1 Horizontal Loads	80
14.2 Input Data Left	80
14.2.1 Calculation Method	80
14.2.2 Water Level	80
14.2.3 Surface	80
14.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	80
14.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	81
14.2.6 Surcharge Loads	81
14.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	81
14.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	82
14.5 Input Data Right	82
14.5.1 Calculation Method	82
14.5.2 Water Level	82
14.5.3 Surface	82
14.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	82
14.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	83
14.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	84
14.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	84
14.8 Calculation Results	84
14.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	85
14.8.2 Moments, Forces and Displacements	85
14.8.3 Charts of Stresses	86
14.8.4 Stresses	87
14.8.5 Percentage Mobilized Resistance	88
14.8.6 Vertical Force Balance	88
14.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	88
15 Step 6.5 Stage 3: Stempel kade - GROND	89
15.1 General Input Data	89
15.1.1 Horizontal Loads	89
15.2 Input Data Left	89
15.2.1 Calculation Method	89
15.2.2 Water Level	89
15.2.3 Surface	89
15.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	89
15.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	90
15.2.6 Surcharge Loads	90
15.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	90
15.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	91
15.5 Input Data Right	91
15.5.1 Calculation Method	91
15.5.2 Water Level	91
15.5.3 Surface	91
15.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	91
15.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	92
15.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	93
15.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	93
15.8 Calculation Results	93
15.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	94
15.8.2 Moments, Forces and Displacements	94
15.8.3 Charts of Stresses	95
15.8.4 Stresses	95
15.8.5 Percentage Mobilized Resistance	96
15.8.6 Vertical Force Balance	97
15.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	97
16 Outline Stage 4: Bovenbelasting	98
17 Step 6.3 Stage 4: Bovenbelasting	99

17.1 General Input Data	99
17.1.1 Horizontal Loads	99
17.2 Input Data Left	99
17.2.1 Calculation Method	99
17.2.2 Water Level	99
17.2.3 Surface	99
17.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	99
17.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	100
17.2.6 Surcharge Loads	100
17.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	101
17.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	101
17.5 Input Data Right	101
17.5.1 Calculation Method	101
17.5.2 Water Level	101
17.5.3 Surface	101
17.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	101
17.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	102
17.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	103
17.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	103
17.8 Calculation Results	103
17.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	104
17.8.2 Moments, Forces and Displacements	104
17.8.3 Charts of Stresses	105
17.8.4 Stresses	106
17.8.5 Percentage Mobilized Resistance	107
17.8.6 Vertical Force Balance	107
17.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	107
18 Step 6.4 Stage 4: Bovenbelasting	108
18.1 General Input Data	108
18.1.1 Horizontal Loads	108
18.2 Input Data Left	108
18.2.1 Calculation Method	108
18.2.2 Water Level	108
18.2.3 Surface	108
18.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	108
18.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	109
18.2.6 Surcharge Loads	109
18.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	110
18.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	110
18.5 Input Data Right	110
18.5.1 Calculation Method	110
18.5.2 Water Level	110
18.5.3 Surface	110
18.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	110
18.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	111
18.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	112
18.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	112
18.8 Calculation Results	112
18.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	113
18.8.2 Moments, Forces and Displacements	113
18.8.3 Charts of Stresses	114
18.8.4 Stresses	115
18.8.5 Percentage Mobilized Resistance	116
18.8.6 Vertical Force Balance	116
18.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	116
19 Step 6.5 Stage 4: Bovenbelasting	117
19.1 General Input Data	117
19.1.1 Horizontal Loads	117
19.2 Input Data Left	117
19.2.1 Calculation Method	117
19.2.2 Water Level	117
19.2.3 Surface	117
19.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	117
19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	118
19.2.6 Surcharge Loads	118
19.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	119

19.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	119
19.5 Input Data Right	119
19.5.1 Calculation Method	119
19.5.2 Water Level	119
19.5.3 Surface	119
19.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	119
19.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	120
19.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	121
19.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	121
19.8 Calculation Results	121
19.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	122
19.8.2 Moments, Forces and Displacements	122
19.8.3 Charts of Stresses	123
19.8.4 Stresses	123
19.8.5 Percentage Mobilized Resistance	124
19.8.6 Vertical Force Balance	125
19.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	125

2 Summary

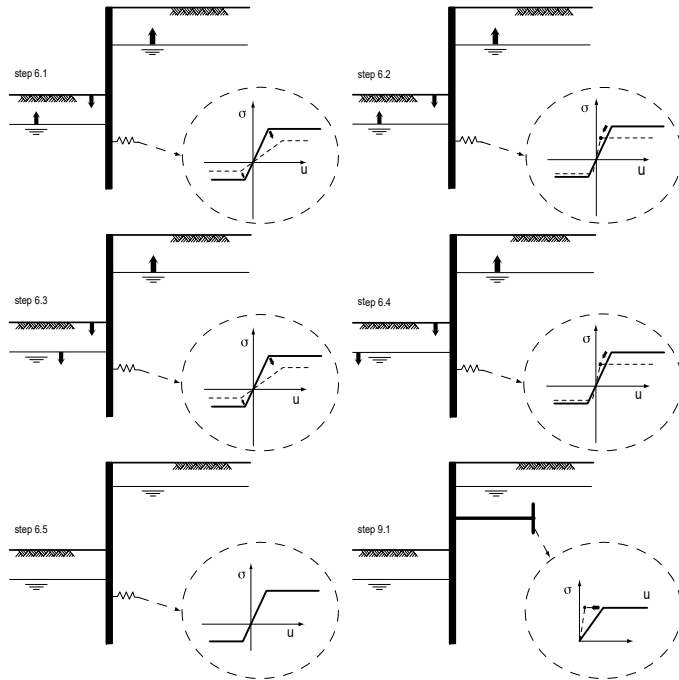
2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.3		-78,32	-24,96	0,0	20,4	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.4		-64,36	-21,63	0,0	20,5	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.5	6,6	6,38	-13,32	0,0	14,7	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		7,65	-15,98			
2	EC7(NL)-Step 6.3		-279,53	-66,00	0,0	23,2	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.4		-265,65	70,51	0,0	23,7	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.5	54,6	-134,35	-35,98	0,0	16,4	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-161,22	-43,18			
3	EC7(NL)-Step 6.3		-359,50	79,67	0,0	24,1	Upwards
3	EC7(NL)-Step 6.4		-351,26	88,35	0,0	24,5	Upwards
3	EC7(NL)-Step 6.5	79,0	-191,47	44,31	0,0	17,0	Upwards
3	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-229,77	53,17			
4	EC7(NL)-Step 6.3		-489,15	112,27	0,0	26,9	Upwards
4	EC7(NL)-Step 6.4		-479,64	119,58	0,0	27,3	Upwards
4	EC7(NL)-Step 6.5	113,6	-254,05	56,66	0,0	18,6	Upwards
4	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-304,86	67,99			
Max		113,6	-489,15	119,58	0,0	27,3	Sufficient

2.2 Warnings

* Vertical balance: The resultant vertical friction force is directed upward in stage 1, 2, 3 & 4 because the friction force on the passive side exceeds that on the active side. This might be prevented by reducing the friction angle Delta on the passive side.

2.3 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	Yes
Number of construction stages	4
Unit weight of water	10,00 kN/m³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

3.2 Sheet Piling Properties

Length	16,00 m
Level top side	0,70 m
Number of sections	1
q _{b,max}	0,00 MPa
Xi factor	1,39

3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
AZ 26 -700 (S3...	-15,30	0,70	Steel	1,00

3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm²/m']	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm²]	Note to reduction factor
AZ 26 -700 (S3...	1,2541E+05	1,00	1,2541E+05	

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]
AZ 26 -700 (S3...	923,00	1,00	1,00	1,00	923,00

3.2.4 Properties for Vertical Balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m²/m² wall]	Section area [cm²/m']
AZ 26 -700 (S3...	-15,30	0,70	460,00	1,38	187,00

3.3 Calculation Options

First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Coarse
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method 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

1: Huidig

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
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	2: Aanvulling zand
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
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200

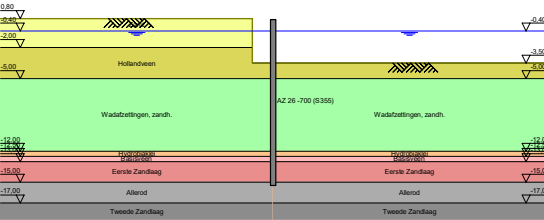
Verification of stage	3: Stempel kade - GROND
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent 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
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	4: 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
Vertical balance factors	

- Partial factor base resistance (gamma_b) 1,200

* 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 1: Huidig

Outline - Stage 1: Huidig



5 Step 6.3 Stage 1: Huidig

5.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

5.2 Input Data Left

5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50
2,00	-3,50
2,01	0,80

5.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

5.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,71	0,0	11,7	0,00	30,91	95,70
2	-4,19	0,0	12,1	0,00	13,08	13,77
3	-4,73	31,9	12,6	10,79	10,79	10,79
4	-5,39	18,8	204,0	1,97	2,42	21,34
5	-6,17	20,2	563,6	1,01	1,42	28,27
6	-6,94	19,1	199,5	0,64	1,07	6,71
7	-7,72	18,1	220,2	0,47	0,90	5,67
8	-8,50	20,5	241,4	0,43	0,80	5,11
9	-9,28	22,8	263,0	0,41	0,74	4,76
10	-10,06	25,1	284,8	0,40	0,70	4,53
11	-10,83	27,4	306,7	0,39	0,67	4,36
12	-11,61	29,7	328,7	0,38	0,64	4,24
13	-12,25	28,2	357,1	0,34	0,63	4,33
14	-12,75	42,1	284,6	0,44	0,68	2,99
15	-13,33	36,0	562,9	0,33	0,54	5,13
16	-14,00	37,8	649,5	0,33	0,54	5,59
17	-14,67	39,9	709,2	0,33	0,53	5,78
18	-15,15	49,9	581,4	0,39	0,58	4,57

5.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	21,74
Wadafzettingen, zandh.	183,93
Hydrobiaklei	23,34
Basisveen	31,46
Eerste Zandlaag	101,67
Allerod	21,71
Tweede Zandlaag	0,00

5.5 Input Data Right

5.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

5.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

5.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

5.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

5.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

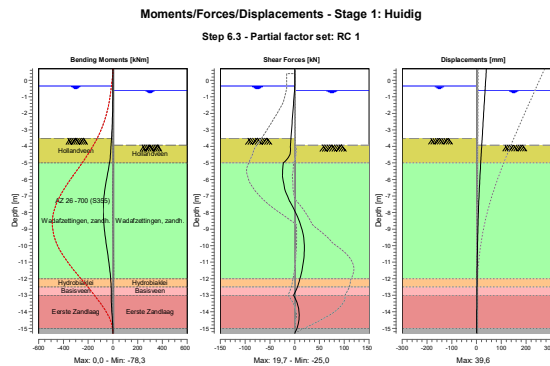
5.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	10,35
Wadafzettingen, zandh.	234,60
Hydrobiaklei	19,71
Basisveen	24,79
Eerste Zandlaag	113,56
Allerod	17,82
Tweede Zandlaag	0,00

5.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

5.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



5.8.2 Moments, Forces and Displacements

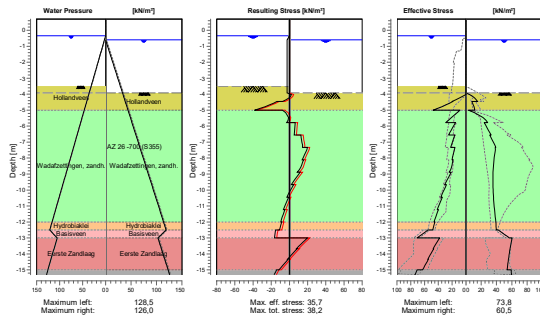
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	39,6
1	0,40	0,00	0,00	38,4
2	0,40	0,00	0,00	38,4
2	-0,35	0,00	0,00	35,3
3	-0,35	0,00	0,00	35,3
3	-0,40	0,00	-0,01	35,1
4	-0,40	0,00	-0,01	35,1
4	-0,50	-0,01	-0,11	34,7
5	-0,50	-0,01	-0,11	34,7
5	-0,55	-0,01	-0,20	34,5
6	-0,55	-0,01	-0,20	34,5
6	-0,60	-0,03	-0,31	34,3
7	-0,60	-0,03	-0,31	34,3
7	-1,30	-0,86	-2,06	31,5

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
8	-1,30	-0,86	-2,06	31,5
8	-2,00	-2,91	-3,81	28,6
9	-2,00	-2,91	-3,81	28,6
9	-2,75	-6,48	-5,69	25,6
10	-2,75	-6,48	-5,69	25,6
10	-3,50	-11,44	-7,56	22,6
11	-3,50	-11,44	-7,56	22,6
11	-3,92	-14,84	-8,61	20,9
12	-3,92	-14,84	-8,61	20,9
12	-4,46	-19,48	-9,23	18,8
13	-4,46	-19,48	-9,24	18,8
13	-5,00	-27,51	-22,69	16,8
14	-5,00	-27,51	-22,69	16,8
14	-5,78	-46,27	-24,96	13,9
15	-5,78	-46,27	-24,95	13,9
15	-6,56	-63,87	-20,47	11,3
16	-6,56	-63,87	-20,47	11,3
16	-7,33	-75,78	-9,88	9,0
17	-7,33	-75,78	-9,84	9,0
17	-8,11	-77,95	3,45	7,1
18	-8,11	-77,95	3,46	7,1
18	-8,89	-71,11	13,32	5,5
19	-8,89	-71,11	13,36	5,5
19	-9,67	-58,17	18,64	4,3
20	-9,67	-58,17	18,63	4,3
20	-10,44	-43,07	19,23	3,3
21	-10,44	-43,07	19,23	3,3
21	-11,22	-28,97	16,28	2,5
22	-11,22	-28,97	16,27	2,5
22	-12,00	-18,30	10,57	1,9
23	-12,00	-18,30	10,57	1,9
23	-12,50	-14,18	5,69	1,6
24	-12,50	-14,18	5,69	1,6
24	-13,00	-13,29	-2,24	1,3
25	-13,00	-13,29	-2,24	1,3
25	-13,67	-11,30	6,87	0,9
26	-13,67	-11,30	6,87	0,9
26	-14,33	-5,62	8,96	0,6
27	-14,33	-5,63	8,96	0,6
27	-15,00	-0,72	4,64	0,3
28	-15,00	-0,72	4,64	0,3
28	-15,30	0,00	0,00	0,1
Max		-77,95	-24,96	39,6
Max, minor nodes incl.		-78,32	-24,96	39,6

5.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Huidig

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



5.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,55	0,00	2,00	-		0,00	0,00	-	
6	-0,55	0,00	2,00	-		0,00	0,00	-	
6	-0,60	0,00	2,50	-		0,00	0,00	-	
7	-0,60	0,00	2,50	-		0,00	0,00	-	
7	-1,30	0,00	9,50	-		0,00	7,00	-	
8	-1,30	0,00	9,50	-		0,00	7,00	-	
8	-2,00	0,00	16,50	-		0,00	14,00	-	
9	-2,00	0,00	16,50	-		0,00	14,00	-	
9	-2,75	0,00	24,00	-		0,00	21,50	-	
10	-2,75	0,00	24,00	-		0,00	21,50	-	
10	-3,50	0,00	31,50	-		0,00	29,00	-	
11	-3,50	0,00	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	0,00	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	0,00	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	20,13	41,10	3		15,22	38,60	2	65
13	-4,46	19,00	41,10	A		7,80	38,60	3	96
13	-5,00	47,42	46,50	A		11,75	44,00	2	72
14	-5,00	8,64	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	29,09	54,28	A		28,57	51,78	2	66
15	-5,78	14,95	54,28	A		23,91	51,78	2	78

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** [%]
15	-6,56	25,19	62,06	A		32,92	59,56	2	56
16	-6,56	16,05	62,06	A		31,10	59,56	2	58
16	-7,33	22,12	69,83	A		39,04	67,33	1	49
17	-7,33	16,05	69,83	A		38,07	67,33	2	50
17	-8,11	20,14	77,61	A		36,69	75,11	1	36
18	-8,11	18,67	77,61	A		36,69	75,11	1	37
18	-8,89	24,40	85,39	1		35,49	82,89	1	29
19	-8,89	21,16	85,39	A		35,49	82,89	1	29
19	-9,67	30,74	93,17	1		35,34	90,67	1	24
20	-9,67	28,19	93,17	1		35,34	90,67	1	25
20	-10,44	36,38	100,94	1		36,04	98,44	1	22
21	-10,44	34,34	100,94	1		36,04	98,44	1	22
21	-11,22	41,50	108,72	1		37,39	106,22	1	20
22	-11,22	39,83	108,72	1		37,39	106,22	1	20
22	-12,00	46,28	116,50	1		39,17	114,00	1	19
23	-12,00	45,15	116,50	1		39,17	114,00	1	18
23	-12,50	48,17	121,50	1		39,67	119,00	1	17
24	-12,50	55,08	121,50	1		42,39	119,00	1	32
24	-13,00	70,77	105,50	1		56,77	103,00	1	31
25	-13,00	38,14	105,50	1		60,47	103,00	1	14
25	-13,67	47,50	112,17	1		57,73	109,67	1	12
26	-13,67	46,61	112,17	1		57,73	109,67	1	12
26	-14,33	55,28	118,83	1		55,60	116,33	1	11
27	-14,33	54,49	118,83	1		55,60	116,33	1	11
27	-15,00	62,78	125,50	1		53,77	123,00	1	10
28	-15,00	70,92	125,50	1		59,30	123,00	1	15
28	-15,30	73,81	128,50	1		59,48	126,00	1	15

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

Mob** Percentage passive mobilized

5.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	383,9	420,8
Water	1064,0	1026,9
Total	1447,8	1447,7

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

Right
 2062,25 kN
 420,83 kN
 20,4 %

5.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor 1,39
 Partial factor base resistance 1,20
 Maximum point resistance 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-99,87
Vertical force passive	116,22
Resulting vertical force (no dead weight)	16,35
Vertical toe capacity $R_{b,d}$	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-99,87
Vertical force passive	116,22
Resulting vertical force (no dead weight)	16,35
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

5.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-52,50	-5,00	Wadafzettingen...	66,96
-12,00	Hydrobiaklei	-6,66	-12,00	Hydrobiaklei	5,63
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-34,50	-13,00	Eerste Zandlaag	38,53
-15,00	Allerod	-6,21	-15,00	Allerod	5,09
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

6 Step 6.4 Stage 1: Huidig

6.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

6.2 Input Data Left

6.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

6.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50
2,00	-3,50
2,01	0,80

6.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

6.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,71	0,0	11,7	0,00	30,91	95,70
2	-4,19	0,0	12,1	0,00	13,08	13,77
3	-4,73	31,9	12,6	10,79	10,79	10,79
4	-5,39	18,8	204,0	1,97	2,42	21,34
5	-6,17	20,2	563,6	1,01	1,42	28,27
6	-6,94	19,1	199,5	0,64	1,07	6,71
7	-7,72	18,1	220,2	0,47	0,90	5,67
8	-8,50	20,5	241,4	0,43	0,80	5,11
9	-9,28	22,8	263,0	0,41	0,74	4,76
10	-10,06	25,1	284,8	0,40	0,70	4,53
11	-10,83	27,4	306,7	0,39	0,67	4,36
12	-11,61	29,7	328,7	0,38	0,64	4,24
13	-12,25	28,2	357,1	0,34	0,63	4,33
14	-12,75	42,1	284,6	0,44	0,68	2,99
15	-13,33	36,0	562,9	0,33	0,54	5,13
16	-14,00	37,8	649,5	0,33	0,54	5,59
17	-14,67	39,9	709,2	0,33	0,53	5,78
18	-15,15	49,9	581,4	0,39	0,58	4,57

6.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	20,42
Wadafzettingen, zandh.	189,78
Hydrobiaklei	23,57
Basisveen	31,52
Eerste Zandlaag	99,16
Allerod	21,04
Tweede Zandlaag	0,00

6.5 Input Data Right

6.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

6.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

6.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

6.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

6.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

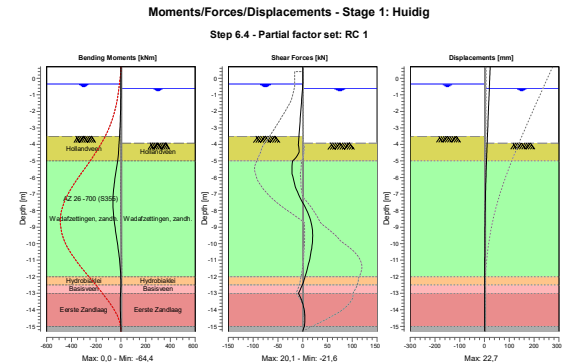
6.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	11,52
Wadafzettingen, zandh.	232,18
Hydrobiaklei	19,48
Basisveen	24,73
Eerste Zandlaag	116,08
Allerod	18,49
Tweede Zandlaag	0,00

6.8 Calculation Results

Number of iterations: 4

6.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



6.8.2 Moments, Forces and Displacements

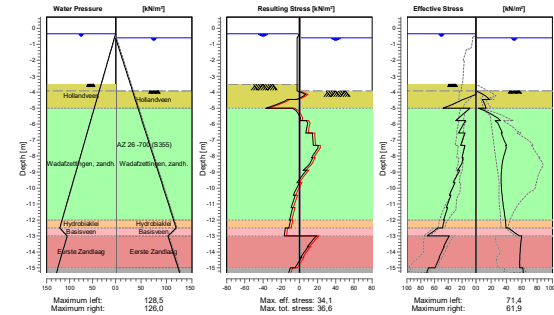
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	22,7
1	0,40	0,00	0,00	21,9
2	0,40	0,00	0,00	21,9
2	-0,35	0,00	0,00	19,9
3	-0,35	0,00	0,00	19,9
3	-0,40	0,00	-0,01	19,8
4	-0,40	0,00	-0,01	19,8
4	-0,50	-0,01	-0,11	19,5
5	-0,50	-0,01	-0,11	19,5
5	-0,55	-0,01	-0,20	19,4
6	-0,55	-0,01	-0,20	19,4
6	-0,60	-0,03	-0,31	19,3
7	-0,60	-0,03	-0,31	19,3
7	-1,30	-0,86	-2,06	17,4

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
8	-1,30	-0,86	-2,06	17,4
8	-2,00	-2,91	-3,81	15,5
9	-2,00	-2,91	-3,81	15,5
9	-2,75	-6,48	-5,69	13,6
10	-2,75	-6,48	-5,69	13,6
10	-3,50	-11,44	-7,56	11,6
11	-3,50	-11,44	-7,56	11,6
11	-3,92	-14,84	-8,61	10,5
12	-3,92	-14,84	-8,60	10,5
12	-4,46	-19,10	-7,34	9,2
13	-4,46	-19,10	-7,34	9,2
13	-5,00	-25,97	-20,20	7,9
14	-5,00	-25,97	-20,20	7,9
14	-5,78	-42,56	-21,45	6,1
15	-5,78	-42,56	-21,41	6,1
15	-6,56	-56,69	-15,12	4,6
16	-6,56	-56,69	-15,13	4,6
16	-7,33	-64,04	-3,64	3,3
17	-7,33	-64,04	-3,60	3,3
17	-8,11	-61,16	9,97	2,3
18	-8,11	-61,16	9,98	2,3
18	-8,89	-49,73	18,07	1,6
19	-8,89	-49,73	18,08	1,6
19	-9,67	-34,46	19,87	1,2
20	-9,67	-34,46	19,87	1,2
20	-10,44	-19,71	17,20	0,9
21	-10,44	-19,71	17,19	0,9
21	-11,22	-8,18	11,86	0,7
22	-11,22	-8,18	11,86	0,7
22	-12,00	-1,54	4,77	0,6
23	-12,00	-1,54	4,77	0,6
23	-12,50	-0,45	-0,57	0,5
24	-12,50	-0,45	-0,57	0,5
24	-13,00	-2,73	-8,61	0,4
25	-13,00	-2,73	-8,61	0,4
25	-13,67	-5,08	0,46	0,3
26	-13,67	-5,08	0,46	0,3
26	-14,33	-3,25	4,14	0,2
27	-14,33	-3,25	4,14	0,2
27	-15,00	-0,51	3,30	0,2
28	-15,00	-0,51	3,30	0,2
28	-15,30	0,00	0,00	0,1
Max		-64,04	-21,45	22,7
Max, minor nodes incl.		-64,36	-21,63	22,7

6.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Huidig

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



6.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,55	0,00	2,00	-		0,00	0,00	-	
6	-0,55	0,00	2,00	-		0,00	0,00	-	
6	-0,60	0,00	2,50	-		0,00	0,00	-	
7	-0,60	0,00	2,50	-		0,00	0,00	-	
7	-1,30	0,00	9,50	-		0,00	7,00	-	
8	-1,30	0,00	9,50	-		0,00	7,00	-	
8	-2,00	0,00	16,50	-		0,00	14,00	-	
9	-2,00	0,00	16,50	-		0,00	14,00	-	
9	-2,75	0,00	24,00	-		0,00	21,50	-	
10	-2,75	0,00	24,00	-		0,00	21,50	-	
10	-3,50	0,00	31,50	-		0,00	29,00	-	
11	-3,50	0,00	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	0,00	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	0,00	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	18,39	41,10	2		17,70	38,60	2	75
13	-4,46	19,00	41,10	A		8,13	38,60	P	
13	-5,00	47,42	46,50	A		13,35	44,00	3	82
14	-5,00	8,64	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	29,09	54,28	A		31,94	51,78	2	74
15	-5,78	14,95	54,28	A		25,06	51,78	3	82

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** [%]
15	-6,56	25,19	62,06	A		34,68	59,56	2	59
16	-6,56	16,05	62,06	A		32,86	59,56	2	61
16	-7,33	22,12	69,83	A		40,05	67,33	2	50
17	-7,33	16,05	69,83	A		38,93	67,33	2	51
17	-8,11	20,14	77,61	A		35,93	75,11	1	36
18	-8,11	18,67	77,61	A		35,93	75,11	1	36
18	-8,89	26,46	85,39	1		33,42	82,89	1	27
19	-8,89	23,21	85,39	1		33,42	82,89	1	28
19	-9,67	33,02	93,17	1		33,06	90,67	1	23
20	-9,67	30,47	93,17	1		33,06	90,67	1	23
20	-10,44	38,23	100,94	1		34,19	98,44	1	20
21	-10,44	36,19	100,94	1		34,19	98,44	1	21
21	-11,22	42,70	108,72	1		36,19	106,22	1	19
22	-11,22	41,03	108,72	1		36,19	106,22	1	19
22	-12,00	46,88	116,50	1		38,57	114,00	1	18
23	-12,00	45,76	116,50	1		38,57	114,00	1	17
23	-12,50	48,50	121,50	1		39,34	119,00	1	17
24	-12,50	55,25	121,50	1		42,22	119,00	1	32
24	-13,00	70,83	105,50	1		56,71	103,00	1	31
25	-13,00	38,75	105,50	1		59,86	103,00	1	14
25	-13,67	46,95	112,17	1		58,28	109,67	1	12
26	-13,67	46,06	112,17	1		58,28	109,67	1	13
26	-14,33	53,41	118,83	1		57,46	116,33	1	12
27	-14,33	52,63	118,83	1		57,46	116,33	1	12
27	-15,00	59,40	125,50	1		57,15	123,00	1	11
28	-15,00	68,89	125,50	1		61,33	123,00	1	16
28	-15,30	71,36	128,50	1		61,93	126,00	1	16

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

6.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	385,5	422,5
Water	1064,0	1026,9
Total	1449,4	1449,4

Considered as passive side
 Maximum passive effective resistance 2062,25 kN
 Mobilized passive effective resistance 422,48 kN
 Percentage mobilized resistance 20,5 %

6.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor 1,39
 Partial factor base resistance 1,20
 Maximum point resistance 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-100,56
Vertical force passive	116,51
Resulting vertical force (no dead weight)	15,95
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-100,56
Vertical force passive	116,51
Resulting vertical force (no dead weight)	15,95
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

6.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-54,17	-5,00	Wadafzettingen...	66,27
-12,00	Hydrobiaklei	-6,73	-12,00	Hydrobiaklei	5,56
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-33,65	-13,00	Eerste Zandlaag	39,39
-15,00	Allerod	-6,01	-15,00	Allerod	5,28
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

7 Step 6.5 Stage 1: Huidig

7.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

7.2 Input Data Left

7.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.2.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

7.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50
2,00	-3,50
2,01	0,80

7.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

7.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,88	0,0	14,1	0,00	23,65	49,95
2	-4,63	10,3	14,8	4,17	5,98	5,98
3	-5,39	19,1	775,6	1,98	2,41	80,55
4	-6,17	18,3	210,7	0,91	1,40	10,51
5	-6,94	18,3	249,1	0,61	1,05	8,34
6	-7,72	15,6	276,0	0,40	0,88	7,08
7	-8,50	17,6	303,1	0,37	0,78	6,38
8	-9,28	19,7	330,4	0,35	0,71	5,95
9	-10,06	21,7	357,8	0,34	0,67	5,66
10	-10,83	23,7	385,3	0,34	0,64	5,46
11	-11,61	25,7	412,9	0,33	0,61	5,31
12	-12,25	23,9	450,0	0,29	0,60	5,43
13	-12,75	36,9	340,7	0,39	0,65	3,57
14	-13,33	31,1	622,8	0,28	0,50	5,67
15	-14,00	32,7	739,2	0,28	0,50	6,35
16	-14,67	34,2	794,1	0,28	0,49	6,46
17	-15,15	41,4	709,6	0,32	0,54	5,56

7.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	13,05
Wadafzettingen, zandh.	188,33
Hydrobiaklei	21,88
Basisveen	30,02
Eerste Zandlaag	89,92
Allerod	20,20
Tweede Zandlaag	0,00

7.5 Input Data Right

7.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.5.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

7.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50

7.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

7.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

7.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,88	0,0	14,1	0,00	0,69	75,30
2	-4,63	0,0	14,8	0,00	0,69	26,36
3	-5,39	0,0	32,8	0,00	0,55	8,57
4	-6,17	0,0	58,2	0,00	0,55	5,84
5	-6,94	0,0	85,2	0,00	0,55	5,29
6	-7,72	0,0	112,7	0,00	0,55	5,06
7	-8,50	1,5	140,4	0,05	0,55	4,94
8	-9,28	8,9	168,1	0,26	0,55	4,86
9	-10,06	10,8	195,8	0,27	0,55	4,81
10	-10,83	12,8	223,5	0,27	0,55	4,77
11	-11,61	14,7	251,3	0,28	0,55	4,74
12	-12,25	13,0	288,6	0,23	0,55	5,03
13	-12,75	26,0	181,1	0,37	0,64	2,60
14	-13,33	20,5	505,8	0,25	0,46	6,06
15	-14,00	22,0	540,1	0,25	0,46	6,04
16	-14,67	23,5	575,3	0,25	0,46	6,03
17	-15,15	27,4	494,0	0,27	0,53	4,96

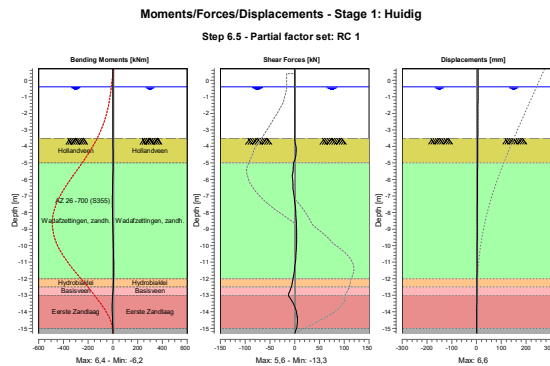
7.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	10,81
Wadafzettingen, zandh.	187,11
Hydrobiaklei	18,52
Basisveen	23,50
Eerste Zandlaag	106,99
Allerod	16,45
Tweede Zandlaag	0,00

7.8 Calculation Results

Number of iterations: 4

7.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



7.8.2 Moments, Forces and Displacements

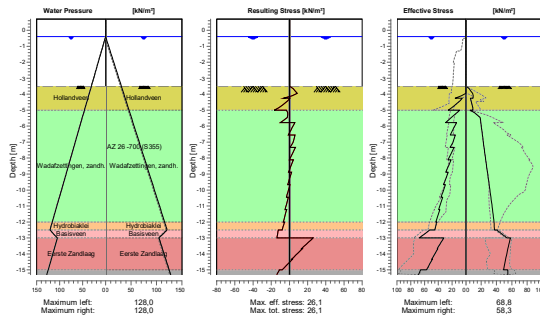
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0.70	0,00	0,00	6,6
1	0.40	0,00	0,00	6,4
2	0.40	0,00	0,00	6,4
2	0.00	0,00	0,00	6,3
3	0.00	0,00	0,00	6,3
3	-0.40	0,00	0,00	6,1
4	-0.40	0,00	0,00	6,1
4	-0.50	0,00	0,00	6,1
5	-0.50	0,00	0,00	6,1
5	-0.55	0,00	0,00	6,1
6	-0.55	0,00	0,00	6,1
6	-1.27	0,00	0,00	5,8
7	-1.27	0,00	0,00	5,8
7	-2.00	0,00	0,00	5,5

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
8	-2.00	0,00	0,00	5,5
8	-2.75	0,00	0,00	5,2
9	-2.75	0,00	0,00	5,2
9	-3.50	0,00	0,00	4,9
10	-3.50	0,00	0,00	4,9
10	-4.25	1,25	2,87	4,6
11	-4.25	1,25	2,88	4,6
11	-5.00	2,28	-2,24	4,3
12	-5.00	2,28	-2,23	4,3
12	-5.78	-0,27	-5,19	3,9
13	-5.78	-0,27	-5,18	3,9
13	-6.56	-3,23	-3,38	3,6
14	-6.56	-3,23	-3,38	3,6
14	-7.33	-4,38	-0,26	3,3
15	-7.33	-4,38	-0,25	3,3
15	-8.11	-3,26	2,25	3,0
16	-8.11	-3,26	2,25	3,0
16	-8.89	-0,75	3,54	2,7
17	-8.89	-0,75	3,54	2,7
17	-9.67	2,29	3,70	2,5
18	-9.67	2,29	3,70	2,5
18	-10.44	4,97	2,69	2,2
19	-10.44	4,97	2,69	2,2
19	-11.22	6,36	0,38	1,9
20	-11.22	6,36	0,38	1,9
20	-12.00	5,35	-3,44	1,5
21	-12.00	5,35	-3,44	1,5
21	-12.50	2,84	-6,80	1,3
22	-12.50	2,84	-6,80	1,3
22	-13.00	-2,16	-13,32	1,1
23	-13.00	-2,16	-13,32	1,1
23	-13.67	-6,19	-0,19	0,8
24	-13.67	-6,19	-0,19	0,8
24	-14.33	-4,03	5,34	0,5
25	-14.33	-4,03	5,34	0,5
25	-15.00	-0,59	3,75	0,2
26	-15.00	-0,59	3,75	0,2
26	-15.30	0,00	0,00	0,1
Max		6,36	-13,32	6,6
Max, minor nodes incl.		6,38	-13,32	6,6

