

Omgevingsvergunning

Zaaknummer 2861678

1. Inleiding

Op 21 april 2022 hebben wij uw aanvraag om een omgevingsvergunning ontvangen voor het vervangen van de bestaande oeververdediging van de vaargang het mallegat tussen de Zeeverkeners en de Noorderwijkerweg thv Noordwijkerweg bestaande uit het volgende onderdeel:

- Bouwen (art. 2.1 lid 1a) van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

2. Procedureel

2.1 Bevoegd gezag

Gelet op de projectomschrijving en op artikel 2.4 van de Wabo zijn wij in dit geval het bevoegde gezag om op de aanvraag te beslissen.

2.2 Ontvankelijkheid

Wij hebben de aanvraag getoetst aan de indieningsvereisten van de Regeling omgevingsrecht (Mor). Daarbij is gebleken dat de aanvraag voldoende informatie bevat voor een goede beoordeling van de gevolgen van de activiteit op de fysieke leefomgeving. De aanvraag is daarom ontvankelijk.

2.3 Voorbereidingsprocedure

Wij hebben dit besluit voorbereid overeenkomstig de reguliere voorbereidingsprocedure als bedoeld in paragraaf 3.2 van de Wabo.

Wij beslissen omtrent een aanvraag om omgevingsvergunning, waarbij de reguliere procedure van toepassing is, binnen acht weken na ontvangst van de aanvraag. Op grond van artikel 3.9, lid 2 van de Wabo kunnen wij de beslissing omtrent een aanvraag om een omgevingsvergunning eenmaal met ten hoogste 6 weken verlengen. Van deze mogelijkheid is bij verlengingsbesluit van 13 juni 2022 gebruik gemaakt. Hierdoor is de fatale termijn waarbinnen moet worden beslist opgeschoven naar 28 juli 2022.

3 Besluit

Gelet op artikel 2.1 van de Wabo besluiten wij de omgevingsvergunning te verlenen voor de volgende activiteit:

- Bouwen (art. 2.1 lid 1a) van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

Wij verlenen de omgevingsvergunning overeenkomstig de bij dit besluit behorende en als zodanig gewaarmerkte stukken:

1. Aanvraagformulier omgevingsvergunning;
2. BE-KL-2-1;
3. BE-KL-2-2;
4. BE-NS-1-1;
5. BER-01_Damwand_met_passeervakken_Mallegat;
6. BE-SL-1-1;
7. QS_Katwijk_quickscan_Mallegat;
8. RapDef_Katwijk_ecologisch_werkprotocol;
9. Vrijstelling_archeologie.

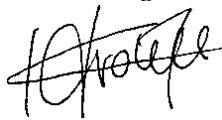


Eigen risico

Voor de goede orde wijzen wij u erop dat gebruik maken van de omgevingsvergunning voordat deze in rechte onaantastbaar is geworden voor eigen risico komt. Belanghebbenden kunnen immers binnen zes weken na de verzenddatum van dit besluit daartegen bezwaar maken. Vervolgens hebben zij na behandeling van hun bezwaarschrift nog de mogelijkheid om in beroep en daarna nog in hoger beroep te gaan.

Katwijk, 27 juni 2022

Hoogachtend,
Namens burgemeester en wethouders van Katwijk,



Mr Drs C.M.C Vrolijk
Clustermanager VTH

Verweermogelijkheden

Het besluit treedt in werking met ingang van de dag na verzending.

Tegen dit besluit kan binnen zes weken na de verzenddatum bezwaar worden gemaakt bij het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Katwijk, postbus 589, 2220 AN Katwijk.

Het bezwaarschrift dient te voldoen aan een aantal voorschriften: het dient te worden ondertekend en bevat ten minste de naam en adres van de indiener, een dagtekening, een omschrijving van het besluit waartegen het bezwaar zich richt en de gronden van het bezwaar.

Een bezwaarschrift kan ook digitaal worden ingediend. Kijk hiervoor op www.katwijk.nl.

Het indienen van een bezwaarschrift schorst de werking van het besluit niet. Ingeval van onverwijlde spoed kan een verzoek om voorlopige voorziening worden ingediend bij de voorzieningenrechter van de sector bestuursrecht van de rechtbank Den Haag, postbus 20302, 2500 EH Den Haag. Een dergelijk verzoek dient vergezeld te gaan van een kopie van het bezwaarschrift.

Voor het indienen van een verzoek om voorlopige voorziening wordt een griffierecht geheven.

Digitaal indienen van een verzoek om voorlopige voorziening is ook mogelijk via <http://loket.rechtspraak.nl/bestuursrecht>. De indiener moet wel beschikken over een elektronische handtekening (DigiD).

BIJLAGE I

Het volgende onderdeel hoort bij en maakt deel uit van de omgevingsvergunning met zaaknummer 2861678, voor het vervangen van de bestaande oeververdediging van de vaargang het mallegat tussen de Zeeverkeners en de Noorderwijkerweg op het perceel thv Noorderwijkerweg.

Het bouwen van een bouwwerk

1. Toetsingsgronden

Op grond van artikel 2.10, lid 1, van de Wabo moet de omgevingsvergunning voor deze activiteit worden geweigerd indien:

- a. de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden het naar het oordeel van burgemeester en wethouders niet aannemelijk maken dat het bouwen van een bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, voldoet aan de voorschriften die zijn gesteld bij of krachtens het Bouwbesluit;
- b. de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden het naar het oordeel van burgemeester en wethouders niet aannemelijk maken dat het bouwen van een bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, voldoet aan de voorschriften die zijn gesteld bij de bouwverordening;
- c. de activiteit in strijd is met het bestemmingsplan, de beheersverordening of het exploitatieplan, of de regels die zijn gesteld krachtens een provinciale verordening of aanwijzingen van het Rijk, tenzij de activiteit niet in strijd is met een omgevingsvergunning die is verleend met toepassing van artikel 2.12;
- d. het uiterlijk of de plaatsing van het bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, met uitzondering van een tijdelijk bouwwerk dat geen seizoensgebonden bouwwerk is, zowel op zichzelf beschouwd als in verband met de omgeving of de te verwachten ontwikkeling daarvan, in strijd is met redelijke eisen van welstand, beoordeeld naar de criteria, bedoeld in de Welstandsnota Katwijk, tenzij burgemeester en wethouders van oordeel zijn dat de omgevingsvergunning niettemin moet worden verleend;
- e. de activiteit een wegtunnel als bedoeld in de Wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels betreft en uit de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden blijkt dat niet wordt voldaan aan de in artikel 6, eerste lid, van die wet gestelde norm.

2. Overwegingen

2.1 Bouwbesluit

De aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden zijn getoetst aan en in overeenstemming bevonden met het Bouwbesluit.

2.2 Bouwverordening

De aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden zijn getoetst aan en in overeenstemming bevonden met de bouwverordening.

2.3 Bestemmingsplan, beheersverordening, exploitatieplan of regels gesteld door de provincie of het Rijk

Bestemmingsplan

De aangevraagde activiteit is in overeenstemming met het ter plaatse geldende bestemmingsplan “**Katwijk aan den Rijn 2012**”, op grond waarvan op het perceel de bestemming “**Water**” rust.

Beheersverordening

Op het perceel is geen beheersverordening van kracht, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Exploitatieplan

Omtrent de aangevraagde activiteit zijn geen regels gesteld in een exploitatieplan, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Regels gesteld door provincie of Rijk

Er gelden ter plaatse van de aangevraagde activiteit geen regels die zijn gesteld krachtens een provinciale verordening of aanwijzingen van het Rijk, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Vorbereidingsbesluit

Er geldt ter plaatse van de aangevraagde activiteit geen voorbereidingsbesluit.

