ONTWERPRAPPORT ORP-110

Noodvoorzieningen en beheersmaatregelen walmuren Amsterdam – Prinsengracht



DE KONING

BUITENGEWOON AANNEMER

Aanpakker van land en water

KENMERK

ORP-110

Noodvoorzieningen en beheersmaatregelen walmuren Amsterdam – Prinsengracht
Huisnummers 283-339

kenmerk project	*7.877.03*	versie	*03*
onderwerp	*UO nooddamwand*	datum	*11-11-2019*
contractnummer	-	status	*definitief*

OPSTELLER

De Koning Constructies
Scheepvaartweg 1, 3356 LL Papendrecht
Postbus 88, 3350 AB Papendrecht

	naam	functie	paraaf
opsteller	5.1, 2, e	constructeur	5.1, 2, e
controleur	5.1, 2, e	hoofdconstructeu	
autorisator	5.1, 2, e	hoofdconstructeu	

OPDRACHTNEMER

Gebr. De Koning
Scheepvaartweg 1, 3356 LL Papendrecht
Postbus 88, 3350 AB Papendrecht

	naam	functie	
controle & vrijgave	5.1, 2, e	projectleide	5.1, 2, e

OPDRACHTGEVER

H.v. Steenwijk b.v.
Spaarndammerdijk 661, 1014AD Amsterdam

	naam	functie	paraaf
controle & vrijgave	5.1, 2, e	projectleider	

REVISIEGEGEVENS

versie	*datum*	*wijzigingen*
01	13-09-2019	-
02	16-10-2019	Verwijzingen naar NOT-900 verwijderd
03	11-11-2019	Damwandprofiel, levensduur gewijzigd

©De Koning Constructies B.V. 2016 - Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding in de vorm van "De Koning Constructies BV, de titel van de publicatie en het jaar van uitgave". De Koning Constructies (DKC) is gelieerd aan Gebr. De Koning B.V. (GDK) en treedt op als adviseur inzake ontwerpwerkzaamheden.

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding 1
1.1. Projectbeschrijving 1
1.2. Objectdefinitie 1
1.3. Opdracht 1
1.4. Leeswijzer 2

2. Randvoorwaarden en uitgangspunten 3
2.1. Brondocumenten 3
2.2. Technische documenten 3
2.3. Grootheden en eenheden 4
2.4. Afkortingen 4
2.5. Classificatie 4
2.6. Materialen 4
2.7. Geotechniek 5
2.8. Fasering 5
2.9. Programmatuur 5
2.10. Belastinggevallen 5
2.11. Belastingcombinaties 6
2.12. Raakvlakken 6
2.13. Eisen en risico's 6

3. Berekening 7
3.1. Hoofdberekening 7
3.2. Resultaten 8

4. Conclusie 9
4.1. Bevindingen 9
4.2. Aandachtspunten, restricties en aanbevelingen 9

FIGURENLIJST

figuur 1.1: Projectlocatie 1
figuur 3.1: Schematisering object 7

TABELLENLIJST

tabel 2.1: Brondocumenten 3
tabel 2.2: Technische documenten 3
tabel 2.3: Grootheden en eenheden 4
tabel 2.4: Afkortingen 4
tabel 2.5: Classificatie 4
tabel 2.6: Materiaalsoorten 4
tabel 2.7: Geotechnisch onderzoek 5
tabel 2.8: Fasering 5
tabel 2.9: Programmatuur 5
tabel 2.10: Partiële factoren en geometrische toeslagen 6
tabel 3.1: Berekende snede 7
tabel 3.2: Overzicht resultaten grondkerende constructie(s) 8

BIJLAGEN

Bijlage A Uitgangspunten
Bijlage B Berekening nooddamwand-laag
Bijlage C Berekening nooddamwand-hoog

1. INLEIDING

In het voorliggende hoofdstuk wordt een korte beschrijving van het project en de daarbij horende objecten gegeven. Verder wordt aangegeven welk object in dit document beschouwd wordt en wat de doelstellingen zijn.

1.1. PROJECTBESCHRIJVING

Gemeente Amsterdam treft maatregelen om oude kades, die te veel vervormen te stabiliseren. Eén van de principe-noodmaatregelen om horizontale vervorming tegen te gaan wordt gerealiseerd door een zware vrijstaande damwand voor de kade te zetten. De ruimte tussen de kade en damwand wordt gevuld met zand tot aan bovenzijde damwand. Voor de Prinsengracht ter plaatse van huisnummers 283-339 wordt deze oplossing toegepast. H. van Steenwijk voert in opdracht van de gemeente Amsterdam de benodigde werkzaamheden uit of coördineert deze. Gebr. De Koning is in opdracht van H. van Steenwijk gevraagd op deze locatie de damwandconstructie te ontwerpen en realiseren.



figuur 1.1: Projectlocatie

1.2. OBJECTDEFINITIE

In dit rapport wordt de damwandconstructie aangeduid met “het object”.

1.3. OPDRACHT

In opdracht van Gebr. De Koning B.V. wordt door De Koning Constructies B.V. een ontwerp gemaakt van het beoogde object.

In dit rapport wordt het uitvoeringsontwerp van de damwandconstructie omschreven. Deze bestaat uit:

- Damwandplanken

Op basis van de gestelde eisen vanuit de opdrachtgever wordt het object vormgegeven en gedimensioneerd. Het ontwerp wordt getoetst aan de gestelde uitgangspunten, randvoorwaarden en de vigerende regelgeving. De verkregen resultaten, bevindingen en conclusies worden vastgelegd in de van toepassing zijnde documenten, waaronder de tekeningen. De volgende aspecten worden beschouwd in het voorliggende document:

- vastleggen constructieve randvoorwaarden en uitgangspunten;
- omschrijven dimensies en materialen object;
- bepalen vorm, opbouw en krachtswerking van het object;
- toetsen object(en) constructief (sterkte / stijfheid / stabiliteit);
- toetsen object(en) geotechnisch (horizontale stabiliteit).

Het object dient op een zodanige wijze te worden ontworpen en uitgevoerd dat het, tijdens de voorziene levensduur, met het aanvaarde betrouwbaarheidsniveau en op een economische wijze alle voorziene belastingen en invloeden die kunnen optreden tijdens de uitvoering en het gebruik kan weerstaan en beschikbaar blijft voor de beoogde functie.

1.4. LEESWIJZER

Het voorliggende rapport bestaat in hoofdlijnen uit twee delen. Het eerste deel omvat hoofdstuk 1 tot en met hoofdstuk 2 en betreft de ontwerpspecificatie. Het tweede deel omvat hoofdstuk 3 en betreft de ontwerpberekening. In hoofdstuk 4 wordt de conclusie beschreven en eventuele aanbevelingen.

In de voorliggende rapportage wordt aan het begin van ieder hoofdstuk een korte inleiding gegeven waarin is samengevat wat er in het betreffende hoofdstuk aan bod komt.

Gerelateerde documenten

De voorliggende rapportage dient samen te worden gelezen met de onderstaande documenten:

- Tekeningen naar aanleiding van dit rapport opgesteld.

2. RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN

In het voorliggende hoofdstuk wordt nader ingegaan op de randvoorwaarden en uitgangspunten welke bindend zijn voor het object. Een groot deel van de technische uitgangspunten is opgenomen in bijlage A. Hiervoor is gekozen om praktische redenen m.b.t. doorlooptijd van het ontwerp en overzichtelijkheid.

2.1. BRONDOCUMENTEN

Binnen het contract zijn diverse projectspecifieke documenten van toepassing. In de navolgende tabel zijn de, voor het object, van invloed zijnde brondocumenten weergegeven. Omdat er reeds diverse ontwerpdocumenten zijn opgesteld voor gelijksoortige noodconstructies in andere grachtdelen, zijn hier uitgangspunten uit overgenomen voor dit ontwerp. Deze documenten zijn opgesteld door Movares in opdracht van de Gemeente Amsterdam, voor o.a. de Nieuwe Herengracht, de Herengracht, de Leliegracht en de Marnixkade.

letter	*kenmerk*	*onderwerp*	*organisatie*	*Datum*
[A]	-	-	-	-
[B]	RO	Referentie ontwerpen	Movares	2018, 2019
[C]	Waternet.maps	Legger Waterschap Amstel, Gooi en Vecht	AGV	08-2019
[D]	C25819082212480	sondeeronderzoek	Lankelma	21-08-2019
[E]	PEIL01	Peiling prinsengracht 23-08	4th DS	23-08-2019
[F]	2019-010_005	hoogtemeting	JP Meetdienst	01-08-2019
[G]	Blad1 Vernieuwen v walmuren	Archieftekening bestaande kade	Gem. A'dam	1911-1913
[H]	13p039	Funderingsonderzoek Prinsengracht	Gem. A'dam	08-04-2019

tabel 2.1: Brondocumenten

2.2. TECHNISCHE DOCUMENTEN

De constructie dient conform de van toepassing zijnde normen en richtlijnen te worden ontworpen en uitgevoerd. In de navolgende tabel zijn de, voor het object, van invloed zijnde technische documenten weergegeven.

nr.	*code*	*titel*	*organisatie*	*jaar*
[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	Geotechnisch ontwerp van constructies	NNI	2017
[8]	CUR166	Damwandconstructies	SBRCURnet	2012

tabel 2.2: Technische documenten

2.3. GROOTHEDEN EN EENHEDEN

De navolgende tabel heeft betrekking op de toegepaste grootheden, eenheden en symbolen die in dit document gebruikt worden. In afwijking van de tabel kunnen voor sommige onderdelen aanvullende grootheden etc. noodzakelijk zijn. Deze worden in de bijlagen omschreven en toegelicht.

Grootheden	*symbool*	*eenheden*
gewicht	G	N / kN / KN/m^3
kracht en belasting	F / q / P	kN /kN/m / kN/m^2
moment (buiging, torsie)	M	kNm / Nm / Nmm
spanning (mechanica)	σ	N/mm^2 / kN/m^2
afmeting	l / b / h / d	mm / m

tabel 2.3: Grootheden en eenheden

2.4. AFKORTINGEN

De navolgende tabel heeft betrekking op de toegepaste afkortingen die in dit document gebruikt worden. In afwijking van de tabel kunnen voor sommige onderdelen aanvullende afkortingen noodzakelijk zijn. Deze worden in de bijlagen omschreven en toegelicht.

afkorting	*betekenis*
NAP	Normaal Amsterdams Peil
PPN	Paal Punt Niveau / Plank Punt Niveau
bk	bovenkant
ok	onderkant
GWS	Grond Water Stand
MV	maaiveld
RC	Reliability Class (betrouwbaarheidsklasse)
CC	Consequence Class (gevolgklasse)

tabel 2.4: Afkortingen

2.5. CLASSIFICATIE

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

classificatie	*criterium*	*waarde*	*referentie*
betrouwbaarheid	ontwerpsituatie	Tijdelijk	[B]
	betrouwbaarheidsklasse	RC1	[B]
	geotechnische categorie	GC2	[7]
Beschikbaarheid	ontwerplevensduur	10 jaar	[B]
	gebruikslevensduur	10 jaar	[B]

tabel 2.5: Classificatie

2.6. CORROSIE

Er is rekening gehouden met 0,012mm/zijde per jaar materiaalafname van het damwandstaal. Rond de waterlijn is dit 0,014mm/zijde, wat in dit geval, gezien de snedekrachten in deze zone, niet de maatgevend is. Dit is vertaald in een corrosiefactor op de stijfheid en sterkte van de damwand.

2.7. MATERIALEN

De navolgende tabel heeft betrekking op de toegepaste materialen en de bijbehorende specificaties van het object in relatie tot het ontwerp.

materiaal	*criterium*	*waarde*	*eigenschap*	*symbool*	*waarde*	*eenheid*
damwandstaal	staalsoort	S355GP	vloeispanning	$f_{y,k}$	355	N/mm^2
constructiestaal	staalsoort	S355	vloeispanning	$f_{y,k}$	355	N/mm^2

tabel 2.6: Materiaalsoorten

2.8. GEOTECHNIEK

De onderstaande uitgangspunten hebben betrekking op de interpretatie van het bodemonderzoek.

categorie	*criterium*	*waarde*	*referentie*
grondonderzoek	type onderzoek	elektrische sonderingen met kleefmantel	[C]

tabel 2.7: Geotechnisch onderzoek

Bodemprofiel

De interpretatie van het grondonderzoek is te vinden in bijlage A. Voor alle sneden is één grondprofiel opgesteld o.b.v. alle sonderingen, aangezien de onderlinge verschillen in sondeerresultaten erg klein zijn.

2.9. FASERING

De navolgende tabel geeft in hoofdlijnen de fasering weer van de realisatie van het object. Het ontwerp houdt rekening met de invloed van de verschillende fasen op het functioneren van het object.

fase	*omschrijving activiteiten*
0	Huidige situatie; verplaatsende kade
1	Plaatsen damwand
2	Aanvullen (zand) tussen kade en damwand
3	Vrijgeven toegang tot de kade

tabel 2.8: Fasering

2.10. PROGRAMMATUUR

Voor de uitwerking van het ontwerp wordt gebruik gemaakt van de programmatuur in de navolgende tabel.

programma	*versie*	*toelichting*
D-Sheet Piling	19.1	ontwerpen van damwandconstructies en horizontaal belaste (enkele) palen
SCIA Engineer	18.1	eindig elementenpakket voor het berekenen van constructies
Microsoft Excel	Microsoft Office 2013	rekenprogramma
Microsoft Word	Microsoft Office 2013	tekstverwerker

tabel 2.9: Programmatuur

2.11. BELASTINGGEVALLEN

Naast optredende grond- en waterdrukken kunnen de volgende belastingen zich voordoen. De wijze van modellering hiervan voor de damwandconstructie is in bijlage A weergegeven.

Veranderlijke belasting [Q]

Verkeer op de rijbaan

Er wordt voor het verkeer een belasting van 20 kN/m² in rekening gebracht, zie bijlage A voor de geometrie van de belasting.

Parkeervakken en fietsverkeer

Voor parkeervakken en fietsverkeer wordt 5 kN/m² in rekening gebracht, zie bijlage A voor de geometrie van de belasting.

2.12. BELASTINGCOMBINATIES

Grondkerende constructie

Voor het berekenen van de grondkerende constructie wordt gebruik gemaakt van de in CUR166 voorgeschreven partiële factoren en geometrische toeslagen (zie CUR166 deel 1 tabel 3.7).

criterium	*RC1*		*RC2*		*RC3*		*rekenwaarde*
	γ	Δ_a	γ	Δ_a	γ	Δ_a	
cohesie c'	1,15	-	1,25	-	1,40	-	X_{rep} / γ (c'/ γ)
inw. wrijving (tan(φ)	1,15	-	1,175	-	1,20	-	X_{rep} / γ (tan φ '/ γ)
GWS lage zijde	1,70	0,00	1,90	0,25	2,10	0,25	min (μ - $\gamma\sigma$;μ -Δ) max (μ + $\gamma\sigma$;μ+Δ)
GWS hoge zijde	0,87	0,05	1,18	0,05	1,50	0,05	-
verhoging kerende hoogte		0,00		0,50		0,50	-
bovenbelasting blijvend	1,00	-	1,00	-	1,00	-	X_{rep} / γ (c'/ γ)
bovenbelasting veranderlijk	1,00	-	1,10	-	1,50	-	X_{rep} / γ (tan φ '/ γ)

tabel 2.10: Partiële factoren en geometrische toeslagen

Hierbij is afgeweken van de standaardfactoren voor wat betreft het waterpeil in de gracht, dat behoorlijk zeker is en voor de diepte van de bodem, waarvoor al een marge van 0,8m is aangehouden t.o.v. het leggerniveau.

2.13. RAAKVLAKKEN

De volgende objecten uit de omgevingen hebben een raakvlak met het te realiseren object:

- Nabijgelegen panden en objecten, die gevoelig kunnen zijn voor installeren van de noodconstructie;
- Waterbergingscapaciteit.

2.14. EISEN EN RISICO'S

Vervormingen

Er zijn geen concrete vervormingseisen bekend. Praktisch is ervoor gekozen de toelaatbare berekende vervorming t.g.v. bovenbelastingen weer te geven op kopniveau en deze in lijn te houden met eerder uitgebrachte ontwerpen door Movares.

Installatie

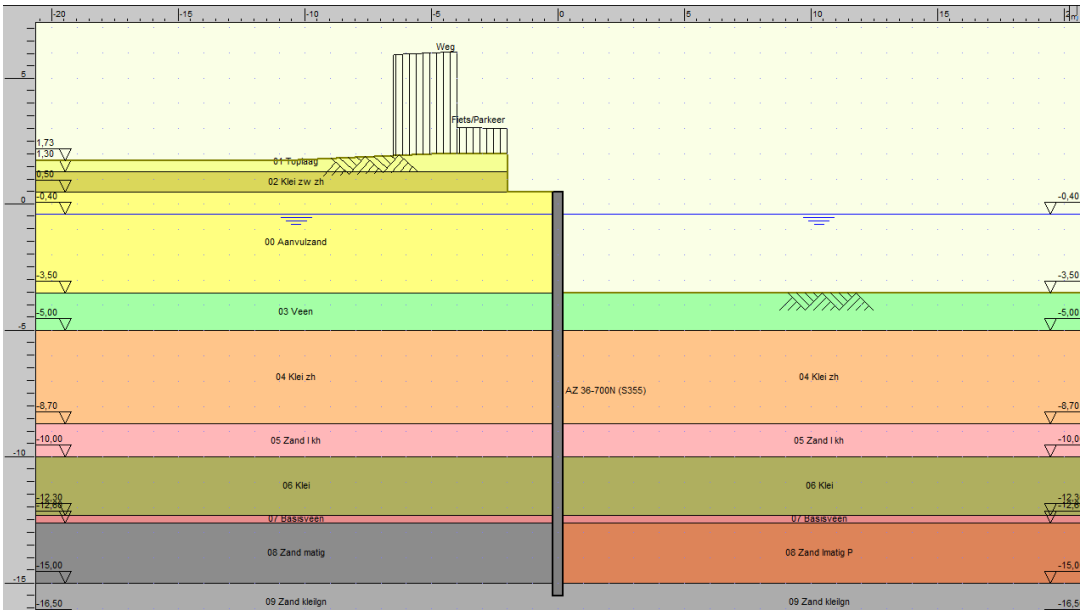
Installatie van damwanden door trillen is een methode die invloed kan hebben op de omgeving (bijvoorbeeld kade, panden, kunstwerken en K&L). Er kan voor worden gekozen om trillingsvrij aan te brengen, wat dit effect verminderd. De keuze voor de installatiemethode wordt buiten de scope van dit document gehouden.