7.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Huidig

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



7.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	0,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,00	-		0,00	1,00	-	
5	-0,50	0,00	1,00	-		0,00	1,00	-	
5	-0,55	0,00	1,50	-		0,00	1,50	-	
6	-0,55	0,00	1,50	-		0,00	1,50	-	
6	-1,27	0,00	8,75	-		0,00	8,75	-	
7	-1,27	0,00	8,75	-		0,00	8,75	-	
7	-2,00	0,00	16,00	-		0,00	16,00	-	
8	-2,00	0,00	16,00	-		0,00	16,00	-	
8	-2,75	0,00	23,50	-		0,00	23,50	-	
9	-2,75	0,00	23,50	-		0,00	23,50	-	
9	-3,50	0,00	31,00	-		0,00	31,00	-	
10	-3,50	0,00	31,00	A		0,00	31,00	P	
10	-4,25	15,73	38,50	1		9,40	38,50	1	33
11	-4,25	5,38	38,50	3		5,83	38,50	2	59
11	-5,00	25,69	46,00	3		9,05	46,00	1	46
12	-5,00	8,78	46,00	A		5,56	46,00	3	87
12	-5,78	29,45	53,78	A		19,52	53,78	1	33
13	-5,78	13,55	53,78	A		19,52	53,78	1	48
13	-6,56	22,82	61,56	A		21,58	61,56	1	28
14	-6,56	15,31	61,56	A		21,58	61,56	1	31
14	-7,33	23,03	69,33	1		23,69	69,33	1	23
15	-7,33	17,08	69,33	1		23,69	69,33	1	24

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** [%]
15	-8,11	25,95	77,11	1		25,89	77,11	1	20
16	-8,11	21,58	77,11	1		25,89	77,11	1	21
16	-8,89	29,08	84,89	1		28,14	84,89	1	18
17	-8,89	25,73	84,89	1		28,14	84,89	1	18
17	-9,67	32,39	92,67	1		30,42	92,67	1	17
18	-9,67	29,75	92,67	1		30,42	92,67	1	17
18	-10,44	35,89	100,44	1		32,64	100,44	1	16
19	-10,44	33,76	100,44	1		32,64	100,44	1	16
19	-11,22	39,61	108,22	1		34,77	108,22	1	15
20	-11,22	37,87	108,22	1		34,77	108,22	1	15
20	-12,00	43,55	116,00	1		36,79	116,00	1	14
21	-12,00	42,37	116,00	1		36,79	116,00	1	13
21	-12,50	45,16	121,00	1		37,29	121,00	1	13
22	-12,50	52,54	121,00	1		40,27	121,00	1	26
22	-13,00	67,54	105,00	1		53,75	105,00	1	26
23	-13,00	32,11	105,00	1		58,26	105,00	1	12
23	-13,67	41,53	111,67	1		54,89	111,67	1	10
24	-13,67	40,58	111,67	1		54,89	111,67	1	11
24	-14,33	49,50	118,33	1		51,92	118,33	1	9
25	-14,33	48,65	118,33	1		51,92	118,33	1	9
25	-15,00	57,23	125,00	1		49,24	125,00	1	8
26	-15,00	65,85	125,00	1		54,86	125,00	1	11
26	-15,30	68,78	128,00	1		54,77	128,00	1	11

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

7.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	363,4	363,4
Water	1056,5	1056,5
Total	1419,9	1419,9

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

Right
 2471,73 kN
 363,38 kN
 14,7 %

7.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor
 Partial factor base resistance
 Maximum point resistance

1,39
 1,20
 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-109,38
Vertical force passive	113,23
Resulting vertical force (no dead weight)	3,85
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

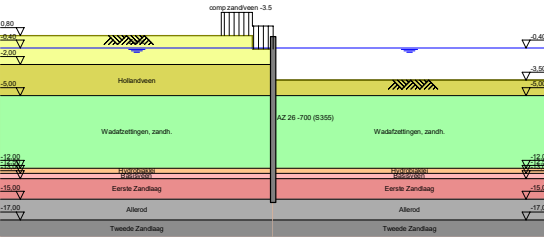
Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-109,38
Vertical force passive	113,23
Resulting vertical force (no dead weight)	3,85
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

7.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2.40	Zand	0,00	2.40	Zand	0,00
-2.00	Hollandveen	0,00	-2.00	Hollandveen	0,00
-5.00	Wadafzettingen...	-61,19	-5.00	Wadafzettingen...	60,80
-12.00	Hydrobiaklei	-7,11	-12.00	Hydrobiaklei	6,02
-12.50	Basisveen	0,00	-12.50	Basisveen	0,00
-13.00	Eerste Zandlaag	-34,52	-13.00	Eerste Zandlaag	41,07
-15.00	Allerod	-6,56	-15.00	Allerod	5,34
-17.00	Tweede Zandlaag	0,00	-17.00	Tweede Zandlaag	0,00

8 Outline Stage 2: Aanvulling zand

Outline - Stage 2: Aanvulling zand



9 Step 6.3 Stage 2: Aanvulling zand

9.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

9.2 Input Data Left

9.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

9.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

9.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

9.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

9.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	4,4	60,5	0,30	1,20	4,14
2	-0,57	4,6	62,5	0,30	1,19	4,13
3	-0,95	5,7	77,6	0,30	1,08	4,05
4	-1,65	13,9	239,7	0,51	0,91	8,87
5	-2,38	16,5	174,5	0,51	0,88	5,43
6	-3,13	15,2	54,7	0,45	0,81	1,61
7	-3,71	15,6	55,2	0,44	0,77	1,57
8	-4,19	18,9	78,5	0,52	0,73	2,18
9	-4,73	19,6	80,9	0,53	0,70	2,20
10	-5,39	17,8	137,0	0,44	0,62	3,40
11	-6,17	19,3	190,9	0,41	0,60	4,08
12	-6,94	21,5	212,3	0,41	0,58	4,00
13	-7,72	21,7	216,4	0,37	0,57	3,65
14	-8,50	21,5	238,6	0,33	0,56	3,64
15	-9,28	23,0	260,9	0,32	0,56	3,64

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
16	-10,06	22,8	283,1	0,29	0,56	3,64
17	-10,83	24,2	305,4	0,29	0,56	3,64
18	-11,61	26,6	327,6	0,30	0,56	3,64
19	-12,25	26,5	356,3	0,28	0,56	3,78
20	-12,75	46,9	244,5	0,44	0,63	2,30
21	-13,33	34,6	613,9	0,29	0,49	5,10
22	-14,00	36,4	682,1	0,29	0,49	5,40
23	-14,67	38,1	737,4	0,29	0,49	5,58
24	-15,15	44,5	536,9	0,33	0,55	3,94

9.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	51,06
Wadafzettingen, zandh.	175,00
Hydrobiaklei	24,02
Basisveen	32,78
Eerste Zandlaag	121,42
Allerod	23,67
Tweede Zandlaag	0,00

9.5 Input Data Right

9.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

9.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

9.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

9.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

9.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

9.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	12,92
Wadafzettingen, zandh.	313,24
Hydrobiaklei	19,20
Basisveen	24,36
Eerste Zandlaag	93,14
Allerod	16,16
Tweede Zandlaag	0,00

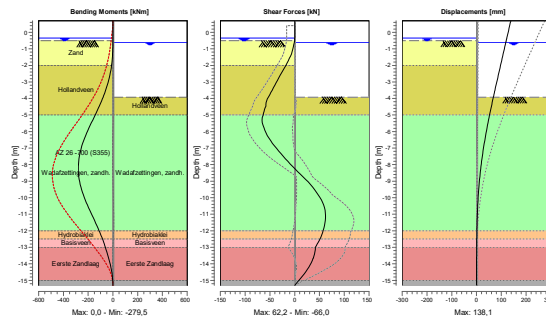
9.8 Calculation Results

Number of iterations: 6

9.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Aanvulling zand

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



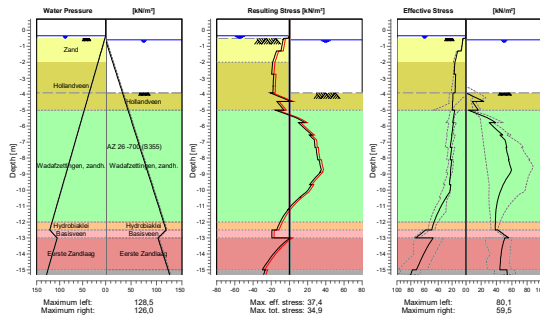
9.8.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	138,1
1	0,40	0,00	0,00	133,5
2	0,40	0,00	0,00	133,5
2	-0,35	0,00	0,00	122,0
3	-0,35	0,00	0,00	122,0
3	-0,40	0,00	-0,01	121,2
4	-0,40	0,00	-0,01	121,2
4	-0,50	-0,01	-0,11	119,7
5	-0,50	-0,01	-0,11	119,7
5	-0,55	-0,02	-0,40	119,0
6	-0,55	-0,02	-0,40	119,0
6	-0,60	-0,05	-0,74	118,2
7	-0,60	-0,05	-0,74	118,2
7	-1,30	-2,47	-6,46	107,5
8	-1,30	-2,47	-6,46	107,5
8	-2,00	-10,83	-17,90	96,8
9	-2,00	-10,83	-17,90	96,8
9	-2,75	-29,56	-32,17	85,4
10	-2,75	-29,56	-32,17	85,4
10	-3,50	-58,62	-45,42	74,1
11	-3,50	-58,62	-45,42	74,1
11	-3,92	-79,28	-53,00	67,9
12	-3,92	-79,28	-53,00	67,9
12	-4,46	-109,87	-58,21	60,1
13	-4,46	-109,87	-58,21	60,1
13	-5,00	-142,93	-63,54	52,5
14	-5,00	-142,93	-63,53	52,5
14	-5,78	-193,32	-61,71	42,2
15	-5,78	-193,32	-61,70	42,2
15	-6,56	-236,87	-48,35	32,9
16	-6,56	-236,88	-48,34	32,9
16	-7,33	-266,75	-27,71	24,7
17	-7,33	-266,74	-27,70	24,7
17	-8,11	-279,27	-4,27	17,7
18	-8,11	-279,27	-4,27	17,7
18	-8,89	-272,45	22,05	12,2
19	-8,89	-272,45	22,10	12,2
19	-9,67	-246,25	43,75	7,9
20	-9,67	-246,25	43,76	7,9
20	-10,44	-205,85	58,49	4,8
21	-10,44	-205,85	58,50	4,8
21	-11,22	-158,28	62,11	2,7
22	-11,22	-158,28	62,10	2,7
22	-12,00	-111,41	57,30	1,3
23	-12,00	-111,41	57,30	1,3
23	-12,50	-84,20	51,23	0,7
24	-12,50	-84,20	51,23	0,7
24	-13,00	-60,99	41,56	0,3
25	-13,00	-60,99	41,56	0,3
25	-13,67	-34,19	37,35	0,0
26	-13,67	-34,19	37,34	0,0
26	-14,33	-12,85	25,64	-0,2
27	-14,33	-12,85	25,64	-0,2
27	-15,00	-1,25	8,26	-0,4
28	-15,00	-1,25	8,26	-0,4
28	-15,30	0,00	0,00	-0,5
Max		-279,27	-63,54	138,1
Max, minor nodes incl.		-279,53	-66,00	138,1

9.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Aanvulling zand

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



9.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,26	1,50	A		0,00	0,00	-	
5	-0,55	4,50	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,55	4,49	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,60	4,65	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-0,60	4,55	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-1,30	6,80	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-1,30	11,81	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-2,00	15,91	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,00	15,97	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,75	17,04	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-2,75	14,78	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-3,50	15,53	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,50	15,39	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	15,72	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	18,66	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	19,09	41,10	A		23,46	38,60	P	
13	-4,46	19,37	41,10	A		8,13	38,60	P	
13	-5,00	19,73	46,50	A		16,27	44,00	P	
14	-5,00	16,35	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	19,24	54,28	A		38,73	51,78	3	89
15	-5,78	17,98	54,28	A		30,39	51,78	3	99

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** [%]
15	-6,56	20,61	62,06	A		48,01	59,56	3	82
16	-6,56	20,25	62,06	A		44,47	59,56	3	83
16	-7,33	22,79	69,83	A		53,48	67,33	2	67
17	-7,33	20,54	69,83	A		52,35	67,33	2	69
17	-8,11	22,81	77,61	A		56,43	75,11	2	56
18	-8,11	20,47	77,61	A		55,62	75,11	2	56
18	-8,89	22,50	85,39	A		58,54	82,89	1	48
19	-8,89	22,01	85,39	A		58,54	82,89	1	48
19	-9,67	23,98	93,17	A		48,75	90,67	1	34
20	-9,67	21,93	93,17	A		48,75	90,67	1	34
20	-10,44	28,48	100,94	1		42,59	98,44	1	26
21	-10,44	28,36	100,94	1		42,59	98,44	1	26
21	-11,22	38,55	108,72	1		39,46	106,22	1	21
22	-11,22	38,49	108,72	1		39,46	106,22	1	21
22	-12,00	46,34	116,50	1		38,66	114,00	1	18
23	-12,00	46,29	116,50	1		38,66	114,00	1	17
23	-12,50	49,68	121,50	1		38,24	119,00	1	16
24	-12,50	58,35	121,50	1		41,67	119,00	1	31
24	-13,00	72,73	105,50	1		55,81	103,00	1	30
25	-13,00	47,52	105,50	1		50,88	103,00	1	12
25	-13,67	57,26	112,17	1		47,11	109,67	1	10
26	-13,67	57,18	112,17	1		47,11	109,67	1	10
26	-14,33	64,93	118,83	1	9	45,33	116,33	1	
27	-14,33	64,87	118,83	1	9	45,33	116,33	1	
27	-15,00	71,81	125,50	1	10	44,35	123,00	1	
28	-15,00	77,68	125,50	1	15	53,65	123,00	1	
28	-15,30	80,12	128,50	1	15	54,08	126,00	1	

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

Mob** Percentage passive mobilized

9.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	442,0	479,0
Water	1064,0	1026,9
Total	1506,0	1505,9

Considered as passive side

Maximum passive effective resistance

Mobilized passive effective resistance

Percentage mobilized resistance

Right

2062,25 kN

479,02 kN

23,2 %

9.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor

Partial factor base resistance

Maximum point resistance

1,39

1,20

0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-109,29
Vertical force passive	131,11
Resulting vertical force (no dead weight)	21,82
Vertical toe capacity R _{b,d}	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-109,29
Vertical force passive	131,11
Resulting vertical force (no dead weight)	21,82
Vertical toe capacity Rb/d	0,28
Resultant goes up	

9.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-49,95	-5,00	Wadafzettingen...	89,41
-12,00	Hydrobiaklei	-6,86	-12,00	Hydrobiaklei	5,48
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-41,20	-13,00	Eerste Zandlaag	31,60
-15,00	Allerod	-6,77	-15,00	Allerod	4,62
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

10 Step 6.4 Stage 2: Aanvulling zand

10.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

10.2 Input Data Left

10.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

10.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

10.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

10.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

10.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

10.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

10.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	4,4	60,5	0,30	1,20	4,14
2	-0,67	4,6	62,5	0,30	1,19	4,13
3	-0,95	5,7	77,6	0,30	1,08	4,05
4	-1,65	13,9	239,7	0,51	0,91	8,87
5	-2,38	16,5	174,5	0,51	0,88	5,43
6	-3,13	15,2	54,7	0,45	0,81	1,61
7	-3,71	15,6	55,2	0,44	0,77	1,57
8	-4,19	18,9	78,5	0,52	0,73	2,18
9	-4,73	19,6	80,9	0,53	0,70	2,20
10	-5,39	17,8	137,0	0,44	0,62	3,40
11	-6,17	19,3	190,9	0,41	0,60	4,08
12	-6,94	21,5	212,3	0,41	0,58	4,00
13	-7,72	21,7	216,4	0,37	0,57	3,65
14	-8,50	21,5	238,6	0,33	0,56	3,64
15	-9,28	23,0	260,9	0,32	0,56	3,64

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
16	-10,06	22,8	283,1	0,29	0,56	3,64
17	-10,83	24,2	305,4	0,29	0,56	3,64
18	-11,61	26,6	327,6	0,30	0,56	3,64
19	-12,25	26,5	356,3	0,28	0,56	3,78
20	-12,75	46,9	244,5	0,44	0,63	2,30
21	-13,33	34,6	613,9	0,29	0,49	5,10
22	-14,00	36,4	682,1	0,29	0,49	5,40
23	-14,67	38,1	737,4	0,29	0,49	5,58
24	-15,15	44,5	536,9	0,33	0,55	3,94

10.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	51,06
Wadafzettingen, zandh.	188,86
Hydrobiaklei	26,51
Basisveen	33,62
Eerste Zandlaag	116,36
Allerod	20,46
Tweede Zandlaag	0,00

10.5 Input Data Right

10.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

10.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

10.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

10.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	-2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

10.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

10.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

10.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	12,92
Wadafzettingen, zandh.	317,19
Hydrobiaklei	16,70
Basisveen	23,53
Eerste Zandlaag	98,19
Allerod	19,36
Tweede Zandlaag	0,00

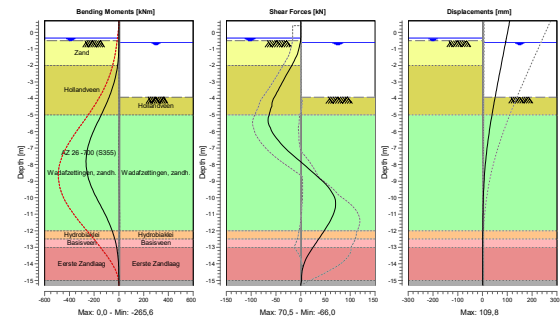
10.8 Calculation Results

Number of iterations: 7

10.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Aanvulling zand

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



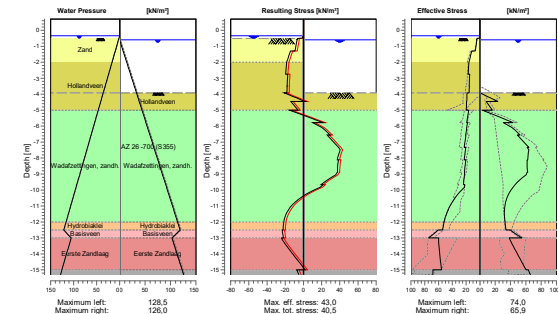
10.8.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	109,8
1	0,40	0,00	0,00	106,0
2	0,40	0,00	0,00	106,0
2	-0,35	0,00	0,00	96,3
3	-0,35	0,00	0,00	96,3
3	-0,40	0,00	-0,01	95,6
4	-0,40	0,00	-0,01	95,6
4	-0,50	-0,01	-0,11	94,3
5	-0,50	-0,01	-0,11	94,3
5	-0,55	-0,02	-0,40	93,7
6	-0,55	-0,02	-0,40	93,7
6	-0,60	-0,05	-0,74	93,0
7	-0,60	-0,05	-0,74	93,0
7	-1,30	-2,47	-6,46	84,0
8	-1,30	-2,47	-6,46	84,0
8	-2,00	-10,83	-17,90	75,0
9	-2,00	-10,83	-17,90	75,0
9	-2,75	-29,56	-32,17	65,4
10	-2,75	-29,56	-32,17	65,4
10	-3,50	-58,62	-45,42	55,9
11	-3,50	-58,62	-45,42	55,9
11	-3,92	-79,28	-53,00	50,7
12	-3,92	-79,28	-53,00	50,7
12	-4,46	-109,87	-58,21	44,2
13	-4,46	-109,87	-58,21	44,2
13	-5,00	-142,93	-63,54	37,9
14	-5,00	-142,93	-63,53	37,9
14	-5,78	-193,26	-61,08	29,5
15	-5,78	-193,26	-61,07	29,5
15	-6,56	-235,33	-44,65	22,0
16	-6,56	-235,33	-44,64	22,0
16	-7,33	-260,90	-19,48	15,6
17	-7,33	-260,90	-19,42	15,6
17	-8,11	-264,11	10,80	10,5
18	-8,11	-264,11	10,79	10,5
18	-8,89	-244,21	40,20	6,7
19	-8,89	-244,21	40,28	6,7
19	-9,67	-203,18	62,74	4,0
20	-9,67	-203,18	62,77	4,0
20	-10,44	-150,07	70,51	2,3
21	-10,44	-150,07	70,49	2,3
21	-11,22	-97,58	62,65	1,3
22	-11,22	-97,58	62,63	1,3
22	-12,00	-54,50	47,44	0,8
23	-12,00	-54,50	47,43	0,8
23	-12,50	-33,54	36,37	0,7
24	-12,50	-33,54	36,37	0,7
24	-13,00	-18,22	25,03	0,5
25	-13,00	-18,22	25,02	0,5
25	-13,67	-6,38	11,38	0,5
26	-13,67	-6,38	11,38	0,5
26	-14,33	-1,73	3,57	0,4
27	-14,33	-1,73	3,57	0,4
27	-15,00	-0,26	1,85	0,4
28	-15,00	-0,26	1,85	0,4
28	-15,30	0,00	0,00	0,3
Max		-264,11	70,51	109,8
Max, minor nodes incl.		-265,65	70,51	109,8

10.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Aanvulling zand

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



10.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,26	1,50	A		0,00	0,00	-	
5	-0,55	4,50	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,55	4,49	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,60	4,65	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-0,60	4,55	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-1,30	6,80	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-1,30	11,81	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-2,00	15,91	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,00	15,97	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,75	17,04	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-2,75	14,78	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-3,50	15,53	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,50	15,39	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	15,72	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	18,66	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	19,09	41,10	A		23,46	38,60	P	
13	-4,46	19,37	41,10	A		8,13	38,60	P	
13	-5,00	19,73	46,50	A		16,27	44,00	P	
14	-5,00	16,35	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	19,24	54,28	A		43,40	51,78	P	
15	-5,78	17,98	54,28	A		30,57	51,78	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** [%]
15	-6,56	20,61	62,06	A		52,43	59,56	3	89
16	-6,56	20,25	62,06	A		48,89	59,56	3	91
16	-7,33	22,79	69,83	A		63,97	67,33	3	81
17	-7,33	20,54	69,83	A		61,79	67,33	3	81
17	-8,11	22,81	77,61	A		62,49	75,11	2	62
18	-8,11	20,47	77,61	A		61,68	75,11	2	62
18	-8,89	22,50	85,39	A		62,40	82,89	2	51
19	-8,89	22,01	85,39	A		61,75	82,89	2	51
19	-9,67	23,98	93,17	A		45,94	90,67	1	32
20	-9,67	21,93	93,17	A		45,94	90,67	1	32
20	-10,44	35,37	100,94	1		35,70	98,44	1	21
21	-10,44	35,26	100,94	1		35,70	98,44	1	22
21	-11,22	45,93	108,72	1		32,09	106,22	1	17
22	-11,22	45,86	108,72	1		32,09	106,22	1	17
22	-12,00	52,10	116,50	1	15	32,90	114,00	1	
23	-12,00	52,05	116,50	1	15	32,90	114,00	1	
23	-12,50	53,87	121,50	1	15	34,05	119,00	1	
24	-12,50	60,45	121,50	1	28	39,58	119,00	1	
24	-13,00	73,98	105,50	1	27	54,56	103,00	1	
25	-13,00	60,03	105,50	1	10	38,37	103,00	1	
25	-13,67	59,09	112,17	1		45,28	109,67	1	10
26	-13,67	59,01	112,17	1		45,28	109,67	1	10
26	-14,33	57,46	118,83	1		52,80	116,33	1	11
27	-14,33	57,40	118,83	1		52,80	116,33	1	11
27	-15,00	55,87	125,50	1		60,29	123,00	1	11
28	-15,00	68,12	125,50	1		63,21	123,00	1	16
28	-15,30	68,31	128,50	1		65,88	126,00	1	17

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

10.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	451,0	487,9
Water	1064,0	1026,9
Total	1514,9	1514,8

Considered as passive side
 Maximum passive effective resistance 2062,25 kN
 Mobilized passive effective resistance 487,90 kN
 Percentage mobilized resistance 23,7 %

10.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor 1,39
 Partial factor base resistance 1,20
 Maximum point resistance 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-111,33
Vertical force passive	134,16
Resulting vertical force (no dead weight)	22,83
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-111,33
Vertical force passive	134,16
Resulting vertical force (no dead weight)	22,83
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

10.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-53,91	-5,00	Wadafzettingen...	90,54
-12,00	Hydrobiaklei	-7,57	-12,00	Hydrobiaklei	4,77
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-39,48	-13,00	Eerste Zandlaag	33,32
-15,00	Allerod	-5,85	-15,00	Allerod	5,53
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

11 Step 6.5 Stage 2: Aanvulling zand**11.1 General Input Data**

Passive side: D-Sheet Piling determined

11.2 Input Data Left**11.2.1 Calculation Method**

Calculation method: C, phi, delta

11.2.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

11.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

11.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

11.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

11.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	3,8	78,7	0,26	1,20	5,39
2	-0,91	4,8	100,9	0,26	1,08	5,38
3	-1,64	8,1	401,0	0,30	0,90	14,90
4	-2,38	15,9	113,0	0,49	0,87	3,51
5	-3,13	12,6	54,6	0,37	0,80	1,60
6	-3,88	13,0	82,8	0,36	0,74	2,32
7	-4,63	18,0	93,5	0,49	0,70	2,54
8	-5,39	16,6	171,0	0,41	0,60	4,22
9	-6,17	17,4	250,4	0,37	0,57	5,33
10	-6,94	19,3	260,4	0,36	0,55	4,88
11	-7,72	19,8	273,1	0,33	0,54	4,58
12	-8,50	18,7	300,9	0,28	0,53	4,57
13	-9,28	20,5	328,6	0,28	0,53	4,57
14	-10,06	20,6	356,4	0,26	0,52	4,56
15	-10,83	20,8	384,2	0,25	0,52	4,56

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
16	-11,61	22,7	412,0	0,25	0,52	4,56
17	-12,25	21,1	449,3	0,22	0,52	4,75
18	-12,75	40,0	283,5	0,37	0,60	2,65
19	-13,33	29,8	678,3	0,25	0,45	5,62
20	-14,00	31,3	766,8	0,25	0,45	6,06
21	-14,67	33,1	826,1	0,25	0,45	6,23
22	-15,15	37,6	673,5	0,28	0,51	4,92

11.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	44,56
Wadafzettingen, zandh.	180,94
Hydrobiaklei	23,03
Basisveen	31,16
Eerste Zandlaag	97,06
Allerod	19,99
Tweede Zandlaag	0,00

11.5 Input Data Right

11.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.5.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

11.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50

11.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

11.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

11.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,88	0,0	14,1	0,00	0,69	75,30
2	-4,63	0,0	14,8	0,00	0,69	26,36
3	-5,39	0,0	32,8	0,00	0,55	8,57
4	-6,17	0,0	58,2	0,00	0,55	5,84
5	-6,94	0,0	85,2	0,00	0,55	5,29
6	-7,72	0,0	112,7	0,00	0,55	5,06
7	-8,50	1,5	140,4	0,05	0,55	4,94
8	-9,28	8,9	168,1	0,26	0,55	4,86

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
9	-10,06	10,8	195,8	0,27	0,55	4,81
10	-10,83	12,8	223,5	0,27	0,55	4,77
11	-11,61	14,7	251,3	0,28	0,55	4,74
12	-12,25	13,0	288,6	0,23	0,55	5,03
13	-12,75	26,0	181,1	0,37	0,64	2,60
14	-13,33	20,5	505,8	0,25	0,46	6,06
15	-14,00	22,0	540,1	0,25	0,46	6,04
16	-14,67	23,5	575,3	0,25	0,46	6,03
17	-15,15	27,4	494,0	0,27	0,53	4,96

11.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	18,77
Wadafzettingen, zandh.	232,95
Hydrobiaklei	17,19
Basisveen	22,94
Eerste Zandlaag	97,63
Allerod	16,74
Tweede Zandlaag	0,00

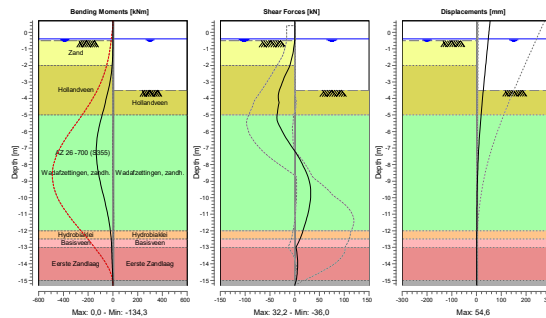
11.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

11.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Aanvulling zand

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



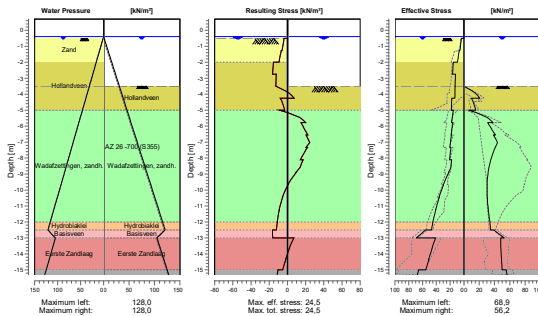
11.8.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	54,6
1	0,40	0,00	0,00	52,6
2	0,40	0,00	0,00	52,6
2	0,00	0,00	0,00	50,0
3	0,00	0,00	0,00	50,0
3	-0,40	0,00	0,00	47,4
4	-0,40	0,00	0,00	47,4
4	-0,50	0,00	0,00	46,7
5	-0,50	0,00	0,00	46,7
5	-0,55	0,00	-0,17	46,4
6	-0,55	0,00	-0,17	46,4
6	-1,27	-1,31	-3,67	41,6
7	-1,27	-1,31	-3,67	41,6
7	-2,00	-5,99	-9,56	36,9
8	-2,00	-5,99	-9,56	36,9
8	-2,75	-17,57	-21,47	32,0
9	-2,75	-17,57	-21,47	32,0
9	-3,50	-37,18	-30,89	27,2
10	-3,50	-37,18	-30,88	27,2
10	-4,25	-61,53	-31,55	22,6
11	-4,25	-61,53	-31,53	22,6
11	-5,00	-86,83	-35,33	18,2
12	-5,00	-86,83	-35,31	18,2
12	-5,78	-113,10	-28,48	14,1
13	-5,78	-113,09	-28,47	14,1
13	-6,56	-129,97	-13,94	10,6
14	-6,56	-129,98	-13,92	10,6
14	-7,33	-134,05	3,56	7,6
15	-7,33	-134,04	3,58	7,6
15	-8,11	-125,42	17,57	5,3
16	-8,11	-125,42	17,57	5,3
16	-8,89	-107,13	28,49	3,6
17	-8,89	-107,13	28,50	3,6
17	-9,67	-83,03	32,25	2,4
18	-9,67	-83,03	32,24	2,4
18	-10,44	-58,42	30,25	1,7
19	-10,44	-58,42	30,25	1,7
19	-11,22	-36,90	24,62	1,2
20	-11,22	-36,90	24,61	1,2
20	-12,00	-20,69	16,74	0,8
21	-12,00	-20,69	16,74	0,8
21	-12,50	-13,76	10,91	0,7
22	-12,50	-13,76	10,91	0,7
22	-13,00	-10,37	2,69	0,6
23	-13,00	-10,37	2,68	0,6
23	-13,67	-7,43	5,57	0,5
24	-13,67	-7,43	5,57	0,5
24	-14,33	-3,57	5,59	0,3
25	-14,33	-3,57	5,59	0,3
25	-15,00	-0,49	3,25	0,3
26	-15,00	-0,49	3,25	0,3
26	-15,30	0,00	0,00	0,2
Max		-134,05	-35,33	54,6
Max, minor nodes incl.		-134,35	-35,98	54,6

11.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Aanvulling zand

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



11.8.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	0,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,00	-		0,00	1,00	-	
5	-0,50	0,22	1,00	A		0,00	1,00	-	
5	-0,55	3,90	1,50	A		0,00	1,50	-	
6	-0,55	3,81	1,50	A		0,00	1,50	-	
6	-1,27	5,84	8,75	A		0,00	8,75	-	
7	-1,27	6,87	8,75	A		0,00	8,75	-	
7	-2,00	9,38	16,00	A		0,00	16,00	-	
8	-2,00	15,35	16,00	A		0,00	16,00	-	
8	-2,75	16,40	23,50	A		0,00	23,50	-	
9	-2,75	12,22	23,50	A		0,00	23,50	-	
9	-3,50	12,85	31,00	A		0,00	31,00	-	
10	-3,50	12,73	31,00	A		0,00	31,00	P	
10	-4,25	13,21	38,50	A		20,38	38,50	2	72
11	-4,25	17,74	38,50	A		9,89	38,50	P	
11	-5,00	18,23	46,00	A		15,30	46,00	2	77
12	-5,00	15,29	46,00	A		6,43	46,00	P	
12	-5,78	17,98	53,78	A		37,91	53,78	2	64
13	-5,78	16,19	53,78	A		31,07	53,78	2	77
13	-6,56	18,56	61,56	A		41,15	61,56	2	54
14	-6,56	18,15	61,56	A		38,55	61,56	2	56
14	-7,33	20,42	69,33	A		40,95	69,33	1	40
15	-7,33	18,81	69,33	A		40,95	69,33	1	42

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
15	-8.11	20.88	77.11	A		35.12	77.11	1	27
16	-8.11	17.79	77.11	A		35.12	77.11	1	28
16	-8.89	22.27	84.89	1		31.68	84.89	1	20
17	-8.89	21.90	84.89	1		31.68	84.89	1	21
17	-9.67	29.87	92.67	1		30.31	92.67	1	17
18	-9.67	29.59	92.67	1		30.31	92.67	1	17
18	-10.44	35.93	100.44	1		30.54	100.44	1	15
19	-10.44	35.72	100.44	1		30.54	100.44	1	15
19	-11.22	40.90	108.22	1		31.90	108.22	1	13
20	-11.22	40.75	108.22	1		31.90	108.22	1	13
20	-12.00	45.19	116.00	1		33.98	116.00	1	13
21	-12.00	45.08	116.00	1		33.98	116.00	1	12
21	-12.50	47.00	121.00	1		34.81	121.00	1	12
22	-12.50	55.74	121.00	1		39.03	121.00	1	26
22	-13.00	68.91	105.00	1		52.74	105.00	1	25
23	-13.00	41.22	105.00	1		48.17	105.00	1	10
23	-13.67	46.43	111.67	1		48.36	111.67	1	9
24	-13.67	46.28	111.67	1		48.36	111.67	1	9
24	-14.33	50.96	118.33	1		49.07	118.33	1	9
25	-14.33	50.83	118.33	1		49.07	118.33	1	9
25	-15.00	55.25	125.00	1		50.04	125.00	1	8
26	-15.00	65.75	125.00	1		55.35	125.00	1	11
26	-15.30	67.49	128.00	1		56.24	128.00	1	11

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

11.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	406.3	406.3
Water	1056.5	1056.5
Total	1462.8	1462.8

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	2471,73 kN
Mobilized passive effective resistance	406,21 kN
Percentage mobilized resistance	16,4 %

11.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor	1,39
Partial factor base resistance	1,20
Maximum point resistance	0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-113,50
Vertical force passive	124,19
Resulting vertical force (no dead weight)	10,69
Vertical toe capacity $R_{b,d}$	0,01
Resultant goes up	

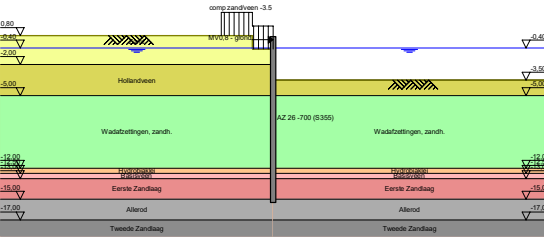
Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-113,50
Vertical force passive	124,19
Resulting vertical force (no dead weight)	10,69
Vertical toe capacity R _{b,d}	0,28
Resultant goes up	