2.4 Welstand

De aangevraagde activiteit is op 14 juni 2022 voor advies voorgelegd aan de Stadsbouwmeester. De Stadsbouwmeester heeft zich bij deze advisering gebaseerd op het beleid van de gemeente zoals dat is vastgelegd in haar welstandsnota. Betreffende aanvraag is gelegen in welstandsgebied 1. Algemene Criteria.

Motivering

Het bouwplan voldoet aan het door de raad vastgestelde beleid. De architectonische uitwerking en het kleur- en materiaalgebruik van de harde oeverbeschoeiing zijn voldoende hoogwaardig en verzorgd en afgestemd op de omgeving.

Conclusie

Akkoord, niet strijdig met redelijke eisen van welstand.

Gelet op de positieve beoordeling van de aangevraagde activiteit volgt dat voldaan wordt aan redelijke eisen van welstand als bedoeld in artikel 12 van de Woningwet.

2.5 Tunnelveiligheid

De aangevraagde activiteit betreft geen wegtunnel.

Publiceerbare aanvraag/melding omgevingsvergunning

Behoort bij besluit van
burgemeester en wethouders
van de gemeente Katwijk

d.d. 27 juni 2022
nr.: 2861678 / 2022-18262

Mij bekend, clustermanager
Vergunningen, Toezicht &
Handhaving

Formuliersversie
2020.01

Aanvraaggegevens

Algemeen

Aanvraagnummer	6917747
Aanvraagnaam	Damwand Mallegat
Uw referentiecode	41545
Ingediend op	21-04-2022
Soort procedure	Reguliere procedure
Projectomschrijving	Het vervangen van de bestaande oeververdediging van de vaargang het Mallegat tussen de Zeeverkeners en de Noorderwijkerweg
Opmerking	-
Gefaseerd	Nee
Gerelateerde aanvragen/ meldingen:	6919863, 6919865, 6919869, 6919871
Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	Er worden geen bijlage meer ingediend
Bijlagen n.v.t. of al bekend	De ontbrekende bijlage zijn niet van toepassing
Bevoegd gezag	
Naam:	Gemeente Katwijk
Bezoekadres:	Koningin Julianalaan 3 2224 EW KATWIJK ZH
Postadres:	Postbus 589 2220 AN KATWIJK ZH
Telefoonnummer:	0714065000
Faxnummer:	0714065065
E-mailadres:	info@katwijk.nl
Website:	www.katwijk.nl
Contactpersoon:	Team vergunningen
Bereikbaar op:	Ma. t/m Vr. 09.00 - 17.00 uur

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Grondkering of damwand plaatsen

- Bouwen

Bijlagen



Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Katwijk
Kadastrale gemeente	Katwijk
Kadastrale sectie	D
Kadastraal perceelnummer	3777
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee

3 Toelichting

Eventuele toelichting op locatie	De vaargang Mallegat, langs het fietspad het Lage Mallegatpad
----------------------------------	---



Bouwen

Grondkering of damwand plaatsen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- Het wordt geheel vervangen
- Het wordt gedeeltelijk vervangen
- Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

De bestaande houten beschoeiing is einde levensduur en wordt vervangen door een nieuwe houten damwand

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- Ja
- Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

3 Uiterlijk bouwwerk/welstand

4 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/stadsbouwmeester.

- Ja
- Nee

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
41545-BE-KL-2-1_pdf	41545-BE-KL-2-1.pdf	Anders Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken	21-04-2022	In behandeling
41545-BE-KL-2-2_pdf	41545-BE-KL-2-2.pdf	Anders Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken	21-04-2022	In behandeling
41545-BE-NS-1-1_pdf	41545-BE-NS-1-1.pdf	Anders Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken Welstand	21-04-2022	In behandeling
1_Damwand_met_passe- ervakken_Mallegat_pdf	41545-BER-01 Damwand met passeervakken Mallegat.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	21-04-2022	In behandeling
41545-BE-SL-1-1_pdf	41545-BE-SL-1-1.pdf	Anders Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken	21-04-2022	In behandeling
_41545-QS_Katwijk_q- uickscan_Mallegat_pdf	220118 41545-QS Katwijk quickscan Mallegat.pdf	Anders	21-04-2022	In behandeling
pDef_Katwijk_ecolog- isch_werkprotocol_pdf	220307 41545 RapDef Katwijk ecologisch werkprotocol.pdf	Anders	21-04-2022	In behandeling
Vrijstelling_archeologie- _PNG	Vrijstelling archeologie.PNG	Anders	21-04-2022	In behandeling

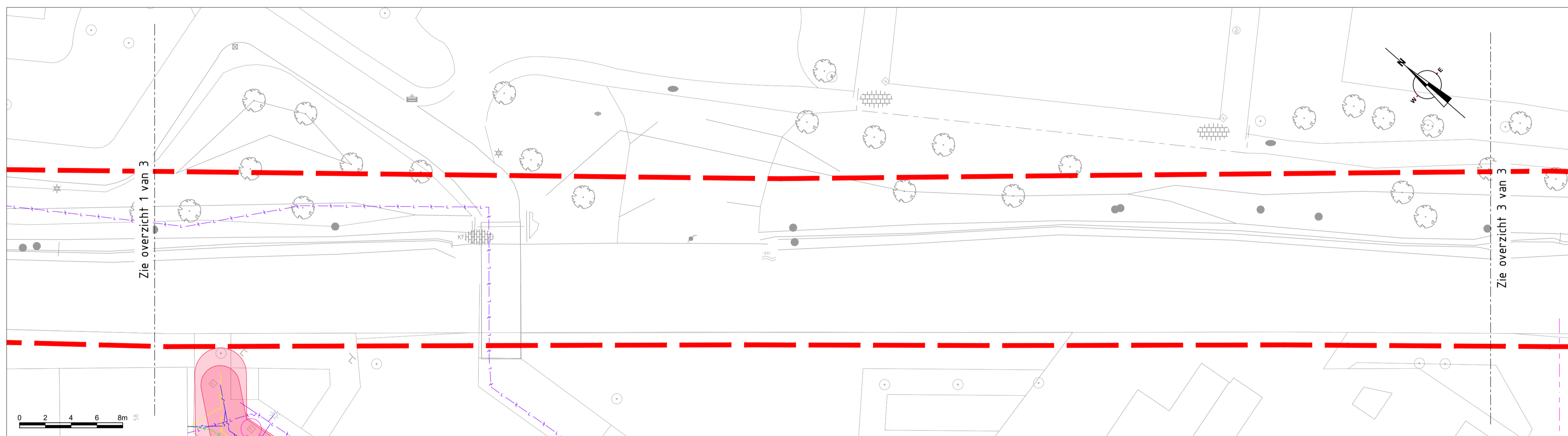
Behoort bij besluit van
burgemeester en wethouders
van de gemeente Katwijk