3. BEREKENING

In het voorliggende hoofdstuk wordt nader ingegaan op diverse aspecten die betrekking hebben op de berekening.

3.1. HOOFDBEREKENING

Voor de berekening van de grondkerende constructie is een rekenmodel opgesteld in het programma D-Sheet Piling. Hiermee is de krachtsverdeling in de constructie vastgesteld. De belastinggevallen, die gedefinieerd zijn in hoofdstuk 2, zijn in het model verwerkt en conform de vermelde combinaties berekend. In de onderstaande figuur is een voorbeeld van het rekenmodel van de damwand weergegeven.



figuur 3.1: Schematisering object

Horizontaal evenwicht

Voor de berekening van de damwand is gekozen voor een aantal sneden die maatgevend worden geacht voor de voorliggende situatie. In de navolgende tabel zijn de sneden benoemd, waarvan de uitvoer van de berekeningen in de bijlagen is bijgevoegd.

naam	*beschrijving*	*bijlage*
PG laag	MV NAP +1,00m, huisnrs. 297-329	B, C
PG hoog	MV NAP +2,04m, huisnrs. 283-295 en 329-339	D, E

tabel 3.1: Berekende snede

Uitgangspunten

Voor de berekening van het object zijn de navolgende uitgangspunten gehanteerd.

- De berekening is uitgevoerd conform CUR 166;
- De toegepaste rekenmethode is c-, phi-, delta-methode met rechte glijvlakken volgens Müller-Breslau, waarbij voldaan wordt aan de randvoorwaarden uit CUR 166 deel 2, paragraaf 4.5.8;
- De damwandberekening wordt uitgevoerd volgens NEN 9997-1, paragraaf 9.7.1 (h) namelijk: schema B: rekenwaarden in de te toetsen fase(n) en karakteristieke waarden in voorgaande fasen;
- Uitgevoerde toetsingen: sterkte / stijfheid / horizontale stabiliteit;
- De beschouwde fasen zijn bepaald aan de hand van de fasering in paragraaf 2.8.
- Er is rekening gehouden met wateroverspanningen in de grond onder het aanvulzand, voor de waarden conform [B], zie bijlage A;

3.2. RESULTATEN

In de onderstaande tabel zijn de resultaten en toetsingen weergegeven voor de maatgevende krachtswerking op de diverse onderdelen.

Grondkerende constructie

In de onderstaande tabel zijn de resultaten en toetsingen weergegeven voor de maatgevende krachtswerking en de sterkte en stabiliteit van de grond van de grondkerende constructie. Op basis van deze waarden wordt geconcludeerd of het ontwerp voldoet aan de betreffende criteria.

onderdeel	*criterium*	*optredend*		*opneembaar*		*UC*	*conclusie*
snede laag	buiging	420	kNm/m	923	kNm/m	0,50	voldoet
	dwarskracht	139	kN/m	1.600	kN/m	0,10	voldoet
	perc. gemob. grondw.	48	%	100	%	0,48	voldoet
	stabiliteitsfactor	2,63	-	1,00	-	0,38	voldoet
	vervorming tgv verkeer kop dw	40	mm				
snede hoog	buiging	764	kNm/m	1.254	kNm/m	0,61	voldoet
	dwarskracht	255	kN/m	1.553	kN/m	0,16	voldoet
	perc. gemob. grondw.	47	%	100	%	0,47	voldoet
	stabiliteitsfactor	2,59	-	1,00	-	0,39	voldoet
	vervorming tgv verkeer kop dw	52	mm				

tabel 3.2: Overzicht resultaten grondkerende constructie(s)

Specificatie constructieonderdelen

De volgende dimensies worden minimaal toegepast:

- Damwand lage snede huisnummer 297-329: AZ24-700 S355 PPN = NAP-14,5m;
- Damwand hoge snede huisnummer 283-295, 329-339: AZ36-700N S355 PPN = NAP-16,5m;

4. CONCLUSIE

In het voorliggende hoofdstuk worden de uitkomsten van de berekening samengevat en worden aandachtspunten, restricties en aanbevelingen vermeld.

4.1. BEVINDINGEN

In hoofdstuk 3 is te lezen dat de constructie voldoet aan de gestelde criteria voor wat betreft de toetsing op sterkte, stijfheid en stabiliteit. Tevens kan geconcludeerd worden dat voldaan wordt aan de gestelde eisen, randvoorwaarden en uitgangspunten die gedefinieerd zijn in hoofdstuk 2 van de rapportage. De vervormingen zijn ter acceptatie van de opdrachtgever, mochten deze voor het hoge deel niet acceptabel zijn, dan dient mogelijk een andere soort constructie te worden ontworpen.

4.2. AANDACHTSPUNTEN, RESTRICTIES EN AANBEVELINGEN

Ontwerpfase

- Voor alle berekende onderdelen in dit document geldt de opmerking ‘of gelijkwaardig’;
- De resultaten zijn alleen geldig bij het toepassen van de in dit document vermelde uitgangspunten;
- Aangezien alle beschikbare sonderingen op land zijn genomen, wordt de opdrachtgever aanbevolen te controleren of voor enkele grachten het grondprofiel aan landzijde en aan waterzijde goed overeenkomen.
- De verticale stabiliteit van de kade en omgeving valt buiten de scope van de opdracht en van de functie van de in dit rapport beschreven maatregel.

Uitvoeringsfase

- De wijze van aanbrengen dient te worden bepaald. Het is gezien de reeds uitgevoerde werken en ervaring van opdrachtgever aan te raden dit met de opdrachtgever te beoordelen;
- Mogelijk zijn er objecten in de omgeving die gemonitord dienen te worden op verplaatsingen of trillingen;
- Tijdens het aanbrengen dient gelet te worden op de omliggende belendingen, paden en wegen;
- Om verschilvervormingen tegen te gaan kan een gording worden toegepast.

Onderhoudsfase

- Om de beoogde ontwerplevensduur van de constructie te garanderen, wordt het aanbevolen om met enige regelmaat een periodieke controle uit te voeren van de constructiedelen naar beschadigingen, oneffenheden en onregelmatigheden e.d. Indien afwijkingen geconstateerd worden, moet dit waar mogelijk hersteld worden;
- De zandaanvulling dient met regelmaat gecontroleerd en zo nodig bijgevuld te worden, zodat de horizontale stabiliteit gewaarborgd wordt;
- Het hemelwater vanaf de kade komt tussen de te plaatsen damwand en de kade terecht. Mogelijk is de waterdoorlatendheid van de damwandsloten voldoende om dit water naar de gracht te leiden en waterophoping te voorkomen. Mocht dit niet het geval zijn, dan wordt geadviseerd gaten in de damwandlijven aan te brengen. Om dit te kunnen opmerken wordt het plaatsen van peilbuizen aanbevolen.

Bijlage A Uitgangspunten

DE KONING

BUITENGEWOON AANNEMER

Aanpakker van land en water

DE KONING	NOODMAATREGEL KADES AMSTERDAMSE GRACHTEN			PRINSENGRACHT	
	projectnummer	versie	datum	vervangt	status
	7.877.03	02	12-09-2019	00-00-0000	definitief
	OVERZICHT UITGANGSPUNTEN, AANNAMES EN AANSLUITING TUSSEN BEREKENINGEN				

In deze sheet zijn de genomen uitgangspunten beknopt en overzichtelijk weergegeven voor de uitgevoerde berekeningen en wordt een controle uitgevoerd op de aansluiting tussen de diverse berekeningen:

1. Uitgangspunten

* **Geometrie**

omschrijving						*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
bodemniveau (baggerdiepte)							*bdm*	=	-2,70	*mNAP*
baggertolerantie							Δh_{bagge}	=	0,50	*m*
dieptetoeslag t.g.v scheepsbewegingen							Δh_{schep}	=	0,30	*m*
Rekenwaarde bodemdiepte							$bdm_{;d}$	=	-3,50	*mNAP*
	dekzerk		2,25m uit voorzijde kade		9,0m uit vz kade					
MV standaard	0,65	mNAP	0,70	mNAP	1,00	mNAP	*MVl*	=	1,00	*mNAP*
MV hoog deel	2,01	mNAP	2,04	mNAP	1,73	mNAP	*MVh*	=	2,04	*mNAP*
waterpeil gracht							*WS*	=	-0,40	*mNAP*
grondwaterstand						*WS*	*GWS*	=	-0,40	*mNAP*
bovenkant nooddamwand						h_{st} + 0,3m	h_{dw}	=	0,50	*mNAP*
niveau bovenkant aanvulling tussen kade en nooddamwand						*WS*	h_{aanv}	=	0,50	*mNAP*
gemiddelde ophoging voor kade						h_{aanv} - (1/2 * (bdm + $bdm_{;d}$))		=	3,60	*mNAP*
Aangehouden ruimte tussen nooddamwand en kade						*geotechnische berekeningen*	-	=	2,00	*m*
bovenbelasting1 (fiets / parkeren)	0,00	m tot	2,00	m		*uit voorkant kade (0,5mbreed)*	-	=	5,0	kN/m^2
bovenbelasting2 (verkeer rijbaan)	2,00	m tot	6,50	m		*uit voorkant kade (0,5mbreed)*	-	=	20,0	kN/m^2

* **Geotechniek**

grondinterpretatie o.b.v. sondeerrapportage t.b.v. Herengracht 1-45 door Lankelma op 30-11-2018

maatgevende sondering	-	=	S01 - S03	-

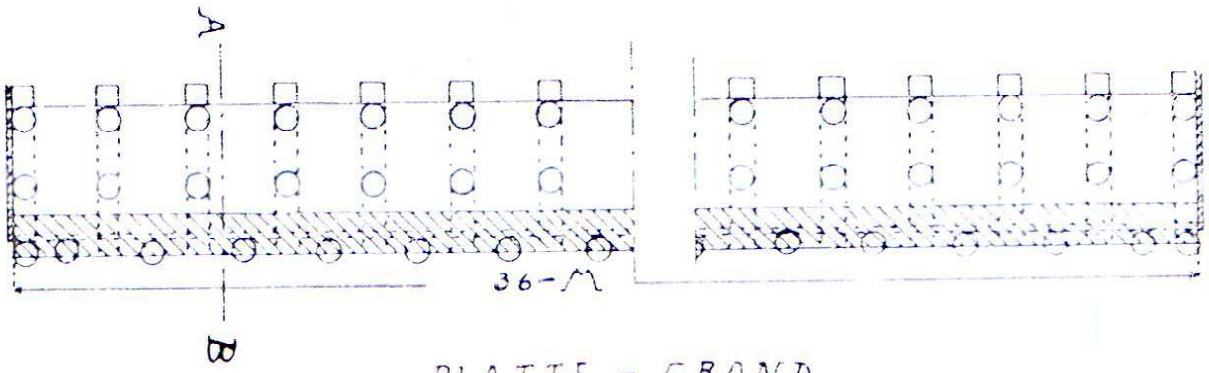
	grondlagen				sterkte-eigenschappen					stijfheidswaarden			
Laagnr	Bk laag	Grondsoort	qc	Rf	γd	γs	c'	φ'	δ	kh1	kh2	kh3	*gebiedseigen snaam*
[-]	mNAP	[-]	Mpa	%	kN/m^3	kN/m^3	kN/m^2	°	°	kN/m^3	kN/m^3	kN/m^3	-
0	-	Aanvulmateriaal	-	-	17,5	19,5	0,0	30,0	*20*	8000	4000	2000	-
1	MV	Toplaag	3-15		17,5	19,5	0,0	30,0	*20*	10000	5000	2500	Aanvulling/Ophooglaag
2	-0,8m-MV	Klei zwak zandig	1,0		16,0	16,0	1,0	22,5	*15*	5000	3000	1400	Antropogeen
3	-2	Veen	0,5	8,5	11,0	11,0	3,0	17,0	*0*	2000	800	500	Hollandveen
4	-5	Klei zandhoudend	0,7	2,0	16,0	16,0	4,0	25,0	*16,7*	3000	1400	650	Oude Zeeklei
5	-8,7	Zand los/kleihoudend	3,0	1,0	16,0	18,0	0,0	25,0	*16,7*	8000	4000	2000	Wadzand zandhoudend
6	-10	klei	0,7	2,0	15,0	15,0	5,0	25,0	*16,7*	3000	1400	650	Wadzand klei
7	-12,3	Basisveen	1,0	10,0	11,0	11,0	5,0	18,0	*0*	2000	800	500	Basisveen
8	-12,6	Zand matig	12,0	0,8	18,0	20,0	0,0	32,0	*21,3*	18000	9000	4500	1e zandlaag
9	-15	Zand kleilagen	6,0	1,3	17,0	19,0	0,0	27,5	*18,3*	12000	6000	3000	Geulvulling Zand kleilagen
10	-16,5	Klei zandlagen	3,0	2,0	18,0	18,0	2,0	26,0	*17,3*	6000	4000	2000	Geulvulling Klei zandlagen
11	-18	Klei/Leem	1,0	2,5	18,5	18,5	1,0	27,5	*18,3*	4000	2000	800	Alleröd
12	-19	Zand matig	14,0	0,5	17,0	19,0	0,0	32,0	*21,3*	20000	10000	5000	2e zandlaag
13	-20	Zand vast	20,0	0,5	18,0	20,0	0,0	33,0	*22*	30000	15000	7500	2e zandlaag

tabel 1.1 interpretatie grondeigenschappen

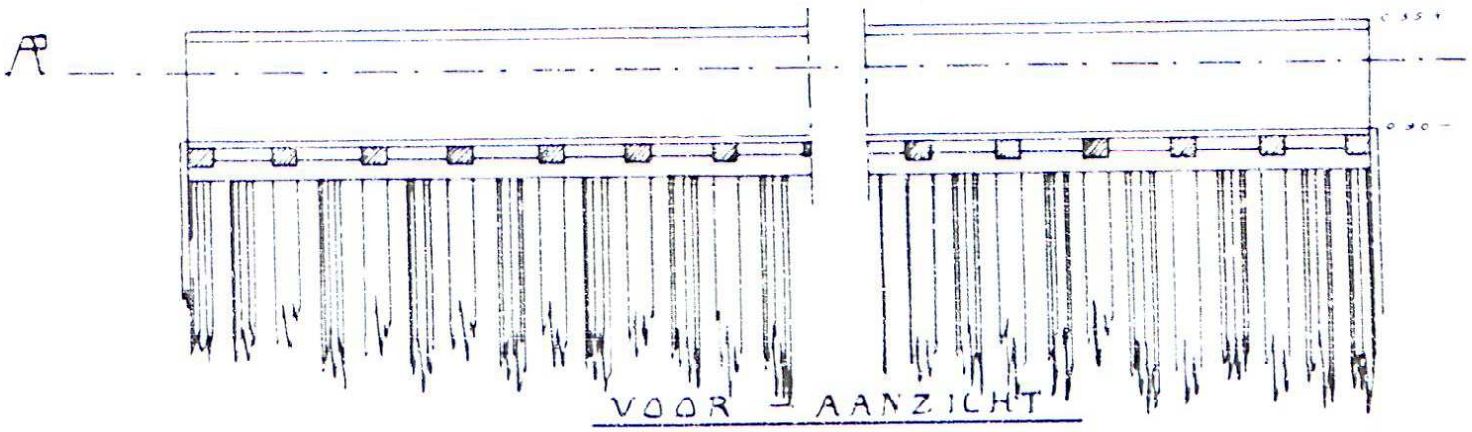
* **Wateroverspanningen**

volumiek gewicht water		γw	=	10,00	kN/m^3
spanningsverhoging ondergrond t.g.v. aanvulling (1D-situatie)	$\gamma d\ h_{bovenWS}$ + (γs - γw) $h_{gem\ onderWS}$		=	41,4	kN/m^2
Modellering 2D-situatie met gedraineerde grondeigenschappen:	*Veen*	*50%*	=	20,7	kN/m^2
	Klei zandhoudend	*50%*	=	20,7	kN/m^2
	Zand los/kleihoudend	*40%*	=	16,6	kN/m^2
	klei	*30%*	=	12,4	kN/m^2