11.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2.40	Zand	0,00	2.40	Zand	0,00
-2.00	Hollandveen	0,00	-2.00	Hollandveen	0,00
-5.00	Wadafzettingen...	-58,79	-5.00	Wadafzettingen...	75,69
-12.00	Hydrobiaklei	-7,48	-12.00	Hydrobiaklei	5,59
-12.50	Basisveen	0,00	-12.50	Basisveen	0,00
-13.00	Eerste Zandlaag	-37,26	-13.00	Eerste Zandlaag	37,48
-15.00	Allerod	-6,49	-15.00	Allerod	5,44
-17.00	Tweede Zandlaag	0,00	-17.00	Tweede Zandlaag	0,00

12 Outline Stage 3: Stempel kade - GROND

Outline - Stage 3: Stempel kade - GROND



13 Step 6.3 Stage 3: Stempel kade - GROND

13.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

13.1.1 Horizontal Loads

Name	Level [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
MV0,8 - grond	0,40	10,94	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent

13.2 Input Data Left

13.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

13.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

13.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

13.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

13.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

13.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	4,4	60,5	0,30	1,20	4,14
2	-0,57	4,6	62,5	0,30	1,19	4,13
3	-0,95	5,7	77,6	0,30	1,08	4,05
4	-1,65	13,9	239,7	0,51	0,91	8,87

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
5	-2,38	16,5	174,5	0,51	0,88	5,43
6	-3,13	15,2	54,7	0,45	0,81	1,61
7	-3,71	15,6	55,2	0,44	0,77	1,57
8	-4,19	18,9	78,5	0,52	0,73	2,18
9	-4,73	19,6	80,9	0,53	0,70	2,20
10	-5,39	17,8	137,0	0,44	0,62	3,40
11	-6,17	19,3	190,9	0,41	0,60	4,08
12	-6,94	21,5	212,3	0,41	0,58	4,00
13	-7,72	21,7	216,4	0,37	0,57	3,65
14	-8,50	21,5	238,6	0,33	0,56	3,64
15	-9,28	23,0	260,9	0,32	0,56	3,64
16	-10,06	22,8	283,1	0,29	0,56	3,64
17	-10,83	24,2	305,4	0,29	0,56	3,64
18	-11,61	26,6	327,6	0,30	0,56	3,64
19	-12,25	26,5	356,3	0,28	0,56	3,78
20	-12,75	46,9	244,5	0,44	0,63	2,30
21	-13,33	34,6	613,9	0,29	0,49	5,10
22	-14,00	36,4	682,1	0,29	0,49	5,40
23	-14,67	38,1	737,4	0,29	0,49	5,58
24	-15,15	44,5	536,9	0,33	0,55	3,94

13.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	51,06
Wadafzettingen, zandh.	172,44
Hydrobiaklei	24,21
Basisveen	32,95
Eerste Zandlaag	129,45
Allerod	24,32
Tweede Zandlaag	0,00

13.5 Input Data Right

13.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

13.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

13.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

13.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

13.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

13.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	12,92
Wadafzettingen, zandh.	339,63
Hydrobiaklei	19,00
Basisveen	24,19
Eerste Zandlaag	85,11
Allerod	15,51
Tweede Zandlaag	0,00

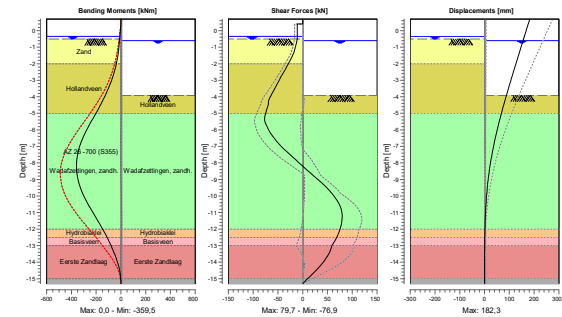
13.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

13.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Stempel kade - GROND

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



13.8.2 Moments, Forces and Displacements

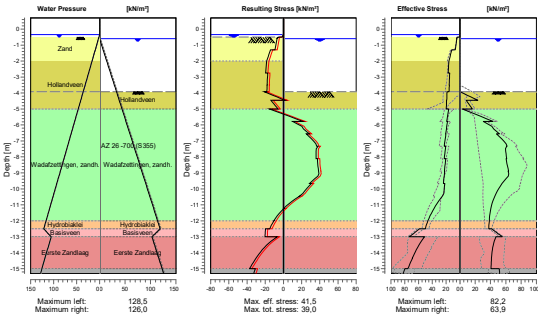
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0.70	0.00	0.00	182,3
1	0.40	0.00	0.00	176,1
2	0.40	0.00	-10.94	176,1
2	-0.35	-8,20	-10.94	160,5
3	-0.35	-8,20	-10.94	160,5
3	-0.40	-8,75	-10.95	159,5
4	-0.40	-8,75	-10.95	159,5
4	-0.50	-9,85	-11.05	157,4
5	-0.50	-9,85	-11.05	157,4
5	-0.55	-10,41	-11.34	156,3
6	-0.55	-10,41	-11.34	156,3
6	-0.60	-10,98	-11.68	155,3
7	-0.60	-10,98	-11.68	155,3
7	-1.30	-21,06	-17,39	140,8
8	-1.30	-21,06	-17,39	140,8
8	-2.00	-37,07	-28,84	126,4
9	-2.00	-37,07	-28,84	126,4
9	-2.75	-64,00	-43,10	111,2
10	-2.75	-64,00	-43,10	111,2
10	-3.50	-101,26	-56,35	96,2
11	-3.50	-101,26	-56,35	96,2
11	-3.92	-126,52	-63,94	88,0
12	-3.92	-126,52	-63,94	88,0
12	-4.46	-163,01	-69,14	77,8
13	-4.46	-163,01	-69,14	77,8
13	-5.00	-201,97	-74,47	67,9
14	-5.00	-201,98	-74,45	67,9
14	-5.78	-260,80	-72,00	54,5
15	-5.78	-260,80	-71,99	54,5
15	-6.56	-311,48	-56,10	42,4

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-6,56	-311,48	-56,08	42,4
16	-7,33	-346,11	-31,39	31,8
17	-7,33	-346,11	-31,32	31,8
17	-8,11	-359,46	-3,19	22,8
18	-8,11	-359,46	-3,19	22,8
18	-8,89	-350,53	26,31	15,5
19	-8,89	-350,54	26,36	15,5
19	-9,67	-318,77	53,86	10,0
20	-9,67	-318,77	53,86	10,0
20	-10,44	-268,84	72,97	5,9
21	-10,44	-268,83	73,00	5,9
21	-11,22	-208,58	79,67	3,2
22	-11,22	-208,58	79,65	3,2
22	-12,00	-147,73	75,39	1,5
23	-12,00	-147,73	75,38	1,5
23	-12,50	-111,56	68,92	0,7
24	-12,50	-111,56	68,92	0,7
24	-13,00	-79,59	58,91	0,2
25	-13,00	-79,59	58,90	0,2
25	-13,67	-43,02	49,26	-0,2
26	-13,67	-43,02	49,24	-0,2
26	-14,33	-15,58	32,05	-0,5
27	-14,33	-15,58	32,05	-0,5
27	-15,00	-1,45	9,55	-0,7
28	-15,00	-1,45	9,55	-0,7
28	-15,30	0,00	0,00	-0,8
Max		-359,46	79,67	182,3
Max, minor nodes incl.		-359,50	79,67	182,3

13.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Stempel kade - GROND

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



13.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,26	1,50	A		0,00	0,00	-	
5	-0,55	4,50	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,55	4,49	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,60	4,65	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-0,60	4,55	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-1,30	6,80	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-1,30	11,81	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-2,00	15,91	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,00	15,97	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,75	17,04	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-2,75	14,78	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-3,50	15,53	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,50	15,39	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	15,72	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	18,66	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	19,09	41,10	A		23,46	38,60	P	
13	-4,46	19,37	41,10	A		8,13	38,60	P	
13	-5,00	19,73	46,50	A		16,27	44,00	P	
14	-5,00	16,35	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	19,24	54,28	A		43,40	51,78	P	
15	-5,78	17,98	54,28	A		30,57	51,78	P	
15	-6,56	20,61	62,06	A		51,55	59,56	3	88
16	-6,56	20,25	62,06	A		47,84	59,56	3	89
16	-7,33	22,79	69,83	A		61,83	67,33	2	78
17	-7,33	20,54	69,83	A		61,18	67,33	3	80
17	-8,11	22,81	77,61	A		61,23	75,11	2	61
18	-8,11	20,47	77,61	A		60,41	75,11	2	61
18	-8,89	22,50	85,39	A		63,68	82,89	2	52
19	-8,89	22,01	85,39	A		63,04	82,89	2	52
19	-9,67	23,98	93,17	A		55,18	90,67	1	38
20	-9,67	21,93	93,17	A		55,18	90,67	1	38
20	-10,44	25,37	100,94	1		45,70	98,44	1	27
21	-10,44	25,26	100,94	1		45,70	98,44	1	28
21	-11,22	37,55	108,72	1		40,46	106,22	1	21
22	-11,22	37,49	108,72	1		40,46	106,22	1	22
22	-12,00	46,52	116,50	1		38,48	114,00	1	18
23	-12,00	46,47	116,50	1		38,48	114,00	1	17
23	-12,50	50,25	121,50	1		37,67	119,00	1	16
24	-12,50	58,64	121,50	1		41,39	119,00	1	31
24	-13,00	73,11	105,50	1		55,43	103,00	1	30
25	-13,00	51,36	105,50	1		47,04	103,00	1	11
25	-13,67	61,45	112,17	1	10	42,93	109,67	1	
26	-13,67	61,36	112,17	1	9	42,93	109,67	1	
26	-14,33	68,94	118,83	1	10	41,32	116,33	1	
27	-14,33	68,87	118,83	1	10	41,32	116,33	1	
27	-15,00	75,48	125,50	1	10	40,68	123,00	1	
28	-15,00	79,88	125,50	1	15	51,45	123,00	1	
28	-15,30	82,22	128,50	1	15	51,97	126,00	1	

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

13.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	448,5	496,4
Water	1064,0	1026,9
Total	1512,5	1523,3

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

Right
2062,25 kN
496,37 kN
24,1 %

13.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor 1,39
Partial factor base resistance 1,20
Maximum point resistance 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-111,52
Vertical force passive	135,68
Resulting vertical force (no dead weight)	24,16
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-111,52
Vertical force passive	135,68
Resulting vertical force (no dead weight)	24,16
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

13.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-49,22	-5,00	Wadafzettingen...	96,94
-12,00	Hydrobiaklei	-6,91	-12,00	Hydrobiaklei	5,42
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-43,92	-13,00	Eerste Zandlaag	28,88
-15,00	Allerod	-6,95	-15,00	Allerod	4,43
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

14 Step 6.4 Stage 3: Stempel kade - GROND**14.1 General Input Data**

Passive side: D-Sheet Piling determined

14.1.1 Horizontal Loads

Name	Level [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
MV0,8 - grond	0,40	10,94	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent

14.2 Input Data Left**14.2.1 Calculation Method**

Calculation method: C, phi, delta

14.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

14.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

14.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

14.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

14.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

14.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	4,4	60,5	0,30	1,20	4,14
2	-0,57	4,6	62,5	0,30	1,19	4,13
3	-0,95	5,7	77,6	0,30	1,08	4,05
4	-1,65	13,9	239,7	0,51	0,91	8,87

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
5	-2,38	16,5	174,5	0,51	0,88	5,43
6	-3,13	15,2	54,7	0,45	0,81	1,61
7	-3,71	15,6	55,2	0,44	0,77	1,57
8	-4,19	18,9	78,5	0,52	0,73	2,18
9	-4,73	19,6	80,9	0,53	0,70	2,20
10	-5,39	17,8	137,0	0,44	0,62	3,40
11	-6,17	19,3	190,9	0,41	0,60	4,08
12	-6,94	21,5	212,3	0,41	0,58	4,00
13	-7,72	21,7	216,4	0,37	0,57	3,65
14	-8,50	21,5	238,6	0,33	0,56	3,64
15	-9,28	23,0	260,9	0,32	0,56	3,64
16	-10,06	22,8	283,1	0,29	0,56	3,64
17	-10,83	24,2	305,4	0,29	0,56	3,64
18	-11,61	26,6	327,6	0,30	0,56	3,64
19	-12,25	26,5	356,3	0,28	0,56	3,78
20	-12,75	46,9	244,5	0,44	0,63	2,30
21	-13,33	34,6	613,9	0,29	0,49	5,10
22	-14,00	36,4	682,1	0,29	0,49	5,40
23	-14,67	38,1	737,4	0,29	0,49	5,58
24	-15,15	44,5	536,9	0,33	0,55	3,94

14.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	51,06
Wadafzettingen, zandh.	183,50
Hydrobiaklei	26,91
Basisveen	33,92
Eerste Zandlaag	126,45
Allerod	20,83
Tweede Zandlaag	0,00

14.5 Input Data Right

14.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

14.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

14.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

14.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

14.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

14.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

14.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	12,92
Wadafzettingen, zandh.	345,03
Hydrobiaklei	16,30
Basisveen	23,23
Eerste Zandlaag	88,11
Allerod	19,00
Tweede Zandlaag	0,00

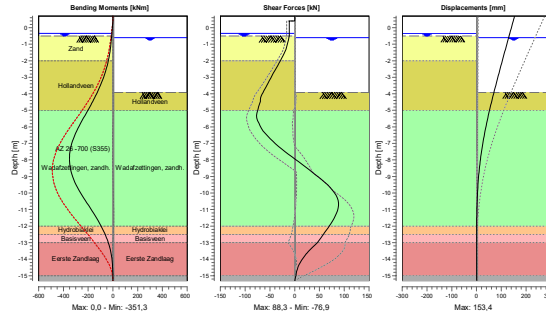
14.8 Calculation Results

Number of iterations: 6

14.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Stempel kade - GROND

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



14.8.2 Moments, Forces and Displacements

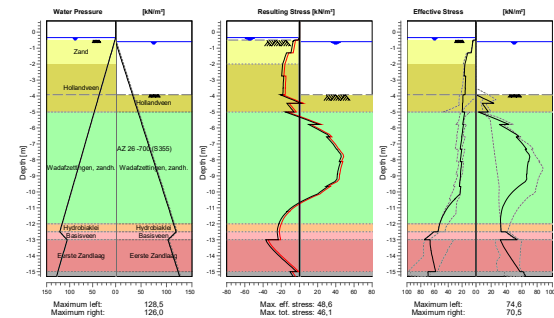
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0.70	0.00	0.00	153.4
1	0.40	0.00	0.00	147.9
2	0.40	0.00	-10.94	147.9
2	-0.35	-8.20	-10.94	134.0
3	-0.35	-8.20	-10.94	134.0
3	-0.40	-8.75	-10.95	133.1
4	-0.40	-8.75	-10.95	133.1
4	-0.50	-9.85	-11.05	131.3
5	-0.50	-9.85	-11.05	131.3
5	-0.55	-10.41	-11.34	130.4
6	-0.55	-10.41	-11.34	130.4
6	-0.60	-10.98	-11.68	129.4
7	-0.60	-10.98	-11.68	129.4
7	-1.30	-21.06	-17.39	116.6
8	-1.30	-21.06	-17.39	116.6
8	-2.00	-37.07	-28.84	103.9
9	-2.00	-37.07	-28.84	103.9
9	-2.75	-64.00	-43.10	90.4
10	-2.75	-64.00	-43.10	90.4
10	-3.50	-101.26	-56.35	77.2
11	-3.50	-101.26	-56.35	77.2
11	-3.92	-126.52	-63.94	70.0
12	-3.92	-126.52	-63.93	70.0
12	-4.46	-163.01	-69.14	61.0
13	-4.46	-163.01	-69.14	61.0
13	-5.00	-201.97	-74.47	52.3
14	-5.00	-201.98	-74.45	52.3
14	-5.78	-260.80	-72.00	40.8
15	-5.78	-260.80	-71.99	40.8
15	-6.56	-311.18	-54.42	30.5

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-6.56	-311.18	-54.39	30.5
16	-7.33	-343.22	-26.55	21.6
17	-7.33	-343.22	-26.51	21.6
17	-8.11	-350.55	8.03	14.5
18	-8.11	-350.54	8.04	14.5
18	-8.89	-331.01	41.73	9.0
19	-8.89	-331.02	41.78	9.0
19	-9.67	-286.35	71.49	5.1
20	-9.67	-286.34	71.52	5.1
20	-10.44	-223.30	87.58	2.5
21	-10.44	-223.30	87.60	2.5
21	-11.22	-155.36	84.39	1.1
22	-11.22	-155.36	84.36	1.1
22	-12.00	-94.96	69.75	0.4
23	-12.00	-94.96	69.74	0.4
23	-12.50	-63.02	57.88	0.2
24	-12.50	-63.02	57.88	0.2
24	-13.00	-37.09	45.94	0.1
25	-13.00	-37.09	45.93	0.1
25	-13.67	-14.17	23.80	0.2
26	-13.67	-14.17	23.80	0.2
26	-14.33	-3.72	8.93	0.2
27	-14.33	-3.72	8.93	0.2
27	-15.00	-0.36	2.58	0.3
28	-15.00	-0.36	2.58	0.3
28	-15.30	0.00	0.00	0.4
Max		-350.55	87.60	153.4
Max, minor nodes incl.		-351.26	88.35	153.4

14.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Stempel kade - GROND

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



14.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,26	1,50	A		0,00	0,00	-	
5	-0,55	4,50	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,55	4,49	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,60	4,65	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-0,60	4,55	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-1,30	6,80	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-1,30	11,81	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-2,00	15,91	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,00	15,97	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,75	17,04	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-2,75	14,78	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-3,50	15,53	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,50	15,39	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	15,72	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	18,66	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	19,09	41,10	A		23,46	38,60	P	
13	-4,46	19,37	41,10	A		8,13	38,60	P	
13	-5,00	19,73	46,50	A		16,27	44,00	P	
14	-5,00	16,35	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	19,24	54,28	A		43,40	51,78	P	
15	-5,78	17,98	54,28	A		30,57	51,78	P	
15	-6,56	20,61	62,06	A		56,36	59,56	3	96
16	-6,56	20,25	62,06	A		52,65	59,56	3	98
16	-7,33	22,79	69,83	A		66,20	67,33	3	83
17	-7,33	20,54	69,83	A		64,25	67,33	3	84
17	-8,11	22,81	77,61	A		69,09	75,11	2	68
18	-8,11	20,47	77,61	A		68,27	75,11	2	69
18	-8,89	22,50	85,39	A		66,86	82,89	2	54
19	-8,89	22,01	85,39	A		66,22	82,89	2	55
19	-9,67	23,98	93,17	A		55,74	90,67	1	38
20	-9,67	21,93	93,17	A		55,74	90,67	1	39
20	-10,44	30,58	100,94	1		40,49	98,44	1	24
21	-10,44	30,47	100,94	1		40,49	98,44	1	24
21	-11,22	44,50	108,72	1		33,52	106,22	1	18
22	-11,22	44,44	108,72	1		33,52	106,22	1	18
22	-12,00	52,57	116,50	1	16	32,43	114,00	1	
23	-12,00	52,52	116,50	1	15	32,43	114,00	1	
23	-12,50	54,93	121,50	1	15	32,99	119,00	1	
24	-12,50	60,98	121,50	1	28	39,05	119,00	1	
24	-13,00	74,62	105,50	1	28	53,92	103,00	1	
25	-13,00	66,46	105,50	1	11	31,94	103,00	1	
25	-13,67	65,12	112,17	1	10	39,26	109,67	1	
26	-13,67	65,03	112,17	1	10	39,26	109,67	1	
26	-14,33	61,91	118,83	1		48,35	116,33	1	10
27	-14,33	61,84	118,83	1		48,35	116,33	1	10
27	-15,00	58,35	125,50	1		57,81	123,00	1	11
28	-15,00	69,60	125,50	1		61,72	123,00	1	16
28	-15,30	69,25	128,50	1		64,94	126,00	1	16

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

14.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	456,8	504,6
Water	1064,0	1026,9
Total	1520,7	1531,5

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

Right
 2062,25 kN
 504,59 kN
 24,5 %

14.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor
 Partial factor base resistance
 Maximum point resistance

1,39
 1,20
 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-113,44
Vertical force passive	138,47
Resulting vertical force (no dead weight)	25,03
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-113,44
Vertical force passive	138,47
Resulting vertical force (no dead weight)	25,03
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

14.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-52,38	-5,00	Wadafzettingen...	98,49
-12,00	Hydrobiaklei	-7,68	-12,00	Hydrobiaklei	4,65
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-42,91	-13,00	Eerste Zandlaag	29,90
-15,00	Allerod	-5,95	-15,00	Allerod	5,43
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

15 Step 6.5 Stage 3: Stempel kade - GROND

15.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

15.1.1 Horizontal Loads

Name	Level [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
MV0,8 - grond	0,40	9,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent

15.2 Input Data Left

15.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.2.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

15.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

15.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

15.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

15.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

15.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	3,8	78,7	0,26	1,20	5,39
2	-0,91	4,8	100,9	0,26	1,08	5,38
3	-1,64	8,1	401,0	0,30	0,90	14,90
4	-2,38	15,9	113,0	0,49	0,87	3,51

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
5	-3,13	12,6		0,37	0,80	1,60
6	-3,88	13,0	82,8	0,36	0,74	2,32
7	-4,63	18,0	93,5	0,49	0,70	2,54
8	-5,39	16,6	171,0	0,41	0,60	4,22
9	-6,17	17,4	250,4	0,37	0,57	5,33
10	-6,94	19,3	260,4	0,36	0,55	4,88
11	-7,72	19,8	273,1	0,33	0,54	4,58
12	-8,50	18,7	300,9	0,28	0,53	4,57
13	-9,28	20,5	328,6	0,28	0,53	4,57
14	-10,06	20,6	356,4	0,28	0,52	4,56
15	-10,83	20,8	384,2	0,25	0,52	4,56
16	-11,61	22,7	412,0	0,25	0,52	4,56
17	-12,25	21,1	449,3	0,22	0,52	4,75
18	-12,75	40,0	283,5	0,37	0,60	2,65
19	-13,33	29,8	678,3	0,25	0,45	5,62
20	-14,00	31,3	766,8	0,25	0,45	6,06
21	-14,67	33,1	826,1	0,25	0,45	6,23
22	-15,15	37,6	673,5	0,28	0,51	4,92

15.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	44,56
Wadafzettingen, zandh.	180,81
Hydrobiaklei	23,53
Basisveen	31,39
Eerste Zandlaag	101,01
Allerod	19,90
Tweede Zandlaag	0,00

15.5 Input Data Right

15.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.5.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

15.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50

15.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

15.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

15.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,88	0,0	14,1	0,00	0,69	75,30
2	-4,63	0,0	14,8	0,00	0,69	26,36
3	-5,39	0,0	32,8	0,00	0,55	8,57
4	-6,17	0,0	58,2	0,00	0,55	5,84
5	-6,94	0,0	85,2	0,00	0,55	5,29
6	-7,72	0,0	112,7	0,00	0,55	5,06
7	-8,50	1,5	140,4	0,05	0,55	4,94
8	-9,28	8,9	168,1	0,26	0,55	4,86
9	-10,06	10,8	195,8	0,27	0,55	4,81
10	-10,83	12,8	223,5	0,27	0,55	4,77
11	-11,61	14,7	251,3	0,28	0,55	4,74
12	-12,25	13,0	288,6	0,23	0,55	5,03
13	-12,75	26,0	181,1	0,37	0,64	2,60
14	-13,33	20,5	505,8	0,25	0,46	6,06
15	-14,00	22,0	540,1	0,25	0,46	6,04
16	-14,67	23,5	575,3	0,25	0,46	6,03
17	-15,15	27,4	494,0	0,27	0,53	4,96

15.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	20,34
Wadafzettingen, zandh.	249,38
Hydrobiaklei	16,69
Basisveen	22,72
Eerste Zandlaag	93,67
Allerod	16,82
Tweede Zandlaag	0,00

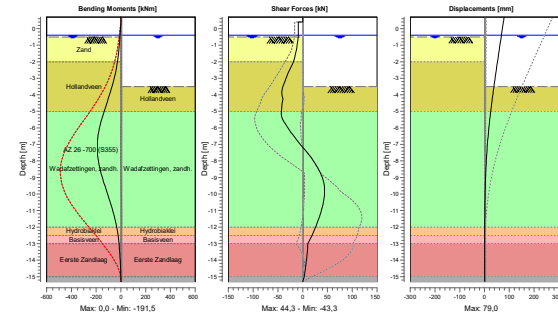
15.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

15.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Stempel kade - GROND

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



15.8.2 Moments, Forces and Displacements

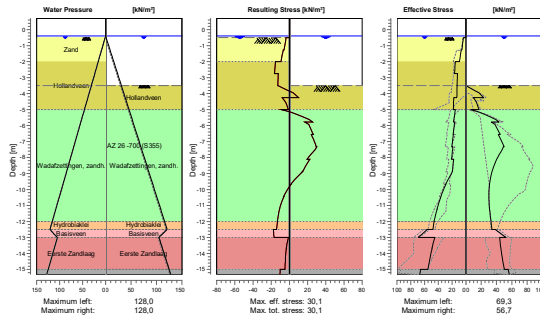
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	79,0
1	0,40	0,00	0,00	76,0
2	0,40	0,00	-9,00	76,0
2	0,00	-3,60	-9,00	72,0
3	0,00	-3,60	-9,00	72,0
3	-0,40	-7,20	-9,00	68,0
4	-0,40	-7,20	-9,00	68,0
4	-0,50	-8,10	-9,00	67,0
5	-0,50	-8,10	-9,00	67,0
5	-0,55	-8,55	-9,17	66,5
6	-0,55	-8,55	-9,17	66,5
6	-1,27	-16,38	-12,67	59,3
7	-1,27	-16,38	-12,67	59,3
7	-2,00	-27,59	-18,56	52,2
8	-2,00	-27,59	-18,56	52,2
8	-2,75	-45,92	-30,47	44,9
9	-2,75	-45,92	-30,47	44,9
9	-3,50	-72,28	-39,89	37,9
10	-3,50	-72,28	-39,88	37,9
10	-4,25	-103,25	-39,78	31,2
11	-4,25	-103,25	-39,77	31,2
11	-5,00	-134,49	-42,76	24,9
12	-5,00	-134,49	-42,73	24,9
12	-5,78	-166,15	-34,24	19,1
13	-5,78	-166,15	-34,21	19,1
13	-6,56	-186,23	-16,42	14,0
14	-6,56	-186,24	-16,40	14,0
14	-7,33	-191,11	4,59	9,9
15	-7,33	-191,11	4,64	9,9
15	-8,11	-179,42	23,97	6,6

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-8,11	-179,42	23,97	6,6
16	-8,89	-154,85	38,15	4,2
17	-8,89	-154,85	38,19	4,2
17	-9,67	-122,17	44,18	2,6
18	-9,67	-122,17	44,16	2,6
18	-10,44	-88,16	42,21	1,5
19	-10,44	-88,16	42,20	1,5
19	-11,22	-57,74	35,41	0,9
20	-11,22	-57,74	35,40	0,9
20	-12,00	-33,76	25,94	0,6
21	-12,00	-33,76	25,93	0,6
21	-12,50	-22,49	19,09	0,5
22	-12,50	-22,49	19,09	0,5
22	-13,00	-15,12	10,43	0,4
23	-13,00	-15,12	10,42	0,4
23	-13,67	-8,62	8,82	0,3
24	-13,67	-8,62	8,82	0,3
24	-14,33	-3,57	6,18	0,3
25	-14,33	-3,57	6,18	0,3
25	-15,00	-0,46	3,08	0,3
26	-15,00	-0,46	3,08	0,3
26	-15,30	0,00	0,00	0,3
Max		-191,11	44,31	79,0
Max, minor nodes incl.		-191,47	44,31	79,0

15.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Stempel kade - GROND

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



15.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	

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** [%]
2	0,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	0,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,00	-		0,00	1,00	-	
5	-0,50	0,22	1,00	A		0,00	1,00	-	
5	-0,55	3,90	1,50	A		0,00	1,50	-	
6	-0,55	3,81	1,50	A		0,00	1,50	-	
6	-1,27	5,84	8,75	A		0,00	8,75	-	
7	-1,27	6,87	8,75	A		0,00	8,75	-	
7	-2,00	9,38	16,00	A		0,00	16,00	-	
8	-2,00	15,35	16,00	A		0,00	16,00	-	
8	-2,75	16,40	23,50	A		0,00	23,50	-	
9	-2,75	12,22	23,50	A		0,00	23,50	-	
9	-3,50	12,85	31,00	A		0,00	31,00	-	
10	-3,50	12,73	31,00	A		0,00	31,00	P	
10	-4,25	13,21	38,50	A		23,20	38,50	3	82
11	-4,25	17,74	38,50	A		9,89	38,50	P	
11	-5,00	18,23	46,00	A		16,90	46,00	3	85
12	-5,00	15,29	46,00	A		6,43	46,00	P	
12	-5,78	17,98	53,78	A		43,30	53,78	2	73
13	-5,78	16,19	53,78	A		33,13	53,78	3	82
13	-6,56	18,56	61,56	A		44,91	61,56	2	59
14	-6,56	18,15	61,56	A		42,31	61,56	2	61
14	-7,33	20,42	69,33	A		49,89	69,33	1	49
15	-7,33	18,81	69,33	A		48,94	69,33	2	50
15	-8,11	20,88	77,11	A		40,28	77,11	1	31
16	-8,11	17,79	77,11	A		40,28	77,11	1	32
16	-8,89	19,85	84,89	1		34,11	84,89	1	22
17	-8,89	19,62	84,89	A		34,11	84,89	1	22
17	-9,67	29,26	92,67	1		30,92	92,67	1	17
18	-9,67	28,98	92,67	1		30,92	92,67	1	17
18	-10,44	36,39	100,44	1		30,08	100,44	1	14
19	-10,44	36,18	100,44	1		30,08	100,44	1	14
19	-11,22	41,86	108,22	1		30,94	108,22	1	13
20	-11,22	41,70	108,22	1		30,94	108,22	1	13
20	-12,00	46,24	116,00	1		32,94	116,00	1	12
21	-12,00	46,12	116,00	1		32,94	116,00	1	12
21	-12,50	47,96	121,00	1		33,85	121,00	1	11
22	-12,50	56,22	121,00	1		38,55	121,00	1	25
22	-13,00	69,31	105,00	1		52,34	105,00	1	25
23	-13,00	45,23	105,00	1		44,16	105,00	1	9
23	-13,67	49,13	111,67	1		45,66	111,67	1	9
24	-13,67	48,98	111,67	1		45,66	111,67	1	9
24	-14,33	52,25	118,33	1		47,79	118,33	1	9
25	-14,33	52,12	118,33	1		47,79	118,33	1	9
25	-15,00	55,11	125,00	1		50,18	125,00	1	8
26	-15,00	65,66	125,00	1		55,43	125,00	1	11
26	-15,30	67,03	128,00	1		56,70	128,00	1	11

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

15.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	410,8	419,6
Water	1056,5	1056,5
Total	1467,3	1476,1

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	2471,73 kN
Mobilized passive effective resistance	419,62 kN
Percentage mobilized resistance	17,0 %

15.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor	1,39
Partial factor base resistance	1,20
Maximum point resistance	0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-115,11
Vertical force passive	127,87
Resulting vertical force (no dead weight)	12,76
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

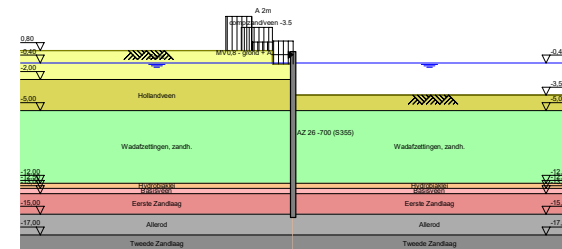
Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-115,11
Vertical force passive	127,87
Resulting vertical force (no dead weight)	12,76
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

15.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-58,75	-5,00	Wadafzettingen...	81,03
-12,00	Hydrobiaklei	-7,65	-12,00	Hydrobiaklei	5,42
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-38,77	-13,00	Eerste Zandlaag	35,96
-15,00	Allerod	-6,47	-15,00	Allerod	5,47
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

16 Outline Stage 4: Bovenbelasting

Outline - Stage 4: Bovenbelasting



17 Step 6.3 Stage 4: Bovenbelasting

17.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

17.1.1 Horizontal Loads

Name	Level [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
MV0,8 - grond +...	0,40	16,20	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Variable

17.2 Input Data Left

17.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

17.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

17.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

17.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

17.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
A 2m	2,01	5,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	4,00	5,00		
	4,01	20,00		
	6,50	20,00		
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

17.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	4,4	60,5	0,29	1,40	4,00
2	-0,57	4,6	62,5	0,29	1,38	3,99
3	-0,95	5,7	77,6	0,28	1,23	3,86
4	-1,65	15,9	239,7	0,55	1,01	8,31
5	-2,38	17,6	278,6	0,51	0,94	7,99
6	-3,13	18,8	35,8	0,50	0,84	0,95
7	-3,71	20,7	44,4	0,53	0,77	1,13
8	-4,19	24,4	57,4	0,60	0,73	1,42
9	-4,73	24,2	81,3	0,59	0,69	1,97
10	-5,39	24,1	137,0	0,53	0,60	3,03
11	-6,17	26,4	199,9	0,51	0,57	3,86
12	-6,94	28,6	241,0	0,49	0,56	4,14
13	-7,72	26,6	228,7	0,41	0,55	3,55
14	-8,50	25,9	239,1	0,37	0,54	3,39
15	-9,28	27,2	261,2	0,35	0,54	3,41
16	-10,06	26,8	283,4	0,32	0,54	3,43
17	-10,83	28,1	305,6	0,32	0,54	3,45
18	-11,61	29,1	327,8	0,31	0,54	3,47
19	-12,25	25,3	356,6	0,26	0,54	3,61
20	-12,75	43,9	246,8	0,40	0,61	2,23
21	-13,33	31,3	604,5	0,25	0,48	4,85
22	-14,00	31,3	677,0	0,24	0,48	5,19
23	-14,67	31,9	754,8	0,23	0,48	5,54
24	-15,15	37,9	601,1	0,27	0,54	4,28

17.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	62,25
Wadafzettingen, zandh.	192,54
Hydrobiaklei	21,98
Basisveen	32,57
Eerste Zandlaag	148,24
Allerod	28,84
Tweede Zandlaag	0,00

17.5 Input Data Right

17.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

17.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

17.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

17.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

17.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

17.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	12,92
Wadafzettingen, zandh.	414,39
Hydrobiaklei	21,50
Basisveen	24,81
Eerste Zandlaag	70,38
Allerod	11,08
Tweede Zandlaag	0,00

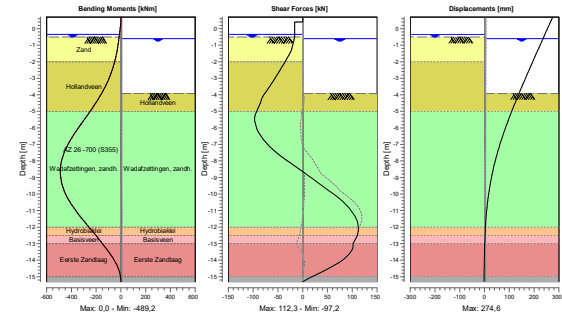
17.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