d.d. 27 juni 2022
nr.: 2861678 / 2022-18262

Mij bekend, clustermanager
Vergunningen, Toezicht &
Handhaving

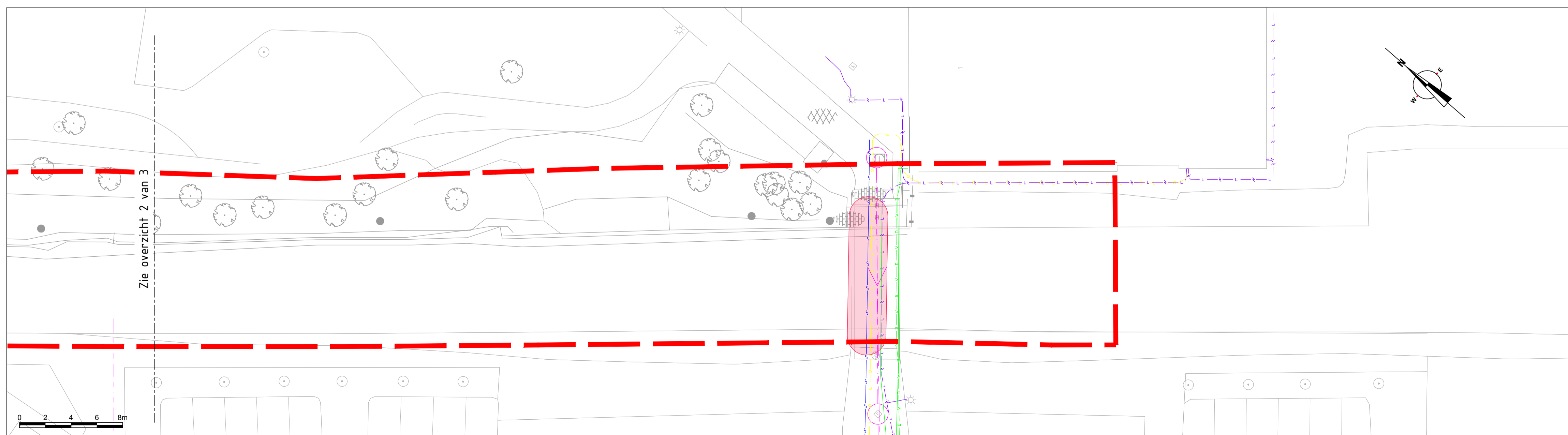
Overzicht 1 van de 3

SCHAAL 1 : 200



Overzicht 2 van de 3

SCHAAL 1 : 200



Overzicht 3 van de 3

SCHAAL 1 : 200

Algemene (specifieke) opmerkingen :

1. Maten in meters, tenzij anders vermeld;
2. Materiaalmaat in millimeters, tenzij anders vermeld;
3. Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld;
4. Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld;
5. Hoeken in booggraden (360° graden), tenzij anders vermeld;
6. Coördinaten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting (RD-Coördinaten) in meters, tenzij anders vermeld;

Legenda

-  - Bestaande datakabel
-  - Bestaand kabelbed t.b.v. datakabels
-  - Bestaande laagspanning
-  - Bestaande middenspanning
-  - Bestaande hoogspanning
-  - Bestaande gasleiding lage druk
-  - Bestaande waterleiding
-  - Bestaande rioolleiding vrijverval
-  - Bestaande rioolleiding druk
-  - Eis voorzorgsmaatregel



Overzicht

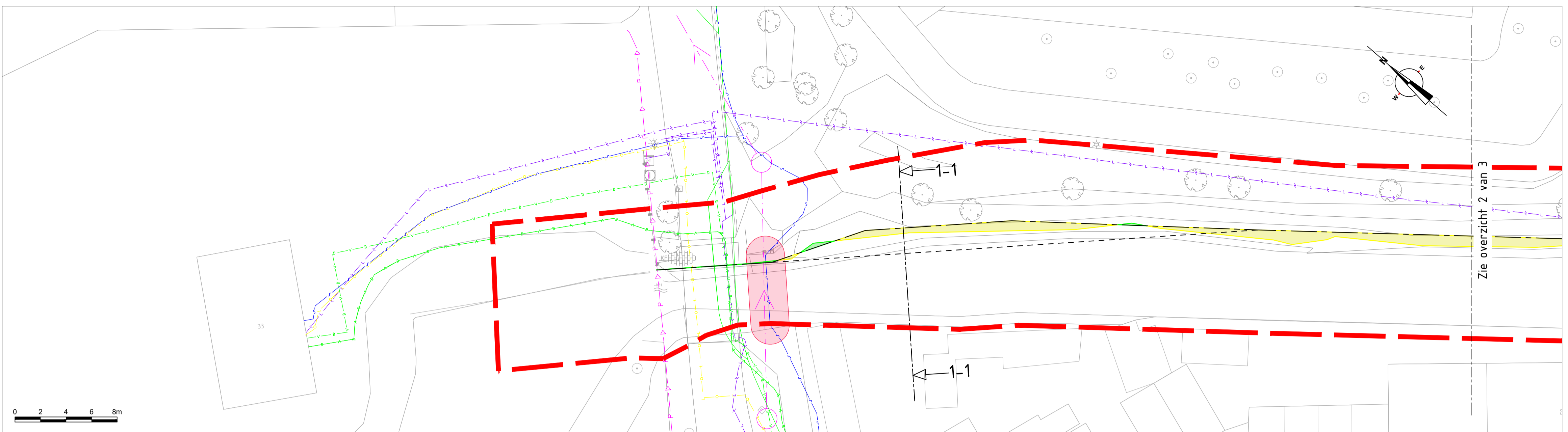
SCHAAL 1 : 10 000

Rev.	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum
		Getekend AT	Gecontroleerd PK	Goedgekeurd AvdW	Datum 18-3-2022
Projectnummer	41545	Besteknummer n.v.t.	Schaal zie tek.	Bladnummer 1 van 2	
Takingsnummer	41545-BE-KL-2-1	Status concept			
Opdrachtgever	Gemeente Katwijk				
Project	Damwand Mallegat Kabels en leidingen K&L incl. bestaande situatie				

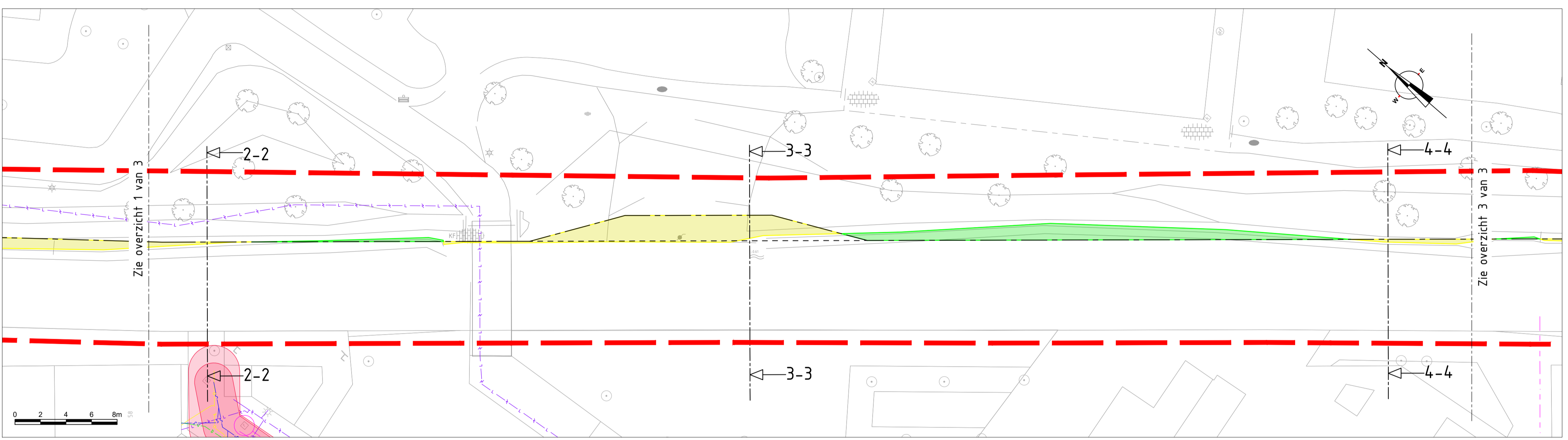
NEBEST B.V.
Marconiweg 2, 4391 PD Vianen
Postbus 106, 4300 EC Vianen
T: 085 489 01 00
F: 085 489 01 01
E: info@nebest.nl
W: www.nebest.nl