PRINSENGRACHT

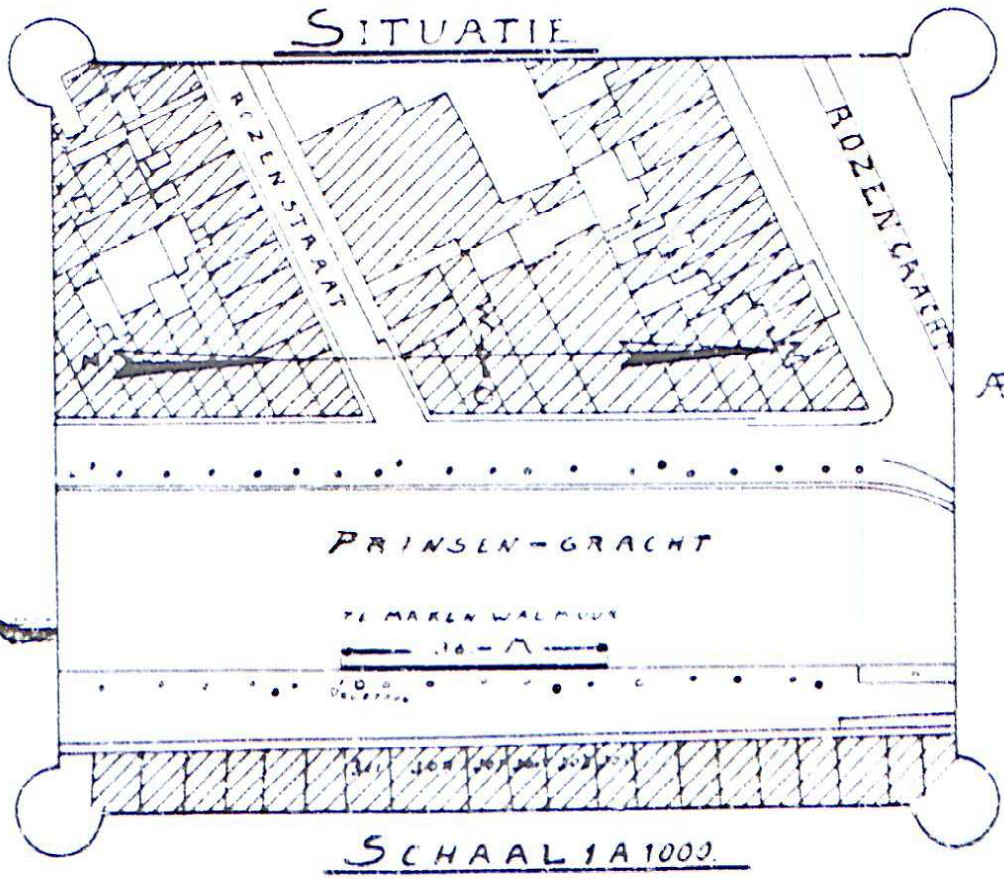


PLATTE - GROND

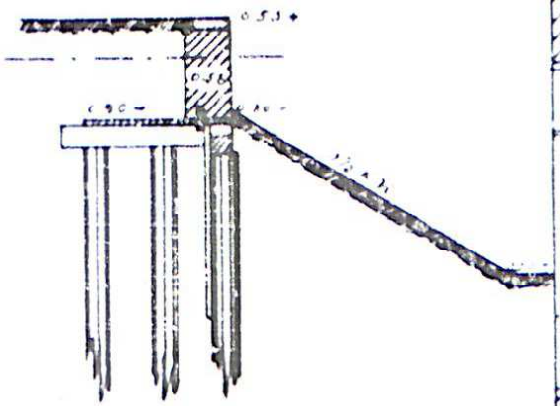


VOOR AANZICHT

SITUATIE



DOORSNEDE A-B

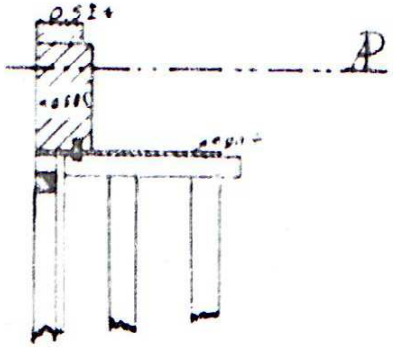


SCHAAL 1A1000

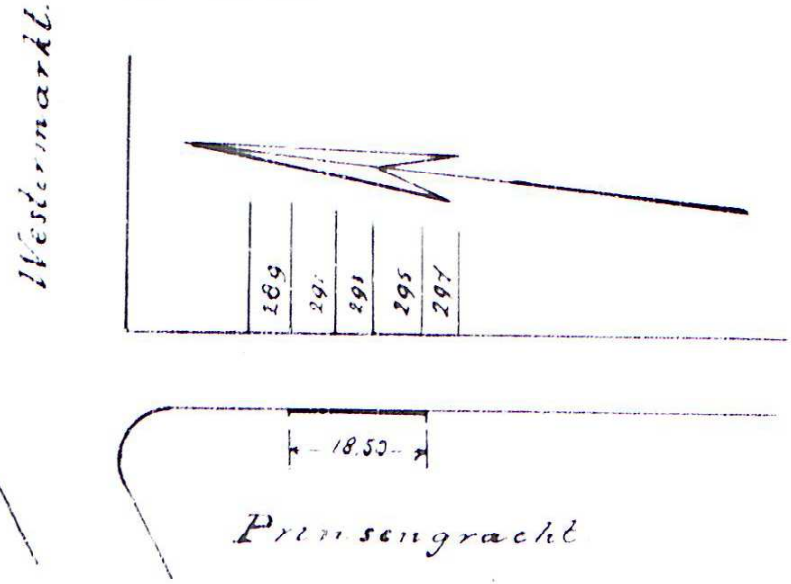
Prinsengracht 289-297.

fundeering vloer.

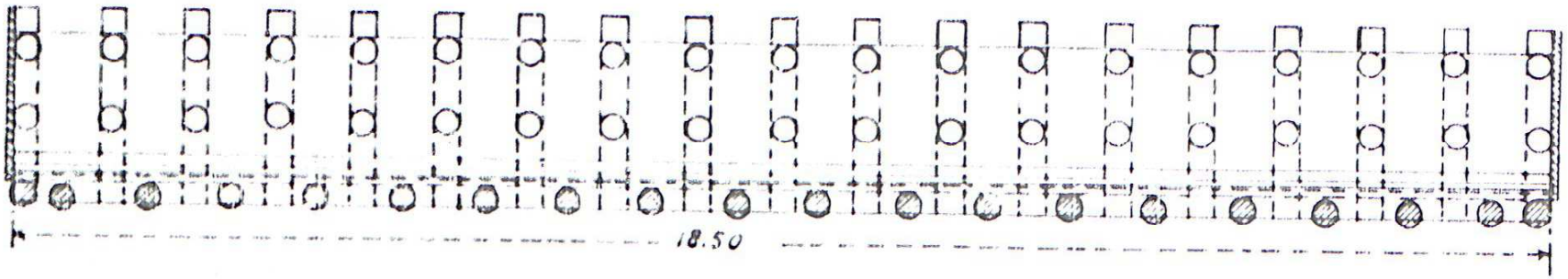
Doorsnede.



Situatie.



Plattegrond.



5.1, 2, e

Van: 5.1, 2, e [H.v. Steenwijk] <5.1, 2, e @hvsteenwijk.nl>
Verzonden: dinsdag 20 augustus 2019 15:59
Aan: Postbus Info
CC: 5.1, 2, e H.v. Steenwijk]
Onderwerp: Noodmaatregelen AMST | PG | Sonderingen
Bijlagen: Levering_19G395177_1.zip

Urgentie: Hoog

Goedemiddag 5.1, 2, e

Bedankt voor de telefonische reminder. Zie bijlage voor KLIC en onderstaande afbeelding voor sonderingen Prinsengracht tbv sonderingen morgen. 165 meter is het hele deel. De 3 sonderingen dan graag verdelen over deze afstand. Maakt dus niet uit als de locaties van onderstaande afbeelding iets veranderen.

PS Weet jij wanneer de watersonderingen Houtmankade uitgevoerd worden?

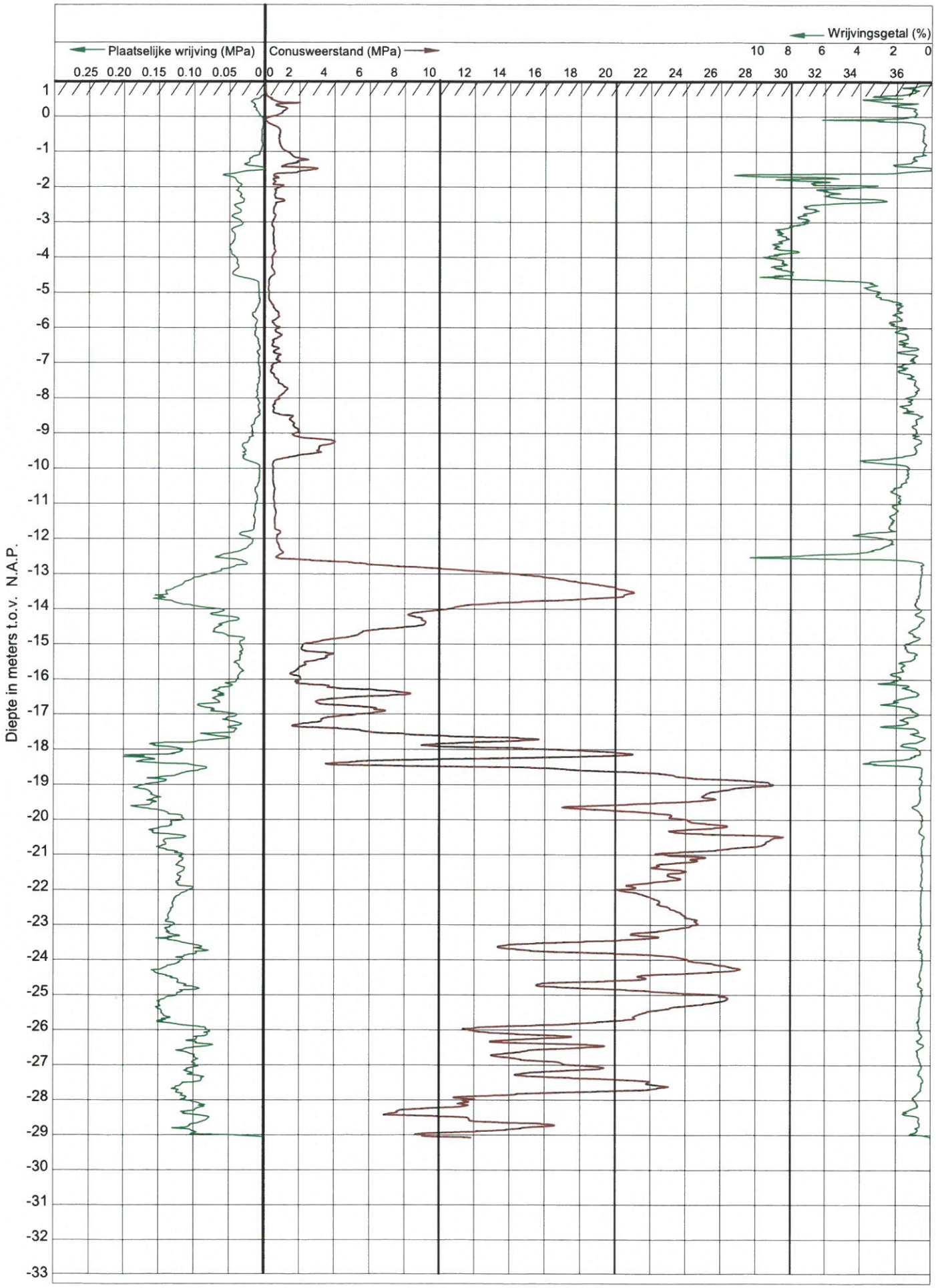


Met vriendelijke groet,

5.1, 2, e
Projectleider

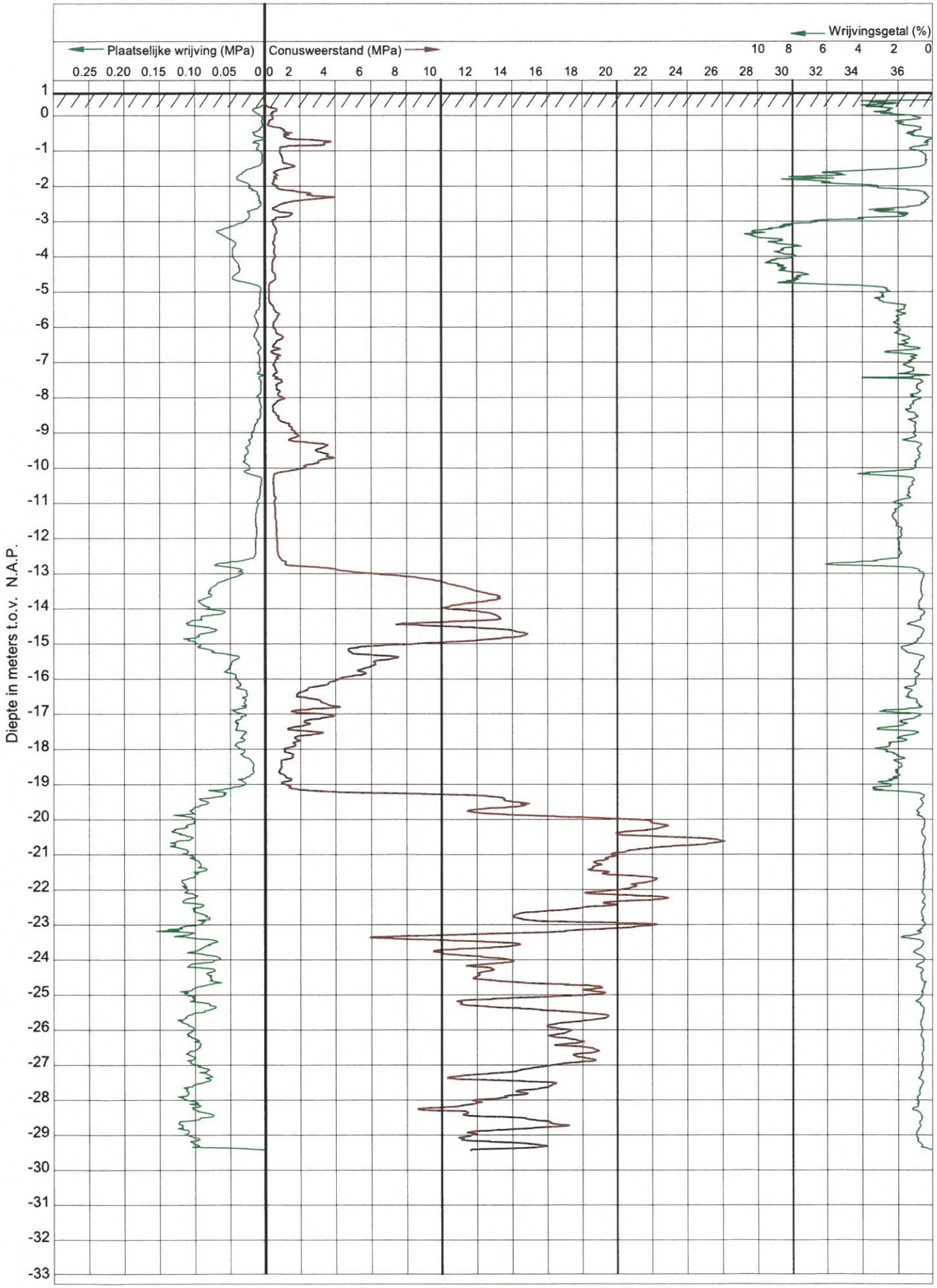
LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK
Zuiderweg 58, 1461 GD Zuidoostbeemster
Tel: 0299-411011 info@Lankelma.nl

Werknummer	: 19.20741	Plaats	: Amsterdam
Sonderingnr.	: 1	Locatie	: Prinsengracht Pulitzer t/m brug 64
Datum	: 21-8-2019	Conustype	: S15-CFIT.71046
Maaiveld:	: 0.95 m. t.o.v. N.A.P.	Opdrachtgever	: H V Steenwijk B.V.
RD-coördinaten	: X: Y:	Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2	