17.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Bovenbelasting

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



17.8.2 Moments, Forces and Displacements

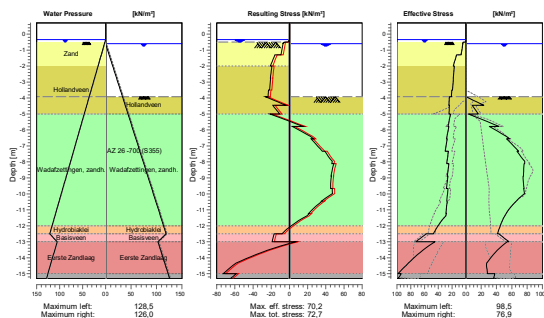
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	274,6
1	0,40	0,00	0,00	265,7
2	0,40	0,00	-16,20	265,7
2	-0,35	-12,15	-16,20	243,3
3	-0,35	-12,15	-16,20	243,3
3	-0,40	-12,96	-16,21	241,8
4	-0,40	-12,96	-16,21	241,8
4	-0,50	-14,59	-16,31	238,8
5	-0,50	-14,59	-16,31	238,8
5	-0,55	-15,41	-16,60	237,3
6	-0,55	-15,41	-16,60	237,3
6	-0,60	-16,25	-16,94	235,8
7	-0,60	-16,25	-16,94	235,8
7	-1,30	-30,01	-22,66	215,0
8	-1,30	-30,01	-22,66	215,0
8	-2,00	-50,19	-35,57	194,3
9	-2,00	-50,19	-35,57	194,3
9	-2,75	-82,46	-50,67	172,3
10	-2,75	-82,46	-50,67	172,3
10	-3,50	-126,39	-66,63	150,7
11	-3,50	-126,39	-66,63	150,7
11	-3,92	-156,42	-76,39	138,9
12	-3,92	-156,42	-76,38	138,9
12	-4,46	-200,42	-84,54	124,0
13	-4,46	-200,42	-84,54	124,0
13	-5,00	-248,38	-92,39	109,5
14	-5,00	-248,38	-92,38	109,5
14	-5,78	-323,02	-94,84	89,8
15	-5,78	-323,01	-94,81	89,8
15	-6,56	-393,27	-82,74	71,6

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]	
	16	-6,56	-393,27	-82,71	71,6
	16	-7,33	-449,15	-59,36	55,3
	17	-7,33	-449,15	-59,31	55,3
	17	-8,11	-482,54	-25,42	41,1
	18	-8,11	-482,54	-25,39	41,1
	18	-8,89	-487,87	11,31	29,3
	19	-8,89	-487,87	11,34	29,3
	19	-9,67	-465,23	46,75	19,8
	20	-9,67	-465,24	46,77	19,8
	20	-10,44	-415,00	80,77	12,5
	21	-10,44	-415,00	80,78	12,5
	21	-11,22	-342,87	102,74	7,3
	22	-11,22	-342,87	102,78	7,3
	22	-12,00	-258,20	112,21	3,6
	23	-12,00	-258,20	112,20	3,6
	23	-12,50	-202,32	110,48	2,0
	24	-12,50	-202,32	110,48	2,0
	24	-13,00	-149,29	101,47	0,7
	25	-13,00	-149,29	101,45	0,7
	25	-13,67	-83,17	92,76	-0,5
	26	-13,67	-83,17	92,74	-0,5
	26	-14,33	-30,35	62,61	-1,4
	27	-14,33	-30,35	62,55	-1,4
	27	-15,00	-2,82	18,51	-2,2
	28	-15,00	-2,82	18,51	-2,2
	28	-15,30	0,00	0,00	-2,5
	Max		-487,87	112,21	274,6
	Max, minor nodes incl.		-489,15	112,27	274,6

17.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Bovenbelasting

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



17.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,39	1,50	A		0,00	0,00	-	
5	-0,55	4,51	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,55	4,48	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,60	4,65	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-0,60	4,49	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-1,30	6,87	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-1,30	13,49	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-2,00	18,42	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,00	16,86	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,75	18,37	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-2,75	18,15	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-3,50	19,34	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,50	20,45	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	21,02	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	23,99	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	24,68	41,10	A		23,46	38,60	P	
13	-4,46	23,96	41,10	A		8,13	38,60	P	
13	-5,00	24,50	46,50	A		16,27	44,00	P	
14	-5,00	22,30	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	25,90	54,28	A		43,40	51,78	P	
15	-5,78	24,77	54,28	A		30,57	51,78	P	
15	-6,56	28,07	62,06	A		57,02	59,56	3	97
16	-6,56	27,06	62,06	A		53,31	59,56	3	99
16	-7,33	30,16	69,83	A		68,89	67,33	3	87
17	-7,33	25,31	69,83	A		66,79	67,33	3	88
17	-8,11	27,85	77,61	A		76,93	75,11	2	76
18	-8,11	24,76	77,61	A		76,11	75,11	2	77
18	-8,89	26,99	85,39	A		75,36	82,89	2	61
19	-8,89	26,09	85,39	A		74,72	82,89	2	62
19	-9,67	28,23	93,17	A		76,00	90,67	2	52
20	-9,67	25,87	93,17	A		75,47	90,67	2	53
20	-10,44	27,81	100,94	A		65,86	98,44	1	39
21	-10,44	27,14	100,94	A		65,86	98,44	1	40
21	-11,22	29,04	108,72	A		52,73	106,22	1	28
22	-11,22	28,18	108,72	A		52,73	106,22	1	28
22	-12,00	40,55	116,50	1		44,94	114,00	1	21
23	-12,00	40,58	116,50	1		44,94	114,00	1	20
23	-12,50	47,08	121,50	1		41,32	119,00	1	18
24	-12,50	57,55	121,50	1		43,21	119,00	1	32
24	-13,00	72,64	105,50	1		56,13	103,00	1	31
25	-13,00	44,84	105,50	1		54,06	103,00	1	12
25	-13,67	66,48	112,17	1	11	38,26	109,67	1	
26	-13,67	66,48	112,17	1	10	38,26	109,67	1	
26	-14,33	83,38	118,83	1	12	27,20	116,33	1	
27	-14,33	83,40	118,83	1	11	27,20	116,33	1	
27	-15,00	98,47	125,50	1	13	28,24	123,00	A	
28	-15,00	93,85	125,50	1	16	37,82	123,00	1	
28	-15,30	98,42	128,50	1	16	36,06	126,00	1	

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

17.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	502,0	555,1
Water	1064,0	1026,9
Total	1565,9	1582,0

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

Right
2062,25 kN
555,09 kN
26,9 %

17.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor 1,39
Partial factor base resistance 1,20
Maximum point resistance 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-124,76
Vertical force passive	151,47
Resulting vertical force (no dead weight)	26,71
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-124,76
Vertical force passive	151,47
Resulting vertical force (no dead weight)	26,71
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

17.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-54,96	-5,00	Wadafzettingen...	118,28
-12,00	Hydrobiaklei	-6,27	-12,00	Hydrobiaklei	6,14
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-50,30	-13,00	Eerste Zandlaag	23,88
-15,00	Allerod	-8,24	-15,00	Allerod	3,17
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

18 Step 6.4 Stage 4: Bovenbelasting**18.1 General Input Data**

Passive side: D-Sheet Piling determined

18.1.1 Horizontal Loads

Name	Level [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
MV0,8 - grond +...	0,40	16,20	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Variable

18.2 Input Data Left**18.2.1 Calculation Method**

Calculation method: C, phi, delta

18.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

18.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

18.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

18.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

18.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
A 2m	2,01	5,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	4,00	5,00		
	4,01	20,00		
	6,50	20,00		
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

18.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	4,4	60,5	0,29	1,40	4,00
2	-0,57	4,6	62,5	0,29	1,38	3,99
3	-0,95	5,7	77,6	0,28	1,23	3,86
4	-1,65	15,9	239,7	0,55	1,01	8,31
5	-2,38	17,6	278,6	0,51	0,94	7,99
6	-3,13	18,8	35,8	0,50	0,84	0,95
7	-3,71	20,7	44,4	0,53	0,77	1,13
8	-4,19	24,4	57,4	0,60	0,73	1,42
9	-4,73	24,2	81,3	0,59	0,69	1,97
10	-5,39	24,1	137,0	0,53	0,60	3,03
11	-6,17	26,4	199,9	0,51	0,57	3,86
12	-6,94	28,6	241,0	0,49	0,56	4,14
13	-7,72	26,6	228,7	0,41	0,55	3,55
14	-8,50	25,9	239,1	0,37	0,54	3,39
15	-9,28	27,2	261,2	0,35	0,54	3,41
16	-10,06	26,8	283,4	0,32	0,54	3,43
17	-10,83	28,1	305,6	0,32	0,54	3,45
18	-11,61	29,1	327,8	0,31	0,54	3,47
19	-12,25	25,3	356,6	0,26	0,54	3,61
20	-12,75	43,9	246,8	0,40	0,61	2,23
21	-13,33	31,3	604,5	0,25	0,48	4,85
22	-14,00	31,3	677,0	0,24	0,48	5,19
23	-14,67	31,9	754,8	0,23	0,48	5,54
24	-15,15	37,9	601,1	0,27	0,54	4,28

18.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	62,25
Wadafzettingen, zandh.	200,33
Hydrobiaklei	26,41
Basisveen	34,31
Eerste Zandlaag	147,51
Allerod	22,63
Tweede Zandlaag	0,00

18.5 Input Data Right

18.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

18.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

18.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

18.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

18.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

18.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

18.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	12,92
Wadafzettingen, zandh.	423,86
Hydrobiaklei	17,07
Basisveen	23,07
Eerste Zandlaag	67,82
Allerod	17,29
Tweede Zandlaag	0,00

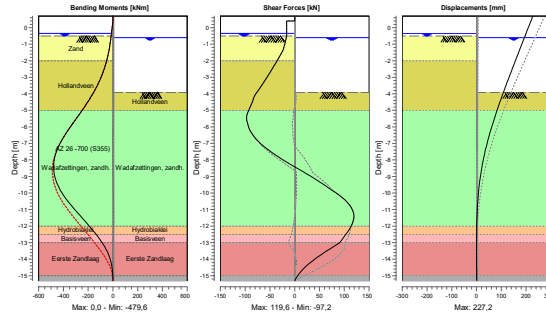
18.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

18.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Bovenbelasting

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



18.8.2 Moments, Forces and Displacements

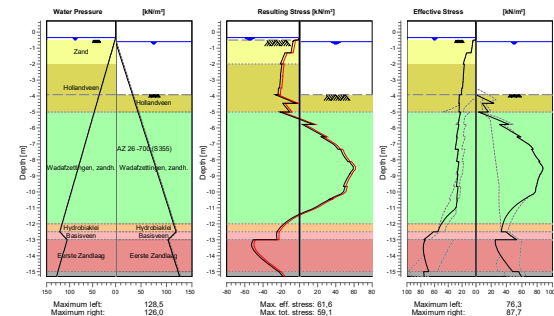
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0.70	0.00	0.00	227,2
1	0.40	0.00	0.00	219,3
2	0.40	0.00	-16,20	219,3
2	-0,35	-12,15	-16,20	199,6
3	-0,35	-12,15	-16,20	199,6
3	-0,40	-12,96	-16,21	198,3
4	-0,40	-12,96	-16,21	198,3
4	-0,50	-14,59	-16,31	195,7
5	-0,50	-14,59	-16,31	195,7
5	-0,55	-15,41	-16,60	194,4
6	-0,55	-15,41	-16,60	194,4
6	-0,60	-16,25	-16,94	193,1
7	-0,60	-16,25	-16,94	193,1
7	-1,30	-30,01	-22,66	174,8
8	-1,30	-30,01	-22,66	174,8
8	-2,00	-50,19	-35,57	156,6
9	-2,00	-50,19	-35,57	156,6
9	-2,75	-82,46	-50,67	137,4
10	-2,75	-82,46	-50,67	137,4
10	-3,50	-126,39	-66,63	118,5
11	-3,50	-126,39	-66,63	118,5
11	-3,92	-156,42	-76,39	108,2
12	-3,92	-156,42	-76,39	108,2
12	-4,46	-200,42	-84,54	95,2
13	-4,46	-200,42	-84,54	95,2
13	-5,00	-248,38	-92,39	82,7
14	-5,00	-248,38	-92,39	82,7
14	-5,78	-323,02	-94,84	65,8
15	-5,78	-323,02	-94,84	65,8
15	-6,56	-393,26	-82,61	50,4

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-6,56	-393,26	-82,59	50,4
16	-7,33	-447,99	-55,66	36,9
17	-7,33	-447,99	-55,60	36,9
17	-8,11	-476,88	-17,64	25,6
18	-8,11	-476,88	-17,61	25,6
18	-8,89	-473,21	27,07	16,5
19	-8,89	-473,20	27,13	16,5
19	-9,67	-436,16	67,20	9,7
20	-9,67	-436,18	67,23	9,7
20	-10,44	-369,43	102,21	5,1
21	-10,44	-369,42	102,25	5,1
21	-11,22	-282,13	118,95	2,1
22	-11,22	-282,11	118,97	2,1
22	-12,00	-190,32	113,96	0,6
23	-12,00	-190,32	113,93	0,6
23	-12,50	-135,85	103,33	0,1
24	-12,50	-135,85	103,33	0,1
24	-13,00	-87,31	90,83	-0,1
25	-13,00	-87,31	90,81	-0,1
25	-13,67	-38,31	56,28	-0,2
26	-13,67	-38,32	56,25	-0,2
26	-14,33	-11,18	26,51	0,0
27	-14,33	-11,18	26,50	0,0
27	-15,00	-0,88	6,09	0,1
28	-15,00	-0,88	6,09	0,1
28	-15,30	0,00	0,00	0,2
Max		-476,88	118,97	227,2
Max, minor nodes incl.		-479,64	119,58	227,2

18.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Bovenbelasting

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



18.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,39	1,50	A		0,00	0,00	-	
5	-0,55	4,51	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,55	4,48	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,60	4,65	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-0,60	4,49	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-1,30	6,87	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-1,30	13,49	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-2,00	18,42	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,00	16,86	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,75	18,37	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-2,75	18,15	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-3,50	19,34	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,50	20,45	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	21,02	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	23,99	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	24,68	41,10	A		23,46	38,60	P	
13	-4,46	23,96	41,10	A		8,13	38,60	P	
13	-5,00	24,50	46,50	A		16,27	44,00	P	
14	-5,00	22,30	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	25,90	54,28	A		43,40	51,78	P	
15	-5,78	24,77	54,28	A		30,57	51,78	P	
15	-6,56	28,07	62,06	A		58,67	59,56	P	
16	-6,56	27,06	62,06	A		53,65	59,56	P	
16	-7,33	30,16	69,83	A		75,02	67,33	3	95
17	-7,33	25,31	69,83	A		72,92	67,33	3	96
17	-8,11	27,85	77,61	A		83,74	75,11	3	83
18	-8,11	24,76	77,61	A		82,15	75,11	3	83
18	-8,89	26,99	85,39	A		84,57	82,89	2	69
19	-8,89	26,09	85,39	A		83,93	82,89	2	69
19	-9,67	28,23	93,17	A		79,14	90,67	2	55
20	-9,67	25,87	93,17	A		78,61	90,67	2	55
20	-10,44	27,81	100,94	A		63,66	98,44	1	38
21	-10,44	27,14	100,94	A		63,66	98,44	1	38
21	-11,22	34,47	108,72	1		44,13	106,22	1	23
22	-11,22	34,51	108,72	1		44,13	106,22	1	23
22	-12,00	50,04	116,50	1		35,46	114,00	1	17
23	-12,00	50,07	116,50	1		35,46	114,00	1	16
23	-12,50	55,17	121,50	1	15	33,23	119,00	1	
24	-12,50	61,59	121,50	1	28	39,17	119,00	1	
24	-13,00	75,51	105,50	1	28	53,26	103,00	1	
25	-13,00	73,57	105,50	1	12	25,33	103,00	1	
25	-13,67	76,16	112,17	1	12	28,58	109,67	1	
26	-13,67	76,16	112,17	1	12	28,58	109,67	1	
26	-14,33	73,11	118,83	1	11	37,47	116,33	1	
27	-14,33	73,13	118,83	1	10	37,47	116,33	1	
27	-15,00	68,41	125,50	1	9	48,03	123,00	1	
28	-15,00	75,81	125,50	1	13	55,86	123,00	1	
28	-15,30	75,06	128,50	1		59,42	126,00	1	15

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

18.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	509,0	562,0
Water	1064,0	1026,9
Total	1573,0	1588,9

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

Right
 2062,25 kN
 562,03 kN
 27,3 %

18.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor
 Partial factor base resistance
 Maximum point resistance

1,39
 1,20
 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-126,23
Vertical force passive	153,81
Resulting vertical force (no dead weight)	27,58
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-126,23
Vertical force passive	153,81
Resulting vertical force (no dead weight)	27,58
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

18.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-57,18	-5,00	Wadafzettingen...	120,99
-12,00	Hydrobiaklei	-7,54	-12,00	Hydrobiaklei	4,87
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-50,05	-13,00	Eerste Zandlaag	23,01
-15,00	Allerod	-6,47	-15,00	Allerod	4,94
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

19 Step 6.5 Stage 4: Bovenbelasting

19.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

19.1.1 Horizontal Loads

Name	Level [m]	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
MV0,8 - grond +...	0,40	12,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Variable

19.2 Input Data Left

19.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.2.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

19.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

19.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

19.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
A 2m	2,01	5,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	4,00	5,00		
	4,01	20,00		
	6,50	20,00		
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

19.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	3,8		0,25	1,40	5,21
2	-0,91	4,8		0,24	1,24	5,14
3	-1,64	9,5		0,33	1,00	18,53
4	-2,38	16,9		0,49	0,93	3,08
5	-3,13	14,1		0,37	0,70	0,70
6	-3,88	19,0		0,48	0,75	1,33
7	-4,63	21,8		0,53	0,69	2,28
8	-5,39	21,6		0,47	0,59	3,78
9	-6,17	23,6		0,45	0,55	5,04
10	-6,94	26,8		0,46	0,53	5,29
11	-7,72	24,5		0,38	0,52	4,24
12	-8,50	23,5		0,33	0,51	4,25
13	-9,28	24,4		0,32	0,51	4,28
14	-10,06	24,3		0,29	0,50	4,30
15	-10,83	24,6		0,28	0,50	4,32
16	-11,61	26,1		0,28	0,50	4,34
17	-12,25	21,8		0,22	0,50	4,54
18	-12,75	38,5		0,35	0,58	2,57
19	-13,33	27,4		0,22	0,44	5,35
20	-14,00	27,8		0,21	0,44	5,78
21	-14,67	27,8		0,20	0,44	6,26
22	-15,15	32,1		0,23	0,50	5,30

19.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	53,81
Wadafzettingen, zandh.	198,41
Hydrobiaklei	23,94
Basisveen	31,77
Eerste Zandlaag	109,02
Allerod	20,55
Tweede Zandlaag	0,00

19.5 Input Data Right

19.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.5.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

19.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50

19.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

19.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

19.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,88	0,0	14,1	0,00	0,69	75,30
2	-4,63	0,0	14,8	0,00	0,69	26,36
3	-5,39	0,0	32,8	0,00	0,55	8,57
4	-6,17	0,0	58,2	0,00	0,55	5,84
5	-6,94	0,0	85,2	0,00	0,55	5,29
6	-7,72	0,0	112,7	0,00	0,55	5,06
7	-8,50	1,5	140,4	0,05	0,55	4,94
8	-9,28	8,9	168,1	0,26	0,55	4,86
9	-10,06	10,8	195,8	0,27	0,55	4,81
10	-10,83	12,8	223,5	0,27	0,55	4,77
11	-11,61	14,7	251,3	0,28	0,55	4,74
12	-12,25	13,0	288,6	0,23	0,55	5,03
13	-12,75	26,0	181,1	0,37	0,64	2,60
14	-13,33	20,5	505,8	0,25	0,46	6,06
15	-14,00	22,0	540,1	0,25	0,46	6,04
16	-14,67	23,5	575,3	0,25	0,46	6,03
17	-15,15	27,4	494,0	0,27	0,53	4,96

19.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	21,55
Wadafzettingen, zandh.	296,52
Hydrobiaklei	16,54
Basisveen	22,57
Eerste Zandlaag	86,44
Allerod	16,27
Tweede Zandlaag	0,00

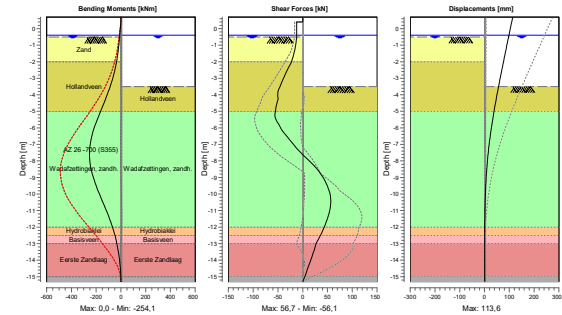
19.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

19.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Bovenbelasting

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



19.8.2 Moments, Forces and Displacements

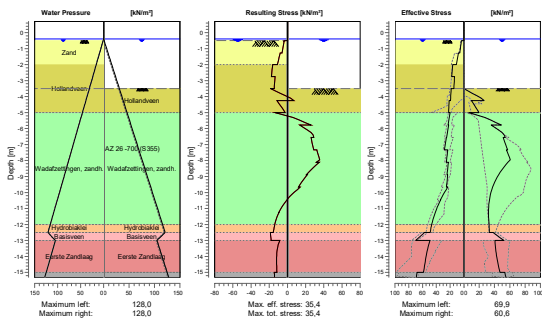
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	113,6
1	0,40	0,00	0,00	109,4
2	0,40	0,00	-12,00	109,4
2	0,00	-4,80	-12,00	103,9
3	0,00	-4,80	-12,00	103,9
3	-0,40	-9,60	-12,00	98,4
4	-0,40	-9,60	-12,00	98,4
4	-0,50	-10,80	-12,00	97,0
5	-0,50	-10,80	-12,00	97,0
5	-0,55	-11,40	-12,17	96,3
6	-0,55	-11,40	-12,17	96,3
6	-1,27	-21,40	-15,67	86,3
7	-1,27	-21,40	-15,67	86,3
7	-2,00	-35,12	-22,55	76,4
8	-2,00	-35,12	-22,55	76,4
8	-2,75	-56,73	-35,25	66,3
9	-2,75	-56,73	-35,25	66,3
9	-3,50	-87,09	-45,82	56,5
10	-3,50	-87,09	-45,82	56,5
10	-4,25	-124,11	-49,59	47,1
11	-4,25	-124,11	-49,59	47,1
11	-5,00	-163,66	-54,79	38,2
12	-5,00	-163,67	-54,76	38,2
12	-5,78	-205,73	-48,40	29,8
13	-5,78	-205,72	-48,37	29,8
13	-6,56	-237,23	-30,50	22,3
14	-6,56	-237,23	-30,47	22,3
14	-7,33	-252,80	-9,19	16,0
15	-7,33	-252,80	-9,13	16,0
15	-8,11	-249,75	17,20	10,9

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]	
	16	-8,11	-249,74	17,21	10,9
	16	-8,89	-227,30	38,66	7,0
	17	-8,89	-227,29	38,69	7,0
	17	-9,67	-191,66	51,69	4,2
	18	-9,67	-191,66	51,69	4,2
	18	-10,44	-148,79	56,66	2,4
	19	-10,44	-148,79	56,64	2,4
	19	-11,22	-105,84	52,66	1,2
	20	-11,22	-105,84	52,65	1,2
	20	-12,00	-68,22	43,47	0,6
	21	-12,00	-68,22	43,47	0,6
	21	-12,50	-48,30	36,08	0,3
	22	-12,50	-48,30	36,07	0,3
	22	-13,00	-32,58	26,87	0,2
	23	-13,00	-32,58	26,86	0,2
	23	-13,67	-16,84	20,02	0,1
	24	-13,67	-16,84	20,02	0,1
	24	-14,33	-6,10	12,14	0,1
	25	-14,33	-6,10	12,14	0,1
	25	-15,00	-0,64	4,28	0,1
	26	-15,00	-0,64	4,28	0,1
	26	-15,30	0,00	0,00	0,1
	Max	-252,80	56,66	113,6	
	Max. minor nodes incl.	-254,05	56,66	113,6	

19.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Bovenbelasting

Step 6.5 - Partial factor set; RC 1



19.8.4 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	0.70	0.00	0.00	-	0.00	0.00	-	-	
1	0.40	0.00	0.00	-	0.00	0.00	-	-	
2	0.40	0.00	0.00	-	0.00	0.00	-	-	

Node number	Level	Left				Right			
	[m]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m²]	Water stress [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
2	0,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	0,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,00	-		0,00	1,00	-	
5	-0,50	0,34	1,00	A		0,00	1,00	-	
5	-0,55	3,91	1,50	A		0,00	1,50	-	
6	-0,55	3,77	1,50	A		0,00	1,50	-	
6	-1,27	5,90	8,75	A		0,00	8,75	-	
7	-1,27	7,97	8,75	A		0,00	8,75	-	
7	-2,00	11,03	16,00	A		0,00	16,00	-	
8	-2,00	16,18	16,00	A		0,00	16,00	-	
8	-2,75	17,65	23,50	A		0,00	23,50	-	
9	-2,75	13,62	23,50	A		0,00	23,50	-	
9	-3,50	14,53	31,00	A		0,00	31,00	-	
10	-3,50	18,50	31,00	A		0,00	31,00	P	
10	-4,25	19,38	38,50	A		26,38	38,50	3	93
11	-4,25	21,39	38,50	A		9,89	38,50	P	
11	-5,00	22,10	46,00	A		19,55	46,00	3	99
12	-5,00	19,94	46,00	A		6,43	46,00	P	
12	-5,78	23,16	53,78	A		48,93	53,78	3	83
13	-5,78	22,12	53,78	A		35,64	53,78	3	89
13	-6,56	25,07	61,56	A		53,98	61,56	2	71
14	-6,56	25,39	61,56	A		51,38	61,56	2	74
14	-7,33	28,29	69,33	A		57,25	69,33	2	56
15	-7,33	23,33	69,33	A		55,67	69,33	2	57
15	-8,11	25,68	77,11	A		57,58	77,11	1	45
16	-8,11	22,52	77,11	A		57,58	77,11	1	46
17	-8,89	24,54	84,89	A		45,38	84,89	1	29
17	-8,89	23,46	84,89	A		45,38	84,89	1	30
17	-9,67	25,37	92,67	A		37,54	92,67	1	21
18	-9,67	23,46	92,67	A		37,54	92,67	1	21
18	-10,44	33,80	100,44	1		33,39	100,44	1	16
19	-10,44	33,66	100,44	1		33,39	100,44	1	16
19	-11,22	41,29	108,22	1		32,11	108,22	1	13
20	-11,22	41,23	108,22	1		32,11	108,22	1	14
20	-12,00	46,80	116,00	1		32,88	116,00	1	12
21	-12,00	46,76	116,00	1		32,88	116,00	1	12
21	-12,50	48,92	121,00	1		33,37	121,00	1	11
22	-12,50	57,17	121,00	1		38,31	121,00	1	25
22	-13,00	69,90	105,00	1		52,00	105,00	1	25
23	-13,00	49,18	105,00	1		40,70	105,00	1	8
23	-13,67	53,33	111,67	1		41,84	111,67	1	8
24	-13,67	53,25	111,67	1		41,84	111,67	1	8
24	-14,33	56,17	118,33	1		44,19	118,33	1	8
25	-14,33	56,12	118,33	1		44,19	118,33	1	8
25	-15,00	58,57	125,00	1		47,01	125,00	1	8
26	-15,00	67,91	125,00	1		53,53	125,00	1	11
26	-15,30	69,10	128,00	1		54,92	128,00	1	11

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

19.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	448,1	459,3
Water	1056,5	1056,5
Total	1504,6	1516,0

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	2471,73 kN
Mobilized passive effective resistance	459,90 kN
Percentage mobilized resistance	18,6 %

19.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor	1,39
Partial factor base resistance	1,20
Maximum point resistance	0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-124,61
Vertical force passive	140,19
Resulting vertical force (no dead weight)	15,58
Vertical toe capacity R _{b,d}	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-124,61
Vertical force passive	140,19
Resulting vertical force (no dead weight)	15,58
Vertical toe capacity R _{b,d}	0,28
Resultant goes up	

19.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-64,47	-5,00	Wadafzettingen...	96,34
-12,00	Hydrobiaklei	-7,78	-12,00	Hydrobiaklei	5,38
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-41,85	-13,00	Eerste Zandlaag	33,18
-15,00	Allerod	-6,68	-15,00	Allerod	5,29
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

End of Report

Report for D-Sheet Piling 19.3

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares

Company: CRUX Engineering B.V.

Date of report: 27-8-2020

Time of report: 16:55:53

Report with version: 19.3.2.28346

Date of calculation: 7/29/2020

Time of calculation: 4:09:33 PM

Calculated with version: 19.3.2.28346

File name: 20332 - 25

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	8
2.1 Overview per Stage and Test	8
2.2 Warnings	8
2.3 CUR Verification Steps	9
3 Input Data for all Stages	10
3.1 General Input Data	10
3.2 Sheet Piling Properties	10
3.2.1 General Properties	10
3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)	10
3.2.3 Maximum Allowable Moments	10
3.2.4 Properties for Vertical Balance	10
3.3 Calculation Options	10
4 Outline Stage 1: Huidig	14
5 Step 6.3 Stage 1: Huidig	15
5.1 General Input Data	15
5.2 Input Data Left	15
5.2.1 Calculation Method	15
5.2.2 Water Level	15
5.2.3 Surface	15
5.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	15
5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	16
5.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	16
5.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	17
5.5 Input Data Right	17
5.5.1 Calculation Method	17
5.5.2 Water Level	17
5.5.3 Surface	17
5.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	17
5.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	18
5.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	18
5.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	19
5.8 Calculation Results	19
5.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	19
5.8.2 Moments, Forces and Displacements	19
5.8.3 Charts of Stresses	21
5.8.4 Stresses	21
5.8.5 Percentage Mobilized Resistance	22
5.8.6 Vertical Force Balance	22
5.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	23
6 Step 6.4 Stage 1: Huidig	24
6.1 General Input Data	24
6.2 Input Data Left	24
6.2.1 Calculation Method	24
6.2.2 Water Level	24
6.2.3 Surface	24
6.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	24
6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	25
6.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	25
6.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	26
6.5 Input Data Right	26
6.5.1 Calculation Method	26
6.5.2 Water Level	26
6.5.3 Surface	26
6.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	26
6.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	27
6.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	27
6.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	28
6.8 Calculation Results	28
6.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	28
6.8.2 Moments, Forces and Displacements	28
6.8.3 Charts of Stresses	30
6.8.4 Stresses	30

6.8.5 Percentage Mobilized Resistance	31
6.8.6 Vertical Force Balance	31
6.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	32
7 Step 6.5 Stage 1: Huidig	33
7.1 General Input Data	33
7.2 Input Data Left	33
7.2.1 Calculation Method	33
7.2.2 Water Level	33
7.2.3 Surface	33
7.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	33
7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	34
7.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	34
7.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	35
7.5 Input Data Right	35
7.5.1 Calculation Method	35
7.5.2 Water Level	35
7.5.3 Surface	35
7.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	35
7.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	36
7.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	36
7.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	37
7.8 Calculation Results	37
7.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	37
7.8.2 Moments, Forces and Displacements	37
7.8.3 Charts of Stresses	39
7.8.4 Stresses	39
7.8.5 Percentage Mobilized Resistance	40
7.8.6 Vertical Force Balance	40
7.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	41
8 Outline Stage 2: Aanvulling zand	42
9 Step 6.3 Stage 2: Aanvulling zand	43
9.1 General Input Data	43
9.2 Input Data Left	43
9.2.1 Calculation Method	43
9.2.2 Water Level	43
9.2.3 Surface	43
9.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	43
9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	44
9.2.6 Surcharge Loads	44
9.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	44
9.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	45
9.5 Input Data Right	45
9.5.1 Calculation Method	45
9.5.2 Water Level	45
9.5.3 Surface	45
9.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	45
9.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	46
9.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	46
9.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	47
9.8 Calculation Results	47
9.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	47
9.8.2 Moments, Forces and Displacements	48
9.8.3 Charts of Stresses	49
9.8.4 Stresses	49
9.8.5 Percentage Mobilized Resistance	50
9.8.6 Vertical Force Balance	50
9.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	51
10 Step 6.4 Stage 2: Aanvulling zand	52
10.1 General Input Data	52
10.2 Input Data Left	52
10.2.1 Calculation Method	52
10.2.2 Water Level	52
10.2.3 Surface	52
10.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	52
10.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	53
10.2.6 Surcharge Loads	53

10.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	53
10.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	54
10.5 Input Data Right	54
10.5.1 Calculation Method	54
10.5.2 Water Level	54
10.5.3 Surface	54
10.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	54
10.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	55
10.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	55
10.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	56
10.8 Calculation Results	56
10.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	56
10.8.2 Moments, Forces and Displacements	57
10.8.3 Charts of Stresses	58
10.8.4 Stresses	58
10.8.5 Percentage Mobilized Resistance	59
10.8.6 Vertical Force Balance	59
10.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	60
11 Step 6.5 Stage 2: Aanvulling zand	61
11.1 General Input Data	61
11.2 Input Data Left	61
11.2.1 Calculation Method	61
11.2.2 Water Level	61
11.2.3 Surface	61
11.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	61
11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	62
11.2.6 Surcharge Loads	62
11.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	62
11.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	63
11.5 Input Data Right	63
11.5.1 Calculation Method	63
11.5.2 Water Level	63
11.5.3 Surface	63
11.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	63
11.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	64
11.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	64
11.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	65
11.8 Calculation Results	65
11.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	65
11.8.2 Moments, Forces and Displacements	66
11.8.3 Charts of Stresses	67
11.8.4 Stresses	67
11.8.5 Percentage Mobilized Resistance	68
11.8.6 Vertical Force Balance	68
11.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	69
12 Outline Stage 3: Stempel kade - GROND	70
13 Step 6.3 Stage 3: Stempel kade - GROND	71
13.1 General Input Data	71
13.1.1 Horizontal Loads	71
13.2 Input Data Left	71
13.2.1 Calculation Method	71
13.2.2 Water Level	71
13.2.3 Surface	71
13.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	71
13.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	72
13.2.6 Surcharge Loads	72
13.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	72
13.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	73
13.5 Input Data Right	73
13.5.1 Calculation Method	73
13.5.2 Water Level	73
13.5.3 Surface	73
13.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel	73
13.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	74
13.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	75
13.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	75