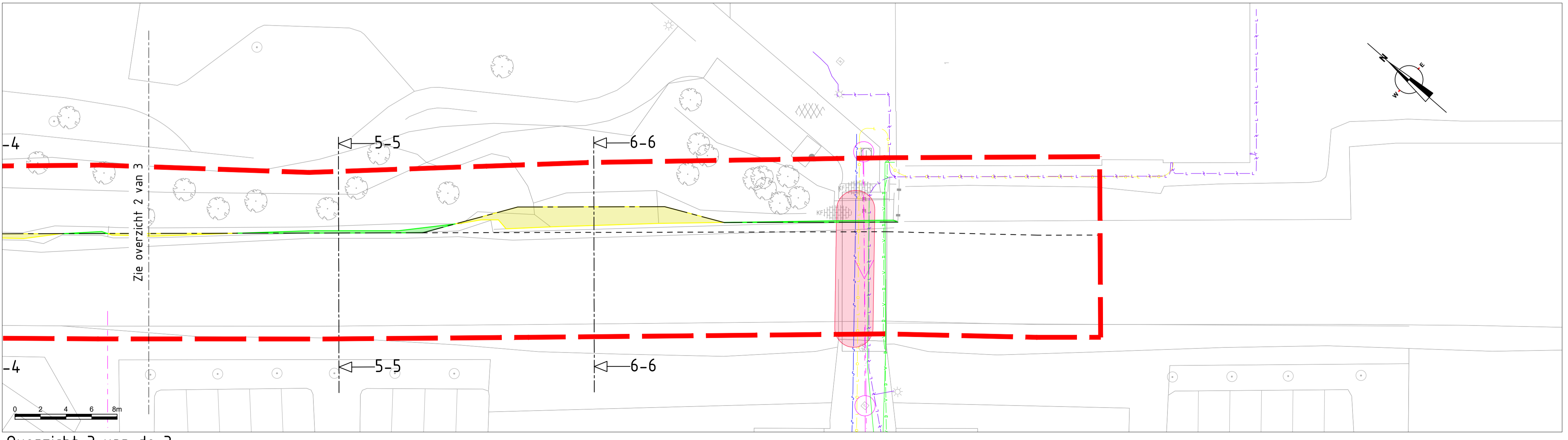
Behoort bij besluit van burgemeester en wethouders van de gemeente Katwijk
 d.d. 27 juni 2022
 nr.: 2861678 / 2022-18262
 Mij bekend, clustermanager Vergunningen, Toezicht & Handhaving



Overzicht 1 van de 3
 SCHAAL 1 : 200













Overzicht 2 van de 3
 SCHAAL 1 : 200



Overzicht 3 van de 3
 SCHAAL 1 : 200

- Algemene (specifieke) opmerkingen :
1. Maten in meters, tenzij anders vermeld;
 2. Materiaalmaat in millimeters, tenzij anders vermeld;
 3. Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld;
 4. Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld;
 5. Hoeken in booggraden (360° graden), tenzij anders vermeld;
 6. Coördinaten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting (RD-Coördinaten) in meters, tenzij anders vermeld;

Legenda

-  - Bestaande datakabel
-  - Bestaand kabelbed t.b.v. datakabels
-  - Bestaande laagspanning
-  - Bestaande middenspanning
-  - Bestaande hoogspanning
-  - Bestaande gasleiding lage druk
-  - Bestaande waterleiding
-  - Bestaande rioolleiding vrijverval
-  - Bestaande rioolleiding druk
-  - Eis voorzorgsmaatregel



Overzicht
 SCHAAL 1 : 10 000

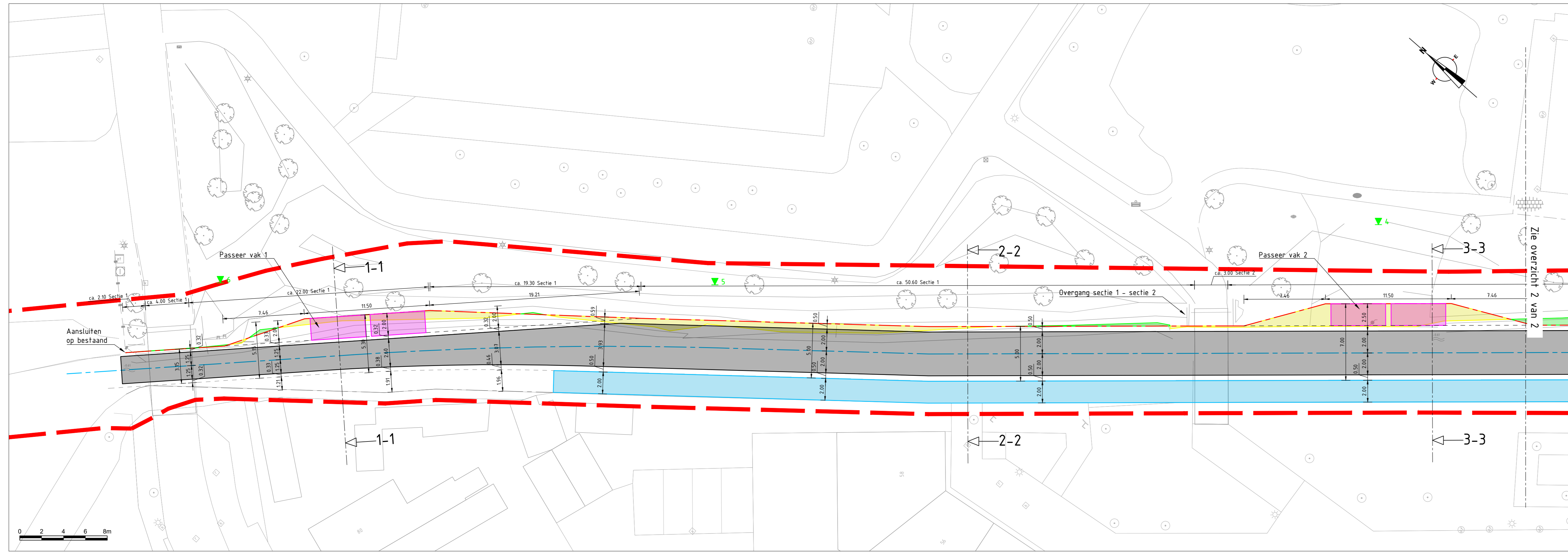
Rev.	Omschrijving	Getekend n.v.t.	Gecontroleerd PK	Goedgekeurd AvdW	Datum
	41545	AT	PK	AvdW	18-3-2022
	41545-BE-KL-2-2	Status concept	Schaal zie tek.	Bladformaat ISO A1	Bladnummer 2 van 2

Opdrachtgever: **Gemeente Katwijk**
 Project: **Damwand Mallegat Kabels en leidingen K&L incl. nieuwe situatie**