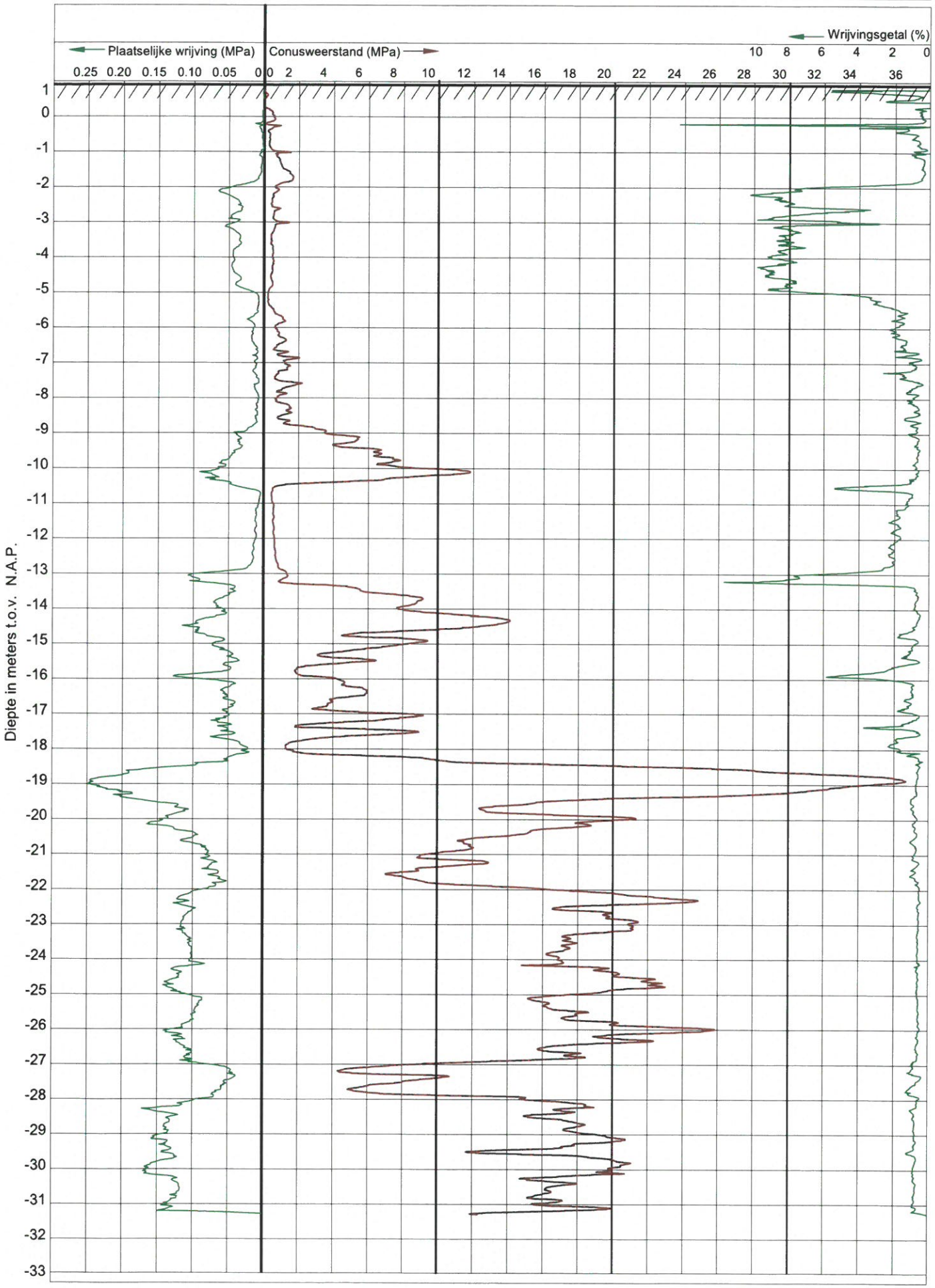
LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK
Zuiderweg 58, 1461 GD Zuidoostbeemster
Tel: 0299-411011 info@Lankelma.nl

Werknummer	: 19.20741	Plaats	: Amsterdam
Sonderingnr.	: 2	Locatie	: Prinsengracht Pulitzer t/m brug 64
Datum	: 21-8-2019	Conustype	: S15-CFIT.71046
Maaiveld:	: 0.59 m. t.o.v. N.A.P.	Opdrachtgever	: H V Steenwijk B.V.
RD-coördinaten	: X: Y:	Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2	



LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK
Zuiderweg 58, 1461 GD Zuidoostbeemster
Tel: 0299-411011 info@Lankelma.nl

Werknummer	: 19.20741	Plaats	: Amsterdam
Sonderingnr.	: 3	Locatie	: Prinsengracht Pulitzer t/m brug 64
Datum	: 21-8-2019	Conustype	: S15-CFIT.71046
Maaiveld:	: 0.86 m. t.o.v. N.A.P.	Opdrachtgever	: H V Steenwijk B.V.
RD-coördinaten	: X: Y:	Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2	



Bijlage B Berekening nooddamwand-laag

DE KONING

BUITENGEWOON AANNEMER

Aanpakker van land en water

NOODMAATREGEL KADES AMSTERDAMSE GRACHTEN			PRINSENGRACHT-LAAG	
projectnummer	versie	datum	vervangt	status
7.877.03	03	11-11-2019	00-00-0000	definitief
CONSTRUCTIEVE SNEDETOETSING STALEN DAMWAND CONFORM NEN-EN 1993-5:2008 + C1:2009 + NB:2012				

Onderstaande berekening is gebaseerd op EN 1993 - 5 : 2008 + C1 (2009) + NB (2012) Ontwerp en Berekening van Staalconstructies - Deel 5: palen en damwanden.

1. Algemene bepalingen en voorwaarden

De volgende algemene bepaling is van toepassing:

- onderstaande berekening is van toepassing op stalen, warmgewalste / koudgevormde damwandprofielen behorend bij profielklasse 1, 2 of 3
- onderstaande berekening is van toepassing op damwandprofielen waarbij de krachtswerking per strekkende meter scherm wordt beschouwd

2. Eigenschappen

* ***profieltype***

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
profieltype		-	=	AZ 24-700	-
productiewijze		-	=	Z	-
profielvorm		-	=	warmgewalst	-
oorspronkelijke vloeigrens staal		f_y	=	355,0	N/mm²
materiaalfactor staal		γ_{M0}	=	1,00	-

* ***profielafmetingen***

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
hoogte	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	h	=	458,8	mm
systeembreedte (enkele plank)		w	=	700,0	mm
flensdikte	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	t_f	=	11,0	mm
lijfdikte	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	t_w	=	11,0	mm
flensbreedte (gemeten over as flens)		b	=	370,5	mm
flensbreedte (in kas tussen rondingen)		b_f	=	361,0	mm
hoek as lijf - as scherm		α	=	55,2	°
oppervlakte dwarsdoorsnede	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	A	=	170,8	cm²/m¹
verfoppervlak (enkelzijdig)		O	=	1,38	m²/m²
buitenradius hoek flens en lijf damwand	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	r_0	=	15,0	mm
afname staaldikte a.g.v. corrosie actieve zijde		-	=	0,12	mm
afname staaldikte a.g.v. corrosie passieve zijde		-	=	0,12	mm
wijze van reductie profielafmetingen & -grootheden a.g.v. corrosie		-	=	automatisch	-

* ***profielgrootheden***

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
elastisch weerstandsmoment	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	$W_{y;el}$	=	2378	cm³/m¹
plastisch weerstandsmoment (bij ρ_c = 1,00)	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	$W_{y;pl}$	=	2806	cm³/m¹
traagheidsmoment	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	I_y	=	54624	cm⁴/m¹
traagheidsstraal	$\sqrt{(I_y / A)}$ =	i_y	=	17,88	cm¹/m¹
elasticiteitsmodulus		E	=	210000	N/mm²
buigstijfheid	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	EI_y	=	114710	kNm²/m¹

* ***profielgedrag***

oorspronkelijke slankheidsparameter gedrukte flens	$\sqrt{(235 / f_y)}$ =	ε	=	0,814	-
verhoudingsfactor t.b.v. bepalen profielklasse		$(b / t_f) / \varepsilon$	=	40,48	-
profielklasse o.b.v. verhouding $(b / t_f) / \varepsilon$		-	=	1 / 2	-
gewenst materiaalgedrag		-	=	elastisch	-
reductiefactor spanning bij vloeien (bij benutten plastisch gedrag)		ρ_c	=	1,00	-
gecorrigeerde vloeigrens staal	$\rho_c * f_y$ =	$f_{y,red}$	=	355,0	N/mm²
gecorrigeerde slankheidsparameter gedrukte flens	$\sqrt{(235 / f_{y,red})}$ =	ε_{corr}	=	0,814	-
verhoudingsfactor t.b.v. bepalen profielklasse		$(b / t_f) / \varepsilon_{corr}$	=	40,48	-
profielklasse o.b.v. verhouding $(b / t_f) / \varepsilon_{corr}$		-	=	1 / 2	-

3. Belastingen

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
rekenwaarde maximaal buigend moment		M_{Ed}	=	420	kNm/m
rekenwaarde maximale dwarskracht		V_{Ed}	=	139	kN/m
rekenwaarde maximale normaalkracht		N_{Ed}	=	0	kN/m

4. Samenvatting toetsingen

omschrijving	*criterium*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
buigend moment	$M_{Ed} \le M_{c,Rd}$	*UC*	=	0,50	voldoet
dwarskracht	$V_{Ed} \le V_{pl,Rd}$	*UC*	=	0,10	voldoet
gecombineerde van de snedekrachten	$M_{Ed} \le M_{combi,Rd}$	*UC*	=	0,50	voldoet
plooistabiliteit lijf	$V_{Ed} \le V_{b,Rd}$	*UC*	=	0,10	voldoet

5. Afzonderlijke toetsingen

* ***buiging***

herkomst toetsingsregel : EN 1993-5 par. 5.2.2 (5.2 / 5.3)
toetsingsregel : $M_{Ed} \le M_{c,Rd}$
unity check : 0,498
conclusie : voldoet

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
factor schuifweerstand		β_B	=	1,00	-
weerstandsmoment		W	=	2378	cm³/m
staalspanning bij vloeien		f_y	=	355,0	N/mm²
partiële factor		γ_{M0}	=	1,00	-
uiterst opneembaar moment	$\beta_B * W * f_y / \gamma_{M0}$ =	$M_{c,Rd}$	=	844,2	kNm/m

* ***dwarskracht***

herkomst toetsingsregel : EN 1993-5 par. 5.2.2 (5.4 t/m 5.6)
toetsingsregel : $V_{Ed} \le V_{pl,Rd}$
unity check : 0,097
conclusie : voldoet

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
lijfdikte damwand		t_w	=	11,0	mm
flensdikte damwand		t_f	=	11,0	mm
hoogte damwand		h	=	458,8	mm
oppervlak staal t.b.v. opname dwarskracht	$(1 / w) * t_w * (h - t_f)$ =	A_v	=	7011	mm²/m
staalspanning bij vloeien		f_y	=	355,0	N/mm²
partiële factor		γ_{M0}	=	1,00	-
uiterst opneembare dwarskracht	$A_v * f_y / (\sqrt{3} * \gamma_{M;0})$ =	$V_{pl,Rd}$	=	1437,0	kN/m

* ***normaalkracht***

herkomst toetsingsregel : EN 1993-5 par. 5.2.3 (5.15 t/m 5.16)
toetsingsregel : $N_{Ed} \le N_{pl,Rd}$
unity check : 0,000
conclusie : voldoet

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
oppervlakte staaldoorsnede damwand		A	=	170,8	cm²/m
staalspanning bij vloeien		f_y	=	355,0	N/mm²
partiële factor		γ_{M0}	=	1,00	-
uiterst opneembare normaalkracht	$A * f_y / \gamma_{M;0}$ =	$N_{pl,Rd}$	=	6063,0	kN/m

* ***gecombineerde van buiging, dwarskracht en normaalkracht***

herkomst toetsingsregel : EN 1993-5 par. 5.2.3 (5.17 t/m 5.19)
toetsingsregel : $M_{Ed} \leq M_{c,Rd}$
unity check : 0,498
conclusie : voldoet

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
normaalkracht		N_{Ed}	=	0,0	kN/m
uiterst opneembare normaalkracht		$N_{pl,Rd}$	=	6063,0	kN/m
verhouding normaalkracht - uiterst opneembare normaalkracht		$N_{Ed} / N_{pl,Rd}$	=	0,000	-
invloed normaalkracht verwaarloosbaar ?		-	=	nee	-
uiterst opneembaar moment	$\beta_B * W * f_y / \gamma_{M0}$ =	$M_{c,Rd}$	=	844,2	kNm/m

* ***plooistabiliteit lijf***

herkomst toetsingsregel : EN 1993-5 par. 5.2.2 (5.7 t/m 5.8)
toetsingsregel : $V_{Ed} \leq V_{b,Rd}$
unity check : 0,096
conclusie : voldoet

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
lijfdikte damwand		t_w	=	11,0	mm
flensdikte damwand		t_f	=	11,0	mm
hoogte damwand		h	=	458,8	mm
staalspanning bij vloeien		f_y	=	355,0	N/mm²
profielvorm		-	=	Z	-
hoek as lijf - as scherm		α	=	55,2	°
hoogte lijf (over as gemeten)		c	=	545,3	mm
slankheidsparameter gedrukte flens	$\sqrt{(235 / f_y)}$ =	ε	=	0,81	-
slankheid lijf		c / t_w	=	49,76	-
slankheidscriterium		$72\,\varepsilon$	=	58,58	-
lijf plooigevoelig ?			=	nee	-
elasticiteitsmodulus		E	=	210000	N/mm²
relatieve slankheid lijf		λ	=	0,708	-
plooispanning	zie tabel 6.1 van NEN-EN 1993-1-3	f_{bv}	=	205,9	N/mm²
partiële factor		γ_{M0}	=	1,00	-
uiterst opneembare dwarskracht	$(1 / w) * (h - t_f) * t_w * f_{bv} / \gamma_{M;0}$ =	$V_{b,Rd}$	=	1443,6	kN/m

Rapport voor D-Sheet Piling 19.1

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport: 11/11/2019
Tijd van rapport: 12:15:48 PM
Rapport met versie: 19.1.1.23942

Datum van berekening: 11/11/2019
Tijd van berekening: 12:13:58 PM
Berekend met versie: 19.1.1.23942

Bestandsnaam: G:\..\ORP-110\v. 03\03. berekening\laag\PG laag-Nooddw

Projectbeschrijving: Noodvoorziening kademuren Amsterdam
Prinsengracht 283-339
Nooddamwand-laag

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

1 Overzicht

1.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaat-sing [mm]	Moment [kNm]	Dwars-kracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Verticaal evenwicht
1	EC7(NL)-Stap 6.3		-63,61	25,25	**0,0**	21,4	---
1	EC7(NL)-Stap 6.4		-52,41	23,20	**0,0**	21,4	---
1	EC7(NL)-Stap 6.5	12,5	-21,47	15,39	**0,0**	17,7	---
1	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-25,76	18,46			
2	EC7(NL)-Stap 6.3		-334,59	95,80	**0,0**	41,6	---
2	EC7(NL)-Stap 6.4		-322,46	85,30	**0,0**	40,5	---
2	EC7(NL)-Stap 6.5	136,3	-236,99	-62,61	**0,0**	28,5	---
2	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-284,39	-75,13			
3	EC7(NL)-Stap 6.3		**-419,56**	**139,20**	**0,0**	**47,6**	---
3	EC7(NL)-Stap 6.4		-415,39	128,82	**0,0**	46,8	---
3	EC7(NL)-Stap 6.5	**175,9**	-288,53	-71,99	**0,0**	31,0	---
3	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-346,23	-86,39			
Max		**175,9**	**-419,56**	**139,20**	**0,0**	**47,6**	---

1.2 Totale Stabiliteit per Fase

Fase naam	Stabiliteitsfactor [-]
Aanbrengen damwand	3,58
Zandaanvulling	2,68
stempelkracht bovenbel	2,63

2 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

2.1 Algemene Invoergegevens

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

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Nee
Aantal bouwfasen	3
Soortelijk gewicht van water	10,00 kN/m³
Aantal takken van de veerkarakteristiek	3
Ontlasttak van de veerkarakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

2.2 Damwandeigenschappen

Lengte	15,00 m
Bovenkant	0,50 m
Aantal secties	1

2.2.1 Algemene Eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
AZ 24 -700 (S3...	-14,50	0,50	Staal	1,00

2.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)

Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm²/m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm²]	Toelichting op reductiefactor
AZ 24 -700 (S3...	1,1722E+05	0,98	1,1488E+05	

2.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten

Snede naam	Mr;kar;el [kNm/m']	Modificatie factor [-]	Materiaal factor [-]	Red. factor toelaat. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
AZ 24 -700 (S3...	863,00	1,00	1,00	0,98	845,74

2.3 Rekenopties

Eerste fase beschrijft initiële situatie	Nee
Fijnheid berekening	Grof
Reduceren delta('s) volgens CUR	Nee
Verificatie	EC7 NB NL - methode B: Partiële factoren (ontwerpwaarden) in geverifieerde fase. Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.
Verificatie van fase	1: Aanbrengen damwand
Gebruikte partiële factor set	RC 0 RC0 is toegevoegd voor eenvoudige constructies vergelijkbaar met CUR klasse I.
Factoren op belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,00
- Permanente belasting, gunstig	1,00
- Variabele belasting, ongunstig	1,00
- Variabele belasting, gunstig	0,00

Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,00
- Tangens phi	1,050
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1,050
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,30
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0,15 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde **	0,15 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1,20
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1,30
- Tangens phi	1,20
- Factor op volumegewicht grond	1,00
Verificatie van fase	2: Zandaanvulling
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,00
- Permanente belasting, gunstig	1,00
- Variabele belasting, ongunstig	1,00
- Variabele belasting, gunstig	0,00
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,15
- Tangens phi	1,150
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1,150
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,30
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,00 m Gebruiker gedefinieerd
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0,00 m Gebruiker gedefinieerd
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1,20
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1,30
- Tangens phi	1,20
- Factor op volumegewicht grond	1,00
Verificatie van fase	3: stempelkracht bovenbel
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,00
- Permanente belasting, gunstig	1,00
- Variabele belasting, ongunstig	1,00
- Variabele belasting, gunstig	0,00
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,15
- Tangens phi	1,150
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1,150
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,30

Aanpassing geometrie

- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,00 m Gebruiker gedefinieerd
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0,00 m Gebruiker gedefinieerd
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m

Factoren op representatieve waarden

- Partiële factor op M, D en Pmax	1,20

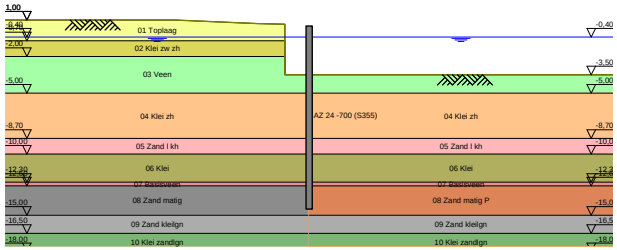
Factoren op totale stabiliteit

- Cohesie	1,30
- Tangens phi	1,20
- Factor op volumegewicht grond	1,00

* Voor delta (wandwrijvingshoek) wordt de invoerwaarde van tangens phi gebruikt
** Deze aanpassing van het grondwaterniveau is niet van toepassing als de damwand volledig onder water staat.