13.8 Calculation Results	75
13.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	76
13.8.2 Moments, Forces and Displacements	76
13.8.3 Charts of Stresses	77
13.8.4 Stresses	78
13.8.5 Percentage Mobilized Resistance	79
13.8.6 Vertical Force Balance	79
13.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	79
14 Step 6.4 Stage 3: Stempel kade - GROND	80
14.1 General Input Data	80
14.1.1 Horizontal Loads	80
14.2 Input Data Left	80
14.2.1 Calculation Method	80
14.2.2 Water Level	80
14.2.3 Surface	80
14.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	80
14.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	81
14.2.6 Surcharge Loads	81
14.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	81
14.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	82
14.5 Input Data Right	82
14.5.1 Calculation Method	82
14.5.2 Water Level	82
14.5.3 Surface	82
14.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	82
14.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	83
14.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	84
14.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	84
14.8 Calculation Results	84
14.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	85
14.8.2 Moments, Forces and Displacements	85
14.8.3 Charts of Stresses	86
14.8.4 Stresses	87
14.8.5 Percentage Mobilized Resistance	88
14.8.6 Vertical Force Balance	88
14.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	88
15 Step 6.5 Stage 3: Stempel kade - GROND	89
15.1 General Input Data	89
15.1.1 Horizontal Loads	89
15.2 Input Data Left	89
15.2.1 Calculation Method	89
15.2.2 Water Level	89
15.2.3 Surface	89
15.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	89
15.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	90
15.2.6 Surcharge Loads	90
15.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	90
15.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	91
15.5 Input Data Right	91
15.5.1 Calculation Method	91
15.5.2 Water Level	91
15.5.3 Surface	91
15.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	91
15.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	92
15.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	93
15.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	93
15.8 Calculation Results	93
15.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	94
15.8.2 Moments, Forces and Displacements	94
15.8.3 Charts of Stresses	95
15.8.4 Stresses	95
15.8.5 Percentage Mobilized Resistance	96
15.8.6 Vertical Force Balance	97
15.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	97
16 Outline Stage 4: Bovenbelasting	98
17 Step 6.3 Stage 4: Bovenbelasting	99

17.1 General Input Data	99
17.1.1 Horizontal Loads	99
17.2 Input Data Left	99
17.2.1 Calculation Method	99
17.2.2 Water Level	99
17.2.3 Surface	99
17.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	99
17.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	100
17.2.6 Surcharge Loads	100
17.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	101
17.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	101
17.5 Input Data Right	101
17.5.1 Calculation Method	101
17.5.2 Water Level	101
17.5.3 Surface	101
17.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	101
17.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	102
17.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	103
17.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	103
17.8 Calculation Results	103
17.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	104
17.8.2 Moments, Forces and Displacements	104
17.8.3 Charts of Stresses	105
17.8.4 Stresses	106
17.8.5 Percentage Mobilized Resistance	107
17.8.6 Vertical Force Balance	107
17.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	107
18 Step 6.4 Stage 4: Bovenbelasting	108
18.1 General Input Data	108
18.1.1 Horizontal Loads	108
18.2 Input Data Left	108
18.2.1 Calculation Method	108
18.2.2 Water Level	108
18.2.3 Surface	108
18.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	108
18.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	109
18.2.6 Surcharge Loads	109
18.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	110
18.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	110
18.5 Input Data Right	110
18.5.1 Calculation Method	110
18.5.2 Water Level	110
18.5.3 Surface	110
18.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	110
18.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	111
18.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	112
18.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	112
18.8 Calculation Results	112
18.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	113
18.8.2 Moments, Forces and Displacements	113
18.8.3 Charts of Stresses	114
18.8.4 Stresses	115
18.8.5 Percentage Mobilized Resistance	116
18.8.6 Vertical Force Balance	116
18.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	116
19 Step 6.5 Stage 4: Bovenbelasting	117
19.1 General Input Data	117
19.1.1 Horizontal Loads	117
19.2 Input Data Left	117
19.2.1 Calculation Method	117
19.2.2 Water Level	117
19.2.3 Surface	117
19.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	117
19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	118
19.2.6 Surcharge Loads	118
19.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	119

19.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	119
19.5 Input Data Right	119
19.5.1 Calculation Method	119
19.5.2 Water Level	119
19.5.3 Surface	119
19.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil	119
19.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	120
19.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	121
19.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	121
19.8 Calculation Results	121
19.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	122
19.8.2 Moments, Forces and Displacements	122
19.8.3 Charts of Stresses	123
19.8.4 Stresses	123
19.8.5 Percentage Mobilized Resistance	124
19.8.6 Vertical Force Balance	125
19.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	125

2 Summary

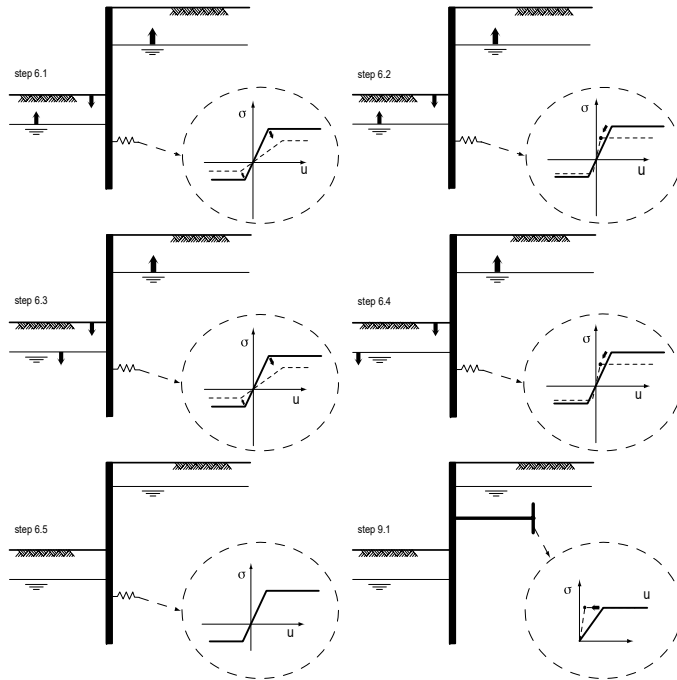
2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.3		-78,32	-24,96	0,0	20,4	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.4		-64,36	-21,63	0,0	20,5	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.5	6,6	6,38	-13,32	0,0	14,7	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		7,65	-15,98			
2	EC7(NL)-Step 6.3		-279,53	-66,00	0,0	23,2	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.4		-265,65	70,51	0,0	23,7	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.5	54,6	-134,35	-35,98	0,0	16,4	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-161,22	-43,18			
3	EC7(NL)-Step 6.3		-447,71	99,28	0,0	24,9	Upwards
3	EC7(NL)-Step 6.4		-439,03	109,72	0,0	25,4	Upwards
3	EC7(NL)-Step 6.5	106,1	-251,75	56,90	0,0	17,5	Upwards
3	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-302,10	68,28			
4	EC7(NL)-Step 6.3		-626,67	148,30	0,0	28,9	Upwards
4	EC7(NL)-Step 6.4		-618,86	153,72	0,0	28,9	Upwards
4	EC7(NL)-Step 6.5	156,0	-340,58	74,87	0,0	19,4	Upwards
4	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-408,69	89,84			
Max		156,0	-626,67	153,72	0,0	28,9	Sufficient

2.2 Warnings

* Vertical balance: The resultant vertical friction force is directed upward in stage 1, 2, 3 & 4 because the friction force on the passive side exceeds that on the active side. This might be prevented by reducing the friction angle Delta on the passive side.

2.3 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	Yes
Number of construction stages	4
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

3.2 Sheet Piling Properties

Length	16,00 m
Level top side	0,70 m
Number of sections	1
q _{b,max}	0,00 MPa
Xi factor	1,39

3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
AZ 26 -700 (S3...	-15,30	0,70	Steel	1,00

3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
AZ 26 -700 (S3...	1,2541E+05	1,00	1,2541E+05	

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]
AZ 26 -700 (S3...	923,00	1,00	1,00	1,00	923,00

3.2.4 Properties for Vertical Balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m]
AZ 26 -700 (S3...	-15,30	0,70	460,00	1,38	187,00

3.3 Calculation Options

First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Coarse
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method 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

1: Huidig

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
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	2: Aanvulling zand
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
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200

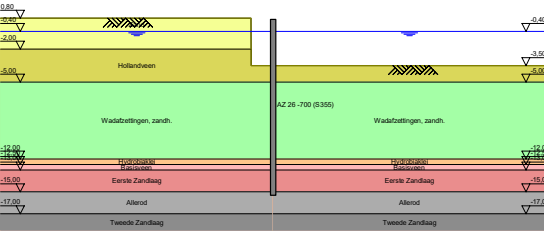
Verification of stage	3: Stempel kade - GROND
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent 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
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	4: 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
Vertical balance factors	

- Partial factor base resistance (gamma_b) 1,200

* 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 1: Huidig

Outline - Stage 1: Huidig



5 Step 6.3 Stage 1: Huidig

5.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

5.2 Input Data Left

5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50
2,00	-3,50
2,01	0,80

5.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

5.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,71	0,0	11,7	0,00	30,91	95,70
2	-4,19	0,0	12,1	0,00	13,08	13,77
3	-4,73	31,9	12,6	10,79	10,79	10,79
4	-5,39	18,8	204,0	1,97	2,42	21,34
5	-6,17	20,2	563,6	1,01	1,42	28,27
6	-6,94	19,1	199,5	0,64	1,07	6,71
7	-7,72	18,1	220,2	0,47	0,90	5,67
8	-8,50	20,5	241,4	0,43	0,80	5,11
9	-9,28	22,8	263,0	0,41	0,74	4,76
10	-10,06	25,1	284,8	0,40	0,70	4,53
11	-10,83	27,4	306,7	0,39	0,67	4,36
12	-11,61	29,7	328,7	0,38	0,64	4,24
13	-12,25	28,2	357,1	0,34	0,63	4,33
14	-12,75	42,1	284,6	0,44	0,68	2,99
15	-13,33	36,0	562,9	0,33	0,54	5,13
16	-14,00	37,8	649,5	0,33	0,54	5,59
17	-14,67	39,9	709,2	0,33	0,53	5,78
18	-15,15	49,9	581,4	0,39	0,58	4,57

5.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	21,74
Wadafzettingen, zandh.	183,93
Hydrobiaklei	23,34
Basisveen	31,46
Eerste Zandlaag	101,67
Allerod	21,71
Tweede Zandlaag	0,00

5.5 Input Data Right

5.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

5.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

5.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

5.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

5.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

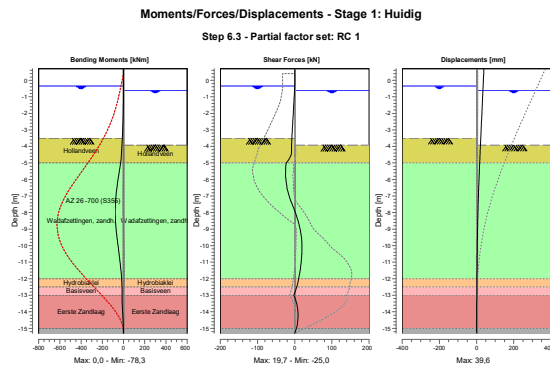
5.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	10,35
Wadafzettingen, zandh.	234,60
Hydrobiaklei	19,71
Basisveen	24,79
Eerste Zandlaag	113,56
Allerod	17,82
Tweede Zandlaag	0,00

5.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

5.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



5.8.2 Moments, Forces and Displacements

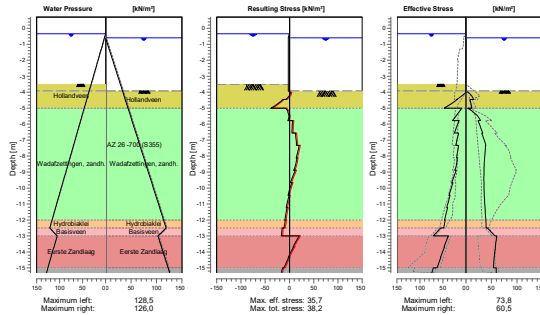
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	39,6
1	0,40	0,00	0,00	38,4
2	0,40	0,00	0,00	38,4
2	-0,35	0,00	0,00	35,3
3	-0,35	0,00	0,00	35,3
3	-0,40	0,00	-0,01	35,1
4	-0,40	0,00	-0,01	35,1
4	-0,50	-0,01	-0,11	34,7
5	-0,50	-0,01	-0,11	34,7
5	-0,55	-0,01	-0,20	34,5
6	-0,55	-0,01	-0,20	34,5
6	-0,60	-0,03	-0,31	34,3
7	-0,60	-0,03	-0,31	34,3
7	-1,30	-0,86	-2,06	31,5

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
8	-1,30	-0,86	-2,06	31,5
8	-2,00	-2,91	-3,81	28,6
9	-2,00	-2,91	-3,81	28,6
9	-2,75	-6,48	-5,69	25,6
10	-2,75	-6,48	-5,69	25,6
10	-3,50	-11,44	-7,56	22,6
11	-3,50	-11,44	-7,56	22,6
11	-3,92	-14,84	-8,61	20,9
12	-3,92	-14,84	-8,61	20,9
12	-4,46	-19,48	-9,23	18,8
13	-4,46	-19,48	-9,23	18,8
13	-5,00	-27,51	-22,69	16,8
14	-5,00	-27,51	-22,69	16,8
14	-5,78	-46,27	-24,96	13,9
15	-5,78	-46,27	-24,95	13,9
15	-6,56	-63,87	-20,47	11,3
16	-6,56	-63,87	-20,47	11,3
16	-7,33	-75,78	-9,88	9,0
17	-7,33	-75,78	-9,84	9,0
17	-8,11	-77,95	3,45	7,1
18	-8,11	-77,95	3,46	7,1
18	-8,89	-71,11	13,32	5,5
19	-8,89	-71,11	13,36	5,5
19	-9,67	-58,17	18,64	4,3
20	-9,67	-58,17	18,63	4,3
20	-10,44	-43,07	19,23	3,3
21	-10,44	-43,07	19,23	3,3
21	-11,22	-28,97	16,28	2,5
22	-11,22	-28,97	16,27	2,5
22	-12,00	-18,30	10,57	1,9
23	-12,00	-18,30	10,57	1,9
23	-12,50	-14,18	5,69	1,6
24	-12,50	-14,18	5,69	1,6
24	-13,00	-13,29	-2,24	1,3
25	-13,00	-13,29	-2,24	1,3
25	-13,67	-11,30	6,87	0,9
26	-13,67	-11,30	6,87	0,9
26	-14,33	-5,62	8,96	0,6
27	-14,33	-5,63	8,96	0,6
27	-15,00	-0,72	4,64	0,3
28	-15,00	-0,72	4,64	0,3
28	-15,30	0,00	0,00	0,1
Max		-77,95	-24,96	39,6
Max, minor nodes incl.		-78,32	-24,96	39,6

5.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Huidig

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



5.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,55	0,00	2,00	-		0,00	0,00	-	
6	-0,55	0,00	2,00	-		0,00	0,00	-	
6	-0,60	0,00	2,50	-		0,00	0,00	-	
7	-0,60	0,00	2,50	-		0,00	0,00	-	
7	-1,30	0,00	9,50	-		0,00	7,00	-	
8	-1,30	0,00	9,50	-		0,00	7,00	-	
8	-2,00	0,00	16,50	-		0,00	14,00	-	
9	-2,00	0,00	16,50	-		0,00	14,00	-	
9	-2,75	0,00	24,00	-		0,00	21,50	-	
10	-2,75	0,00	24,00	-		0,00	21,50	-	
10	-3,50	0,00	31,50	-		0,00	29,00	-	
11	-3,50	0,00	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	0,00	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	0,00	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	20,13	41,10	3		15,22	38,60	2	65
13	-4,46	19,00	41,10	A		7,80	38,60	3	96
13	-5,00	47,42	46,50	A		11,75	44,00	2	72
14	-5,00	8,64	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	29,09	54,28	A		28,57	51,78	2	66
15	-5,78	14,95	54,28	A		23,91	51,78	2	78

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** [%]
15	-6,56	25,19	62,06	A		32,92	59,56	2	56
16	-6,56	16,05	62,06	A		31,10	59,56	2	58
16	-7,33	22,12	69,83	A		39,04	67,33	1	49
17	-7,33	16,05	69,83	A		38,69	67,33	2	50
17	-8,11	20,14	77,61	A		36,69	75,11	1	36
18	-8,11	18,67	77,61	A		36,69	75,11	1	37
18	-8,89	24,40	85,39	1		35,49	82,89	1	29
19	-8,89	21,16	85,39	A		35,49	82,89	1	29
19	-9,67	30,74	93,17	1		35,34	90,67	1	24
20	-9,67	28,19	93,17	1		35,34	90,67	1	25
20	-10,44	36,38	100,94	1		36,04	98,44	1	22
21	-10,44	34,34	100,94	1		36,04	98,44	1	22
21	-11,22	41,50	108,72	1		37,39	106,22	1	20
22	-11,22	39,83	108,72	1		37,39	106,22	1	20
22	-12,00	46,28	116,50	1		39,17	114,00	1	19
23	-12,00	45,15	116,50	1		39,17	114,00	1	18
23	-12,50	48,17	121,50	1		39,67	119,00	1	17
24	-12,50	55,08	121,50	1		42,39	119,00	1	32
24	-13,00	70,77	105,50	1		56,77	103,00	1	31
25	-13,00	38,14	105,50	1		60,47	103,00	1	14
25	-13,67	47,50	112,17	1		57,73	109,67	1	12
26	-13,67	46,61	112,17	1		57,73	109,67	1	12
26	-14,33	55,28	118,83	1		55,60	116,33	1	11
27	-14,33	54,49	118,83	1		55,60	116,33	1	11
27	-15,00	62,78	125,50	1		53,77	123,00	1	10
28	-15,00	70,92	125,50	1		59,30	123,00	1	15
28	-15,30	73,81	128,50	1		59,48	126,00	1	15

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

Mob** Percentage passive mobilized

5.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	383,9	420,8
Water	1064,0	1026,9
Total	1447,8	1447,7

Considered as passive side

Maximum passive effective resistance

Mobilized passive effective resistance

Percentage mobilized resistance

Right

2062,25 kN

420,83 kN

20,4 %

5.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor

Partial factor base resistance

Maximum point resistance

1,39

1,20

0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-99,87
Vertical force passive	116,22
Resulting vertical force (no dead weight)	16,35
Vertical toe capacity $R_{b,d}$	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-99,87
Vertical force passive	116,22
Resulting vertical force (no dead weight)	16,35
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

5.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-52,50	-5,00	Wadafzettingen...	66,96
-12,00	Hydrobiaklei	-6,66	-12,00	Hydrobiaklei	5,63
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-34,50	-13,00	Eerste Zandlaag	38,53
-15,00	Allerod	-6,21	-15,00	Allerod	5,09
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

6 Step 6.4 Stage 1: Huidig

6.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

6.2 Input Data Left

6.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

6.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50
2,00	-3,50
2,01	0,80

6.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

6.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,71	0,0	11,7	0,00	30,91	95,70
2	-4,19	0,0	12,1	0,00	13,08	13,77
3	-4,73	31,9	12,6	10,79	10,79	10,79
4	-5,39	18,8	204,0	1,97	2,42	21,34
5	-6,17	20,2	563,6	1,01	1,42	28,27
6	-6,94	19,1	199,5	0,64	1,07	6,71
7	-7,72	18,1	220,2	0,47	0,90	5,67
8	-8,50	20,5	241,4	0,43	0,80	5,11
9	-9,28	22,8	263,0	0,41	0,74	4,76
10	-10,06	25,1	284,8	0,40	0,70	4,53
11	-10,83	27,4	306,7	0,39	0,67	4,36
12	-11,61	29,7	328,7	0,38	0,64	4,24
13	-12,25	28,2	357,1	0,34	0,63	4,33
14	-12,75	42,1	284,6	0,44	0,68	2,99
15	-13,33	36,0	562,9	0,33	0,54	5,13
16	-14,00	37,8	649,5	0,33	0,54	5,59
17	-14,67	39,9	709,2	0,33	0,53	5,78
18	-15,15	49,9	581,4	0,39	0,58	4,57

6.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	20,42
Wadafzettingen, zandh.	189,78
Hydrobiaklei	23,57
Basisveen	31,52
Eerste Zandlaag	99,16
Allerod	21,04
Tweede Zandlaag	0,00

6.5 Input Data Right

6.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

6.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

6.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

6.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

6.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

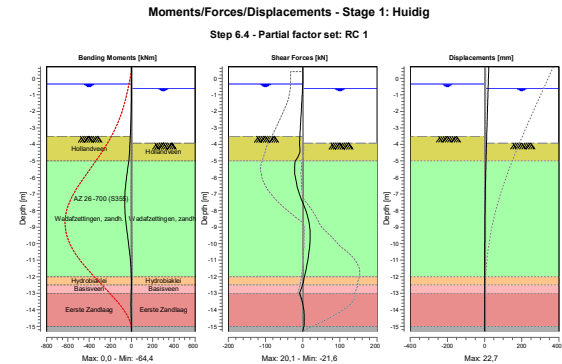
6.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	11,52
Wadafzettingen, zandh.	232,18
Hydrobiaklei	19,48
Basisveen	24,73
Eerste Zandlaag	116,08
Allerod	18,49
Tweede Zandlaag	0,00

6.8 Calculation Results

Number of iterations: 4

6.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



6.8.2 Moments, Forces and Displacements

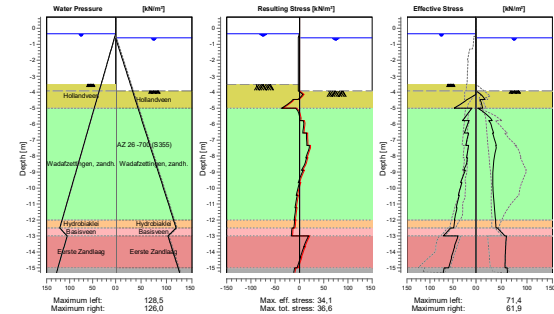
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	22,7
1	0,40	0,00	0,00	21,9
2	0,40	0,00	0,00	21,9
2	-0,35	0,00	0,00	19,9
3	-0,35	0,00	0,00	19,9
3	-0,40	0,00	-0,01	19,8
4	-0,40	0,00	-0,01	19,8
4	-0,50	-0,01	-0,11	19,5
5	-0,50	-0,01	-0,11	19,5
5	-0,55	-0,01	-0,20	19,4
6	-0,55	-0,01	-0,20	19,4
6	-0,60	-0,03	-0,31	19,3
7	-0,60	-0,03	-0,31	19,3
7	-1,30	-0,86	-2,06	17,4

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
8	-1,30	-0,86	-2,06	17,4
8	-2,00	-2,91	-3,81	15,5
9	-2,00	-2,91	-3,81	15,5
9	-2,75	-6,48	-5,69	13,6
10	-2,75	-6,48	-5,69	13,6
10	-3,50	-11,44	-7,56	11,6
11	-3,50	-11,44	-7,56	11,6
11	-3,92	-14,84	-8,61	10,5
12	-3,92	-14,84	-8,60	10,5
12	-4,46	-19,10	-7,34	9,2
13	-4,46	-19,10	-7,34	9,2
13	-5,00	-25,97	-20,20	7,9
14	-5,00	-25,97	-20,20	7,9
14	-5,78	-42,56	-21,45	6,1
15	-5,78	-42,56	-21,41	6,1
15	-6,56	-56,69	-15,12	4,6
16	-6,56	-56,69	-15,13	4,6
16	-7,33	-64,04	-3,64	3,3
17	-7,33	-64,04	-3,60	3,3
17	-8,11	-61,16	9,97	2,3
18	-8,11	-61,16	9,98	2,3
18	-8,89	-49,73	18,07	1,6
19	-8,89	-49,73	18,08	1,6
19	-9,67	-34,46	19,87	1,2
20	-9,67	-34,46	19,87	1,2
20	-10,44	-19,71	17,20	0,9
21	-10,44	-19,71	17,19	0,9
21	-11,22	-8,18	11,86	0,7
22	-11,22	-8,18	11,86	0,7
22	-12,00	-1,54	4,77	0,6
23	-12,00	-1,54	4,77	0,6
23	-12,50	-0,45	-0,57	0,5
24	-12,50	-0,45	-0,57	0,5
24	-13,00	-2,73	-8,61	0,4
25	-13,00	-2,73	-8,61	0,4
25	-13,67	-5,08	0,46	0,3
26	-13,67	-5,08	0,46	0,3
26	-14,33	-3,25	4,14	0,2
27	-14,33	-3,25	4,14	0,2
27	-15,00	-0,51	3,30	0,2
28	-15,00	-0,51	3,30	0,2
28	-15,30	0,00	0,00	0,1
Max		-64,04	-21,45	22,7
Max, minor nodes incl.		-64,36	-21,63	22,7

6.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Huidig

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



6.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,55	0,00	2,00	-		0,00	0,00	-	
6	-0,55	0,00	2,00	-		0,00	0,00	-	
6	-0,60	0,00	2,50	-		0,00	0,00	-	
7	-0,60	0,00	2,50	-		0,00	0,00	-	
7	-1,30	0,00	9,50	-		0,00	7,00	-	
8	-1,30	0,00	9,50	-		0,00	7,00	-	
8	-2,00	0,00	16,50	-		0,00	14,00	-	
9	-2,00	0,00	16,50	-		0,00	14,00	-	
9	-2,75	0,00	24,00	-		0,00	21,50	-	
10	-2,75	0,00	24,00	-		0,00	21,50	-	
10	-3,50	0,00	31,50	-		0,00	29,00	-	
11	-3,50	0,00	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	0,00	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	0,00	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	18,39	41,10	2		17,70	38,60	2	75
13	-4,46	19,00	41,10	A		8,13	38,60	P	
13	-5,00	47,42	46,50	A		13,35	44,00	3	82
14	-5,00	8,64	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	29,09	54,28	A		31,94	51,78	2	74
15	-5,78	14,95	54,28	A		25,06	51,78	3	82

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** [%]
15	-6,56	25,19	62,06	A		34,68	59,56	2	59
16	-6,56	16,05	62,06	A		32,86	59,56	2	61
16	-7,33	22,12	69,83	A		40,05	67,33	2	50
17	-7,33	16,05	69,83	A		38,93	67,33	2	51
17	-8,11	20,14	77,61	A		35,93	75,11	1	36
18	-8,11	18,67	77,61	A		35,93	75,11	1	36
18	-8,89	26,46	85,39	1		33,42	82,89	1	27
19	-8,89	23,21	85,39	1		33,42	82,89	1	28
19	-9,67	33,02	93,17	1		33,06	90,67	1	23
20	-9,67	30,47	93,17	1		33,06	90,67	1	23
20	-10,44	38,23	100,94	1		34,19	98,44	1	20
21	-10,44	36,19	100,94	1		34,19	98,44	1	21
21	-11,22	42,70	108,72	1		36,19	106,22	1	19
22	-11,22	41,03	108,72	1		36,19	106,22	1	19
22	-12,00	46,88	116,50	1		38,57	114,00	1	18
23	-12,00	45,76	116,50	1		38,57	114,00	1	17
23	-12,50	48,50	121,50	1		39,34	119,00	1	17
24	-12,50	55,25	121,50	1		42,22	119,00	1	32
24	-13,00	70,83	105,50	1		56,71	103,00	1	31
25	-13,00	38,75	105,50	1		59,86	103,00	1	14
25	-13,67	46,95	112,17	1		58,28	109,67	1	12
26	-13,67	46,06	112,17	1		58,28	109,67	1	13
26	-14,33	53,41	118,83	1		57,46	116,33	1	12
27	-14,33	52,63	118,83	1		57,46	116,33	1	12
27	-15,00	59,40	125,50	1		57,15	123,00	1	11
28	-15,00	68,89	125,50	1		61,33	123,00	1	16
28	-15,30	71,36	128,50	1		61,93	126,00	1	16

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

6.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	385,5	422,5
Water	1064,0	1026,9
Total	1449,4	1449,4

Considered as passive side
 Maximum passive effective resistance 2062,25 kN
 Mobilized passive effective resistance 422,48 kN
 Percentage mobilized resistance 20,5 %

6.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor 1,39
 Partial factor base resistance 1,20
 Maximum point resistance 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-100,56
Vertical force passive	116,51
Resulting vertical force (no dead weight)	15,95
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-100,56
Vertical force passive	116,51
Resulting vertical force (no dead weight)	15,95
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

6.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-54,17	-5,00	Wadafzettingen...	66,27
-12,00	Hydrobiaklei	-6,73	-12,00	Hydrobiaklei	5,56
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-33,65	-13,00	Eerste Zandlaag	39,39
-15,00	Allerod	-6,01	-15,00	Allerod	5,28
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

7 Step 6.5 Stage 1: Huidig

7.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

7.2 Input Data Left

7.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.2.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

7.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50
2,00	-3,50
2,01	0,80

7.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

7.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,88	0,0	14,1	0,00	23,65	49,95
2	-4,63	10,3	14,8	4,17	5,98	5,98
3	-5,39	19,1	775,6	1,98	2,41	80,55
4	-6,17	18,3	210,7	0,91	1,40	10,51
5	-6,94	18,3	249,1	0,61	1,05	8,34
6	-7,72	15,6	276,0	0,40	0,88	7,08
7	-8,50	17,6	303,1	0,37	0,78	6,38
8	-9,28	19,7	330,4	0,35	0,71	5,95
9	-10,06	21,7	357,8	0,34	0,67	5,66
10	-10,83	23,7	385,3	0,34	0,64	5,46
11	-11,61	25,7	412,9	0,33	0,61	5,31
12	-12,25	23,9	450,0	0,29	0,60	5,43
13	-12,75	36,9	340,7	0,39	0,65	3,57
14	-13,33	31,1	622,8	0,28	0,50	5,67
15	-14,00	32,7	739,2	0,28	0,50	6,35
16	-14,67	34,2	794,1	0,28	0,49	6,46
17	-15,15	41,4	709,6	0,32	0,54	5,56

7.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	13,05
Wadafzettingen, zandh.	188,33
Hydrobiaklei	21,88
Basisveen	30,02
Eerste Zandlaag	89,92
Allerod	20,20
Tweede Zandlaag	0,00

7.5 Input Data Right

7.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.5.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

7.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50

7.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

7.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

7.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,88	0,0	14,1	0,00	0,69	75,30
2	-4,63	0,0	14,8	0,00	0,69	26,36
3	-5,39	0,0	32,8	0,00	0,55	8,57
4	-6,17	0,0	58,2	0,00	0,55	5,84
5	-6,94	0,0	85,2	0,00	0,55	5,29
6	-7,72	0,0	112,7	0,00	0,55	5,06
7	-8,50	1,5	140,4	0,05	0,55	4,94
8	-9,28	8,9	168,1	0,26	0,55	4,86
9	-10,06	10,8	195,8	0,27	0,55	4,81
10	-10,83	12,8	223,5	0,27	0,55	4,77
11	-11,61	14,7	251,3	0,28	0,55	4,74
12	-12,25	13,0	288,6	0,23	0,55	5,03
13	-12,75	26,0	181,1	0,37	0,64	2,60
14	-13,33	20,5	505,8	0,25	0,46	6,06
15	-14,00	22,0	540,1	0,25	0,46	6,04
16	-14,67	23,5	575,3	0,25	0,46	6,03
17	-15,15	27,4	494,0	0,27	0,53	4,96

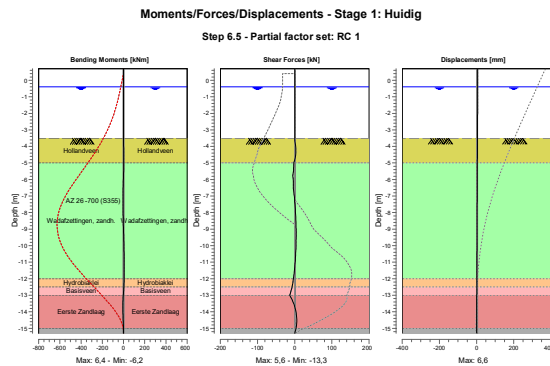
7.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	10,81
Wadafzettingen, zandh.	187,11
Hydrobiaklei	18,52
Basisveen	23,50
Eerste Zandlaag	106,99
Allerod	16,45
Tweede Zandlaag	0,00

7.8 Calculation Results

Number of iterations: 4

7.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



7.8.2 Moments, Forces and Displacements

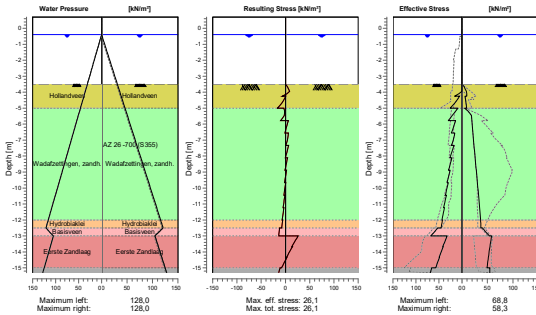
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0.70	0,00	0,00	6,6
1	0.40	0,00	0,00	6,4
2	0.40	0,00	0,00	6,4
2	0.00	0,00	0,00	6,3
3	0.00	0,00	0,00	6,3
3	-0.40	0,00	0,00	6,1
4	-0.40	0,00	0,00	6,1
4	-0.50	0,00	0,00	6,1
5	-0.50	0,00	0,00	6,1
5	-0.55	0,00	0,00	6,1
6	-0.55	0,00	0,00	6,1
6	-1.27	0,00	0,00	5,8
7	-1.27	0,00	0,00	5,8
7	-2.00	0,00	0,00	5,5

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
8	-2.00	0,00	0,00	5,5
8	-2.75	0,00	0,00	5,2
9	-2.75	0,00	0,00	5,2
9	-3.50	0,00	0,00	4,9
10	-3.50	0,00	0,00	4,9
10	-4.25	1,25	2,87	4,6
11	-4.25	1,25	2,88	4,6
11	-5.00	2,28	-2,24	4,3
12	-5.00	2,28	-2,23	4,3
12	-5.78	-0,27	-5,19	3,9
13	-5.78	-0,27	-5,18	3,9
13	-6.56	-3,23	-3,38	3,6
14	-6.56	-3,23	-3,38	3,6
14	-7.33	-4,38	-0,26	3,3
15	-7.33	-4,38	-0,25	3,3
15	-8.11	-3,26	2,25	3,0
16	-8.11	-3,26	2,25	3,0
16	-8.89	-0,75	3,54	2,7
17	-8.89	-0,75	3,54	2,7
17	-9.67	2,29	3,70	2,5
18	-9.67	2,29	3,70	2,5
18	-10.44	4,97	2,69	2,2
19	-10.44	4,97	2,69	2,2
19	-11.22	6,36	0,38	1,9
20	-11.22	6,36	0,38	1,9
20	-12.00	5,35	-3,44	1,5
21	-12.00	5,35	-3,44	1,5
21	-12.50	2,84	-6,80	1,3
22	-12.50	2,84	-6,80	1,3
22	-13.00	-2,16	-13,32	1,1
23	-13.00	-2,16	-13,32	1,1
23	-13.67	-6,19	-0,19	0,8
24	-13.67	-6,19	-0,19	0,8
24	-14.33	-4,03	5,34	0,5
25	-14.33	-4,03	5,34	0,5
25	-15.00	-0,59	3,75	0,2
26	-15.00	-0,59	3,75	0,2
26	-15.30	0,00	0,00	0,1
Max		6,36	-13,32	6,6
Max, minor nodes incl.		6,38	-13,32	6,6