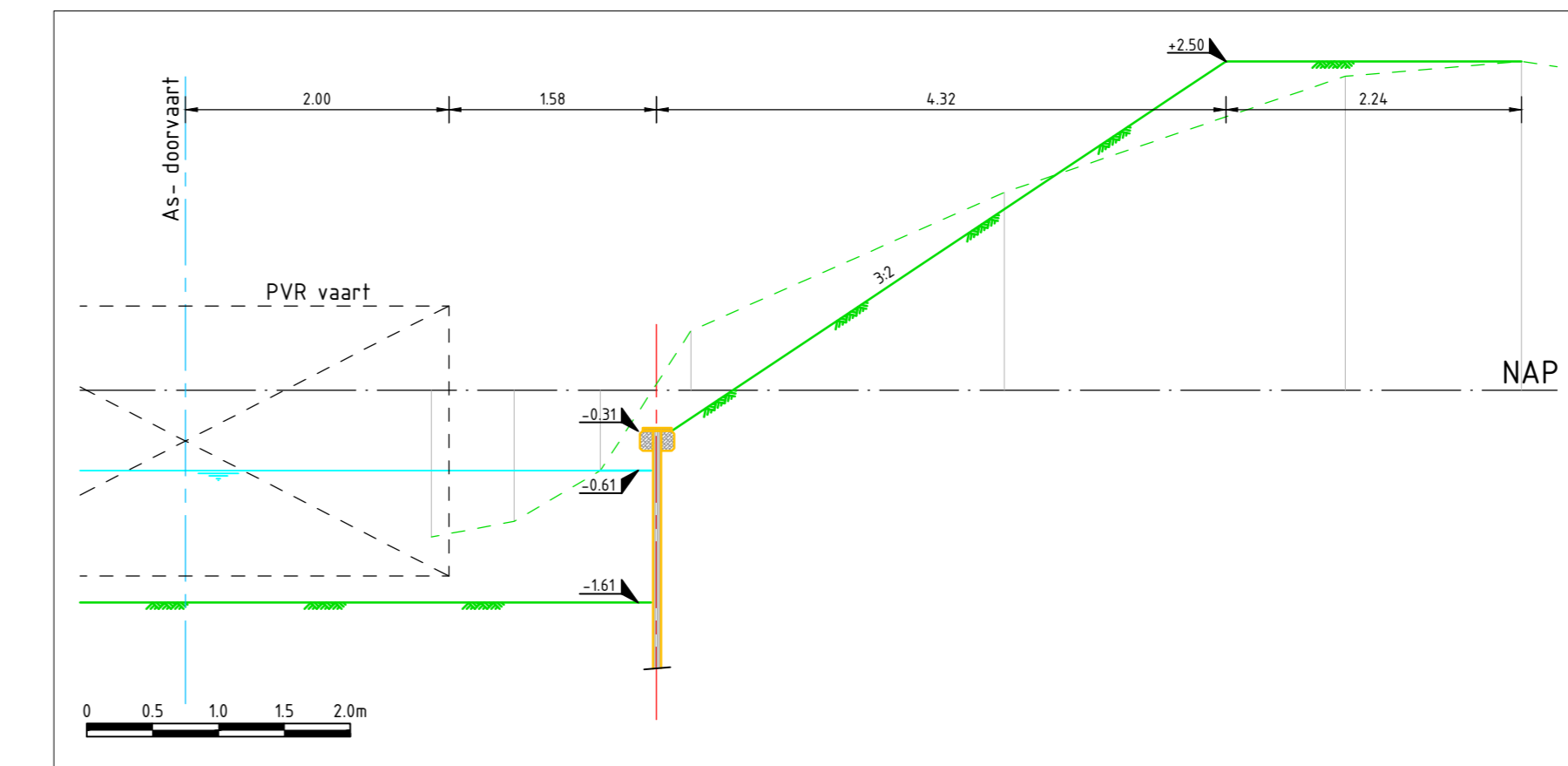
Katwijk

NEBEST
 Nebest B.V.
 Marcolaan 2, 4391 PD Vianen
 Postbus 106, 4300 EC Vianen
 T: 085 489 01 00
 F: 085 489 01 01
 E: info@nebest.nl
 W: www.nebest.nl

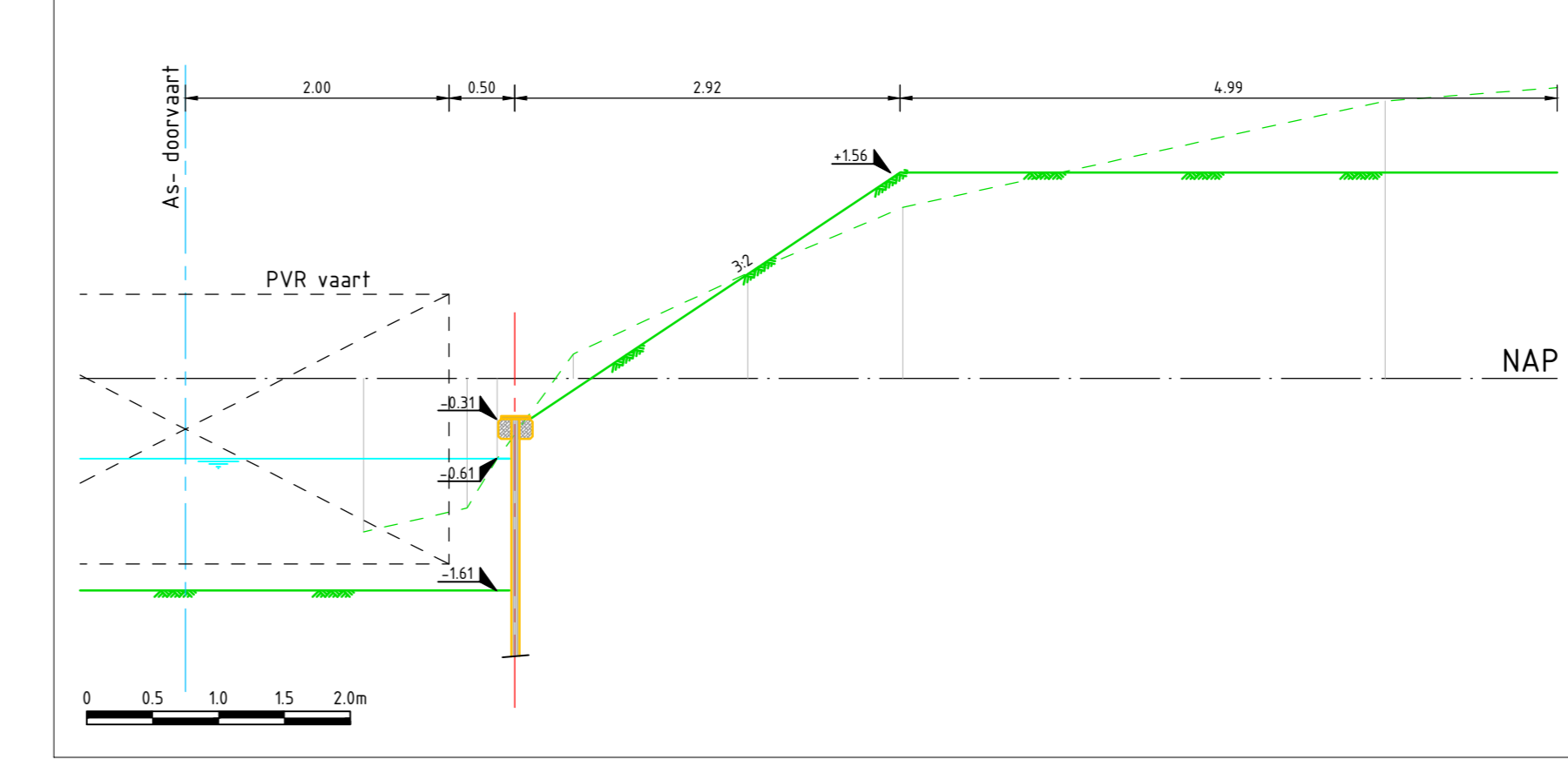
Behoort bij besluit van
burgemeester en wethouders
van de gemeente Katwijk
d.d. 27 juni 2022
nr: 2861678 / 2022-18262
Mij bekend, clustermanager
Vergunningen, Toezicht &
Handhaving