3 Overzicht Fase 1: Aanbrengen damwand

Overzicht - Fase 1: Aanbrengen damwand



4 Stap 6.5 Fase 1: Aanbrengen damwand

4.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant: Rechterkant

4.2 Invoergegevens Links

4.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

4.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,40 [m]

4.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50
1,99	-3,50
2,00	0,65
4,25	0,70
11,00	1,00

4.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S1-3 PG283-339

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht Onverz. [kN/m³]	Volumegewicht Verz. [kN/m³]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek [°]
01 Toplaag	1,00	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
02 Klei zw zh	-0,70	16,00	16,00	1,00	22,50	15,00
03 Veen	-2,00	11,00	11,00	3,00	17,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	16,00	16,00	4,00	25,00	16,67
05 Zand l kh	-8,70	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
06 Klei	-10,00	15,00	15,00	5,00	25,00	16,67
07 Basisveen	-12,30	11,00	11,00	5,00	18,00	0,00
08 Zand matig	-12,60	18,00	20,00	0,00	32,00	21,33
09 Zand kleilgn	-15,00	17,00	19,00	0,00	27,50	18,33
10 Klei zandlgn	-16,50	18,00	18,00	2,00	26,00	17,33
11 Klei/Leem	-18,00	18,50	18,50	1,00	27,50	18,33
12 Zand matig	-19,00	17,00	19,00	0,00	32,00	21,33
13 Zand vast	-20,00	18,00	20,00	0,00	33,00	22,00

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 Toplaag	1,00	1,00	1,00	Grof
02 Klei zw zh	-0,70	1,00	1,00	Grof
03 Veen	-2,00	1,00	1,00	Grof
04 Klei zh	-5,00	1,00	1,00	Grof
05 Zand l kh	-8,70	1,00	1,00	Grof
06 Klei	-10,00	1,00	1,00	Grof
07 Basisveen	-12,30	1,00	1,00	Grof
08 Zand matig	-12,60	1,00	1,00	Grof
09 Zand kleilgn	-15,00	1,00	1,00	Grof
10 Klei zandlgn	-16,50	1,00	1,00	Grof
11 Klei/Leem	-18,00	1,00	1,00	Grof
12 Zand matig	-19,00	1,00	1,00	Grof
13 Zand vast	-20,00	1,00	1,00	Grof

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Gronddrukcoëfficiënten Neutraal [-]	Gronddrukcoëfficiënten Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Wateroverspanning Onder [kN/m²]
01 Toplaag	1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
02 Klei zw zh	-0,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
03 Veen	-2,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
05 Zand l kh	-8,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
06 Klei	-10,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
07 Basisveen	-12,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
08 Zand matig	-12,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
09 Zand kleilgn	-15,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
10 Klei zandlgn	-16,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
11 Klei/Leem	-18,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
12 Zand matig	-19,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
13 Zand vast	-20,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

4.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1 Boven [kN/m³]	Tak 1 Onder [kN/m³]	Tak 2 Boven [kN/m³]	Tak 2 Onder [kN/m³]
01 Toplaag	1,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
02 Klei zw zh	-0,70	5000,00	5000,00	3000,00	3000,00
03 Veen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
04 Klei zh	-5,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
05 Zand l kh	-8,70	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
06 Klei	-10,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
07 Basisveen	-12,30	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 Zand matig	-12,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
09 Zand kleilgn	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
11 Klei/Leem	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
12 Zand matig	-19,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
13 Zand vast	-20,00	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3 Boven [kN/m³]	Tak 3 Onder [kN/m³]
01 Toplaag	1,00	2500,00	2500,00
02 Klei zw zh	-0,70	1400,00	1400,00
03 Veen	-2,00	500,00	500,00
04 Klei zh	-5,00	650,00	650,00
05 Zand l kh	-8,70	2000,00	2000,00
06 Klei	-10,00	650,00	650,00
07 Basisveen	-12,30	500,00	500,00
08 Zand matig	-12,60	3000,00	3000,00
09 Zand kleilgn	-15,00	3000,00	3000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	2000,00	2000,00
11 Klei/Leem	-18,00	800,00	800,00
12 Zand matig	-19,00	5000,00	5000,00
13 Zand vast	-20,00	7500,00	7500,00

4.3 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
01 Toplaag	0,00
02 Klei zw zh	0,00
03 Veen	23,58
04 Klei zh	63,54
05 Zand l kh	28,66
06 Klei	83,72
07 Basisveen	14,07
08 Zand matig	65,69
09 Zand kleilgn	0,00
10 Klei zandlgn	0,00

Naam	Kracht
11 Klei/Leem	0,00
12 Zand matig	0,00
13 Zand vast	0,00

4.4 Invoergegevens Rechts

4.4.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

4.4.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,40 [m]

4.4.3 Maaiveld

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

4.4.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S1-3 PG283-339 P

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht Onverz. [kN/m³]	Volumegewicht Verz. [kN/m³]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek [°]
01 Toplaag	0,80	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
02 Klei zw zh	-0,70	16,00	16,00	1,00	22,50	15,00
03 Veen	-2,00	11,00	11,00	3,00	17,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	16,00	16,00	4,00	25,00	16,67
05 Zand l kh	-8,70	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
06 Klei	-10,00	15,00	15,00	5,00	25,00	16,67
07 Basisveen	-12,30	11,00	11,00	5,00	18,00	0,00
08 Zand matig P	-12,60	18,00	20,00	0,00	32,00	20,00
09 Zand kleilgn	-15,00	17,00	19,00	0,00	27,50	18,33
10 Klei zandlgn	-16,50	18,00	18,00	2,00	26,00	17,33
11 Klei/Leem	-18,00	18,50	18,50	1,00	27,50	18,33
12 Zand matigP	-19,00	18,00	20,00	0,00	32,00	20,00
13 Zand vast P	-20,00	18,00	20,00	0,00	33,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 Toplaag	0,80	1,00	1,00	Grof
02 Klei zw zh	-0,70	1,00	1,00	Grof
03 Veen	-2,00	1,00	1,00	Grof
04 Klei zh	-5,00	1,00	1,00	Grof
05 Zand l kh	-8,70	1,00	1,00	Grof
06 Klei	-10,00	1,00	1,00	Grof
07 Basisveen	-12,30	1,00	1,00	Grof
08 Zand matig P	-12,60	1,00	1,00	Grof
09 Zand kleilgn	-15,00	1,00	1,00	Grof
10 Klei zandlgn	-16,50	1,00	1,00	Grof
11 Klei/Leem	-18,00	1,00	1,00	Grof
12 Zand matigP	-19,00	1,00	1,00	Grof
13 Zand vast P	-20,00	1,00	1,00	Grof

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Gronddrukcoëfficiënten Neutraal [-]	Gronddrukcoëfficiënten Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Wateroverspanning Onder [kN/m²]
01 Toplaag	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
02 Klei zw zh	-0,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
03 Veen	-2,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
05 Zand l kh	-8,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
06 Klei	-10,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
07 Basisveen	-12,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
08 Zand matig P	-12,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Gronddrukcoëfficiënten Neutraal [-]	Gronddrukcoëfficiënten Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Wateroverspanning Onder [kN/m²]
09 Zand kleilgn	-15,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
10 Klei zandlgn	-16,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
11 Klei/Leem	-18,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
12 Zand matigP	-19,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
13 Zand vast P	-20,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

4.4.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1 Boven [kN/m³]	Tak 1 Onder [kN/m³]	Tak 2 Boven [kN/m³]	Tak 2 Onder [kN/m³]
01 Toplaag	0,80	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
02 Klei zw zh	-0,70	5000,00	5000,00	3000,00	3000,00
03 Veen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
04 Klei zh	-5,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
05 Zand l kh	-8,70	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
06 Klei	-10,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
07 Basisveen	-12,30	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 Zand matig P	-12,60	18000,00	18000,00	9000,00	9000,00
09 Zand kleilgn	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
11 Klei/Leem	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
12 Zand matigP	-19,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
13 Zand vast P	-20,00	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3 Boven [kN/m³]	Tak 3 Onder [kN/m³]
01 Toplaag	0,80	2500,00	2500,00
02 Klei zw zh	-0,70	1400,00	1400,00
03 Veen	-2,00	500,00	500,00
04 Klei zh	-5,00	650,00	650,00
05 Zand l kh	-8,70	2000,00	2000,00
06 Klei	-10,00	650,00	650,00
07 Basisveen	-12,30	500,00	500,00
08 Zand matig P	-12,60	4500,00	4500,00
09 Zand kleilgn	-15,00	3000,00	3000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	2000,00	2000,00
11 Klei/Leem	-18,00	800,00	800,00
12 Zand matigP	-19,00	5000,00	5000,00
13 Zand vast P	-20,00	7500,00	7500,00

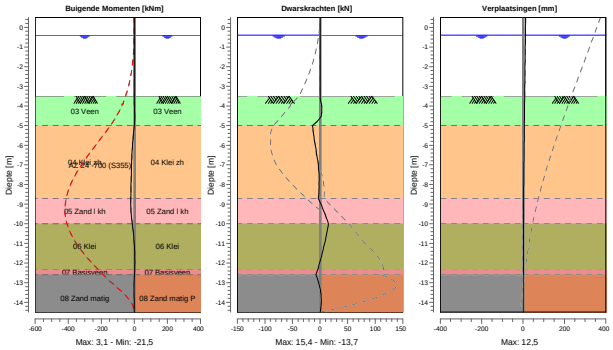
4.5 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

4.5.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

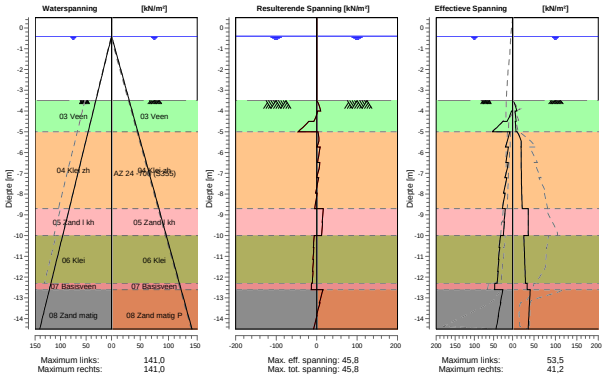
Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 1: Aanbrengen damwand

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 0



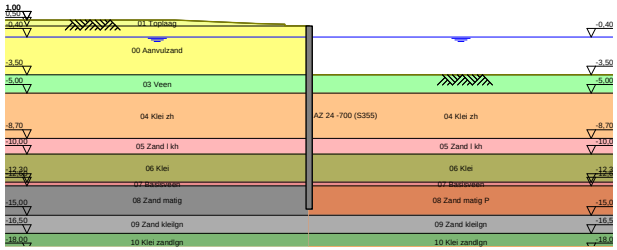
4.5.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 1: Aanbrengen damwand



5 Overzicht Fase 2: Zandaanvulling

Overzicht - Fase 2: Zandaanvulling



6 Stap 6.5 Fase 2: Zandaanvulling

6.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant: Rechterkant

6.2 Invoergegevens Links

6.2.1 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,40 [m]

6.2.2 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
1,99	0,50
2,00	0,65
4,25	0,70
11,00	1,00

6.2.3 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S1-3 PG283-339 zand

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht Onverz. [kN/m³]	Volumegewicht Verz. [kN/m³]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek [°]
01 Toplaag	1,00	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
00 Aanvulzand	0,50	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
03 Veen	-3,50	11,00	11,00	3,00	17,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	16,00	16,00	4,00	25,00	16,67
05 Zand l kh	-8,70	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
06 Klei	-10,00	15,00	15,00	5,00	25,00	16,67
07 Basisveen	-12,30	11,00	11,00	5,00	18,00	0,00
08 Zand matig	-12,60	18,00	20,00	0,00	32,00	21,33
09 Zand kleilgn	-15,00	17,00	19,00	0,00	27,50	18,33
10 Klei zandlgn	-16,50	18,00	18,00	2,00	26,00	17,33
11 Klei/Leem	-18,00	18,50	18,50	1,00	27,50	18,33
12 Zand matig	-19,00	17,00	19,00	0,00	32,00	21,33
13 Zand vast	-20,00	18,00	20,00	0,00	33,00	22,00

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 Toplaag	1,00	1,00	1,00	Grof
00 Aanvulzand	0,50	1,00	1,00	Grof
03 Veen	-3,50	1,00	1,00	Grof
04 Klei zh	-5,00	1,00	1,00	Grof
05 Zand l kh	-8,70	1,00	1,00	Grof
06 Klei	-10,00	1,00	1,00	Grof
07 Basisveen	-12,30	1,00	1,00	Grof
08 Zand matig	-12,60	1,00	1,00	Grof
09 Zand kleilgn	-15,00	1,00	1,00	Grof
10 Klei zandlgn	-16,50	1,00	1,00	Grof
11 Klei/Leem	-18,00	1,00	1,00	Grof
12 Zand matig	-19,00	1,00	1,00	Grof
13 Zand vast	-20,00	1,00	1,00	Grof

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Gronddrukcoëfficiënten Neutraal [-]	Gronddrukcoëfficiënten Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Wateroverspanning Onder [kN/m²]
01 Toplaag	1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
00 Aanvulzand	0,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
03 Veen	-3,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	20,70	20,70
04 Klei zh	-5,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	20,70	20,70

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Gronddrukcoëfficiënten Neutraal [-]	Gronddrukcoëfficiënten Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Wateroverspanning Onder [kN/m²]
05 Zand l kh	-8,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	16,60	16,60
06 Klei	-10,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	12,40	12,40
07 Basisveen	-12,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
08 Zand matig	-12,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
09 Zand kleilgn	-15,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
10 Klei zandlgn	-16,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
11 Klei/Leem	-18,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
12 Zand matig	-19,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
13 Zand vast	-20,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

6.3 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
01 Toplaag	0,00
00 Aanvulzand	29,33
03 Veen	15,43
04 Klei zh	37,26
05 Zand l kh	28,52
06 Klei	69,31
07 Basisveen	18,72
08 Zand matig	92,44
09 Zand kleilgn	0,00
10 Klei zandlgn	0,00
11 Klei/Leem	0,00
12 Zand matig	0,00
13 Zand vast	0,00

6.4 Invoergegevens Rechts

6.4.1 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,40 [m]

6.4.2 Maaiveld

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

6.4.3 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S1-3 PG283-339 P

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht Onverz. [kN/m³]	Volumegewicht Verz. [kN/m³]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek [°]
01 Toplaag	0,80	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
02 Klei zw zh	-0,70	16,00	16,00	1,00	22,50	15,00
03 Veen	-2,00	11,00	11,00	3,00	17,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	16,00	16,00	4,00	25,00	16,67
05 Zand l kh	-8,70	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
06 Klei	-10,00	15,00	15,00	5,00	25,00	16,67
07 Basisveen	-12,30	11,00	11,00	5,00	18,00	0,00
08 Zand matig P	-12,60	18,00	20,00	0,00	32,00	20,00
09 Zand kleilgn	-15,00	17,00	19,00	0,00	27,50	18,33
10 Klei zandlgn	-16,50	18,00	18,00	2,00	26,00	17,33
11 Klei/Leem	-18,00	18,50	18,50	1,00	27,50	18,33
12 Zand matigP	-19,00	18,00	20,00	0,00	32,00	20,00
13 Zand vast P	-20,00	18,00	20,00	0,00	33,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 Toplaag	0,80	1,00	1,00	Grof
02 Klei zw zh	-0,70	1,00	1,00	Grof
03 Veen	-2,00	1,00	1,00	Grof
04 Klei zh	-5,00	1,00	1,00	Grof
05 Zand l kh	-8,70	1,00	1,00	Grof
06 Klei	-10,00	1,00	1,00	Grof
07 Basisveen	-12,30	1,00	1,00	Grof
08 Zand matig P	-12,60	1,00	1,00	Grof
09 Zand kleilgn	-15,00	1,00	1,00	Grof
10 Klei zandlgn	-16,50	1,00	1,00	Grof
11 Klei/Leem	-18,00	1,00	1,00	Grof
12 Zand matigP	-19,00	1,00	1,00	Grof
13 Zand vast P	-20,00	1,00	1,00	Grof

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
01 Toplaag	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
02 Klei zw zh	-0,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
03 Veen	-2,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
05 Zand l kh	-8,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
06 Klei	-10,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
07 Basisveen	-12,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
08 Zand matig P	-12,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
09 Zand kleilgn	-15,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
10 Klei zandlgn	-16,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
11 Klei/Leem	-18,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
12 Zand matigP	-19,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
13 Zand vast P	-20,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

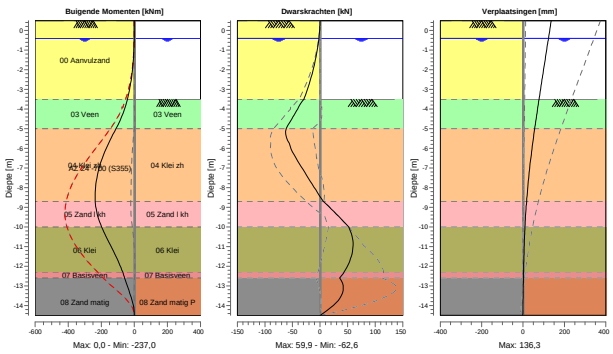
6.5 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 6