7.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Huidig

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



7.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	0,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,00	-		0,00	1,00	-	
5	-0,50	0,00	1,00	-		0,00	1,00	-	
5	-0,55	0,00	1,50	-		0,00	1,50	-	
6	-0,55	0,00	1,50	-		0,00	1,50	-	
6	-1,27	0,00	8,75	-		0,00	8,75	-	
7	-1,27	0,00	8,75	-		0,00	8,75	-	
7	-2,00	0,00	16,00	-		0,00	16,00	-	
8	-2,00	0,00	16,00	-		0,00	16,00	-	
8	-2,75	0,00	23,50	-		0,00	23,50	-	
9	-2,75	0,00	23,50	-		0,00	23,50	-	
9	-3,50	0,00	31,00	-		0,00	31,00	-	
10	-3,50	0,00	31,00	A		0,00	31,00	P	
10	-4,25	15,73	38,50	1		9,40	38,50	1	33
11	-4,25	5,38	38,50	3		5,83	38,50	2	59
11	-5,00	25,69	46,00	3		9,05	46,00	1	46
12	-5,00	8,78	46,00	A		5,56	46,00	3	87
12	-5,78	29,45	53,78	A		19,52	53,78	1	33
13	-5,78	13,55	53,78	A		19,52	53,78	1	48
13	-6,56	22,82	61,56	A		21,58	61,56	1	28
14	-6,56	15,31	61,56	A		21,58	61,56	1	31
14	-7,33	23,03	69,33	1		23,69	69,33	1	23
15	-7,33	17,08	69,33	1		23,69	69,33	1	24

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** [%]
15	-8,11	25,95	77,11	1		25,89	77,11	1	20
16	-8,11	21,58	77,11	1		25,89	77,11	1	21
16	-8,89	29,08	84,89	1		28,14	84,89	1	18
17	-8,89	25,73	84,89	1		28,14	84,89	1	18
17	-9,67	32,39	92,67	1		30,42	92,67	1	17
18	-9,67	29,75	92,67	1		30,42	92,67	1	17
18	-10,44	35,89	100,44	1		32,64	100,44	1	16
19	-10,44	33,76	100,44	1		32,64	100,44	1	16
19	-11,22	39,61	108,22	1		34,77	108,22	1	15
20	-11,22	37,87	108,22	1		34,77	108,22	1	15
20	-12,00	43,55	116,00	1		36,79	116,00	1	14
21	-12,00	42,37	116,00	1		36,79	116,00	1	13
21	-12,50	45,16	121,00	1		37,29	121,00	1	13
22	-12,50	52,54	121,00	1		40,27	121,00	1	26
22	-13,00	67,54	105,00	1		53,75	105,00	1	26
23	-13,00	32,11	105,00	1		58,26	105,00	1	12
23	-13,67	41,53	111,67	1		54,89	111,67	1	10
24	-13,67	40,58	111,67	1		54,89	111,67	1	11
24	-14,33	49,50	118,33	1		51,92	118,33	1	9
25	-14,33	48,65	118,33	1		51,92	118,33	1	9
25	-15,00	57,23	125,00	1		49,24	125,00	1	8
26	-15,00	65,85	125,00	1		54,86	125,00	1	11
26	-15,30	68,78	128,00	1		54,77	128,00	1	11

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

7.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	363,4	363,4
Water	1056,5	1056,5
Total	1419,9	1419,9

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

Right
 2471,73 kN
 363,38 kN
 14,7 %

7.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor
 Partial factor base resistance
 Maximum point resistance

1,39
 1,20
 0,001 [MPa]

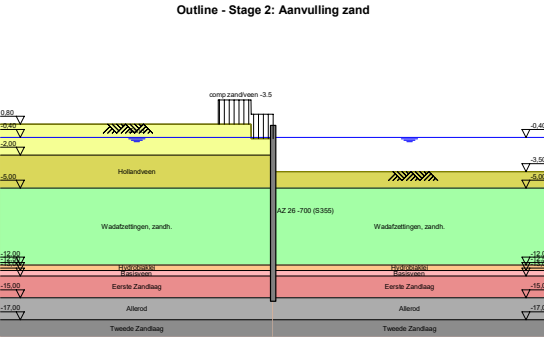
Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-109,38
Vertical force passive	113,23
Resulting vertical force (no dead weight)	3,85
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-109,38
Vertical force passive	113,23
Resulting vertical force (no dead weight)	3,85
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

7.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2.40	Zand	0,00	2.40	Zand	0,00
-2.00	Hollandveen	0,00	-2.00	Hollandveen	0,00
-5.00	Wadafzettingen...	-61,19	-5.00	Wadafzettingen...	60,80
-12.00	Hydrobiaklei	-7,11	-12.00	Hydrobiaklei	6,02
-12.50	Basisveen	0,00	-12.50	Basisveen	0,00
-13.00	Eerste Zandlaag	-34,52	-13.00	Eerste Zandlaag	41,07
-15.00	Allerod	-6,56	-15.00	Allerod	5,34
-17.00	Tweede Zandlaag	0,00	-17.00	Tweede Zandlaag	0,00

8 Outline Stage 2: Aanvulling zand



9 Step 6.3 Stage 2: Aanvulling zand**9.1 General Input Data**

Passive side: D-Sheet Piling determined

9.2 Input Data Left**9.2.1 Calculation Method**

Calculation method: C, phi, delta

9.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

9.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

9.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

9.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

9.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	4,4	60,5	0,30	1,20	4,14
2	-0,57	4,6	62,5	0,30	1,19	4,13
3	-0,95	5,7	77,6	0,30	1,08	4,05
4	-1,65	13,9	239,7	0,51	0,91	8,87
5	-2,38	16,5	174,5	0,51	0,88	5,43
6	-3,13	15,2	54,7	0,45	0,81	1,61
7	-3,71	15,6	55,2	0,44	0,77	1,57
8	-4,19	18,9	78,5	0,52	0,73	2,18
9	-4,73	19,6	80,9	0,53	0,70	2,20
10	-5,39	17,8	137,0	0,44	0,62	3,40
11	-6,17	19,3	190,9	0,41	0,60	4,08
12	-6,94	21,5	212,3	0,41	0,58	4,00
13	-7,72	21,7	216,4	0,37	0,57	3,65
14	-8,50	21,5	238,6	0,33	0,56	3,64
15	-9,28	23,0	260,9	0,32	0,56	3,64

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
16	-10,06	22,8	283,1	0,29	0,56	3,64
17	-10,83	24,2	305,4	0,29	0,56	3,64
18	-11,61	26,6	327,6	0,30	0,56	3,64
19	-12,25	26,5	356,3	0,28	0,56	3,78
20	-12,75	46,9	244,5	0,44	0,63	2,30
21	-13,33	34,6	613,9	0,29	0,49	5,10
22	-14,00	36,4	682,1	0,29	0,49	5,40
23	-14,67	38,1	737,4	0,29	0,49	5,58
24	-15,15	44,5	536,9	0,33	0,55	3,94

9.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	51,06
Wadafzettingen, zandh.	175,00
Hydrobiaklei	24,02
Basisveen	32,78
Eerste Zandlaag	121,42
Allerod	23,67
Tweede Zandlaag	0,00

9.5 Input Data Right

9.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

9.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

9.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

9.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

9.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

9.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	12,92
Wadafzettingen, zandh.	313,24
Hydrobiaklei	19,20
Basisveen	24,36
Eerste Zandlaag	93,14
Allerod	16,16
Tweede Zandlaag	0,00

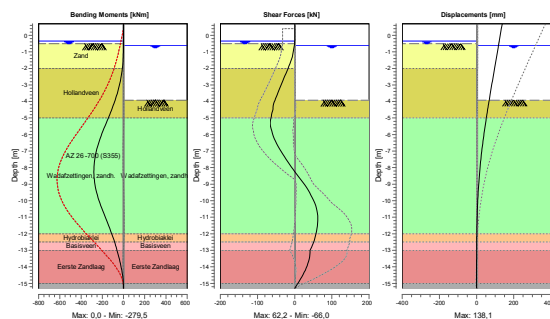
9.8 Calculation Results

Number of iterations: 6

9.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Aanvulling zand

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



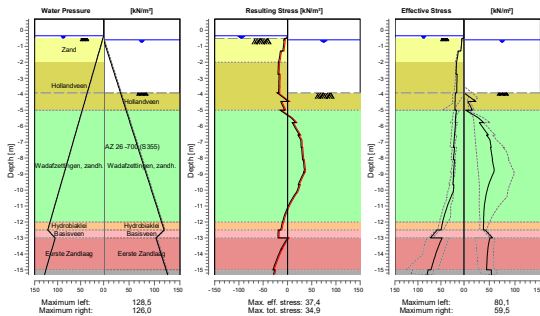
9.8.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	138,1
1	0,40	0,00	0,00	133,5
2	0,40	0,00	0,00	133,5
2	-0,35	0,00	0,00	122,0
3	-0,35	0,00	0,00	122,0
3	-0,40	0,00	-0,01	121,2
4	-0,40	0,00	-0,01	121,2
4	-0,50	-0,01	-0,11	119,7
5	-0,50	-0,01	-0,11	119,7
5	-0,55	-0,02	-0,40	119,0
6	-0,55	-0,02	-0,40	119,0
6	-0,60	-0,05	-0,74	118,2
7	-0,60	-0,05	-0,74	118,2
7	-1,30	-2,47	-6,46	107,5
8	-1,30	-2,47	-6,46	107,5
8	-2,00	-10,83	-17,90	96,8
9	-2,00	-10,83	-17,90	96,8
9	-2,75	-29,56	-32,17	85,4
10	-2,75	-29,56	-32,17	85,4
10	-3,50	-58,62	-45,42	74,1
11	-3,50	-58,62	-45,42	74,1
11	-3,92	-79,28	-53,00	67,9
12	-3,92	-79,28	-53,00	67,9
12	-4,46	-109,87	-58,21	60,1
13	-4,46	-109,87	-58,21	60,1
13	-5,00	-142,93	-63,54	52,5
14	-5,00	-142,93	-63,53	52,5
14	-5,78	-193,32	-61,71	42,2
15	-5,78	-193,32	-61,70	42,2
15	-6,56	-236,87	-48,35	32,9
16	-6,56	-236,88	-48,34	32,9
16	-7,33	-266,75	-27,71	24,7
17	-7,33	-266,74	-27,70	24,7
17	-8,11	-279,27	-4,27	17,7
18	-8,11	-279,27	-4,27	17,7
18	-8,89	-272,45	22,05	12,2
19	-8,89	-272,45	22,10	12,2
19	-9,67	-246,25	43,75	7,9
20	-9,67	-246,25	43,76	7,9
20	-10,44	-205,85	58,49	4,8
21	-10,44	-205,85	58,50	4,8
21	-11,22	-158,28	62,11	2,7
22	-11,22	-158,28	62,10	2,7
22	-12,00	-111,41	57,30	1,3
23	-12,00	-111,41	57,30	1,3
23	-12,50	-84,20	51,23	0,7
24	-12,50	-84,20	51,23	0,7
24	-13,00	-60,99	41,56	0,3
25	-13,00	-60,99	41,56	0,3
25	-13,67	-34,19	37,35	0,0
26	-13,67	-34,19	37,34	0,0
26	-14,33	-12,85	25,64	-0,2
27	-14,33	-12,85	25,64	-0,2
27	-15,00	-1,25	8,26	-0,4
28	-15,00	-1,25	8,26	-0,4
28	-15,30	0,00	0,00	-0,5
Max		-279,27	-63,54	138,1
Max, minor nodes incl.		-279,53	-66,00	138,1

9.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Aanvulling zand

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



9.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,26	1,50	A		0,00	0,00	-	
5	-0,55	4,50	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,55	4,49	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,60	4,65	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-0,60	4,55	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-1,30	6,80	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-1,30	11,81	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-2,00	15,91	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,00	15,97	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,75	17,04	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-2,75	14,78	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-3,50	15,53	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,50	15,39	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	15,72	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	18,66	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	19,09	41,10	A		23,46	38,60	P	
13	-4,46	19,37	41,10	A		8,13	38,60	P	
13	-5,00	19,73	46,50	A		16,27	44,00	P	
14	-5,00	16,35	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	19,24	54,28	A		38,73	51,78	3	89
15	-5,78	17,98	54,28	A		30,39	51,78	3	99

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** [%]
15	-6,56	20,61	62,06	A		48,01	59,56	3	82
16	-6,56	20,25	62,06	A		44,47	59,56	3	83
16	-7,33	22,79	69,83	A		53,48	67,33	2	67
17	-7,33	20,54	69,83	A		52,35	67,33	2	69
17	-8,11	22,81	77,61	A		56,43	75,11	2	56
18	-8,11	20,47	77,61	A		55,62	75,11	2	56
18	-8,89	22,50	85,39	A		58,54	82,89	1	48
19	-8,89	22,01	85,39	A		58,54	82,89	1	48
19	-9,67	23,98	93,17	A		48,75	90,67	1	34
20	-9,67	21,93	93,17	A		48,75	90,67	1	34
20	-10,44	28,48	100,94	1		42,59	98,44	1	26
21	-10,44	28,36	100,94	1		42,59	98,44	1	26
21	-11,22	38,55	108,72	1		39,46	106,22	1	21
22	-11,22	38,49	108,72	1		39,46	106,22	1	21
22	-12,00	46,34	116,50	1		38,66	114,00	1	18
23	-12,00	46,29	116,50	1		38,66	114,00	1	17
23	-12,50	49,68	121,50	1		38,24	119,00	1	16
24	-12,50	58,35	121,50	1		41,67	119,00	1	31
24	-13,00	72,73	105,50	1		55,81	103,00	1	30
25	-13,00	47,52	105,50	1		50,88	103,00	1	12
25	-13,67	57,26	112,17	1		47,11	109,67	1	10
26	-13,67	57,18	112,17	1		47,11	109,67	1	10
26	-14,33	64,93	118,83	1	9	45,33	116,33	1	
27	-14,33	64,87	118,83	1	9	45,33	116,33	1	
27	-15,00	71,81	125,50	1	10	44,35	123,00	1	
28	-15,00	77,68	125,50	1	15	53,65	123,00	1	
28	-15,30	80,12	128,50	1	15	54,08	126,00	1	

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

Mob** Percentage passive mobilized

9.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	442,0	479,0
Water	1064,0	1026,9
Total	1506,0	1505,9

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

Right
2062,25 kN
479,02 kN
23,2 %

9.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor 1,39
Partial factor base resistance 1,20
Maximum point resistance 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-109,29
Vertical force passive	131,11
Resulting vertical force (no dead weight)	21,82
Vertical toe capacity $R_{b,d}$	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-109,29
Vertical force passive	131,11
Resulting vertical force (no dead weight)	21,82
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

9.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-49,95	-5,00	Wadafzettingen...	89,41
-12,00	Hydrobiaklei	-6,86	-12,00	Hydrobiaklei	5,48
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-41,20	-13,00	Eerste Zandlaag	31,60
-15,00	Allerod	-6,77	-15,00	Allerod	4,62
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

10 Step 6.4 Stage 2: Aanvulling zand

10.1 General Input Data

Passive side:

D-Sheet Piling determined

10.2 Input Data Left

10.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

10.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

10.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

10.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

10.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

10.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

10.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	4,4	60,5	0,30	1,20	4,14
2	-0,67	4,6	62,5	0,30	1,19	4,13
3	-0,95	5,7	77,6	0,30	1,08	4,05
4	-1,65	13,9	239,7	0,51	0,91	8,87
5	-2,38	16,5	174,5	0,51	0,88	5,43
6	-3,13	15,2	54,7	0,45	0,81	1,61
7	-3,71	15,6	55,2	0,44	0,77	1,57
8	-4,19	18,9	78,5	0,52	0,73	2,18
9	-4,73	19,6	80,9	0,53	0,70	2,20
10	-5,39	17,8	137,0	0,44	0,62	3,40
11	-6,17	19,3	190,9	0,41	0,60	4,08
12	-6,94	21,5	212,3	0,41	0,58	4,00
13	-7,72	21,7	216,4	0,37	0,57	3,65
14	-8,50	21,5	238,6	0,33	0,56	3,64
15	-9,28	23,0	260,9	0,32	0,56	3,64

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
16	-10,06	22,8	283,1	0,29	0,56	3,64
17	-10,83	24,2	305,4	0,29	0,56	3,64
18	-11,61	26,6	327,6	0,30	0,56	3,64
19	-12,25	26,5	356,3	0,28	0,56	3,78
20	-12,75	46,9	244,5	0,44	0,63	2,30
21	-13,33	34,6	613,9	0,29	0,49	5,10
22	-14,00	36,4	682,1	0,29	0,49	5,40
23	-14,67	38,1	737,4	0,29	0,49	5,58
24	-15,15	44,5	536,9	0,33	0,55	3,94

10.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	51,06
Wadafzettingen, zandh.	188,86
Hydrobiaklei	26,51
Basisveen	33,62
Eerste Zandlaag	116,36
Allerod	20,46
Tweede Zandlaag	0,00

10.5 Input Data Right

10.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

10.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

10.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

10.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	-2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

10.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

10.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

10.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	12,92
Wadafzettingen, zandh.	317,19
Hydrobiaklei	16,70
Basisveen	23,53
Eerste Zandlaag	98,19
Allerod	19,36
Tweede Zandlaag	0,00

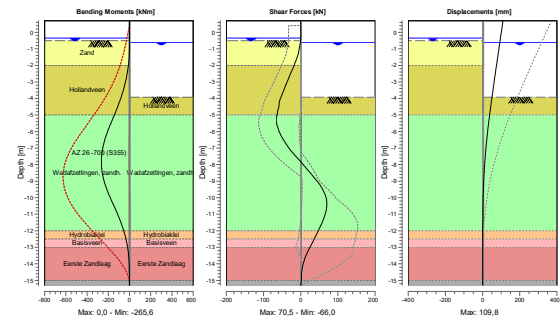
10.8 Calculation Results

Number of iterations: 7

10.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Aanvulling zand

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



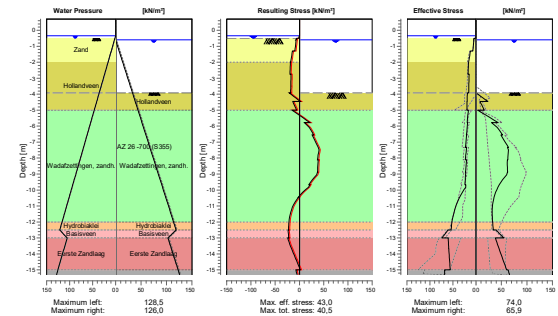
10.8.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	109,8
1	0,40	0,00	0,00	106,0
2	0,40	0,00	0,00	106,0
2	-0,35	0,00	0,00	96,3
3	-0,35	0,00	0,00	96,3
3	-0,40	0,00	-0,01	95,6
4	-0,40	0,00	-0,01	95,6
4	-0,50	-0,01	-0,11	94,3
5	-0,50	-0,01	-0,11	94,3
5	-0,55	-0,02	-0,40	93,7
6	-0,55	-0,02	-0,40	93,7
6	-0,60	-0,05	-0,74	93,0
7	-0,60	-0,05	-0,74	93,0
7	-1,30	-2,47	-6,46	84,0
8	-1,30	-2,47	-6,46	84,0
8	-2,00	-10,83	-17,90	75,0
9	-2,00	-10,83	-17,90	75,0
9	-2,75	-29,56	-32,17	65,4
10	-2,75	-29,56	-32,17	65,4
10	-3,50	-58,62	-45,42	55,9
11	-3,50	-58,62	-45,42	55,9
11	-3,92	-79,28	-53,00	50,7
12	-3,92	-79,28	-53,00	50,7
12	-4,46	-109,87	-58,21	44,2
13	-4,46	-109,87	-58,21	44,2
13	-5,00	-142,93	-63,54	37,9
14	-5,00	-142,93	-63,53	37,9
14	-5,78	-193,26	-61,08	29,5
15	-5,78	-193,26	-61,07	29,5
15	-6,56	-235,33	-44,65	22,0
16	-6,56	-235,33	-44,64	22,0
16	-7,33	-260,90	-19,48	15,6
17	-7,33	-260,90	-19,42	15,6
17	-8,11	-264,11	10,80	10,5
18	-8,11	-264,11	10,79	10,5
18	-8,89	-244,21	40,20	6,7
19	-8,89	-244,21	40,28	6,7
19	-9,67	-203,18	62,74	4,0
20	-9,67	-203,18	62,77	4,0
20	-10,44	-150,07	70,51	2,3
21	-10,44	-150,07	70,49	2,3
21	-11,22	-97,58	62,65	1,3
22	-11,22	-97,58	62,63	1,3
22	-12,00	-54,50	47,44	0,8
23	-12,00	-54,50	47,43	0,8
23	-12,50	-33,54	36,37	0,7
24	-12,50	-33,54	36,37	0,7
24	-13,00	-18,22	25,03	0,5
25	-13,00	-18,22	25,02	0,5
25	-13,67	-6,38	11,38	0,5
26	-13,67	-6,38	11,38	0,5
26	-14,33	-1,73	3,57	0,4
27	-14,33	-1,73	3,57	0,4
27	-15,00	-0,26	1,85	0,4
28	-15,00	-0,26	1,85	0,4
28	-15,30	0,00	0,00	0,3
Max		-264,11	70,51	109,8
Max, minor nodes incl.		-265,65	70,51	109,8

10.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Aanvulling zand

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



10.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,26	1,50	A		0,00	0,00	-	
5	-0,55	4,50	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,55	4,49	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,60	4,65	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-0,60	4,55	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-1,30	6,80	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-1,30	11,81	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-2,00	15,91	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,00	15,97	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,75	17,04	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-2,75	14,78	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-3,50	15,53	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,50	15,39	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	15,72	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	18,66	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	19,09	41,10	A		23,46	38,60	P	
13	-4,46	19,37	41,10	A		8,13	38,60	P	
13	-5,00	19,73	46,50	A		16,27	44,00	P	
14	-5,00	16,35	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	19,24	54,28	A		43,40	51,78	P	
15	-5,78	17,98	54,28	A		30,57	51,78	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** [%]
15	-6,56	20,61	62,06	A		52,43	59,56	3	89
16	-6,56	20,25	62,06	A		48,89	59,56	3	91
16	-7,33	22,79	69,83	A		63,97	67,33	3	81
17	-7,33	20,54	69,83	A		61,79	67,33	3	81
17	-8,11	22,81	77,61	A		62,49	75,11	2	62
18	-8,11	20,47	77,61	A		61,68	75,11	2	62
18	-8,89	22,50	85,39	A		62,40	82,89	2	51
19	-8,89	22,01	85,39	A		61,75	82,89	2	51
19	-9,67	23,98	93,17	A		45,94	90,67	1	32
20	-9,67	21,93	93,17	A		45,94	90,67	1	32
20	-10,44	35,37	100,94	1		35,70	98,44	1	21
21	-10,44	35,26	100,94	1		35,70	98,44	1	22
21	-11,22	45,93	108,72	1		32,09	106,22	1	17
22	-11,22	45,86	108,72	1		32,09	106,22	1	17
22	-12,00	52,10	116,50	1	15	32,90	114,00	1	
23	-12,00	52,05	116,50	1	15	32,90	114,00	1	
23	-12,50	53,87	121,50	1	15	34,05	119,00	1	
24	-12,50	60,45	121,50	1	28	39,58	119,00	1	
24	-13,00	73,98	105,50	1	27	54,56	103,00	1	
25	-13,00	60,03	105,50	1	10	38,37	103,00	1	
25	-13,67	59,09	112,17	1		45,28	109,67	1	10
26	-13,67	59,01	112,17	1		45,28	109,67	1	10
26	-14,33	57,46	118,83	1		52,80	116,33	1	11
27	-14,33	57,40	118,83	1		52,80	116,33	1	11
27	-15,00	55,87	125,50	1		60,29	123,00	1	11
28	-15,00	68,12	125,50	1		63,21	123,00	1	16
28	-15,30	68,31	128,50	1		65,88	126,00	1	17

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

10.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	451,0	487,9
Water	1064,0	1026,9
Total	1514,9	1514,8

Considered as passive side
 Maximum passive effective resistance 2062,25 kN
 Mobilized passive effective resistance 487,90 kN
 Percentage mobilized resistance 23,7 %

10.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor 1,39
 Partial factor base resistance 1,20
 Maximum point resistance 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-111,33
Vertical force passive	134,16
Resulting vertical force (no dead weight)	22,83
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-111,33
Vertical force passive	134,16
Resulting vertical force (no dead weight)	22,83
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

10.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-53,91	-5,00	Wadafzettingen...	90,54
-12,00	Hydrobiaklei	-7,57	-12,00	Hydrobiaklei	4,77
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-39,48	-13,00	Eerste Zandlaag	33,32
-15,00	Allerod	-5,85	-15,00	Allerod	5,53
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

11 Step 6.5 Stage 2: Aanvulling zand**11.1 General Input Data**

Passive side: D-Sheet Piling determined

11.2 Input Data Left**11.2.1 Calculation Method**

Calculation method: C, phi, delta

11.2.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

11.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

11.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

11.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

11.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	3,8	78,7	0,26	1,20	5,39
2	-0,91	4,8	100,9	0,26	1,08	5,38
3	-1,64	8,1	401,0	0,30	0,90	14,90
4	-2,38	15,9	113,0	0,49	0,87	3,51
5	-3,13	12,6	54,6	0,37	0,80	1,60
6	-3,88	13,0	82,8	0,36	0,74	2,32
7	-4,63	18,0	93,5	0,49	0,70	2,54
8	-5,39	16,6	171,0	0,41	0,60	4,22
9	-6,17	17,4	250,4	0,37	0,57	5,33
10	-6,94	19,3	260,4	0,36	0,55	4,88
11	-7,72	19,8	273,1	0,33	0,54	4,58
12	-8,50	18,7	300,9	0,28	0,53	4,57
13	-9,28	20,5	328,6	0,28	0,53	4,57
14	-10,06	20,6	356,4	0,26	0,52	4,56
15	-10,83	20,8	384,2	0,25	0,52	4,56

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
16	-11,61	22,7	412,0	0,25	0,52	4,56
17	-12,25	21,1	449,3	0,22	0,52	4,75
18	-12,75	40,0	283,5	0,37	0,60	2,65
19	-13,33	29,8	678,3	0,25	0,45	5,62
20	-14,00	31,3	766,8	0,25	0,45	6,06
21	-14,67	33,1	826,1	0,25	0,45	6,23
22	-15,15	37,6	673,5	0,28	0,51	4,92

11.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	44,56
Wadafzettingen, zandh.	180,94
Hydrobiaklei	23,03
Basisveen	31,16
Eerste Zandlaag	97,06
Allerod	19,99
Tweede Zandlaag	0,00

11.5 Input Data Right

11.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.5.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

11.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50

11.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

11.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

11.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,88	0,0	14,1	0,00	0,69	75,30
2	-4,63	0,0	14,8	0,00	0,69	26,36
3	-5,39	0,0	32,8	0,00	0,55	8,57
4	-6,17	0,0	58,2	0,00	0,55	5,84
5	-6,94	0,0	85,2	0,00	0,55	5,29
6	-7,72	0,0	112,7	0,00	0,55	5,06
7	-8,50	1,5	140,4	0,05	0,55	4,94
8	-9,28	8,9	168,1	0,26	0,55	4,86

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
9	-10,06	10,8	195,8	0,27	0,55	4,81
10	-10,83	12,8	223,5	0,27	0,55	4,77
11	-11,61	14,7	251,3	0,28	0,55	4,74
12	-12,25	13,0	288,6	0,23	0,55	5,03
13	-12,75	26,0	181,1	0,37	0,64	2,60
14	-13,33	20,5	505,8	0,25	0,46	6,06
15	-14,00	22,0	540,1	0,25	0,46	6,04
16	-14,67	23,5	575,3	0,25	0,46	6,03
17	-15,15	27,4	494,0	0,27	0,53	4,96

11.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	18,77
Wadafzettingen, zandh.	232,95
Hydrobiaklei	17,19
Basisveen	22,94
Eerste Zandlaag	97,63
Allerod	16,74
Tweede Zandlaag	0,00

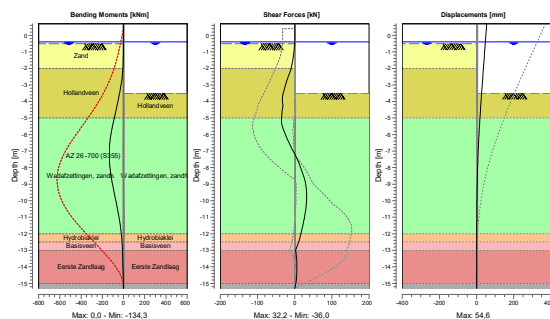
11.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

11.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Aanvulling zand

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



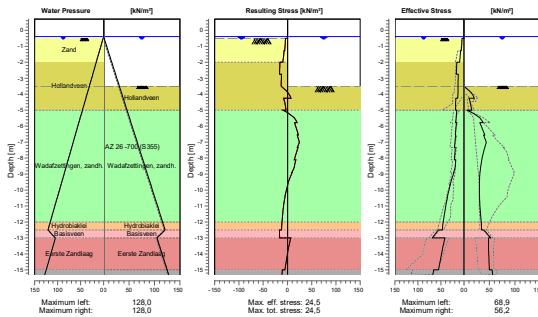
11.8.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	54,6
1	0,40	0,00	0,00	52,6
2	0,40	0,00	0,00	52,6
2	0,00	0,00	0,00	50,0
3	0,00	0,00	0,00	50,0
3	-0,40	0,00	0,00	47,4
4	-0,40	0,00	0,00	47,4
4	-0,50	0,00	0,00	46,7
5	-0,50	0,00	0,00	46,7
5	-0,55	0,00	-0,17	46,4
6	-0,55	0,00	-0,17	46,4
6	-1,27	-1,31	-3,67	41,6
7	-1,27	-1,31	-3,67	41,6
7	-2,00	-5,99	-9,56	36,9
8	-2,00	-5,99	-9,56	36,9
8	-2,75	-17,57	-21,47	32,0
9	-2,75	-17,57	-21,47	32,0
9	-3,50	-37,18	-30,89	27,2
10	-3,50	-37,18	-30,88	27,2
10	-4,25	-61,53	-31,55	22,6
11	-4,25	-61,53	-31,53	22,6
11	-5,00	-86,83	-35,33	18,2
12	-5,00	-86,83	-35,31	18,2
12	-5,78	-113,10	-28,48	14,1
13	-5,78	-113,09	-28,47	14,1
13	-6,56	-129,97	-13,94	10,6
14	-6,56	-129,98	-13,92	10,6
14	-7,33	-134,05	3,56	7,6
15	-7,33	-134,04	3,58	7,6
15	-8,11	-125,42	17,57	5,3
16	-8,11	-125,42	17,57	5,3
16	-8,89	-107,13	28,49	3,6
17	-8,89	-107,13	28,50	3,6
17	-9,67	-83,03	32,25	2,4
18	-9,67	-83,03	32,24	2,4
18	-10,44	-58,42	30,25	1,7
19	-10,44	-58,42	30,25	1,7
19	-11,22	-36,90	24,62	1,2
20	-11,22	-36,90	24,61	1,2
20	-12,00	-20,69	16,74	0,8
21	-12,00	-20,69	16,74	0,8
21	-12,50	-13,76	10,91	0,7
22	-12,50	-13,76	10,91	0,7
22	-13,00	-10,37	2,69	0,6
23	-13,00	-10,37	2,68	0,6
23	-13,67	-7,43	5,57	0,5
24	-13,67	-7,43	5,57	0,5
24	-14,33	-3,57	5,59	0,3
25	-14,33	-3,57	5,59	0,3
25	-15,00	-0,49	3,25	0,3
26	-15,00	-0,49	3,25	0,3
26	-15,30	0,00	0,00	0,2
Max		-134,05	-35,33	54,6
Max, minor nodes incl.		-134,35	-35,98	54,6

11.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Aanvulling zand

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



11.8.4 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	0.70	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
1	0.40	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
2	0.40	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
2	0.00	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
3	0.00	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
3	-0.40	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
4	-0.40	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
4	-0.50	0.00	1.00	-		0.00	1.00	-	
5	-0.50	0.22	1.00	A		0.00	1.00	-	
5	-0.55	3.90	1.50	A		0.00	1.50	-	
6	-0.55	3.81	1.50	A		0.00	1.50	-	
6	-1.27	5.84	8.75	A		0.00	8.75	-	
7	-1.27	6.87	8.75	A		0.00	8.75	-	
7	-2.00	9.38	16.00	A		0.00	16.00	-	
8	-2.00	15.35	16.00	A		0.00	16.00	-	
8	-2.75	16.40	23.50	A		0.00	23.50	-	
9	-2.75	12.22	23.50	A		0.00	23.50	-	
9	-3.50	12.85	31.00	A		0.00	31.00	-	
10	-3.50	12.73	31.00	A		0.00	31.00	P	
10	-4.25	13.21	38.50	A		20.38	38.50	2	72
11	-4.25	17.74	38.50	A		9.89	38.50	P	
11	-5.00	18.23	46.00	A		15.30	46.00	2	77
12	-5.00	15.29	46.00	A		6.43	46.00	P	
12	-5.78	17.98	53.78	A		37.91	53.78	2	64
13	-5.78	16.19	53.78	A		31.07	53.78	2	77
13	-6.56	18.56	61.56	A		41.15	61.56	2	54
14	-6.56	18.15	61.56	A		38.55	61.56	2	56
14	-7.33	20.42	69.33	A		40.95	69.33	1	40
15	-7.33	18.81	69.33	A		40.95	69.33	1	42

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** [%]
15	-8.11	20.88	77.11	A		35.12	77.11	1	27
16	-8.11	17.79	77.11	A		35.12	77.11	1	28
16	-8.89	22.27	84.89	1		31.68	84.89	1	20
17	-8.89	21.90	84.89	1		31.68	84.89	1	21
17	-9.67	29.87	92.67	1		30.31	92.67	1	17
18	-9.67	29.59	92.67	1		30.31	92.67	1	17
18	-10.44	35.93	100.44	1		30.54	100.44	1	15
19	-10.44	35.72	100.44	1		30.54	100.44	1	15
19	-11.22	40.90	108.22	1		31.90	108.22	1	13
20	-11.22	40.75	108.22	1		31.90	108.22	1	13
20	-12.00	45.19	116.00	1		33.98	116.00	1	13
21	-12.00	45.08	116.00	1		33.98	116.00	1	12
21	-12.50	47.00	121.00	1		34.81	121.00	1	12
22	-12.50	55.74	121.00	1		39.03	121.00	1	26
22	-13.00	68.91	105.00	1		52.74	105.00	1	25
23	-13.00	41.22	105.00	1		48.17	105.00	1	10
23	-13.67	46.43	111.67	1		48.36	111.67	1	9
24	-13.67	46.28	111.67	1		48.36	111.67	1	9
24	-14.33	50.96	118.33	1		49.07	118.33	1	9
25	-14.33	50.83	118.33	1		49.07	118.33	1	9
25	-15.00	55.25	125.00	1		50.04	125.00	1	8
26	-15.00	65.75	125.00	1		55.35	125.00	1	11
26	-15.30	67.49	128.00	1		56.24	128.00	1	11

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

11.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	406,3	406,2
Water	1056,5	1056,5
Total	1462,8	1462,7

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

Right
 2471,73 kN
 406,21 kN
 16,4 %

11.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor
 Partial factor base resistance
 Maximum point resistance

1,39
 1,20
 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-113,50
Vertical force passive	124,19
Resulting vertical force (no dead weight)	10,69
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

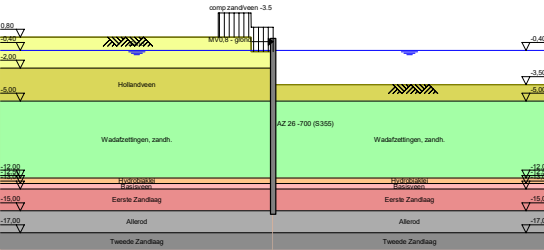
Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-113,50
Vertical force passive	124,19
Resulting vertical force (no dead weight)	10,69
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