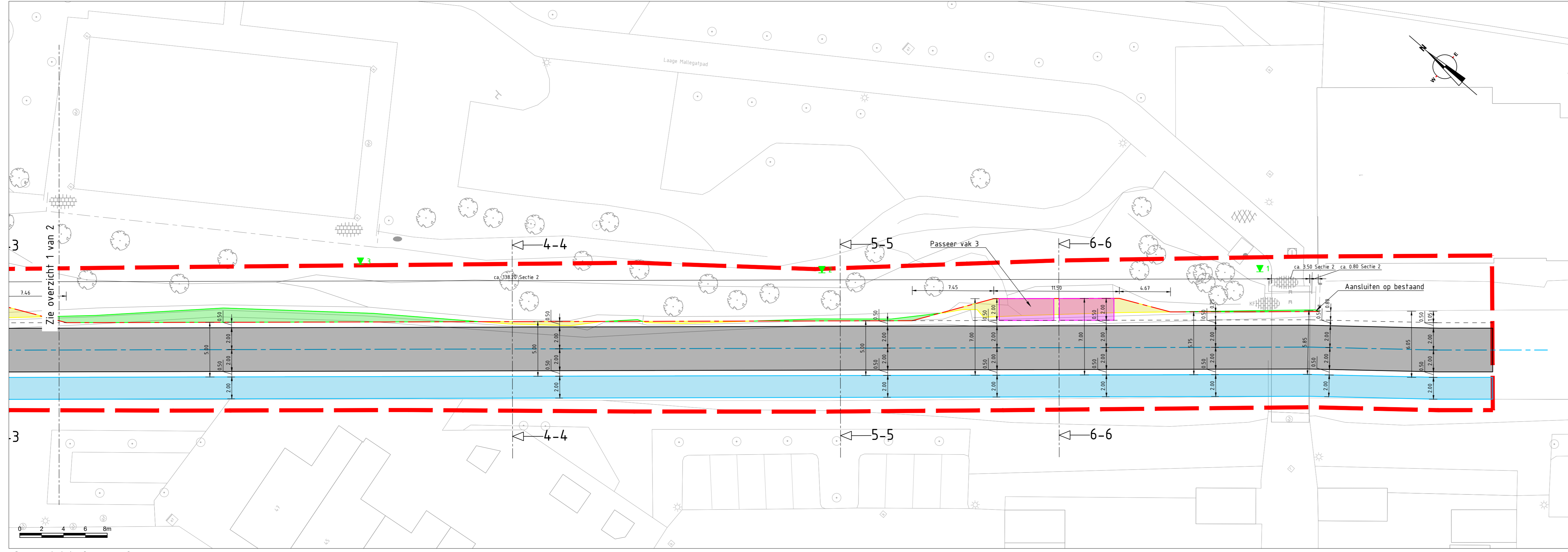
Overzicht 1 van 2
SCHAAL 1: 200



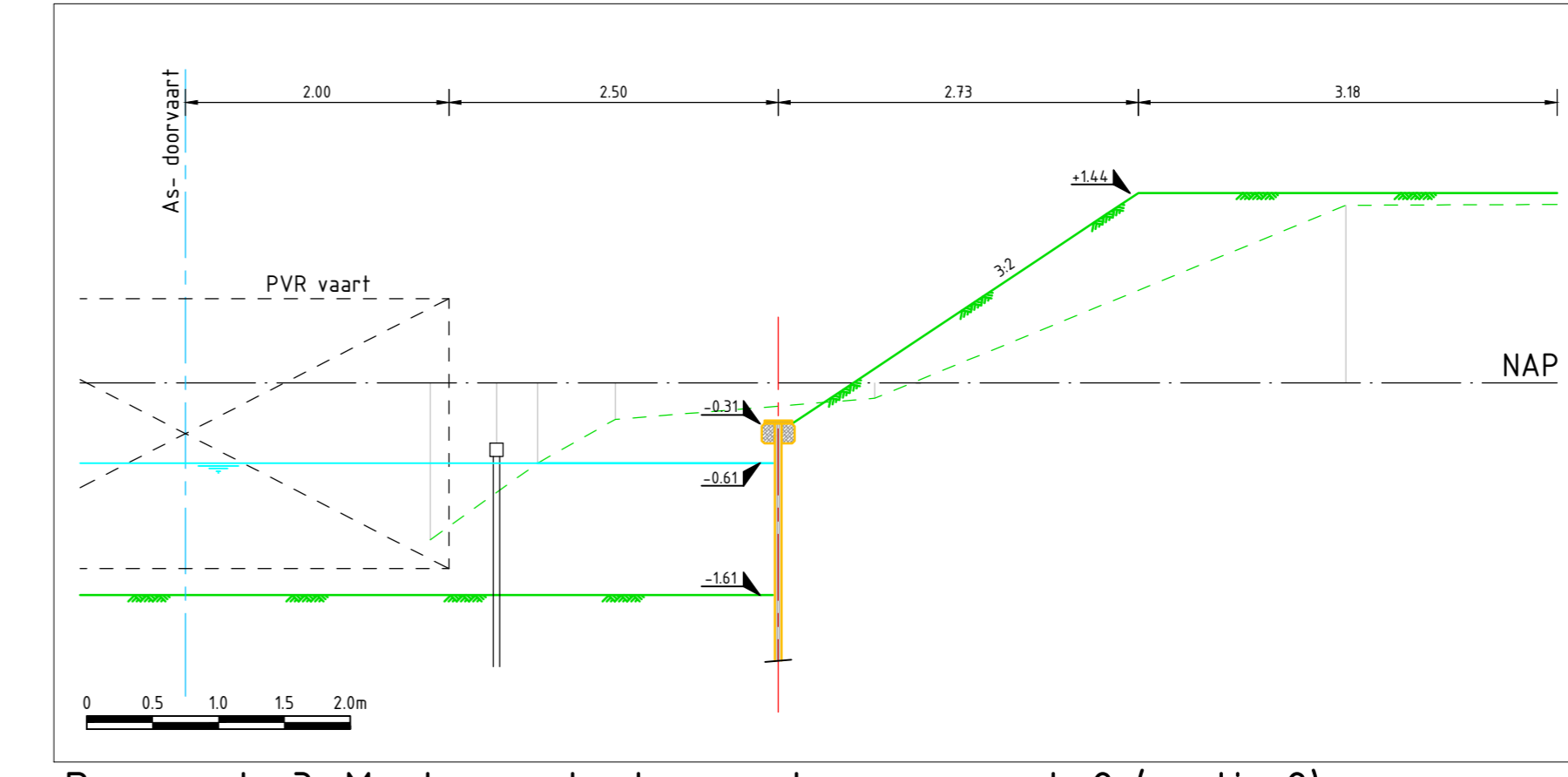
Doorsnede 1: Maatgevende doorsnede passeervak 1 (sectie 1)
SCHAAL 1: 50