6.5.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

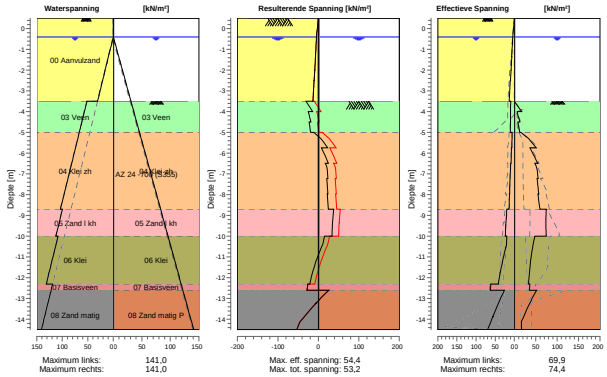
Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Zandaanvulling

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



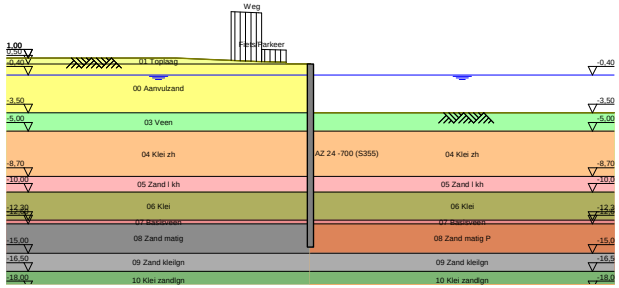
6.5.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: Zandaanvulling



7 Overzicht Fase 3: stempelkracht bovenbel

Overzicht - Fase 3: stempelkracht bovenbel



8 Stap 6.5 Fase 3: stempelkracht bovenbel

8.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant: Rechterkant

8.2 Invoergegevens Links

8.2.1 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,40 [m]

8.2.2 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
1,99	0,50
2,00	0,65
4,25	0,70
11,00	1,00

8.2.3 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S1-3 PG283-339 zand

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht Onverz. [kN/m³]	Volumegewicht Verz. [kN/m³]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek [°]
01 Toplaag	1,00	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
00 Aanvulzand	0,50	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
03 Veen	-3,50	11,00	11,00	3,00	17,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	16,00	16,00	4,00	25,00	16,67
05 Zand l kh	-8,70	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
06 Klei	-10,00	15,00	15,00	5,00	25,00	16,67
07 Basisveen	-12,30	11,00	11,00	5,00	18,00	0,00
08 Zand matig	-12,60	18,00	20,00	0,00	32,00	21,33
09 Zand kleilgn	-15,00	17,00	19,00	0,00	27,50	18,33
10 Klei zandlgn	-16,50	18,00	18,00	2,00	26,00	17,33
11 Klei/Leem	-18,00	18,50	18,50	1,00	27,50	18,33
12 Zand matig	-19,00	17,00	19,00	0,00	32,00	21,33
13 Zand vast	-20,00	18,00	20,00	0,00	33,00	22,00

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 Toplaag	1,00	1,00	1,00	Grof
00 Aanvulzand	0,50	1,00	1,00	Grof
03 Veen	-3,50	1,00	1,00	Grof
04 Klei zh	-5,00	1,00	1,00	Grof
05 Zand l kh	-8,70	1,00	1,00	Grof
06 Klei	-10,00	1,00	1,00	Grof
07 Basisveen	-12,30	1,00	1,00	Grof
08 Zand matig	-12,60	1,00	1,00	Grof
09 Zand kleilgn	-15,00	1,00	1,00	Grof
10 Klei zandlgn	-16,50	1,00	1,00	Grof
11 Klei/Leem	-18,00	1,00	1,00	Grof
12 Zand matig	-19,00	1,00	1,00	Grof
13 Zand vast	-20,00	1,00	1,00	Grof

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Gronddrukcoëfficiënten Neutraal [-]	Gronddrukcoëfficiënten Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Wateroverspanning Onder [kN/m²]
01 Toplaag	1,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
00 Aanvulzand	0,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
03 Veen	-3,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	20,70	20,70
04 Klei zh	-5,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	20,70	20,70

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
05 Zand l kh	-8,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	16,60	16,60
06 Klei	-10,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	12,40	12,40
07 Basisveen	-12,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
08 Zand matig	-12,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
09 Zand kleilgn	-15,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
10 Klei zandlgn	-16,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
11 Klei/Leem	-18,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
12 Zand matig	-19,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
13 Zand vast	-20,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

8.3 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
01 Toplaag	0,00
00 Aanvulzand	31,39
03 Veen	21,52
04 Klei zh	55,38
05 Zand l kh	31,95
06 Klei	65,38
07 Basisveen	18,60
08 Zand matig	106,14
09 Zand kleilgn	0,00
10 Klei zandlgn	0,00
11 Klei/Leem	0,00
12 Zand matig	0,00
13 Zand vast	0,00

8.4 Invoergegevens Rechts

8.4.1 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,40 [m]

8.4.2 Maaiveld

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

8.4.3 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S1-3 PG283-339 P

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek [°]
01 Toplaag	0,80	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
02 Klei zw zh	-0,70	16,00	16,00	1,00	22,50	15,00
03 Veen	-2,00	11,00	11,00	3,00	17,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	16,00	16,00	4,00	25,00	16,67
05 Zand l kh	-8,70	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
06 Klei	-10,00	15,00	15,00	5,00	25,00	16,67
07 Basisveen	-12,30	11,00	11,00	5,00	18,00	0,00
08 Zand matig P	-12,60	18,00	20,00	0,00	32,00	20,00
09 Zand kleilgn	-15,00	17,00	19,00	0,00	27,50	18,33
10 Klei zandlgn	-16,50	18,00	18,00	2,00	26,00	17,33
11 Klei/Leem	-18,00	18,50	18,50	1,00	27,50	18,33
12 Zand matigP	-19,00	18,00	20,00	0,00	32,00	20,00
13 Zand vast P	-20,00	18,00	20,00	0,00	33,00	20,00

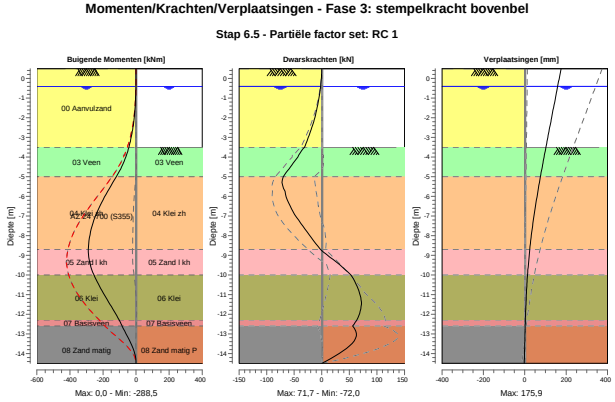
Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 Toplaag	0,80	1,00	1,00	Grof
02 Klei zw zh	-0,70	1,00	1,00	Grof
03 Veen	-2,00	1,00	1,00	Grof
04 Klei zh	-5,00	1,00	1,00	Grof
05 Zand l kh	-8,70	1,00	1,00	Grof
06 Klei	-10,00	1,00	1,00	Grof
07 Basisveen	-12,30	1,00	1,00	Grof
08 Zand matig P	-12,60	1,00	1,00	Grof
09 Zand kleilgn	-15,00	1,00	1,00	Grof
10 Klei zandlgn	-16,50	1,00	1,00	Grof
11 Klei/Leem	-18,00	1,00	1,00	Grof
12 Zand matigP	-19,00	1,00	1,00	Grof
13 Zand vast P	-20,00	1,00	1,00	Grof

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
01 Toplaag	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
02 Klei zw zh	-0,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
03 Veen	-2,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
05 Zand l kh	-8,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
06 Klei	-10,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
07 Basisveen	-12,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
08 Zand matig P	-12,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
09 Zand kleilgn	-15,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
10 Klei zandlgn	-16,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
11 Klei/Leem	-18,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
12 Zand matigP	-19,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
13 Zand vast P	-20,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

8.5 Berekeningsresultaten

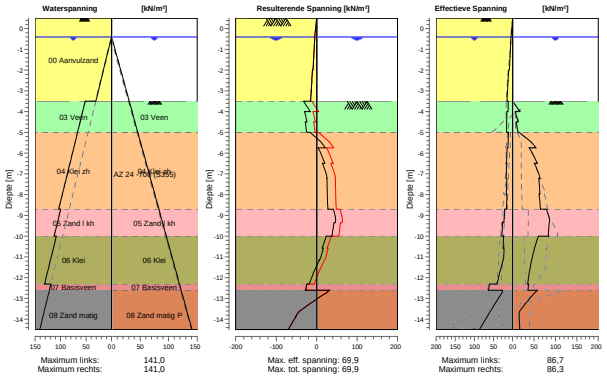
Aantal iteraties: 5

8.5.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



8.5.2 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 3: stempelkracht bovenbel



Einde Rapport

Bijlage C Berekening nooddamwand-hoog

DE KONING

BUITENGEWOON AANNEMER

Aanpakker van land en water

NOODMAATREGEL KADES AMSTERDAMSE GRACHTEN			PRINSENGRACHT-HOOG	
projectnummer	versie	datum	vervangt	status
7.877.03	03	11-11-2019	00-00-0000	definitief
CONSTRUCTIEVE SNEDETOETSING STALEN DAMWAND CONFORM NEN-EN 1993-5:2008 + C1:2009 + NB:2012				

Onderstaande berekening is gebaseerd op EN 1993 - 5 : 2008 + C1 (2009) + NB (2012) Ontwerp en Berekening van Staalconstructies - Deel 5: palen en damwanden.

1. Algemene bepalingen en voorwaarden

De volgende algemene bepaling is van toepassing:

- onderstaande berekening is van toepassing op stalen, warmgewalste / koudgevormde damwandprofielen behorend bij profielklasse 1, 2 of 3
- onderstaande berekening is van toepassing op damwandprofielen waarbij de krachtswerking per strekkende meter scherm wordt beschouwd

2. Eigenschappen

* ***profieltype***

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
profieltype		-	=	AZ 36-700N	-
productiewijze		-	=	Z	-
profielvorm		-	=	warmgewalst	-
oorspronkelijke vloeigrens staal		f_y	=	355,0	N/mm²
materiaalfactor staal		γ_{M0}	=	1,00	-

* ***profielafmetingen***

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
hoogte	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	h	=	498,8	mm
systeembreedte (enkele plank)		w	=	700,0	mm
flensdikte	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	t_f	=	14,8	mm
lijfdikte	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	t_w	=	11,0	mm
flensbreedte (gemeten over as flens)		b	=	444,7	mm
flensbreedte (in kas tussen rondingen)		b_f	=	425,0	mm
hoek as lijf - as scherm		α	=	63,2	°
oppervlakte dwarsdoorsnede	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	A	=	212,4	cm²/m¹
verfoppervlak (enkelzijdig)		O	=	1,47	m²/m²
buitenradius hoek flens en lijf damwand	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	r_0	=	15,0	mm
afname staaldikte a.g.v. corrosie actieve zijde		-	=	0,12	mm
afname staaldikte a.g.v. corrosie passieve zijde		-	=	0,12	mm
wijze van reductie profielafmetingen & -grootheden a.g.v. corrosie		-	=	automatisch	-

* ***profielgrootheden***

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
elastisch weerstandsmoment	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	$W_{y;el}$	=	3533	cm³/m¹
plastisch weerstandsmoment (bij ρ_c = 1,00)	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	$W_{y;pl}$	=	4044	cm³/m¹
traagheidsmoment	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	I_y	=	88176	cm⁴/m¹
traagheidsstraal	$\sqrt{(I_y / A)}$ =	i_y	=	20,38	cm¹/m¹
elasticiteitsmodulus		E	=	210000	N/mm²
buigstijfheid	waarde gecorrigeerd a.g.v. corrosie	EI_y	=	185170	kNm²/m¹

* ***profielgedrag***

oorspronkelijke slankheidsparameter gedrukte flens	$\sqrt{(235 / f_y)}$ =	ε	=	0,814	-
verhoudingsfactor t.b.v. bepalen profielklasse		$(b / t_f) / \varepsilon$	=	35,39	-
profielklasse o.b.v. verhouding $(b / t_f) / \varepsilon$		-	=	1 / 2	-
gewenst materiaalgedrag		-	=	elastisch	-
reductiefactor spanning bij vloeien (bij benutten plastisch gedrag)		ρ_c	=	1,00	-
gecorrigeerde vloeigrens staal	$\rho_c * f_y$ =	$f_{y,red}$	=	355,0	N/mm²
gecorrigeerde slankheidsparameter gedrukte flens	$\sqrt{(235 / f_{y,red})}$ =	ε_{corr}	=	0,814	-
verhoudingsfactor t.b.v. bepalen profielklasse		$(b / t_f) / \varepsilon_{corr}$	=	35,39	-
profielklasse o.b.v. verhouding $(b / t_f) / \varepsilon_{corr}$		-	=	1 / 2	-

3. Belastingen

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
rekenwaarde maximaal buigend moment		M_{Ed}	=	764	kNm/m
rekenwaarde maximale dwarskracht		V_{Ed}	=	255	kN/m
rekenwaarde maximale normaalkracht		N_{Ed}	=	0	kN/m

4. Samenvatting toetsingen

omschrijving	*criterium*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
buigend moment	$M_{Ed} \le M_{c,Rd}$	*UC*	=	0,61	voldoet
dwarskracht	$V_{Ed} \le V_{pl,Rd}$	*UC*	=	0,16	voldoet
gecombineerde van de snedekrachten	$M_{Ed} \le M_{combi,Rd}$	*UC*	=	0,61	voldoet
plooistabiliteit lijf	$V_{Ed} \le V_{b,Rd}$	*UC*	=	0,16	voldoet

5. Afzonderlijke toetsingen

* ***buiging***

herkomst toetsingsregel : EN 1993-5 par. 5.2.2 (5.2 / 5.3)
toetsingsregel : $M_{Ed} \le M_{c,Rd}$
unity check : 0,609
conclusie : voldoet

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
factor schuifweerstand		β_B	=	1,00	-
weerstandsmoment		W	=	3533	cm³/m
staalspanning bij vloeien		f_y	=	355,0	N/mm²
partiële factor		γ_{M0}	=	1,00	-
uiterst opneembaar moment	$\beta_B * W * f_y / \gamma_{M0} =$	$M_{c,Rd}$	=	1254,1	kNm/m

* ***dwarskracht***

herkomst toetsingsregel : EN 1993-5 par. 5.2.2 (5.4 t/m 5.6)
toetsingsregel : $V_{Ed} \le V_{pl,Rd}$
unity check : 0,164
conclusie : voldoet

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
lijfdikte damwand		t_w	=	11,0	mm
flensdikte damwand		t_f	=	14,8	mm
hoogte damwand		h	=	498,8	mm
oppervlak staal t.b.v. opname dwarskracht	$(1 / w) * t_w * (h - t_f) =$	A_v	=	7578	mm²/m
staalspanning bij vloeien		f_y	=	355,0	N/mm²
partiële factor		γ_{M0}	=	1,00	-
uiterst opneembare dwarskracht	$A_v * f_y / (\sqrt{3} * \gamma_{M;0}) =$	$V_{pl,Rd}$	=	1553,2	kN/m

* ***normaalkracht***

herkomst toetsingsregel : EN 1993-5 par. 5.2.3 (5.15 t/m 5.16)
toetsingsregel : $N_{Ed} \le N_{pl,Rd}$
unity check : 0,000
conclusie : voldoet

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
oppervlakte staaldoorsnede damwand		A	=	212,4	cm²/m
staalspanning bij vloeien		f_y	=	355,0	N/mm²
partiële factor		γ_{M0}	=	1,00	-
uiterst opneembare normaalkracht	$A * f_y / \gamma_{M;0} =$	$N_{pl,Rd}$	=	7539,2	kN/m

* ***gecombineerde van buiging, dwarskracht en normaalkracht***

herkomst toetsingsregel : EN 1993-5 par. 5.2.3 (5.17 t/m 5.19)
toetsingsregel : $M_{Ed} \leq M_{c,Rd}$
unity check : 0,609
conclusie : voldoet

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
normaalkracht		N_{Ed}	=	0,0	kN/m
uiterst opneembare normaalkracht		$N_{pl,Rd}$	=	7539,2	kN/m
verhouding normaalkracht - uiterst opneembare normaalkracht		$N_{Ed} / N_{pl,Rd}$	=	0,000	-
invloed normaalkracht verwaarloosbaar ?		-	=	nee	-
uiterst opneembaar moment	$\beta_B * W * f_y / \gamma_{M0}$ =	$M_{c,Rd}$	=	1254,1	kNm/m

* ***plooistabiliteit lijf***

herkomst toetsingsregel : EN 1993-5 par. 5.2.2 (5.7 t/m 5.8)
toetsingsregel : $V_{Ed} \leq V_{b,Rd}$
unity check : 0,164
conclusie : voldoet

omschrijving	*toelichting*	*notatie*		*waarde*	*eenheid*
lijfdikte damwand		t_w	=	11,0	mm
flensdikte damwand		t_f	=	14,8	mm
hoogte damwand		h	=	498,8	mm
staalspanning bij vloeien		f_y	=	355,0	N/mm²
profielvorm		-	=	Z	-
hoek as lijf - as scherm		α	=	63,2	°
hoogte lijf (over as gemeten)		c	=	542,2	mm
slankheidsparameter gedrukte flens	$\sqrt{(235 / f_y)}$ =	ε	=	0,81	-
slankheid lijf		c / t_w	=	49,47	-
slankheidscriterium		$72\,\varepsilon$	=	58,58	-
lijf plooigevoelig ?			=	nee	-
elasticiteitsmodulus		E	=	210000	N/mm²
relatieve slankheid lijf		λ	=	0,704	-
plooispanning	zie tabel 6.1 van NEN-EN 1993-1-3	f_{bv}	=	205,9	N/mm²
partiële factor		γ_{M0}	=	1,00	-
uiterst opneembare dwarskracht	$(1 / w) * (h - t_f) * t_w * f_{bv} / \gamma_{M;0}$ =	$V_{b,Rd}$	=	1560,3	kN/m