11.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2.40	Zand	0,00	2.40	Zand	0,00
-2.00	Hollandveen	0,00	-2.00	Hollandveen	0,00
-5.00	Wadafzettingen...	-58,79	-5.00	Wadafzettingen...	75,69
-12.00	Hydrobiaklei	-7,48	-12.00	Hydrobiaklei	5,59
-12.50	Basisveen	0,00	-12.50	Basisveen	0,00
-13.00	Eerste Zandlaag	-37,26	-13.00	Eerste Zandlaag	37,48
-15.00	Allerod	-6,49	-15.00	Allerod	5,44
-17.00	Tweede Zandlaag	0,00	-17.00	Tweede Zandlaag	0,00

12 Outline Stage 3: Stempel kade - GROND

Outline - Stage 3: Stempel kade - GROND



13 Step 6.3 Stage 3: Stempel kade - GROND**13.1 General Input Data**

Passive side:

D-Sheet Piling determined

13.1.1 Horizontal Loads

Name	Level [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
MV0,8 - grond	0,40	21,87	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent

13.2 Input Data Left**13.2.1 Calculation Method**

Calculation method: C, phi, delta

13.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

13.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

13.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

13.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

13.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

13.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	4,4	60,5	0,30	1,20	4,14
2	-0,57	4,6	62,5	0,30	1,19	4,13
3	-0,95	5,7	77,6	0,30	1,08	4,05
4	-1,65	13,9	239,7	0,51	0,91	8,87

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
5	-2,38	16,5	174,5	0,51	0,88	5,43
6	-3,13	15,2	54,7	0,45	0,81	1,61
7	-3,71	15,6	55,2	0,44	0,77	1,57
8	-4,19	18,9	78,5	0,52	0,73	2,18
9	-4,73	19,6	80,9	0,53	0,70	2,20
10	-5,39	17,8	137,0	0,44	0,62	3,40
11	-6,17	19,3	190,9	0,41	0,60	4,08
12	-6,94	21,5	212,3	0,41	0,58	4,00
13	-7,72	21,7	216,4	0,37	0,57	3,65
14	-8,50	21,5	238,6	0,33	0,56	3,64
15	-9,28	23,0	260,9	0,32	0,56	3,64
16	-10,06	22,8	283,1	0,29	0,56	3,64
17	-10,83	24,2	305,4	0,29	0,56	3,64
18	-11,61	26,6	327,6	0,30	0,56	3,64
19	-12,25	26,5	356,3	0,28	0,56	3,78
20	-12,75	46,9	244,5	0,44	0,63	2,30
21	-13,33	34,6	613,9	0,29	0,49	5,10
22	-14,00	36,4	682,1	0,29	0,49	5,40
23	-14,67	38,1	737,4	0,29	0,49	5,58
24	-15,15	44,5	536,9	0,33	0,55	3,94

13.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	51,06
Wadafzettingen, zandh.	167,79
Hydrobiaklei	23,89
Basisveen	32,96
Eerste Zandlaag	139,27
Allerod	25,68
Tweede Zandlaag	0,00

13.5 Input Data Right

13.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

13.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

13.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

13.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

13.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

13.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	12,92
Wadafzettingen, zandh.	367,69
Hydrobiaklei	19,33
Basisveen	24,18
Eerste Zandlaag	75,28
Allerod	14,14
Tweede Zandlaag	0,00

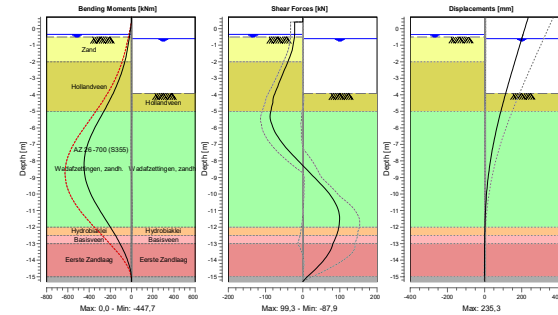
13.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

13.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Stempel kade - GROND

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



13.8.2 Moments, Forces and Displacements

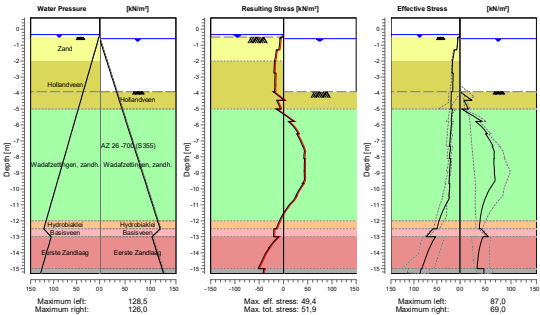
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0.70	0.00	0.00	235.3
1	0.40	0.00	0.00	227.2
2	0.40	0.00	-21.87	227.2
2	-0.35	-16.40	-21.87	207.0
3	-0.35	-16.40	-21.87	207.0
3	-0.40	-17.50	-21.88	205.6
4	-0.40	-17.50	-21.88	205.6
4	-0.50	-19.69	-21.98	202.9
5	-0.50	-19.69	-21.98	202.9
5	-0.55	-20.79	-22.27	201.6
6	-0.55	-20.79	-22.27	201.6
6	-0.60	-21.92	-22.61	200.2
7	-0.60	-21.92	-22.61	200.2
7	-1.30	-39.65	-28.33	181.5
8	-1.30	-39.65	-28.33	181.5
8	-2.00	-63.32	-39.77	162.9
9	-2.00	-63.32	-39.77	162.9
9	-2.75	-98.45	-54.04	143.2
10	-2.75	-98.45	-54.04	143.2
10	-3.50	-143.91	-67.29	124.0
11	-3.50	-143.91	-67.29	124.0
11	-3.92	-173.76	-74.87	113.5
12	-3.92	-173.76	-74.87	113.5
12	-4.46	-216.15	-80.08	100.4
13	-4.46	-216.15	-80.08	100.4
13	-5.00	-261.02	-85.40	87.8
14	-5.00	-261.02	-85.39	87.8
14	-5.78	-328.35	-82.94	70.7
15	-5.78	-328.35	-82.92	70.7
15	-6.56	-387.34	-66.08	55.2

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-6,56	-387,35	-66,06	55,2
16	-7,33	-429,09	-39,67	41,6
17	-7,33	-429,08	-39,63	41,6
17	-8,11	-447,19	-6,76	30,0
18	-8,11	-447,19	-6,76	30,0
18	-8,89	-439,40	26,72	20,6
19	-8,89	-439,40	26,74	20,6
19	-9,67	-405,63	59,81	13,2
20	-9,67	-405,62	59,84	13,2
20	-10,44	-348,42	85,25	7,9
21	-10,44	-348,42	85,28	7,9
21	-11,22	-275,97	98,35	4,2
22	-11,22	-275,97	98,34	4,2
22	-12,00	-199,19	97,17	1,8
23	-12,00	-199,19	97,16	1,8
23	-12,50	-151,93	91,35	0,8
24	-12,50	-151,93	91,35	0,8
24	-13,00	-108,75	81,31	0,1
25	-13,00	-108,74	81,30	0,1
25	-13,67	-58,39	67,62	-0,5
26	-13,67	-58,39	67,60	-0,5
26	-14,33	-20,86	43,61	-0,8
27	-14,33	-20,86	43,60	-0,8
27	-15,00	-1,86	12,29	-1,2
28	-15,00	-1,86	12,29	-1,2
28	-15,30	0,00	0,00	-1,3
Max		-447,19	98,35	235,3
Max, minor nodes incl.		-447,71	99,28	235,3

13.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Stempel kade - GROND

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



13.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,26	1,50	A		0,00	0,00	-	
5	-0,55	4,50	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,55	4,49	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,60	4,65	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-0,60	4,55	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-1,30	6,80	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-1,30	11,81	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-2,00	15,91	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,00	15,97	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,75	17,04	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-2,75	14,78	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-3,50	15,53	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,50	15,39	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	15,72	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	18,66	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	19,09	41,10	A		23,46	38,60	P	
13	-4,46	19,37	41,10	A		8,13	38,60	P	
13	-5,00	19,73	46,50	A		16,27	44,00	P	
14	-5,00	16,35	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	19,24	54,28	A		43,40	51,78	P	
15	-5,78	17,98	54,28	A		30,57	51,78	P	
15	-6,56	20,61	62,06	A		53,87	59,56	3	92
16	-6,56	20,25	62,06	A		50,16	59,56	3	94
16	-7,33	22,79	69,83	A		64,90	67,33	3	82
17	-7,33	20,54	69,83	A		62,95	67,33	3	83
17	-8,11	22,81	77,61	A		67,28	75,11	2	67
18	-8,11	20,47	77,61	A		66,47	75,11	2	67
18	-8,89	22,50	85,39	A		67,91	82,89	2	55
19	-8,89	22,01	85,39	A		67,26	82,89	2	56
19	-9,67	23,98	93,17	A		65,27	90,67	1	45
20	-9,67	21,93	93,17	A		65,27	90,67	1	46
20	-10,44	23,72	100,94	A		51,67	98,44	1	31
21	-10,44	23,31	100,94	A		51,67	98,44	1	31
21	-11,22	34,52	108,72	1		43,49	106,22	1	23
22	-11,22	34,46	108,72	1		43,49	106,22	1	23
22	-12,00	45,43	116,50	1		39,56	114,00	1	19
23	-12,00	45,38	116,50	1		39,56	114,00	1	18
23	-12,50	50,00	121,50	1		37,92	119,00	1	16
24	-12,50	58,51	121,50	1		41,51	119,00	1	31
24	-13,00	73,28	105,50	1		55,26	103,00	1	30
25	-13,00	53,01	105,50	1		45,39	103,00	1	10
25	-13,67	65,65	112,17	1	10	38,72	109,67	1	
26	-13,67	65,57	112,17	1	10	38,72	109,67	1	
26	-14,33	74,85	118,83	1	11	35,41	116,33	1	
27	-14,33	74,78	118,83	1	10	35,41	116,33	1	
27	-15,00	82,77	125,50	1	11	33,39	123,00	1	
28	-15,00	84,26	125,50	1	16	47,07	123,00	1	
28	-15,30	86,96	128,50	1	16	47,23	126,00	1	

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

13.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	454,8	513,5
Water	1064,0	1026,9
Total	1518,7	1540,5

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

Right
 2062,25 kN
 513,55 kN
 24,9 %

13.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor 1,39
 Partial factor base resistance 1,20
 Maximum point resistance 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-113,83
Vertical force passive	140,06
Resulting vertical force (no dead weight)	26,23
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-113,83
Vertical force passive	140,06
Resulting vertical force (no dead weight)	26,23
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

13.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-47,90	-5,00	Wadafzettingen...	104,96
-12,00	Hydrobiaklei	-6,82	-12,00	Hydrobiaklei	5,52
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-47,26	-13,00	Eerste Zandlaag	25,55
-15,00	Allerod	-7,34	-15,00	Allerod	4,04
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

14 Step 6.4 Stage 3: Stempel kade - GROND

14.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

14.1.1 Horizontal Loads

Name	Level [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
MV0,8 - grond	0,40	21,87	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent

14.2 Input Data Left

14.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

14.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

14.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

14.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

14.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

14.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

14.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	4,4	60,5	0,30	1,20	4,14
2	-0,57	4,6	62,5	0,30	1,19	4,13
3	-0,95	5,7	77,6	0,30	1,08	4,05
4	-1,65	13,9	239,7	0,51	0,91	8,87

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
5	-2,38	16,5	174,5	0,51	0,88	5,43
6	-3,13	15,2	54,7	0,45	0,81	1,61
7	-3,71	15,6	55,2	0,44	0,77	1,57
8	-4,19	18,9	78,5	0,52	0,73	2,18
9	-4,73	19,6	80,9	0,53	0,70	2,20
10	-5,39	17,8	137,0	0,44	0,62	3,40
11	-6,17	19,3	190,9	0,41	0,60	4,08
12	-6,94	21,5	212,3	0,41	0,58	4,00
13	-7,72	21,7	216,4	0,37	0,57	3,65
14	-8,50	21,5	238,6	0,33	0,56	3,64
15	-9,28	23,0	260,9	0,32	0,56	3,64
16	-10,06	22,8	283,1	0,29	0,56	3,64
17	-10,83	24,2	305,4	0,29	0,56	3,64
18	-11,61	26,6	327,6	0,30	0,56	3,64
19	-12,25	26,5	356,3	0,28	0,56	3,78
20	-12,75	46,9	244,5	0,44	0,63	2,30
21	-13,33	34,6	613,9	0,29	0,49	5,10
22	-14,00	36,4	682,1	0,29	0,49	5,40
23	-14,67	38,1	737,4	0,29	0,49	5,58
24	-15,15	44,5	536,9	0,33	0,55	3,94

14.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	51,06
Wadafzettingen, zandh.	179,89
Hydrobiaklei	27,60
Basisveen	34,33
Eerste Zandlaag	136,89
Allerod	20,92
Tweede Zandlaag	0,00

14.5 Input Data Right

14.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

14.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

14.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

14.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

14.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

14.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

14.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	12,92
Wadafzettingen, zandh.	375,52
Hydrobiaklei	15,62
Basisveen	22,81
Eerste Zandlaag	77,67
Allerod	18,91
Tweede Zandlaag	0,00

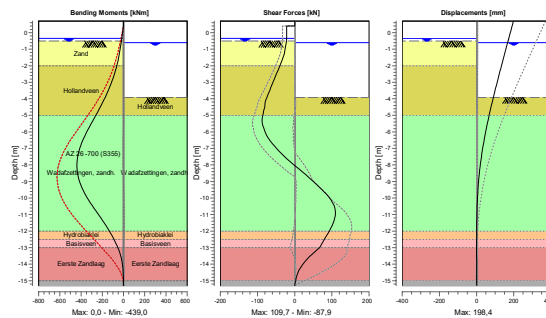
14.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

14.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Stempel kade - GROND

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



14.8.2 Moments, Forces and Displacements

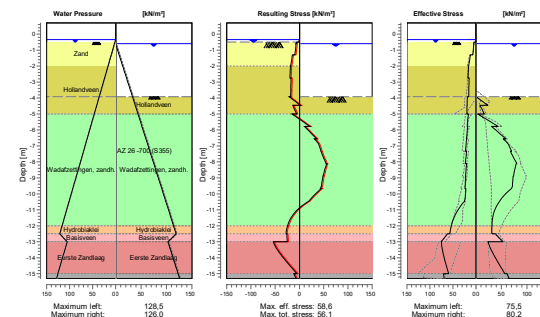
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0.70	0.00	0.00	198.4
1	0.40	0.00	0.00	191.2
2	0.40	0.00	-21.87	191.2
2	-0.35	-16.40	-21.87	173.2
3	-0.35	-16.40	-21.87	173.2
3	-0.40	-17.50	-21.88	172.0
4	-0.40	-17.50	-21.88	172.0
4	-0.50	-19.69	-21.98	169.6
5	-0.50	-19.69	-21.98	169.6
5	-0.55	-20.79	-22.27	168.4
6	-0.55	-20.79	-22.27	168.4
6	-0.60	-21.92	-22.61	167.2
7	-0.60	-21.92	-22.61	167.2
7	-1.30	-39.65	-28.33	150.5
8	-1.30	-39.65	-28.33	150.5
8	-2.00	-63.32	-39.77	133.9
9	-2.00	-63.32	-39.77	133.9
9	-2.75	-98.45	-54.04	116.5
10	-2.75	-98.45	-54.04	116.5
10	-3.50	-143.91	-67.29	99.5
11	-3.50	-143.91	-67.29	99.5
11	-3.92	-173.76	-74.87	90.2
12	-3.92	-173.76	-74.87	90.2
12	-4.46	-216.15	-80.08	78.7
13	-4.46	-216.15	-80.08	78.7
13	-5.00	-261.02	-85.40	67.7
14	-5.00	-261.02	-85.39	67.7
14	-5.78	-328.35	-82.94	52.9
15	-5.78	-328.35	-82.93	52.9
15	-6.56	-387.23	-65.18	39.7

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-6.56	-387.24	-65.14	39.7
16	-7.33	-426.66	-34.57	28.3
17	-7.33	-426.65	-34.55	28.3
17	-8.11	-439.03	4.11	19.0
18	-8.11	-439.03	4.22	19.0
18	-8.89	-419.57	44.85	11.8
19	-8.89	-419.57	44.86	11.8
19	-9.67	-370.42	80.95	6.6
20	-9.67	-370.41	81.03	6.6
20	-10.44	-296.54	105.64	3.2
21	-10.44	-296.53	105.69	3.2
21	-11.22	-211.98	107.78	1.2
22	-11.22	-211.98	107.74	1.2
22	-12.00	-133.21	93.03	0.3
23	-12.00	-133.21	93.01	0.3
23	-12.50	-89.96	79.78	0.0
24	-12.50	-89.96	79.77	0.0
24	-13.00	-53.29	67.00	-0.1
25	-13.00	-53.29	66.98	-0.1
25	-13.67	-19.86	34.64	0.0
26	-13.67	-19.86	34.63	0.0
26	-14.33	-4.79	12.56	0.1
27	-14.33	-4.79	12.56	0.1
27	-15.00	-0.37	2.75	0.3
28	-15.00	-0.37	2.75	0.3
28	-15.30	0.00	0.00	0.4
Max		-439.03	107.78	198.4
Max, minor nodes incl.		-439.03	109.72	198.4

14.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Stempel kade - GROND

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



14.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,26	1,50	A		0,00	0,00	-	
5	-0,55	4,50	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,55	4,49	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,60	4,65	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-0,60	4,55	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-1,30	6,80	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-1,30	11,81	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-2,00	15,91	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,00	15,97	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,75	17,04	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-2,75	14,78	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-3,50	15,53	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,50	15,39	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	15,72	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	18,66	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	19,09	41,10	A		23,46	38,60	P	
13	-4,46	19,37	41,10	A		8,13	38,60	P	
13	-5,00	19,73	46,50	A		16,27	44,00	P	
14	-5,00	16,35	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	19,24	54,28	A		43,40	51,78	P	
15	-5,78	17,98	54,28	A		30,57	51,78	P	
15	-6,56	20,61	62,06	A		58,67	59,56	P	
16	-6,56	20,25	62,06	A		53,65	59,56	P	
16	-7,33	22,79	69,83	A		69,73	67,33	3	88
17	-7,33	20,54	69,83	A		67,78	67,33	3	89
17	-8,11	22,81	77,61	A		80,22	75,11	2	79
18	-8,11	20,47	77,61	A		79,05	75,11	3	80
18	-8,89	22,50	85,39	A		73,80	82,89	2	60
19	-8,89	22,01	85,39	A		73,16	82,89	2	60
19	-9,67	23,98	93,17	A		69,66	90,67	1	48
20	-9,67	21,93	93,17	A		69,66	90,67	1	49
20	-10,44	24,57	100,94	1		46,50	98,44	1	28
21	-10,44	24,46	100,94	1		46,50	98,44	1	28
21	-11,22	43,25	108,72	1		34,77	106,22	1	18
22	-11,22	43,18	108,72	1		34,77	106,22	1	18
22	-12,00	53,62	116,50	1	16	31,38	114,00	1	
23	-12,00	53,57	116,50	1	15	31,38	114,00	1	
23	-12,50	56,54	121,50	1	16	31,38	119,00	1	
24	-12,50	61,78	121,50	1	28	38,24	119,00	1	
24	-13,00	75,46	105,50	1	28	53,08	103,00	1	
25	-13,00	74,83	105,50	1	12	23,56	103,00	1	
25	-13,67	71,81	112,17	1	11	32,56	109,67	1	
26	-13,67	71,73	112,17	1	11	32,56	109,67	1	
26	-14,33	65,94	118,83	1	9	44,32	116,33	1	
27	-14,33	65,87	118,83	1	9	44,32	116,33	1	
27	-15,00	59,49	125,50	1		56,67	123,00	1	11
28	-15,00	70,29	125,50	1		61,04	123,00	1	16
28	-15,30	69,15	128,50	1		65,04	126,00	1	16

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

14.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	464,8	523,5
Water	1064,0	1026,9
Total	1528,7	1550,4

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

Right
 2062,25 kN
 523,45 kN
 25,4 %

14.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor
 Partial factor base resistance
 Maximum point resistance

1,39
 1,20
 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-116,17
Vertical force passive	143,41
Resulting vertical force (no dead weight)	27,24
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-116,17
Vertical force passive	143,41
Resulting vertical force (no dead weight)	27,24
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

14.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-51,35	-5,00	Wadafzettingen...	107,19
-12,00	Hydrobiaklei	-7,88	-12,00	Hydrobiaklei	4,46
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-46,45	-13,00	Eerste Zandlaag	26,36
-15,00	Allerod	-5,98	-15,00	Allerod	5,41
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

15 Step 6.5 Stage 3: Stempel kade - GROND**15.1 General Input Data**

Passive side:

D-Sheet Piling determined

15.1.1 Horizontal Loads

Name	Level [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
MV0,8 - grond	0,40	18,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent

15.2 Input Data Left**15.2.1 Calculation Method**

Calculation method: C, phi, delta

15.2.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

15.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

15.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

15.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

15.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

15.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	3,8	78,7	0,26	1,20	5,39
2	-0,91	4,8	100,9	0,26	1,08	5,38
3	-1,64	8,1	401,0	0,30	0,90	14,90
4	-2,38	15,9	113,0	0,49	0,87	3,51

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
5	-3,13	12,6		0,37	0,80	1,60
6	-3,88	13,0	82,8	0,36	0,74	2,32
7	-4,63	18,0	93,5	0,49	0,70	2,54
8	-5,39	16,6	171,0	0,41	0,60	4,22
9	-6,17	17,4	250,4	0,37	0,57	5,33
10	-6,94	19,3	260,4	0,36	0,55	4,88
11	-7,72	19,8	273,1	0,33	0,54	4,58
12	-8,50	18,7	300,9	0,28	0,53	4,57
13	-9,28	20,5	328,6	0,28	0,53	4,57
14	-10,06	20,6	356,4	0,28	0,52	4,56
15	-10,83	20,8	384,2	0,25	0,52	4,56
16	-11,61	22,7	412,0	0,25	0,52	4,56
17	-12,25	21,1	449,3	0,22	0,52	4,75
18	-12,75	40,0	283,5	0,37	0,60	2,65
19	-13,33	29,8	678,3	0,25	0,45	5,62
20	-14,00	31,3	766,8	0,25	0,45	6,06
21	-14,67	33,1	826,1	0,25	0,45	6,23
22	-15,15	37,6	673,5	0,28	0,51	4,92

15.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	44,56
Wadafzettingen, zandh.	180,01
Hydrobiaklei	24,03
Basisveen	31,62
Eerste Zandlaag	105,72
Allerod	19,90
Tweede Zandlaag	0,00

15.5 Input Data Right

15.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.5.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

15.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50

15.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

15.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

15.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,88	0,0	14,1	0,00	0,69	75,30
2	-4,63	0,0	14,8	0,00	0,69	26,36
3	-5,39	0,0	32,8	0,00	0,55	8,57
4	-6,17	0,0	58,2	0,00	0,55	5,84
5	-6,94	0,0	85,2	0,00	0,55	5,29
6	-7,72	0,0	112,7	0,00	0,55	5,06
7	-8,50	1,5	140,4	0,05	0,55	4,94
8	-9,28	8,9	168,1	0,26	0,55	4,86
9	-10,06	10,8	195,8	0,27	0,55	4,81
10	-10,83	12,8	223,5	0,27	0,55	4,77
11	-11,61	14,7	251,3	0,28	0,55	4,74
12	-12,25	13,0	288,6	0,23	0,55	5,03
13	-12,75	26,0	181,1	0,37	0,64	2,60
14	-13,33	20,5	505,8	0,25	0,46	6,06
15	-14,00	22,0	540,1	0,25	0,46	6,04
16	-14,67	23,5	575,3	0,25	0,46	6,03
17	-15,15	27,4	494,0	0,27	0,53	4,96

15.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	21,29
Wadafzettingen, zandh.	267,51
Hydrobiaklei	16,19
Basisveen	22,49
Eerste Zandlaag	88,97
Allerod	16,83
Tweede Zandlaag	0,00

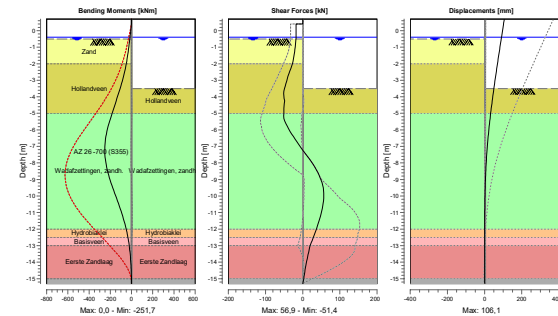
15.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

15.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Stempel kade - GROND

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



15.8.2 Moments, Forces and Displacements

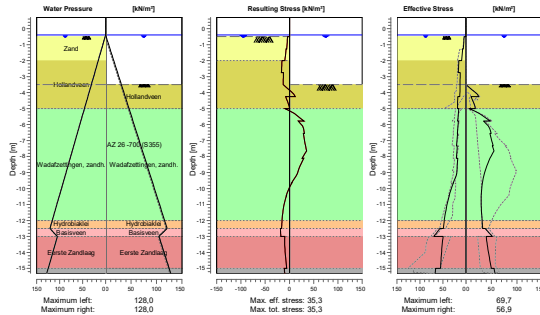
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	106,1
1	0,40	0,00	0,00	102,0
2	0,40	0,00	-18,00	102,0
2	0,00	-7,20	-18,00	96,5
3	0,00	-7,20	-18,00	96,5
3	-0,40	-14,40	-18,00	91,1
4	-0,40	-14,40	-18,00	91,1
4	-0,50	-16,20	-18,00	89,7
5	-0,50	-16,20	-18,00	89,7
5	-0,55	-17,10	-18,17	89,0
6	-0,55	-17,10	-18,17	89,0
6	-1,27	-31,46	-21,67	79,2
7	-1,27	-31,46	-21,67	79,2
7	-2,00	-49,19	-27,56	69,5
8	-2,00	-49,19	-27,56	69,5
8	-2,75	-74,27	-39,47	59,6
9	-2,75	-74,27	-39,47	59,6
9	-3,50	-107,38	-48,89	50,2
10	-3,50	-107,38	-48,88	50,2
10	-4,25	-145,04	-48,32	41,2
11	-4,25	-145,04	-48,30	41,2
11	-5,00	-182,61	-50,80	32,8
12	-5,00	-182,61	-50,77	32,8
12	-5,78	-220,27	-41,19	25,0
13	-5,78	-220,27	-41,17	25,0
13	-6,56	-244,84	-20,41	18,3
14	-6,56	-244,85	-20,39	18,3
14	-7,33	-251,58	3,65	12,7
15	-7,33	-251,58	3,68	12,7
15	-8,11	-238,59	28,70	8,4

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-8,11	-238,59	28,71	8,4
16	-8,89	-208,58	46,98	5,1
17	-8,89	-208,58	47,01	5,1
17	-9,67	-167,69	56,28	2,9
18	-9,67	-167,68	56,26	2,9
18	-10,44	-123,77	55,23	1,5
19	-10,44	-123,77	55,22	1,5
19	-11,22	-83,42	47,71	0,7
20	-11,22	-83,42	47,70	0,7
20	-12,00	-50,41	36,80	0,3
21	-12,00	-50,41	36,79	0,3
21	-12,50	-33,96	28,95	0,2
22	-12,50	-33,96	28,95	0,2
22	-13,00	-21,78	19,82	0,2
23	-13,00	-21,78	19,82	0,2
23	-13,67	-10,75	13,29	0,2
24	-13,67	-10,75	13,28	0,2
24	-14,33	-3,89	7,48	0,2
25	-14,33	-3,89	7,47	0,2
25	-15,00	-0,46	3,07	0,3
26	-15,00	-0,46	3,07	0,3
26	-15,30	0,00	0,00	0,3
Max		-251,58	56,28	106,1
Max, minor nodes incl.		-251,75	56,90	106,1

15.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Stempel kade - GROND

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



15.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	

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** [%]
2	0,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	0,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,00	-		0,00	1,00	-	
5	-0,50	0,22	1,00	A		0,00	1,00	-	
5	-0,55	3,90	1,50	A		0,00	1,50	-	
6	-0,55	3,81	1,50	A		0,00	1,50	-	
6	-1,27	5,84	8,75	A		0,00	8,75	-	
7	-1,27	6,87	8,75	A		0,00	8,75	-	
7	-2,00	9,38	16,00	A		0,00	16,00	-	
8	-2,00	15,35	16,00	A		0,00	16,00	-	
8	-2,75	16,40	23,50	A		0,00	23,50	-	
9	-2,75	12,22	23,50	A		0,00	23,50	-	
9	-3,50	12,85	31,00	A		0,00	31,00	-	
10	-3,50	12,73	31,00	A		0,00	31,00	P	
10	-4,25	13,21	38,50	A		25,20	38,50	3	89
11	-4,25	17,74	38,50	A		9,89	38,50	P	
11	-5,00	18,23	46,00	A		18,48	46,00	3	93
12	-5,00	15,29	46,00	A		6,43	46,00	P	
12	-5,78	17,98	53,78	A		47,81	53,78	3	81
13	-5,78	16,19	53,78	A		34,53	53,78	3	86
13	-6,56	18,56	61,56	A		49,57	61,56	2	65
14	-6,56	18,15	61,56	A		46,97	61,56	2	68
14	-7,33	20,42	69,33	A		53,64	69,33	2	53
15	-7,33	18,81	69,33	A		52,06	69,33	2	54
15	-8,11	20,88	77,11	A		47,26	77,11	1	37
16	-8,11	17,79	77,11	A		47,26	77,11	1	38
16	-8,89	19,54	84,89	A		37,77	84,89	1	24
17	-8,89	19,62	84,89	A		37,77	84,89	1	25
17	-9,67	27,90	92,67	1		32,28	92,67	1	18
18	-9,67	27,62	92,67	1		32,28	92,67	1	18
18	-10,44	36,44	100,44	1		30,03	100,44	1	14
19	-10,44	36,23	100,44	1		30,03	100,44	1	14
19	-11,22	42,63	108,22	1		30,17	108,22	1	13
20	-11,22	42,48	108,22	1		30,17	108,22	1	13
20	-12,00	47,25	116,00	1		31,93	116,00	1	12
21	-12,00	47,13	116,00	1		31,93	116,00	1	11
21	-12,50	48,94	121,00	1		32,87	121,00	1	11
22	-12,50	56,71	121,00	1		38,06	121,00	1	25
22	-13,00	69,74	105,00	1		51,91	105,00	1	25
23	-13,00	49,51	105,00	1		39,88	105,00	1	8
23	-13,67	52,19	111,67	1		42,60	111,67	1	8
24	-13,67	52,04	111,67	1		42,60	111,67	1	8
24	-14,33	53,93	118,33	1		46,11	118,33	1	8
25	-14,33	53,80	118,33	1		46,11	118,33	1	8
25	-15,00	55,39	125,00	1		49,91	125,00	1	8
26	-15,00	65,83	125,00	1		55,27	125,00	1	11
26	-15,30	66,81	128,00	1		56,92	128,00	1	11

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

15.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	415,4	433,3
Water	1056,5	1056,5
Total	1471,9	1489,8

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	2471,73 kN
Mobilized passive effective resistance	433,27 kN
Percentage mobilized resistance	17,5 %

15.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor	1,39
Partial factor base resistance	1,20
Maximum point resistance	0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-116,82
Vertical force passive	131,80
Resulting vertical force (no dead weight)	14,98
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

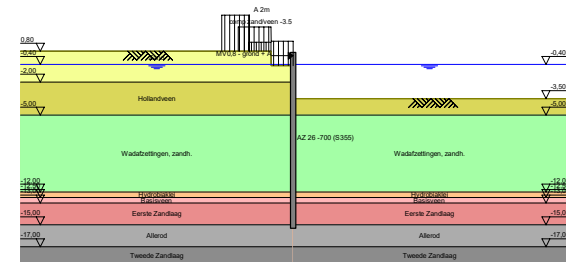
Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-116,82
Vertical force passive	131,80
Resulting vertical force (no dead weight)	14,98
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

15.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-58,49	-5,00	Wadafzettingen...	86,92
-12,00	Hydrobiaklei	-7,81	-12,00	Hydrobiaklei	5,26
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-40,58	-13,00	Eerste Zandlaag	34,15
-15,00	Allerod	-6,46	-15,00	Allerod	5,47
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

16 Outline Stage 4: Bovenbelasting

Outline - Stage 4: Bovenbelasting



17 Step 6.3 Stage 4: Bovenbelasting**17.1 General Input Data**

Passive side: D-Sheet Piling determined

17.1.1 Horizontal Loads

Name	Level [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
MV0,8 - grond +...	0,40	32,40	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Variable

17.2 Input Data Left**17.2.1 Calculation Method**

Calculation method: C, phi, delta

17.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

17.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

17.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

17.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

17.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
A 2m	2,01	5,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	4,00	5,00		
	4,01	20,00		
	6,50	20,00		
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

17.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	4,4	60,5	0,29	1,40	4,00
2	-0,57	4,6	62,5	0,29	1,38	3,99
3	-0,95	5,7	77,6	0,28	1,23	3,86
4	-1,65	15,9	239,7	0,55	1,01	8,31
5	-2,38	17,6	278,6	0,51	0,94	7,99
6	-3,13	18,8	35,8	0,50	0,84	0,95
7	-3,71	20,7	44,4	0,53	0,77	1,13
8	-4,19	24,4	57,4	0,60	0,73	1,42
9	-4,73	24,2	81,3	0,59	0,69	1,97
10	-5,39	24,1	137,0	0,53	0,60	3,03
11	-6,17	26,4	199,9	0,51	0,57	3,86
12	-6,94	28,6	241,0	0,49	0,56	4,14
13	-7,72	26,6	228,7	0,41	0,55	3,55
14	-8,50	25,9	239,1	0,37	0,54	3,39
15	-9,28	27,2	261,2	0,35	0,54	3,41
16	-10,06	26,8	283,4	0,32	0,54	3,43
17	-10,83	28,1	305,6	0,32	0,54	3,45
18	-11,61	29,1	327,8	0,31	0,54	3,47
19	-12,25	25,3	356,6	0,26	0,54	3,61
20	-12,75	43,9	246,8	0,40	0,61	2,23
21	-13,33	31,3	604,5	0,25	0,48	4,85
22	-14,00	31,3	677,0	0,24	0,48	5,19
23	-14,67	31,9	754,8	0,23	0,48	5,54
24	-15,15	37,9	601,1	0,27	0,54	4,28

17.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	62,25
Wadafzettingen, zandh.	189,52
Hydrobiaklei	19,87
Basisveen	32,12
Eerste Zandlaag	174,09
Allerod	34,22
Tweede Zandlaag	0,00

17.5 Input Data Right

17.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

17.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

17.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

17.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Hollandveen	-2,00	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Wadafzettingen...	-5,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Hydrobiaklei	-12,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Basisveen	-12,50	1538,46	1538,46	615,38	615,38
Eerste Zandlaag	-13,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Allerod	-15,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Tweede Zandlaag	-17,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand	2,40	2307,69	2307,69
Hollandveen	-2,00	384,62	384,62
Wadafzettingen...	-5,00	615,38	615,38
Hydrobiaklei	-12,00	615,38	615,38
Basisveen	-12,50	384,62	384,62
Eerste Zandlaag	-13,00	3846,15	3846,15
Allerod	-15,00	2307,69	2307,69
Tweede Zandlaag	-17,00	7692,31	7692,31