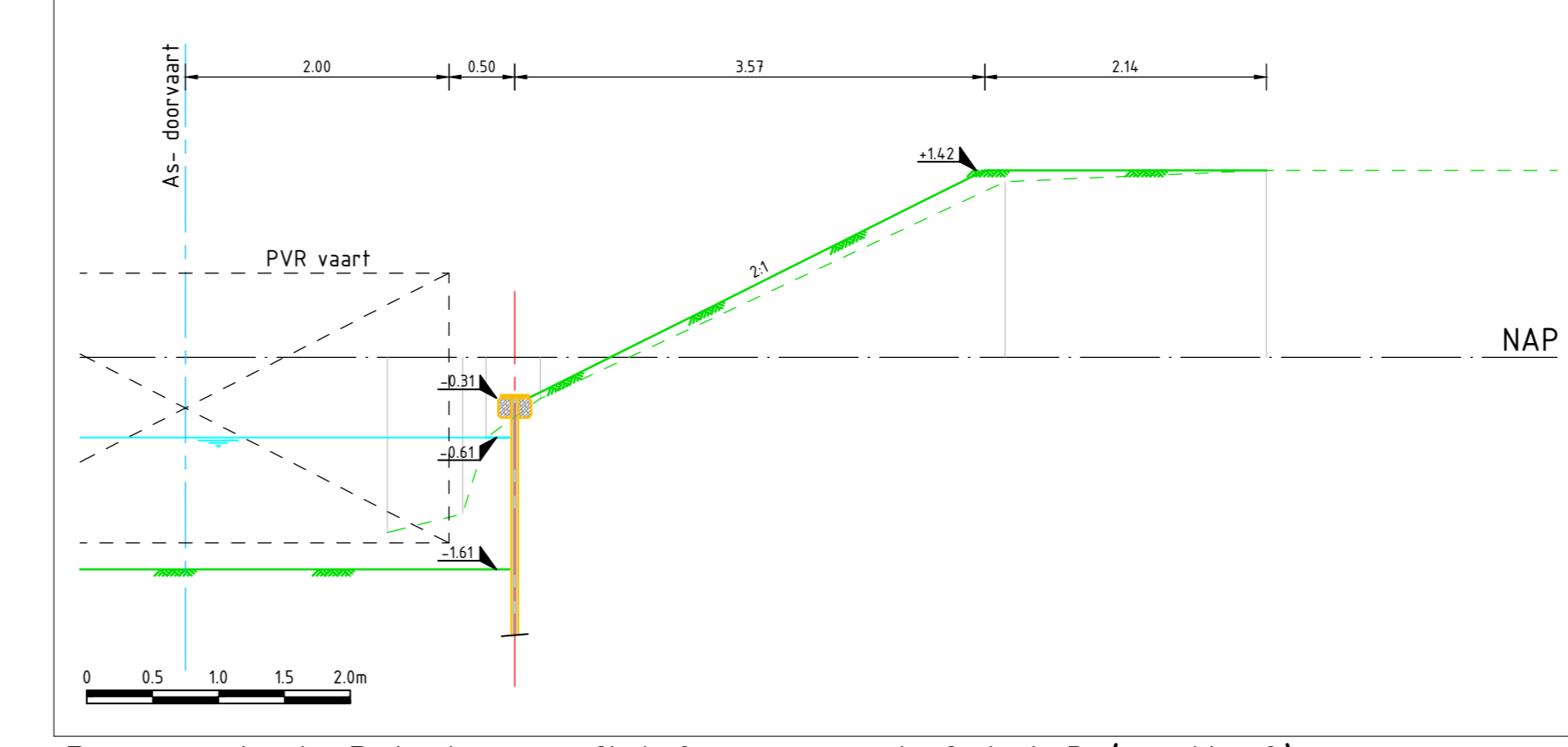
Doorsnede 2: Principe profiel passervak 1 tot 2 (sectie 1)
SCHAAL 1: 50