Rapport voor D-Sheet Piling 19.1

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport: 11/11/2019
Tijd van rapport: 12:20:08 PM
Rapport met versie: 19.1.1.23942

Datum van berekening: 11/11/2019
Tijd van berekening: 12:18:50 PM
Berekend met versie: 19.1.1.23942

Bestandsnaam: G:\..\ORP-110\v. 03\03. berekening\hoog\PG hoog-Nooddw

Projectbeschrijving: Noodvoorziening kademuren Amsterdam
Prinsengracht 283-339
Nooddamwand-hoog

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

1 Overzicht

1.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaat-sing [mm]	Moment [kNm]	Dwars-kracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Verticaal evenwicht
1	EC7(NL)-Stap 6.3		-187,14	-57,52	**0,0**	23,3	---
1	EC7(NL)-Stap 6.4		-162,64	-57,40	**0,0**	23,5	---
1	EC7(NL)-Stap 6.5	39,4	-118,45	-45,79	**0,0**	19,8	---
1	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-142,14	-54,94			
2	EC7(NL)-Stap 6.3		-600,89	187,96	**0,0**	41,8	---
2	EC7(NL)-Stap 6.4		-581,41	164,22	**0,0**	40,2	---
2	EC7(NL)-Stap 6.5	174,9	-408,07	91,23	**0,0**	27,6	---
2	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-489,68	109,47			
3	EC7(NL)-Stap 6.3		**-763,98**	**255,46**	**0,0**	**47,3**	---
3	EC7(NL)-Stap 6.4		-758,92	242,66	**0,0**	46,4	---
3	EC7(NL)-Stap 6.5	**227,0**	-514,59	123,81	**0,0**	29,6	---
3	EC7(NL)-Stap 6.5 * 1,20		-617,51	148,58			
Max		**227,0**	**-763,98**	**255,46**	**0,0**	**47,3**	---

1.2 Totale Stabiliteit per Fase

Fase naam	Stabiliteitsfactor [-]
Aanbrengen damwand	3,32
Zandaanvulling	2,62
bovenbelasting	2,59

2 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

2.1 Algemene Invoergegevens

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

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Nee
Aantal bouwfasen	3
Soortelijk gewicht van water	10,00 kN/m³
Aantal takken van de veerkarakteristiek	3
Ontlasttak van de veerkarakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

2.2 Damwandeigenschappen

Lengte	17,00 m
Bovenkant	0,50 m
Aantal secties	1

2.2.1 Algemene Eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
AZ 36-700N (S3...	-16,50	0,50	Staal	1,00

2.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)

Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm²/m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm²]	Toelichting op reductiefactor
AZ 36-700N (S3...	1,8818E+05	0,98	1,8442E+05	

2.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten

Snede naam	Mr;kar;el [kNm/m']	Modificatie factor [-]	Materiaal factor [-]	Red. factor toelaat. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
AZ 36-700N (S3...	1257,00	1,00	1,00	0,98	1231,86

2.3 Rekenopties

Eerste fase beschrijft initiële situatie	Nee
Fijnheid berekening	Grof
Reduceren delta('s) volgens CUR	Nee
Verificatie	EC7 NB NL - methode B: Partiële factoren (ontwerpwaarden) in geverifieerde fase. Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.
Verificatie van fase	1: Aanbrengen damwand
Gebruikte partiële factor set	RC 0 RC0 is toegevoegd voor eenvoudige constructies vergelijkbaar met CUR klasse I.
Factoren op belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,00
- Permanente belasting, gunstig	1,00
- Variabele belasting, ongunstig	1,00
- Variabele belasting, gunstig	0,00

Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,00
- Tangens phi	1,050
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1,050
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,30
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0,15 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde **	0,15 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1,20
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1,30
- Tangens phi	1,20
- Factor op volumegewicht grond	1,00
Verificatie van fase	2: Zandaanvulling
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,00
- Permanente belasting, gunstig	1,00
- Variabele belasting, ongunstig	1,00
- Variabele belasting, gunstig	0,00
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,15
- Tangens phi	1,150
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1,150
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,30
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,00 m Gebruiker gedefinieerd
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0,00 m Gebruiker gedefinieerd
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1,20
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1,30
- Tangens phi	1,20
- Factor op volumegewicht grond	1,00
Verificatie van fase	3: bovenbelasting
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,00
- Permanente belasting, gunstig	1,00
- Variabele belasting, ongunstig	1,00
- Variabele belasting, gunstig	0,00
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,15
- Tangens phi	1,150
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1,150
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,30

Aanpassing geometrie

- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,00 m Gebruiker gedefinieerd
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde **	0,00 m Gebruiker gedefinieerd
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m

Factoren op representatieve waarden

- Partiële factor op M, D en Pmax	1,20

Factoren op totale stabiliteit

- Cohesie	1,30
- Tangens phi	1,20
- Factor op volumegewicht grond	1,00

* Voor delta (wandwrijvingshoek) wordt de invoerwaarde van tangens phi gebruikt
** Deze aanpassing van het grondwaterniveau is niet van toepassing als de damwand volledig onder water staat.

3 Stap 6.5 Fase 1: Aanbrengen damwand

3.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant: Rechterkant

3.2 Invoergegevens Links

3.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

3.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,40 [m]

3.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,50
1,99	-3,50
2,00	2,01
4,25	2,04
11,00	1,73

3.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S1-3 PG283-339

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht Onverz. [kN/m³]	Volumegewicht Verz. [kN/m³]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek [°]
01 Toplaag	2,10	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
02 Klei zw zh	1,30	16,00	16,00	1,00	22,50	15,00
03 Veen	-2,00	11,00	11,00	3,00	17,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	16,00	16,00	4,00	25,00	16,67
05 Zand l kh	-8,70	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
06 Klei	-10,00	15,00	15,00	5,00	25,00	16,67
07 Basisveen	-12,30	11,00	11,00	5,00	18,00	0,00
08 Zand matig	-12,60	18,00	20,00	0,00	32,00	21,33
09 Zand kleilgn	-15,00	17,00	19,00	0,00	27,50	18,33
10 Klei zandlgn	-16,50	18,00	18,00	2,00	26,00	17,33
11 Klei/Leem	-18,00	18,50	18,50	1,00	27,50	18,33
12 Zand matig	-19,00	17,00	19,00	0,00	32,00	21,33
13 Zand vast	-20,00	18,00	20,00	0,00	33,00	22,00

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 Toplaag	2,10	1,00	1,00	Grof
02 Klei zw zh	1,30	1,00	1,00	Grof
03 Veen	-2,00	1,00	1,00	Grof
04 Klei zh	-5,00	1,00	1,00	Grof
05 Zand l kh	-8,70	1,00	1,00	Grof
06 Klei	-10,00	1,00	1,00	Grof
07 Basisveen	-12,30	1,00	1,00	Grof
08 Zand matig	-12,60	1,00	1,00	Grof
09 Zand kleilgn	-15,00	1,00	1,00	Grof
10 Klei zandlgn	-16,50	1,00	1,00	Grof
11 Klei/Leem	-18,00	1,00	1,00	Grof
12 Zand matig	-19,00	1,00	1,00	Grof
13 Zand vast	-20,00	1,00	1,00	Grof

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
01 Toplaag	2,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
02 Klei zw zh	1,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
03 Veen	-2,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
05 Zand l kh	-8,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
06 Klei	-10,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
07 Basisveen	-12,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
08 Zand matig	-12,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
09 Zand kleilgn	-15,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
10 Klei zandlgn	-16,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
11 Klei/Leem	-18,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
12 Zand matig	-19,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
13 Zand vast	-20,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

3.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1 Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Tak 2 Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
01 Toplaag	2,10	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
02 Klei zw zh	1,30	5000,00	5000,00	3000,00	3000,00
03 Veen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
04 Klei zh	-5,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
05 Zand l kh	-8,70	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
06 Klei	-10,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
07 Basisveen	-12,30	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 Zand matig	-12,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
09 Zand kleilgn	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
11 Klei/Leem	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
12 Zand matig	-19,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
13 Zand vast	-20,00	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3 Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
01 Toplaag	2,10	2500,00	2500,00
02 Klei zw zh	1,30	1400,00	1400,00
03 Veen	-2,00	500,00	500,00
04 Klei zh	-5,00	650,00	650,00
05 Zand l kh	-8,70	2000,00	2000,00
06 Klei	-10,00	650,00	650,00
07 Basisveen	-12,30	500,00	500,00
08 Zand matig	-12,60	3000,00	3000,00
09 Zand kleilgn	-15,00	3000,00	3000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	2000,00	2000,00
11 Klei/Leem	-18,00	800,00	800,00
12 Zand matig	-19,00	5000,00	5000,00
13 Zand vast	-20,00	7500,00	7500,00

3.3 Invoergegevens Rechts

3.3.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

3.3.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,40 [m]

3.3.3 Maaiveld

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

3.3.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S1-3 PG283-339 P

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek [°]
01 Toplaag	0,80	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
02 Klei zw zh	-0,70	16,00	16,00	1,00	22,50	15,00
03 Veen	-2,00	11,00	11,00	3,00	17,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	16,00	16,00	4,00	25,00	16,67
05 Zand l kh	-8,70	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
06 Klei	-10,00	15,00	15,00	5,00	25,00	16,67
07 Basisveen	-12,30	11,00	11,00	5,00	18,00	0,00
08 Zand lmatig P	-12,60	18,00	20,00	0,00	32,00	20,00
09 Zand kleilgn	-15,00	17,00	19,00	0,00	27,50	18,33
10 Klei zandlgn	-16,50	18,00	18,00	2,00	26,00	17,33
11 Klei/Leem	-18,00	18,50	18,50	1,00	27,50	18,33
12 Zand matigP	-19,00	18,00	20,00	0,00	32,00	20,00
13 Zand vast P	-20,00	18,00	20,00	0,00	33,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 Toplaag	0,80	1,00	1,00	Grof
02 Klei zw zh	-0,70	1,00	1,00	Grof
03 Veen	-2,00	1,00	1,00	Grof
04 Klei zh	-5,00	1,00	1,00	Grof
05 Zand l kh	-8,70	1,00	1,00	Grof
06 Klei	-10,00	1,00	1,00	Grof
07 Basisveen	-12,30	1,00	1,00	Grof
08 Zand lmatig P	-12,60	1,00	1,00	Grof
09 Zand kleilgn	-15,00	1,00	1,00	Grof
10 Klei zandlgn	-16,50	1,00	1,00	Grof
11 Klei/Leem	-18,00	1,00	1,00	Grof
12 Zand matigP	-19,00	1,00	1,00	Grof
13 Zand vast P	-20,00	1,00	1,00	Grof

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
01 Toplaag	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
02 Klei zw zh	-0,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
03 Veen	-2,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
05 Zand l kh	-8,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
06 Klei	-10,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
07 Basisveen	-12,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
08 Zand lmatig P	-12,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
09 Zand kleilgn	-15,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
10 Klei zandlgn	-16,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
11 Klei/Leem	-18,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
12 Zand matigP	-19,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
13 Zand vast P	-20,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

3.3.5 Beddingsconstanten (Secant)

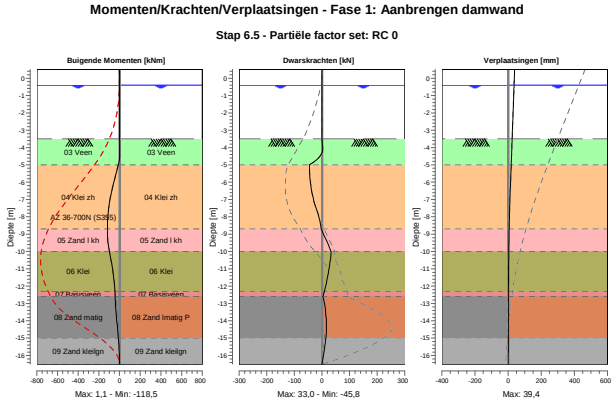
Laag naam	Niveau [m]	Tak 1 Boven [kN/m³]	Tak 1 Onder [kN/m³]	Tak 2 Boven [kN/m³]	Tak 2 Onder [kN/m³]
01 Toplaag	0,80	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
02 Klei zw zh	-0,70	5000,00	5000,00	3000,00	3000,00
03 Veen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
04 Klei zh	-5,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
05 Zand l kh	-8,70	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
06 Klei	-10,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
07 Basisveen	-12,30	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 Zand lmatig P	-12,60	18000,00	18000,00	9000,00	9000,00
09 Zand kleilgn	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
11 Klei/Leem	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
12 Zand matigP	-19,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
13 Zand vast P	-20,00	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3 Boven [kN/m³]	Tak 3 Onder [kN/m³]
01 Toplaag	0,80	2500,00	2500,00
02 Klei zw zh	-0,70	1400,00	1400,00
03 Veen	-2,00	500,00	500,00
04 Klei zh	-5,00	650,00	650,00
05 Zand l kh	-8,70	2000,00	2000,00
06 Klei	-10,00	650,00	650,00
07 Basisveen	-12,30	500,00	500,00
08 Zand lmatig P	-12,60	4500,00	4500,00
09 Zand kleilgn	-15,00	3000,00	3000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	2000,00	2000,00
11 Klei/Leem	-18,00	800,00	800,00
12 Zand matigP	-19,00	5000,00	5000,00
13 Zand vast P	-20,00	7500,00	7500,00

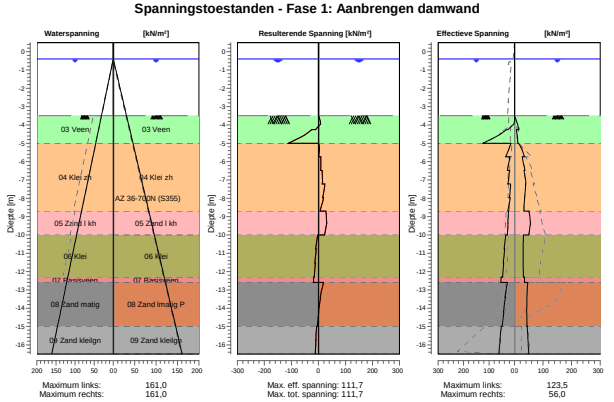
3.4 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

3.4.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



3.4.2 Grafieken van Spanningen



4 Stap 6.5 Fase 2: Zandaanvulling

4.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant: Rechterkant

4.2 Invoergegevens Links

4.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

4.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,40 [m]

4.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
1,99	0,50
2,00	2,01
4,25	2,04
11,00	1,73

4.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S1-3 PG283-339 zand

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht Onverz. [kN/m³]	Volumegewicht Verz. [kN/m³]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek [°]
01 Toplaag	2,10	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
02 Klei zw zh	1,30	16,00	16,00	1,00	22,50	15,00
00 Aanvulzand	0,50	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
03 Veen	-3,50	11,00	11,00	3,00	17,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	16,00	16,00	4,00	25,00	16,67
05 Zand l kh	-8,70	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
06 Klei	-10,00	15,00	15,00	5,00	25,00	16,67
07 Basisveen	-12,30	11,00	11,00	5,00	18,00	0,00
08 Zand matig	-12,60	18,00	20,00	0,00	32,00	21,33
09 Zand kleilgn	-15,00	17,00	19,00	0,00	27,50	18,33
10 Klei zandlgn	-16,50	18,00	18,00	2,00	26,00	17,33
11 Klei/Leem	-18,00	18,50	18,50	1,00	27,50	18,33
12 Zand matig	-19,00	17,00	19,00	0,00	32,00	21,33
13 Zand vast	-20,00	18,00	20,00	0,00	33,00	22,00

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 Toplaag	2,10	1,00	1,00	Grof
02 Klei zw zh	1,30	1,00	1,00	Grof
00 Aanvulzand	0,50	1,00	1,00	Grof
03 Veen	-3,50	1,00	1,00	Grof
04 Klei zh	-5,00	1,00	1,00	Grof
05 Zand l kh	-8,70	1,00	1,00	Grof
06 Klei	-10,00	1,00	1,00	Grof
07 Basisveen	-12,30	1,00	1,00	Grof
08 Zand matig	-12,60	1,00	1,00	Grof
09 Zand kleilgn	-15,00	1,00	1,00	Grof
10 Klei zandlgn	-16,50	1,00	1,00	Grof
11 Klei/Leem	-18,00	1,00	1,00	Grof
12 Zand matig	-19,00	1,00	1,00	Grof
13 Zand vast	-20,00	1,00	1,00	Grof

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Gronddrukcoëfficiënten Neutraal [-]	Gronddrukcoëfficiënten Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Wateroverspanning Onder [kN/m²]
01 Toplaag	2,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
02 Klei zw zh	1,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
00 Aanvulzand	0,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
03 Veen	-3,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	20,70	20,70
04 Klei zh	-5,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	20,70	20,70
05 Zand l kh	-8,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	16,60	16,60
06 Klei	-10,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	12,40	12,40
07 Basisveen	-12,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
08 Zand matig	-12,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
09 Zand kleilgn	-15,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
10 Klei zandlgn	-16,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
11 Klei/Leem	-18,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
12 Zand matig	-19,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
13 Zand vast	-20,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