17.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

17.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	12,92
Wadafzettingen, zandh.	461,06
Hydrobiaklei	23,61
Basisveen	25,26
Eerste Zandlaag	64,58
Allerod	9,57
Tweede Zandlaag	0,00

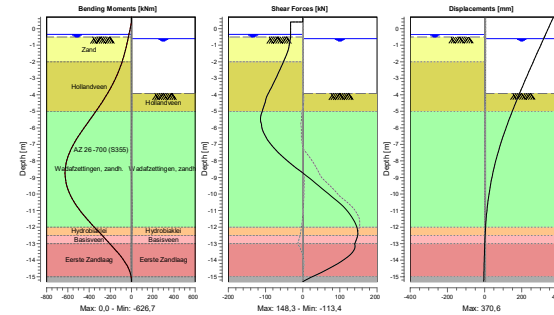
17.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

17.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Bovenbelasting

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



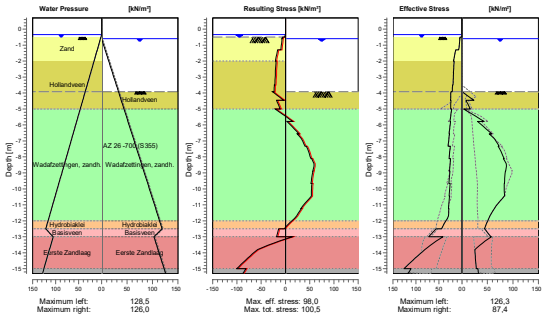
17.8.2 Moments, Forces and Displacements

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	370,6
1	0,40	0,00	0,00	358,4
2	0,40	0,00	-32,40	358,4
2	-0,35	-24,30	-32,40	328,2
3	-0,35	-24,30	-32,40	328,2
3	-0,40	-25,92	-32,41	326,2
4	-0,40	-25,92	-32,41	326,2
4	-0,50	-29,17	-32,51	322,1
5	-0,50	-29,17	-32,51	322,1
5	-0,55	-30,80	-32,80	320,1
6	-0,55	-30,80	-32,80	320,1
6	-0,60	-32,45	-33,14	318,1
7	-0,60	-32,45	-33,14	318,1
7	-1,30	-57,55	-38,86	290,0
8	-1,30	-57,55	-38,86	290,0
8	-2,00	-89,07	-51,77	262,1
9	-2,00	-89,07	-51,77	262,1
9	-2,75	-133,49	-66,87	232,7
10	-2,75	-133,49	-66,87	232,7
10	-3,50	-189,57	-82,83	203,8
11	-3,50	-189,57	-82,83	203,8
11	-3,92	-226,40	-92,59	188,0
12	-3,92	-226,40	-92,58	188,0
12	-4,46	-279,15	-100,74	168,1
13	-4,46	-279,15	-100,74	168,1
13	-5,00	-335,86	-108,59	148,9
14	-5,00	-335,86	-108,57	148,9
14	-5,78	-423,09	-111,03	122,7
15	-5,78	-423,09	-111,01	122,7
15	-6,56	-505,94	-98,81	98,5

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-6,56	-505,94	-98,78	98,5
16	-7,33	-573,42	-72,68	76,7
17	-7,33	-573,42	-72,64	76,7
17	-8,11	-615,81	-35,17	57,7
18	-8,11	-615,82	-35,14	57,7
18	-8,89	-625,87	9,53	41,6
19	-8,89	-625,87	9,57	41,6
19	-9,67	-601,74	51,97	28,6
20	-9,67	-601,73	51,96	28,6
20	-10,44	-545,01	93,75	18,4
21	-10,44	-545,01	93,82	18,4
21	-11,22	-458,08	126,90	10,9
22	-11,22	-458,09	126,89	10,9
22	-12,00	-351,14	145,67	5,5
23	-12,00	-351,13	145,71	5,5
23	-12,50	-277,33	148,20	3,0
24	-12,50	-277,33	148,20	3,0
24	-13,00	-205,17	140,09	1,1
25	-13,00	-205,17	140,07	1,1
25	-13,67	-113,50	128,17	-0,9
26	-13,67	-113,49	128,06	-0,9
26	-14,33	-41,45	84,89	-2,5
27	-14,33	-41,46	84,86	-2,5
27	-15,00	-3,86	25,40	-4,0
28	-15,00	-3,86	25,40	-4,0
28	-15,30	0,00	0,00	-4,6
Max		-625,87	148,20	370,6
Max, minor nodes incl.		-626,67	148,30	370,6

17.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Bovenbelasting
Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



17.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,39	1,50	A		0,00	0,00	-	
5	-0,55	4,51	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,55	4,48	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,60	4,65	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-0,60	4,49	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-1,30	6,87	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-1,30	13,49	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-2,00	18,42	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,00	16,86	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,75	18,37	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-2,75	18,15	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-3,50	19,34	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,50	20,45	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	21,02	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	23,99	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	24,68	41,10	A		23,46	38,60	P	
13	-4,46	23,96	41,10	A		8,13	38,60	P	
13	-5,00	24,50	46,50	A		16,27	44,00	P	
14	-5,00	22,30	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	25,90	54,28	A		43,40	51,78	P	
15	-5,78	24,77	54,28	A		30,57	51,78	P	
15	-6,56	28,07	62,06	A		58,67	59,56	P	
16	-6,56	27,06	62,06	A		53,65	59,56	P	
16	-7,33	30,16	69,83	A		73,11	67,33	3	92
17	-7,33	25,31	69,83	A		70,82	67,33	3	93
17	-8,11	27,85	77,61	A		83,02	75,11	3	82
18	-8,11	24,76	77,61	A		81,44	75,11	3	83
18	-8,89	26,99	85,39	A		85,97	82,89	2	70
19	-8,89	26,09	85,39	A		85,32	82,89	2	70
19	-9,67	28,23	93,17	A		83,47	90,67	2	58
20	-9,67	25,87	93,17	A		82,94	90,67	2	58
20	-10,44	27,81	100,94	A		83,62	98,44	2	50
21	-10,44	27,14	100,94	A		83,17	98,44	2	50
21	-11,22	29,04	108,72	A		63,68	106,22	1	34
22	-11,22	28,18	108,72	A		63,68	106,22	1	34
22	-12,00	34,97	116,50	1		50,52	114,00	1	24
23	-12,00	35,00	116,50	1		50,52	114,00	1	23
23	-12,50	44,16	121,50	1		44,24	119,00	1	19
24	-12,50	56,09	121,50	1		44,67	119,00	1	33
24	-13,00	72,27	105,50	1		56,50	103,00	1	31
25	-13,00	41,11	105,50	1		57,79	103,00	1	13
25	-13,67	74,62	112,17	1	12	30,11	109,67	1	
26	-13,67	74,63	112,17	1	11	30,11	109,67	1	
26	-14,33	101,68	118,83	1	15	26,50	116,33	A	
27	-14,33	101,70	118,83	1	14	26,52	116,33	A	
27	-15,00	126,26	125,50	1	16	28,24	123,00	A	
28	-15,00	110,53	125,50	1	19	31,49	123,00	A	
28	-15,30	117,63	128,50	1	19	32,31	126,00	A	

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

17.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	527,6	597,0
Water	1064,0	1026,9
Total	1591,6	1623,9

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

Right
 2062,25 kN
 597,00 kN
 28,9 %

17.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor 1,39
 Partial factor base resistance 1,20
 Maximum point resistance 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-133,61
Vertical force passive	162,99
Resulting vertical force (no dead weight)	29,38
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-133,61
Vertical force passive	162,99
Resulting vertical force (no dead weight)	29,38
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

17.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-54,10	-5,00	Wadafzettingen...	131,61
-12,00	Hydrobiaklei	-5,67	-12,00	Hydrobiaklei	6,74
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-59,07	-13,00	Eerste Zandlaag	21,91
-15,00	Allerod	-9,78	-15,00	Allerod	2,74
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

18 Step 6.4 Stage 4: Bovenbelasting

18.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

18.1.1 Horizontal Loads

Name	Level [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
MV0,8 - grond +...	0,40	32,40	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Variable

18.2 Input Data Left

18.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

18.2.2 Water Level

Water level: -0,35 [m]

18.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

18.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

18.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

18.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
A 2m	2,01	5,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	4,00	5,00		
	4,01	20,00		
	6,50	20,00		
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

18.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	4,4	60,5	0,29	1,40	4,00
2	-0,57	4,6	62,5	0,29	1,38	3,99
3	-0,95	5,7	77,6	0,28	1,23	3,86
4	-1,65	15,9	239,7	0,55	1,01	8,31
5	-2,38	17,6	278,6	0,51	0,94	7,99
6	-3,13	18,8	35,8	0,50	0,84	0,95
7	-3,71	20,7	44,4	0,53	0,77	1,13
8	-4,19	24,4	57,4	0,60	0,73	1,42
9	-4,73	24,2	81,3	0,59	0,69	1,97
10	-5,39	24,1	137,0	0,53	0,60	3,03
11	-6,17	26,4	199,9	0,51	0,57	3,86
12	-6,94	28,6	241,0	0,49	0,56	4,14
13	-7,72	26,6	228,7	0,41	0,55	3,55
14	-8,50	25,9	239,1	0,37	0,54	3,39
15	-9,28	27,2	261,2	0,35	0,54	3,41
16	-10,06	26,8	283,4	0,32	0,54	3,43
17	-10,83	28,1	305,6	0,32	0,54	3,45
18	-11,61	29,1	327,8	0,31	0,54	3,47
19	-12,25	25,3	356,6	0,26	0,54	3,61
20	-12,75	43,9	246,8	0,40	0,61	2,23
21	-13,33	31,3	604,5	0,25	0,48	4,85
22	-14,00	31,3	677,0	0,24	0,48	5,19
23	-14,67	31,9	754,8	0,23	0,48	5,54
24	-15,15	37,9	601,1	0,27	0,54	4,28

18.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	62,25
Wadafzettingen, zandh.	194,69
Hydrobiaklei	25,47
Basisveen	34,41
Eerste Zandlaag	169,26
Allerod	24,71
Tweede Zandlaag	0,00

18.5 Input Data Right

18.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

18.5.2 Water Level

Water level: -0,60 [m]

18.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,92

18.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	26,66	17,77	17,77
Hollandveen	-2,00	4,35	15,78	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	1,74	23,90	15,93	15,93
Hydrobiaklei	-12,00	4,35	23,90	15,93	15,93
Basisveen	-12,50	4,35	18,46	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	29,45	18,74	18,74
Allerod	-15,00	2,61	24,81	15,95	15,95
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	29,45	18,74	18,74

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

18.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Hollandveen	-2,00	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Wadafzettingen...	-5,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Hydrobiaklei	-12,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Basisveen	-12,50	4500,00	4500,00	1800,00	1800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Allerod	-15,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Tweede Zandlaag	-17,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	6750,00	6750,00
Hollandveen	-2,00	1125,00	1125,00
Wadafzettingen...	-5,00	1800,00	1800,00
Hydrobiaklei	-12,00	1800,00	1800,00
Basisveen	-12,50	1125,00	1125,00
Eerste Zandlaag	-13,00	11250,00	11250,00
Allerod	-15,00	6750,00	6750,00
Tweede Zandlaag	-17,00	22500,00	22500,00

18.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,19	0,0	11,7	0,00	0,73	86,88
2	-4,73	0,0	12,2	0,00	0,73	30,12
3	-5,39	0,0	23,5	0,00	0,59	6,49
4	-6,17	0,0	44,6	0,00	0,59	4,57
5	-6,94	0,0	66,5	0,00	0,59	4,18
6	-7,72	1,8	88,6	0,08	0,59	4,02
7	-8,50	8,2	110,8	0,29	0,59	3,93
8	-9,28	10,5	133,0	0,30	0,59	3,87
9	-10,06	12,7	155,2	0,31	0,59	3,83
10	-10,83	14,9	177,4	0,32	0,59	3,81
11	-11,61	17,1	199,6	0,32	0,59	3,78
12	-12,25	15,8	228,3	0,28	0,59	4,00
13	-12,75	29,7	158,4	0,43	0,68	2,28
14	-13,33	23,9	452,9	0,29	0,51	5,44
15	-14,00	25,6	479,8	0,29	0,51	5,38
16	-14,67	27,4	509,5	0,29	0,51	5,35
17	-15,15	31,9	391,4	0,32	0,58	3,94

18.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	12,92
Wadafzettingen, zandh.	472,83
Hydrobiaklei	18,01
Basisveen	22,97
Eerste Zandlaag	53,61
Allerod	15,22
Tweede Zandlaag	0,00

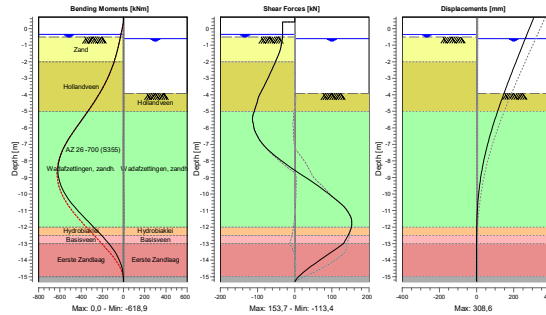
18.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

18.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Bovenbelasting

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



18.8.2 Moments, Forces and Displacements

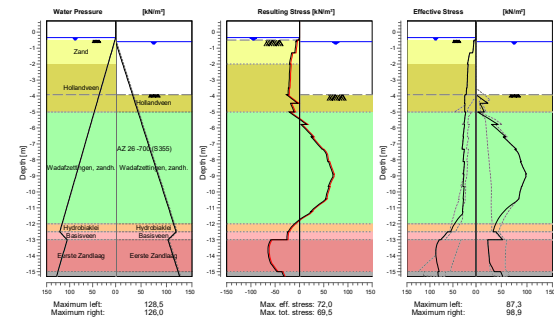
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0.70	0.00	0.00	308.6
1	0.40	0.00	0.00	297.8
2	0.40	0.00	-32.40	297.8
2	-0.35	-24.30	-32.40	271.0
3	-0.35	-24.30	-32.40	271.0
3	-0.40	-25.92	-32.41	269.2
4	-0.40	-25.92	-32.41	269.2
4	-0.50	-29.17	-32.51	265.7
5	-0.50	-29.17	-32.51	265.7
5	-0.55	-30.80	-32.80	263.9
6	-0.55	-30.80	-32.80	263.9
6	-0.60	-32.45	-33.14	262.1
7	-0.60	-32.45	-33.14	262.1
7	-1.30	-57.55	-38.86	237.2
8	-1.30	-57.55	-38.86	237.2
8	-2.00	-89.07	-51.77	212.6
9	-2.00	-89.07	-51.77	212.6
9	-2.75	-133.49	-66.87	186.6
10	-2.75	-133.49	-66.87	186.6
10	-3.50	-189.57	-82.83	161.2
11	-3.50	-189.57	-82.83	161.2
11	-3.92	-226.40	-92.59	147.3
12	-3.92	-226.40	-92.58	147.3
12	-4.46	-279.15	-100.74	130.0
13	-4.46	-279.15	-100.74	130.0
13	-5.00	-335.86	-108.59	113.3
14	-5.00	-335.86	-108.57	113.3
14	-5.78	-423.09	-111.03	90.6
15	-5.78	-423.09	-111.01	90.6
15	-6.56	-505.94	-98.81	70.0

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-6.56	-505.94	-98.79	70.0
16	-7.33	-573.21	-71.27	51.8
17	-7.33	-573.21	-71.21	51.8
17	-8.11	-612.37	-28.36	36.4
18	-8.11	-612.37	-28.35	36.4
18	-8.89	-615.33	21.95	23.9
19	-8.89	-615.33	22.05	23.9
19	-9.67	-577.97	72.55	14.4
20	-9.67	-577.97	72.53	14.4
20	-10.44	-503.93	116.95	7.6
21	-10.44	-503.94	117.05	7.6
21	-11.22	-399.63	147.05	3.2
22	-11.22	-399.63	147.11	3.2
22	-12.00	-281.30	152.42	0.8
23	-12.00	-281.30	152.38	0.8
23	-12.50	-207.01	143.67	0.0
24	-12.50	-207.01	143.66	0.0
24	-13.00	-138.32	130.98	-0.4
25	-13.00	-138.32	130.95	-0.4
25	-13.67	-64.82	88.89	-0.5
26	-13.67	-64.82	88.87	-0.5
26	-14.33	-19.83	46.52	-0.4
27	-14.33	-19.83	46.48	-0.4
27	-15.00	-1.50	10.24	-0.2
28	-15.00	-1.50	10.24	-0.2
28	-15.30	0.00	0.00	-0.1
Max		-615.33	152.42	308.6
Max, minor nodes incl.		-618.86	153.72	308.6

18.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Bovenbelasting

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



18.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,35	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,50	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,50	-		0,00	0,00	-	
5	-0,50	0,39	1,50	A		0,00	0,00	-	
5	-0,55	4,51	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,55	4,48	2,00	A		0,00	0,00	-	
6	-0,60	4,65	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-0,60	4,49	2,50	A		0,00	0,00	-	
7	-1,30	6,87	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-1,30	13,49	9,50	A		0,00	7,00	-	
8	-2,00	18,42	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,00	16,86	16,50	A		0,00	14,00	-	
9	-2,75	18,37	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-2,75	18,15	24,00	A		0,00	21,50	-	
10	-3,50	19,34	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,50	20,45	31,50	A		0,00	29,00	-	
11	-3,92	21,02	35,70	A		0,00	33,20	-	
12	-3,92	23,99	35,70	A		0,00	33,20	P	
12	-4,46	24,68	41,10	A		23,46	38,60	P	
13	-4,46	23,96	41,10	A		8,13	38,60	P	
13	-5,00	24,50	46,50	A		16,27	44,00	P	
14	-5,00	22,30	46,50	A		3,51	44,00	P	
14	-5,78	25,90	54,28	A		43,40	51,78	P	
15	-5,78	24,77	54,28	A		30,57	51,78	P	
15	-6,56	28,07	62,06	A		58,67	59,56	P	
16	-6,56	27,06	62,06	A		53,65	59,56	P	
16	-7,33	30,16	69,83	A		79,34	67,33	P	
17	-7,33	25,31	69,83	A		76,25	67,33	P	
17	-8,11	27,85	77,61	A		88,94	75,11	3	88
18	-8,11	24,76	77,61	A		87,36	75,11	3	89
18	-8,89	26,99	85,39	A		98,94	82,89	3	81
19	-8,89	26,09	85,39	A		97,70	82,89	3	81
19	-9,67	28,23	93,17	A		89,99	90,67	2	62
20	-9,67	25,87	93,17	A		89,46	90,67	2	62
20	-10,44	27,81	100,94	A		84,31	98,44	2	50
21	-10,44	27,14	100,94	A		83,86	98,44	2	51
21	-11,22	29,04	108,72	A		55,07	106,22	1	29
22	-11,22	28,18	108,72	A		55,07	106,22	1	29
22	-12,00	46,60	116,50	1		38,89	114,00	1	18
23	-12,00	46,63	116,50	1		38,89	114,00	1	17
23	-12,50	54,62	121,50	1	15	33,78	119,00	1	
24	-12,50	61,32	121,50	1	28	39,44	119,00	1	
24	-13,00	76,10	105,50	1	28	52,67	103,00	1	
25	-13,00	79,45	105,50	1	13	23,03	103,00	A	
25	-13,67	87,20	112,17	1	14	24,75	109,67	A	
26	-13,67	87,20	112,17	1	13	24,77	109,67	A	
26	-14,33	85,20	118,83	1	12	26,50	116,33	A	
27	-14,33	85,22	118,83	1	12	26,52	116,33	A	
27	-15,00	80,08	125,50	1	10	36,36	123,00	1	
28	-15,00	82,82	125,50	1	14	48,86	123,00	1	
28	-15,30	81,89	128,50	1	14	52,59	126,00	1	

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

18.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	526,4	595,5
Water	1064,0	1026,9
Total	1590,3	1622,5

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

Right
 2062,25 kN
 595,55 kN
 28,9 %

18.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor
 Partial factor base resistance
 Maximum point resistance

1,39
 1,20
 0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-132,33
Vertical force passive	162,65
Resulting vertical force (no dead weight)	30,32
Vertical toe capacity Rb;d	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-132,33
Vertical force passive	162,65
Resulting vertical force (no dead weight)	30,32
Vertical toe capacity Rb;d	0,28
Resultant goes up	

18.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-55,57	-5,00	Wadafzettingen...	134,96
-12,00	Hydrobiaklei	-7,27	-12,00	Hydrobiaklei	5,14
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-57,43	-13,00	Eerste Zandlaag	18,19
-15,00	Allerod	-7,06	-15,00	Allerod	4,35
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

19 Step 6.5 Stage 4: Bovenbelasting**19.1 General Input Data**

Passive side:

D-Sheet Piling determined

19.1.1 Horizontal Loads

Name	Level [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
MV0,8 - grond +...	0,40	24,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Variable

19.2 Input Data Left**19.2.1 Calculation Method**

Calculation method: C, phi, delta

19.2.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

19.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-0,50
2,00	-0,50
2,01	0,80

19.2.4 Soil Material Properties in Profile: std profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

19.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
A 2m	2,01	5,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	4,00	5,00		
	4,01	20,00		
	6,50	20,00		
comp zand/veen -3.5	0,00	13,50	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Permanent
	5,00	13,50		

19.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m²]	Passive [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,53	3,8	78,7	0,25	1,40	5,21
2	-0,91	4,8	100,9	0,24	1,24	5,14
3	-1,64	9,5	532,1	0,33	1,00	18,53
4	-2,38	16,9	107,5	0,49	0,93	3,08
5	-3,13	14,1	26,3	0,37	0,70	0,70
6	-3,88	19,0	53,1	0,48	0,75	1,33
7	-4,63	21,8	94,5	0,53	0,69	2,28
8	-5,39	21,6	171,8	0,47	0,59	3,78
9	-6,17	23,6	262,7	0,45	0,55	5,04
10	-6,94	26,8	309,4	0,46	0,53	5,29
11	-7,72	24,5	274,7	0,38	0,52	4,24
12	-8,50	23,5	301,2	0,33	0,51	4,25
13	-9,28	24,4	329,0	0,32	0,51	4,28
14	-10,06	24,3	356,7	0,29	0,50	4,30
15	-10,83	24,6	384,4	0,28	0,50	4,32
16	-11,61	26,1	412,2	0,28	0,50	4,34
17	-12,25	21,8	449,5	0,22	0,50	4,54
18	-12,75	38,5	285,9	0,35	0,58	2,57
19	-13,33	27,4	668,3	0,22	0,44	5,35
20	-14,00	27,8	755,6	0,21	0,44	5,78
21	-14,67	27,8	854,7	0,20	0,44	6,26
22	-15,15	32,1	746,2	0,23	0,50	5,30

19.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	53,81
Wadafzettingen, zandh.	196,83
Hydrobiaklei	24,47
Basisveen	32,06
Eerste Zandlaag	116,93
Allerod	20,83
Tweede Zandlaag	0,00

19.5 Input Data Right

19.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.5.2 Water Level

Water level: -0,40 [m]

19.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50

19.5.4 Soil Material Properties in Profile: std profil

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand	2,40	17,00	19,00
Hollandveen	-2,00	10,50	10,50
Wadafzettingen...	-5,00	17,90	17,90
Hydrobiaklei	-12,00	15,20	15,20

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Basisveen	-12,50	11,50	11,50
Eerste Zandlaag	-13,00	17,00	19,00
Allerod	-15,00	18,50	18,50
Tweede Zandlaag	-17,00	17,00	19,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand	2,40	0,00	30,00	20,00	20,00
Hollandveen	-2,00	5,00	18,00	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	2,00	27,00	18,00	18,00
Hydrobiaklei	-12,00	5,00	27,00	18,00	18,00
Basisveen	-12,50	5,00	21,00	0,00	0,00
Eerste Zandlaag	-13,00	0,00	33,00	21,00	16,60
Allerod	-15,00	3,00	28,00	18,00	18,00
Tweede Zandlaag	-17,00	0,00	33,00	21,00	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand	2,40	1,00	1,00	Fine
Hollandveen	-2,00	1,00	1,00	Fine
Wadafzettingen...	-5,00	1,00	1,00	Fine
Hydrobiaklei	-12,00	1,00	1,00	Fine
Basisveen	-12,50	1,00	1,00	Fine
Eerste Zandlaag	-13,00	1,00	1,00	Fine
Allerod	-15,00	1,00	1,00	Fine
Tweede Zandlaag	-17,00	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand	2,40	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hollandveen	-2,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Wadafzettingen...	-5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Hydrobiaklei	-12,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Basisveen	-12,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	-21,00
Eerste Zandlaag	-13,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Allerod	-15,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00
Tweede Zandlaag	-17,00	n.a.	n.a.	n.a.	-21,00	-21,00

19.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand	2,40	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Hollandveen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Wadafzettingen...	-5,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Hydrobiaklei	-12,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Basisveen	-12,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
Eerste Zandlaag	-13,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Allerod	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand	2,40	3000,00	3000,00
Hollandveen	-2,00	500,00	500,00
Wadafzettingen...	-5,00	800,00	800,00
Hydrobiaklei	-12,00	800,00	800,00
Basisveen	-12,50	500,00	500,00
Eerste Zandlaag	-13,00	5000,00	5000,00
Allerod	-15,00	3000,00	3000,00
Tweede Zandlaag	-17,00	10000,00	10000,00

19.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,88	0,0	14,1	0,00	0,69	75,30
2	-4,63	0,0	14,8	0,00	0,69	26,36
3	-5,39	0,0	32,8	0,00	0,55	8,57
4	-6,17	0,0	58,2	0,00	0,55	5,84
5	-6,94	0,0	85,2	0,00	0,55	5,29
6	-7,72	0,0	112,7	0,00	0,55	5,06
7	-8,50	1,5	140,4	0,05	0,55	4,94
8	-9,28	8,9	168,1	0,26	0,55	4,86
9	-10,06	10,8	195,8	0,27	0,55	4,81
10	-10,83	12,8	223,5	0,27	0,55	4,77
11	-11,61	14,7	251,3	0,28	0,55	4,74
12	-12,25	13,0	288,6	0,23	0,55	5,03
13	-12,75	26,0	181,1	0,37	0,64	2,60
14	-13,33	20,5	505,8	0,25	0,46	6,06
15	-14,00	22,0	540,1	0,25	0,46	6,04
16	-14,67	23,5	575,3	0,25	0,46	6,03
17	-15,15	27,4	494,0	0,27	0,53	4,96

19.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Zand	0,00
Hollandveen	21,71
Wadafzettingen, zandh.	324,80
Hydrobiaklei	16,02
Basisveen	22,29
Eerste Zandlaag	78,53
Allerod	15,99
Tweede Zandlaag	0,00

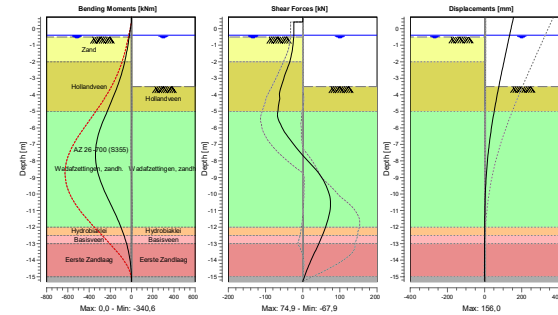
19.8 Calculation Results

Number of iterations: 5

19.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Bovenbelasting

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



19.8.2 Moments, Forces and Displacements

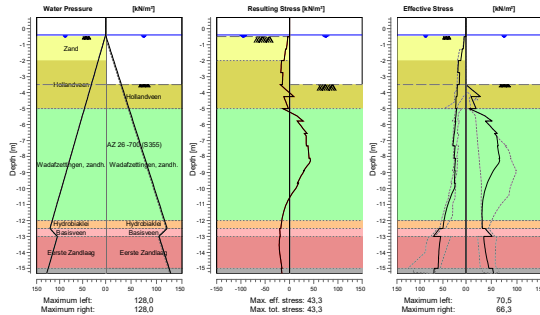
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	0,70	0,00	0,00	156,0
1	0,40	0,00	0,00	150,2
2	0,40	0,00	-24,00	150,2
2	0,00	-9,60	-24,00	142,4
3	0,00	-9,60	-24,00	142,4
3	-0,40	-19,20	-24,00	134,7
4	-0,40	-19,20	-24,00	134,7
4	-0,50	-21,60	-24,00	132,8
5	-0,50	-21,60	-24,00	132,8
5	-0,55	-22,80	-24,17	131,8
6	-0,55	-22,80	-24,17	131,8
6	-1,27	-41,50	-27,67	117,9
7	-1,27	-41,50	-27,67	117,9
7	-2,00	-63,92	-34,55	104,1
8	-2,00	-63,92	-34,55	104,1
8	-2,75	-94,53	-47,25	90,2
9	-2,75	-94,53	-47,25	90,2
9	-3,50	-133,89	-57,82	76,7
10	-3,50	-133,89	-57,82	76,7
10	-4,25	-179,90	-61,45	63,8
11	-4,25	-179,90	-61,43	63,8
11	-5,00	-228,35	-66,63	51,7
12	-5,00	-228,35	-66,60	51,7
12	-5,78	-279,42	-59,22	40,2
13	-5,78	-279,42	-59,19	40,2
13	-6,56	-318,60	-38,94	30,1
14	-6,56	-318,60	-38,90	30,1
14	-7,33	-338,63	-12,30	21,5
15	-7,33	-338,63	-12,26	21,5
15	-8,11	-336,38	18,33	14,6

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
16	-8,11	-336,39	18,36	14,6
16	-8,89	-309,84	47,91	9,2
17	-8,89	-309,84	47,93	9,2
17	-9,67	-264,86	65,91	5,3
18	-9,67	-264,87	65,91	5,3
18	-10,44	-209,35	74,69	2,8
19	-10,44	-209,35	74,67	2,8
19	-11,22	-151,84	71,63	1,2
20	-11,22	-151,84	71,62	1,2
20	-12,00	-99,75	61,49	0,3
21	-12,00	-99,75	61,48	0,3
21	-12,50	-71,08	53,03	0,1
22	-12,50	-71,08	53,03	0,1
22	-13,00	-47,03	43,26	-0,1
23	-13,00	-47,03	43,25	-0,1
23	-13,67	-22,74	29,47	-0,1
24	-13,67	-22,74	29,46	-0,1
24	-14,33	-7,61	16,19	-0,1
25	-14,33	-7,61	16,19	-0,1
25	-15,00	-0,72	4,84	0,0
26	-15,00	-0,72	4,84	0,0
26	-15,30	0,00	0,00	0,1
Max		-338,63	74,69	156,0
Max, minor nodes incl.		-340,58	74,87	156,0

19.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Bovenbelasting

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



19.8.4 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	0,70	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
1	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
2	0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	

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** [%]
2	0,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	0,00	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
3	-0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
4	-0,40	0,00	0,00	-		0,00	0,00	-	
4	-0,50	0,00	1,00	-		0,00	1,00	-	
5	-0,50	0,34	1,00	A		0,00	1,00	-	
5	-0,55	3,91	1,50	A		0,00	1,50	-	
6	-0,55	3,77	1,50	A		0,00	1,50	-	
6	-1,27	5,90	8,75	A		0,00	8,75	-	
7	-1,27	7,97	8,75	A		0,00	8,75	-	
7	-2,00	11,03	16,00	A		0,00	16,00	-	
8	-2,00	16,18	16,00	A		0,00	16,00	-	
8	-2,75	17,65	23,50	A		0,00	23,50	-	
9	-2,75	13,62	23,50	A		0,00	23,50	-	
9	-3,50	14,53	31,00	A		0,00	31,00	-	
10	-3,50	18,50	31,00	A		0,00	31,00	P	
10	-4,25	19,38	38,50	A		28,24	38,50	P	
11	-4,25	21,39	38,50	A		9,89	38,50	P	
11	-5,00	22,10	46,00	A		19,77	46,00	P	
12	-5,00	19,94	46,00	A		6,43	46,00	P	
12	-5,78	23,16	53,78	A		51,39	53,78	3	87
13	-5,78	22,12	53,78	A		38,11	53,78	3	95
13	-6,56	25,07	61,56	A		61,25	61,56	3	80
14	-6,56	25,39	61,56	A		56,20	61,56	3	81
14	-7,33	28,29	69,33	A		63,25	69,33	2	62
15	-7,33	23,33	69,33	A		61,67	69,33	2	63
15	-8,11	25,68	77,11	A		66,30	77,11	2	52
16	-8,11	22,52	77,11	A		65,17	77,11	2	52
16	-8,89	24,54	84,89	A		54,02	84,89	1	35
17	-8,89	23,46	84,89	A		54,02	84,89	1	35
17	-9,67	25,37	92,67	A		41,92	92,67	1	23
18	-9,67	23,46	92,67	A		41,92	92,67	1	23
18	-10,44	32,26	100,44	1		34,92	100,44	1	17
19	-10,44	32,12	100,44	1		34,92	100,44	1	17
19	-11,22	41,45	108,22	1		31,95	108,22	1	13
20	-11,22	41,38	108,22	1		31,95	108,22	1	13
20	-12,00	47,75	116,00	1		31,92	116,00	1	12
21	-12,00	47,71	116,00	1		31,92	116,00	1	11
21	-12,50	50,05	121,00	1		32,25	121,00	1	11
22	-12,50	57,73	121,00	1		37,74	121,00	1	25
22	-13,00	70,46	105,00	1	22	51,44	105,00	1	
23	-13,00	54,78	105,00	1	8	35,10	105,00	1	
23	-13,67	58,03	111,67	1	8	37,14	111,67	1	
24	-13,67	57,95	111,67	1	8	37,14	111,67	1	
24	-14,33	59,52	118,33	1	8	40,84	118,33	1	
25	-14,33	59,47	118,33	1	7	40,84	118,33	1	
25	-15,00	60,46	125,00	1		45,13	125,00	1	8
26	-15,00	69,04	125,00	1		52,40	125,00	1	11
26	-15,30	69,83	128,00	1		54,19	128,00	1	11

Stat*

Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)

Mob**

Percentage passive mobilized

19.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	455,5	479,3
Water	1056,5	1056,5
Total	1512,0	1535,8

Considered as passive side	Right
Maximum passive effective resistance	2471,73 kN
Mobilized passive effective resistance	479,33 kN
Percentage mobilized resistance	19,4 %

19.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor	1,39
Partial factor base resistance	1,20
Maximum point resistance	0,001 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-127,40
Vertical force passive	146,08
Resulting vertical force (no dead weight)	18,68
Vertical toe capacity R _{b,d}	0,01
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-127,40
Vertical force passive	146,08
Resulting vertical force (no dead weight)	18,68
Vertical toe capacity R _{b,d}	0,28
Resultant goes up	

19.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2,40	Zand	0,00	2,40	Zand	0,00
-2,00	Hollandveen	0,00	-2,00	Hollandveen	0,00
-5,00	Wadafzettingen...	-63,95	-5,00	Wadafzettingen...	105,53
-12,00	Hydrobiaklei	-7,95	-12,00	Hydrobiaklei	5,20
-12,50	Basisveen	0,00	-12,50	Basisveen	0,00
-13,00	Eerste Zandlaag	-44,89	-13,00	Eerste Zandlaag	30,15
-15,00	Allerod	-6,77	-15,00	Allerod	5,20
-17,00	Tweede Zandlaag	0,00	-17,00	Tweede Zandlaag	0,00

End of Report