4.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1 Boven [kN/m³]	Tak 1 Onder [kN/m³]	Tak 2 Boven [kN/m³]	Tak 2 Onder [kN/m³]
01 Toplaag	2,10	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
02 Klei zw zh	1,30	5000,00	5000,00	3000,00	3000,00
00 Aanvulzand	0,50	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
03 Veen	-3,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
04 Klei zh	-5,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
05 Zand l kh	-8,70	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
06 Klei	-10,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
07 Basisveen	-12,30	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 Zand matig	-12,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
09 Zand kleilgn	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
11 Klei/Leem	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
12 Zand matig	-19,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
13 Zand vast	-20,00	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3 Boven [kN/m³]	Tak 3 Onder [kN/m³]
01 Toplaag	2,10	2500,00	2500,00
02 Klei zw zh	1,30	1400,00	1400,00
00 Aanvulzand	0,50	2000,00	2000,00
03 Veen	-3,50	500,00	500,00
04 Klei zh	-5,00	650,00	650,00
05 Zand l kh	-8,70	2000,00	2000,00
06 Klei	-10,00	650,00	650,00
07 Basisveen	-12,30	500,00	500,00
08 Zand matig	-12,60	3000,00	3000,00
09 Zand kleilgn	-15,00	3000,00	3000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	2000,00	2000,00
11 Klei/Leem	-18,00	800,00	800,00
12 Zand matig	-19,00	5000,00	5000,00
13 Zand vast	-20,00	7500,00	7500,00

4.3 Invoergegevens Rechts

4.3.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

4.3.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,40 [m]

4.3.3 Maaiveld

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

4.3.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S1-3 PG283-339 P

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht Onverz. [kN/m³]	Volumegewicht Verz. [kN/m³]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek [°]
01 Toplaag	0,80	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
02 Klei zw zh	-0,70	16,00	16,00	1,00	22,50	15,00
03 Veen	-2,00	11,00	11,00	3,00	17,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	16,00	16,00	4,00	25,00	16,67
05 Zand l kh	-8,70	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
06 Klei	-10,00	15,00	15,00	5,00	25,00	16,67
07 Basisveen	-12,30	11,00	11,00	5,00	18,00	0,00
08 Zand lmatig P	-12,60	18,00	20,00	0,00	32,00	20,00
09 Zand kleilgn	-15,00	17,00	19,00	0,00	27,50	18,33
10 Klei zandlgn	-16,50	18,00	18,00	2,00	26,00	17,33
11 Klei/Leem	-18,00	18,50	18,50	1,00	27,50	18,33
12 Zand matigP	-19,00	18,00	20,00	0,00	32,00	20,00
13 Zand vast P	-20,00	18,00	20,00	0,00	33,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 Toplaag	0,80	1,00	1,00	Grof
02 Klei zw zh	-0,70	1,00	1,00	Grof
03 Veen	-2,00	1,00	1,00	Grof
04 Klei zh	-5,00	1,00	1,00	Grof
05 Zand l kh	-8,70	1,00	1,00	Grof
06 Klei	-10,00	1,00	1,00	Grof
07 Basisveen	-12,30	1,00	1,00	Grof
08 Zand lmatig P	-12,60	1,00	1,00	Grof
09 Zand kleilgn	-15,00	1,00	1,00	Grof
10 Klei zandlgn	-16,50	1,00	1,00	Grof
11 Klei/Leem	-18,00	1,00	1,00	Grof
12 Zand matigP	-19,00	1,00	1,00	Grof
13 Zand vast P	-20,00	1,00	1,00	Grof

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Gronddrukcoëfficiënten Neutraal [-]	Gronddrukcoëfficiënten Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Wateroverspanning Onder [kN/m²]
01 Toplaag	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
02 Klei zw zh	-0,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
03 Veen	-2,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
05 Zand l kh	-8,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
06 Klei	-10,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
07 Basisveen	-12,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
08 Zand lmatig P	-12,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
09 Zand kleilgn	-15,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
10 Klei zandlgn	-16,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
11 Klei/Leem	-18,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
12 Zand matigP	-19,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
13 Zand vast P	-20,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

4.3.5 Beddingsconstanten (Secant)

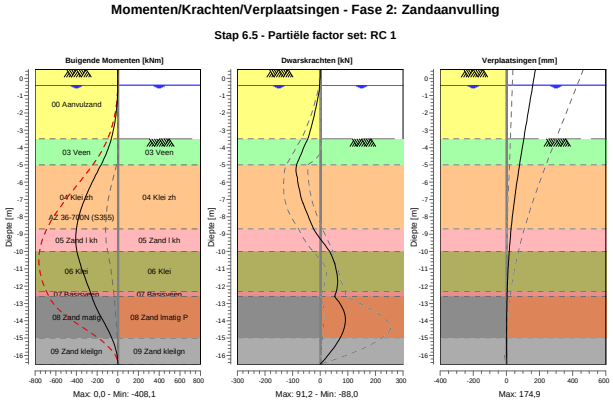
Laag naam	Niveau [m]	Tak 1 Boven [kN/m³]	Tak 1 Onder [kN/m³]	Tak 2 Boven [kN/m³]	Tak 2 Onder [kN/m³]
01 Toplaag	0,80	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
02 Klei zw zh	-0,70	5000,00	5000,00	3000,00	3000,00
03 Veen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
04 Klei zh	-5,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
05 Zand l kh	-8,70	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
06 Klei	-10,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
07 Basisveen	-12,30	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 Zand lmatig P	-12,60	18000,00	18000,00	9000,00	9000,00
09 Zand kleilgn	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
11 Klei/Leem	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
12 Zand matigP	-19,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
13 Zand vast P	-20,00	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3 Boven [kN/m³]	Tak 3 Onder [kN/m³]
01 Toplaag	0,80	2500,00	2500,00
02 Klei zw zh	-0,70	1400,00	1400,00
03 Veen	-2,00	500,00	500,00
04 Klei zh	-5,00	650,00	650,00
05 Zand l kh	-8,70	2000,00	2000,00
06 Klei	-10,00	650,00	650,00
07 Basisveen	-12,30	500,00	500,00
08 Zand lmatig P	-12,60	4500,00	4500,00
09 Zand kleilgn	-15,00	3000,00	3000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	2000,00	2000,00
11 Klei/Leem	-18,00	800,00	800,00
12 Zand matigP	-19,00	5000,00	5000,00
13 Zand vast P	-20,00	7500,00	7500,00

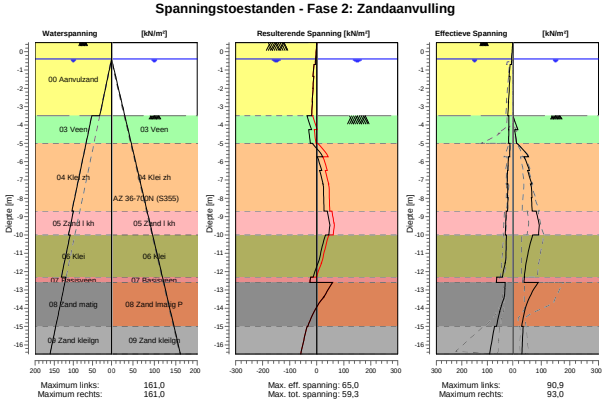
4.4 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

4.4.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



4.4.2 Grafieken van Spanningen



5 Stap 6.5 Fase 3: bovenbelasting

5.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant: Rechterkant

5.2 Invoergegevens Links

5.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

5.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,40 [m]

5.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
1,99	0,50
2,00	2,01
4,25	2,04
11,00	1,73

5.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S1-3 PG283-339 zand

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht Onverz. [kN/m³]	Volumegewicht Verz. [kN/m³]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek [°]
01 Toplaag	2,10	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
02 Klei zw zh	1,30	16,00	16,00	1,00	22,50	15,00
00 Aanvulzand	0,50	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
03 Veen	-3,50	11,00	11,00	3,00	17,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	16,00	16,00	4,00	25,00	16,67
05 Zand l kh	-8,70	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
06 Klei	-10,00	15,00	15,00	5,00	25,00	16,67
07 Basisveen	-12,30	11,00	11,00	5,00	18,00	0,00
08 Zand matig	-12,60	18,00	20,00	0,00	32,00	21,33
09 Zand kleilgn	-15,00	17,00	19,00	0,00	27,50	18,33
10 Klei zandlgn	-16,50	18,00	18,00	2,00	26,00	17,33
11 Klei/Leem	-18,00	18,50	18,50	1,00	27,50	18,33
12 Zand matig	-19,00	17,00	19,00	0,00	32,00	21,33
13 Zand vast	-20,00	18,00	20,00	0,00	33,00	22,00

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 Toplaag	2,10	1,00	1,00	Grof
02 Klei zw zh	1,30	1,00	1,00	Grof
00 Aanvulzand	0,50	1,00	1,00	Grof
03 Veen	-3,50	1,00	1,00	Grof
04 Klei zh	-5,00	1,00	1,00	Grof
05 Zand l kh	-8,70	1,00	1,00	Grof
06 Klei	-10,00	1,00	1,00	Grof
07 Basisveen	-12,30	1,00	1,00	Grof
08 Zand matig	-12,60	1,00	1,00	Grof
09 Zand kleilgn	-15,00	1,00	1,00	Grof
10 Klei zandlgn	-16,50	1,00	1,00	Grof
11 Klei/Leem	-18,00	1,00	1,00	Grof
12 Zand matig	-19,00	1,00	1,00	Grof
13 Zand vast	-20,00	1,00	1,00	Grof

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
01 Toplaag	2,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
02 Klei zw zh	1,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
00 Aanvulzand	0,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
03 Veen	-3,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	20,70	20,70
04 Klei zh	-5,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	20,70	20,70
05 Zand l kh	-8,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	16,60	16,60
06 Klei	-10,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	12,40	12,40
07 Basisveen	-12,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
08 Zand matig	-12,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
09 Zand kleilgn	-15,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
10 Klei zandlgn	-16,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
11 Klei/Leem	-18,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
12 Zand matig	-19,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
13 Zand vast	-20,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

5.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1 Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Tak 2 Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
01 Toplaag	2,10	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
02 Klei zw zh	1,30	5000,00	5000,00	3000,00	3000,00
00 Aanvulzand	0,50	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
03 Veen	-3,50	2000,00	2000,00	800,00	800,00
04 Klei zh	-5,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
05 Zand l kh	-8,70	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
06 Klei	-10,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
07 Basisveen	-12,30	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 Zand matig	-12,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
09 Zand kleilgn	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
11 Klei/Leem	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
12 Zand matig	-19,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
13 Zand vast	-20,00	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3 Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
01 Toplaag	2,10	2500,00	2500,00
02 Klei zw zh	1,30	1400,00	1400,00
00 Aanvulzand	0,50	2000,00	2000,00
03 Veen	-3,50	500,00	500,00
04 Klei zh	-5,00	650,00	650,00
05 Zand l kh	-8,70	2000,00	2000,00
06 Klei	-10,00	650,00	650,00
07 Basisveen	-12,30	500,00	500,00
08 Zand matig	-12,60	3000,00	3000,00
09 Zand kleilgn	-15,00	3000,00	3000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	2000,00	2000,00
11 Klei/Leem	-18,00	800,00	800,00
12 Zand matig	-19,00	5000,00	5000,00
13 Zand vast	-20,00	7500,00	7500,00

5.2.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Belasting [kN/m²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Fiets/Parkeer	2,00	5,00	Ongunstig	Variabel
	4,00	5,00		
Weg	4,00	20,00	Ongunstig	Variabel
	6,50	20,00		

5.3 Invoergegevens Rechts

5.3.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

5.3.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,40 [m]

5.3.3 Maaiveld

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

5.3.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: S1-3 PG283-339 P

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek [°]
01 Toplaag	0,80	17,50	19,50	0,00	30,00	20,00
02 Klei zw zh	-0,70	16,00	16,00	1,00	22,50	15,00
03 Veen	-2,00	11,00	11,00	3,00	17,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	16,00	16,00	4,00	25,00	16,67
05 Zand l kh	-8,70	16,00	18,00	0,00	25,00	16,67
06 Klei	-10,00	15,00	15,00	5,00	25,00	16,67
07 Basisveen	-12,30	11,00	11,00	5,00	18,00	0,00
08 Zand lmatig P	-12,60	18,00	20,00	0,00	32,00	20,00
09 Zand kleilgn	-15,00	17,00	19,00	0,00	27,50	18,33
10 Klei zandlgn	-16,50	18,00	18,00	2,00	26,00	17,33
11 Klei/Leem	-18,00	18,50	18,50	1,00	27,50	18,33
12 Zand matigP	-19,00	18,00	20,00	0,00	32,00	20,00
13 Zand vast P	-20,00	18,00	20,00	0,00	33,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
01 Toplaag	0,80	1,00	1,00	Grof
02 Klei zw zh	-0,70	1,00	1,00	Grof
03 Veen	-2,00	1,00	1,00	Grof
04 Klei zh	-5,00	1,00	1,00	Grof
05 Zand l kh	-8,70	1,00	1,00	Grof
06 Klei	-10,00	1,00	1,00	Grof
07 Basisveen	-12,30	1,00	1,00	Grof
08 Zand lmatig P	-12,60	1,00	1,00	Grof
09 Zand kleilgn	-15,00	1,00	1,00	Grof
10 Klei zandlgn	-16,50	1,00	1,00	Grof
11 Klei/Leem	-18,00	1,00	1,00	Grof
12 Zand matigP	-19,00	1,00	1,00	Grof
13 Zand vast P	-20,00	1,00	1,00	Grof

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
01 Toplaag	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
02 Klei zw zh	-0,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
03 Veen	-2,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
04 Klei zh	-5,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
05 Zand l kh	-8,70	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
06 Klei	-10,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
07 Basisveen	-12,30	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
08 Zand lmatig P	-12,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
09 Zand kleilgn	-15,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
10 Klei zandlgn	-16,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
11 Klei/Leem	-18,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
12 Zand matigP	-19,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Wateroverspanning Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
13 Zand vast P	-20,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

5.3.5 Beddingsconstanten (Secant)

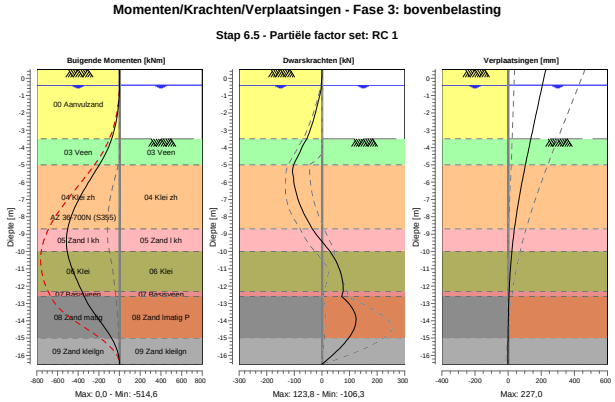
Laag naam	Niveau [m]	Tak 1 Boven [kN/m³]	Tak 1 Onder [kN/m³]	Tak 2 Boven [kN/m³]	Tak 2 Onder [kN/m³]
01 Toplaag	0,80	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
02 Klei zw zh	-0,70	5000,00	5000,00	3000,00	3000,00
03 Veen	-2,00	2000,00	2000,00	800,00	800,00
04 Klei zh	-5,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
05 Zand l kh	-8,70	8000,00	8000,00	4000,00	4000,00
06 Klei	-10,00	3000,00	3000,00	1400,00	1400,00
07 Basisveen	-12,30	2000,00	2000,00	800,00	800,00
08 Zand lmatig P	-12,60	18000,00	18000,00	9000,00	9000,00
09 Zand kleilgn	-15,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
11 Klei/Leem	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
12 Zand matigP	-19,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
13 Zand vast P	-20,00	30000,00	30000,00	15000,00	15000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3 Boven [kN/m³]	Tak 3 Onder [kN/m³]
01 Toplaag	0,80	2500,00	2500,00
02 Klei zw zh	-0,70	1400,00	1400,00
03 Veen	-2,00	500,00	500,00
04 Klei zh	-5,00	650,00	650,00
05 Zand l kh	-8,70	2000,00	2000,00
06 Klei	-10,00	650,00	650,00
07 Basisveen	-12,30	500,00	500,00
08 Zand lmatig P	-12,60	4500,00	4500,00
09 Zand kleilgn	-15,00	3000,00	3000,00
10 Klei zandlgn	-16,50	2000,00	2000,00
11 Klei/Leem	-18,00	800,00	800,00
12 Zand matigP	-19,00	5000,00	5000,00
13 Zand vast P	-20,00	7500,00	7500,00

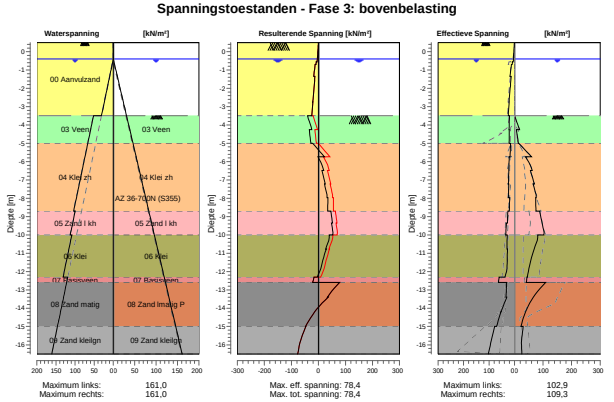
5.4 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

5.4.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen



5.4.2 Grafieken van Spanningen



Einde Rapport