Overzicht 2 van 2
SCHAAL 1: 200



Doorsnede 3: Maatgevende doorsnede passeervak 2 (sectie 2)
SCHAAL 1: 50

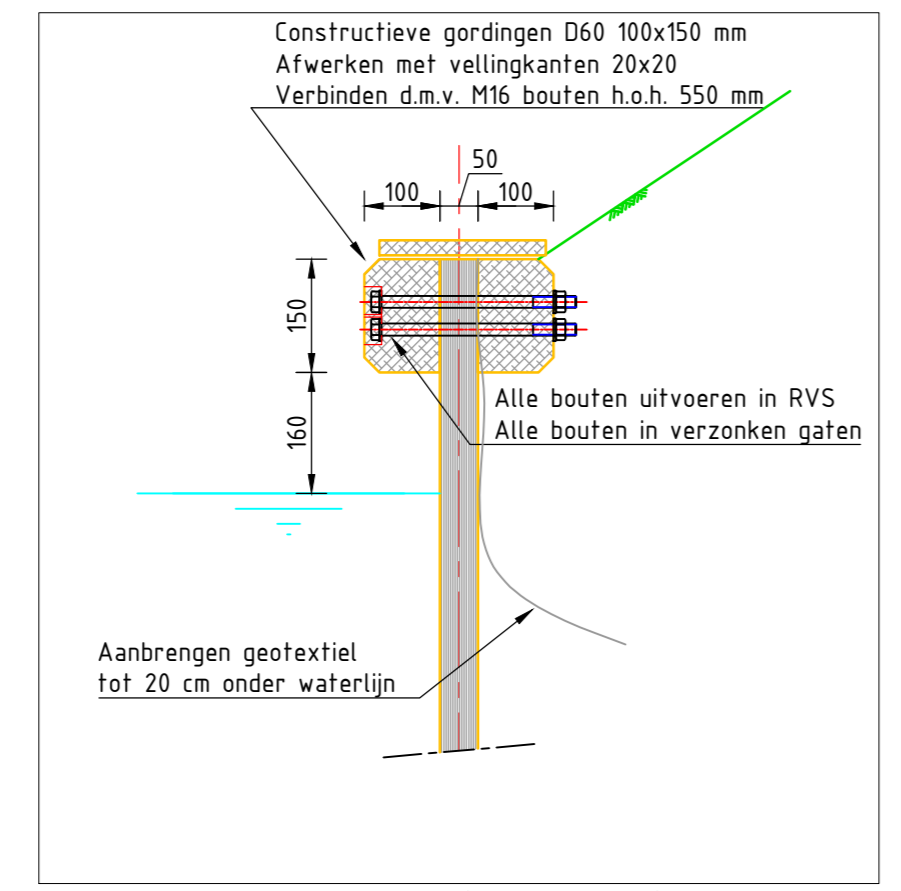


Doorsnede 4: Principe profiel 2 passervak 2 tot 3 (sectie 2)
SCHAAL 1: 50

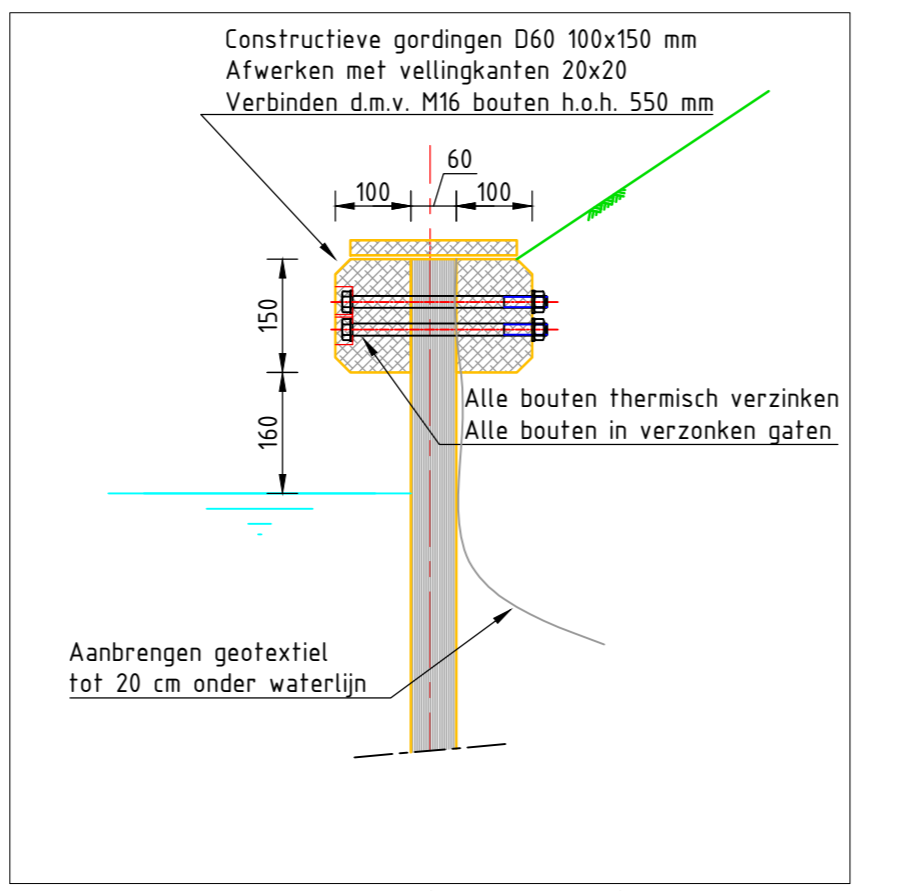
- Algemene (specifieke) opmerkingen:
1. Maten in meters, tenzij anders vermeld;
 2. Materiaalnamen in millimeters, tenzij anders vermeld;
 3. Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld;
 4. Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld;
 5. Hoeken in booggraden (360° graden), tenzij anders vermeld;
 6. Coördinaten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting (RD-coördinaten) in meters, tenzij anders vermeld;
 7. Sterftekwaliteit damwanden S240 GP, tenzij anders vermeld;
 8. Sterftekwaliteit constructiestaal S235 JR, tenzij anders vermeld;
 9. Stalen verbindingsmiddelen klasse 8.8, tenzij anders vermeld;
 10. Stalen verbindingsmiddelen thermisch verzinkt, tenzij anders vermeld;
 11. Keeldoorsneden lasverbindingen as5, tenzij anders vermeld;
 12. Veiligheidsklasse 15A15 mm bij alle in zicht randen;
 13. Betonnen in het zicht: beton oppervlakte-beoordelingsklasse A.

Legenda

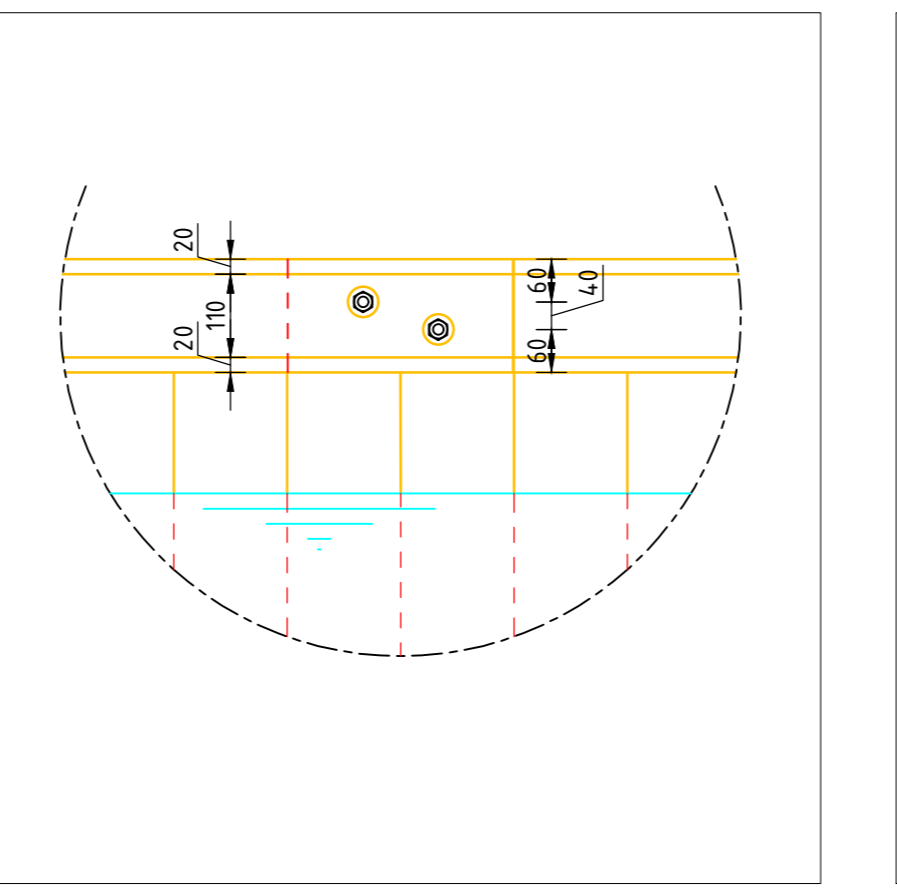
- Kortings
- Nieuwe damwand
- Followe lijnen
- Passervak
- Verzetten maatwiel
- Waterlijn
- N.A.P.
- Straatwiel
- Locatie bestaande ligplaat
- Nieuwe vaargeul Mallegat
- Nieuwe lokale passervakken
- Locatie aansteling grond
- Locatie ontgraving grond



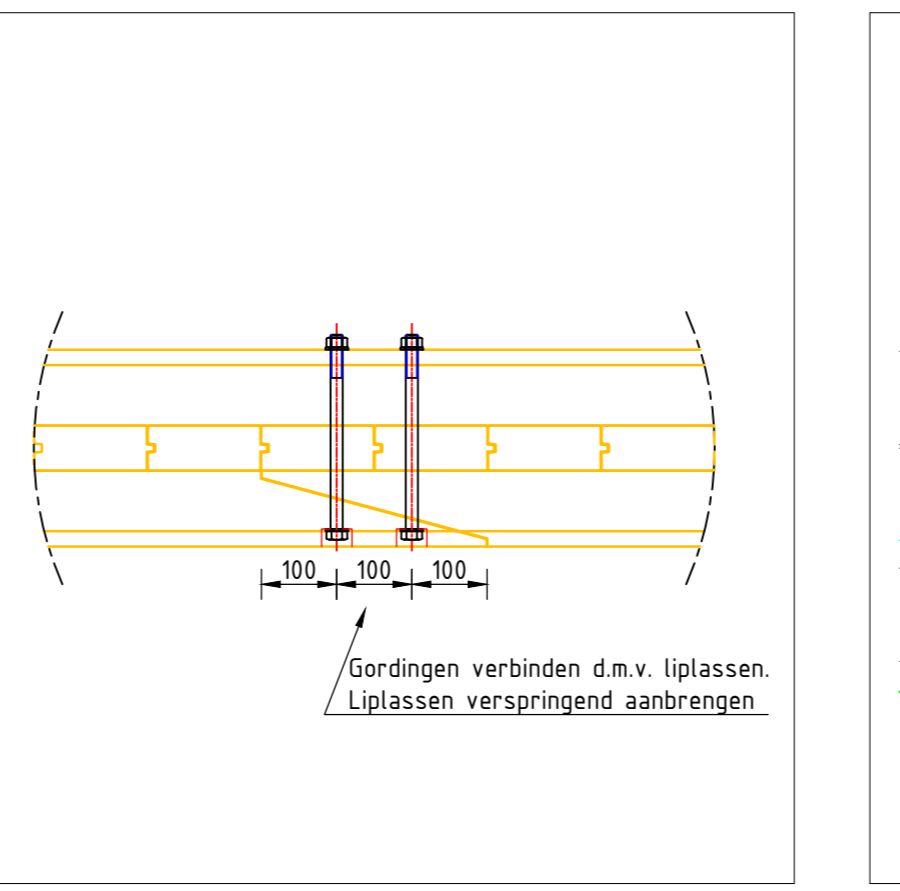
Principe sectie 2 (normaal)
SCHAAL 1: 10



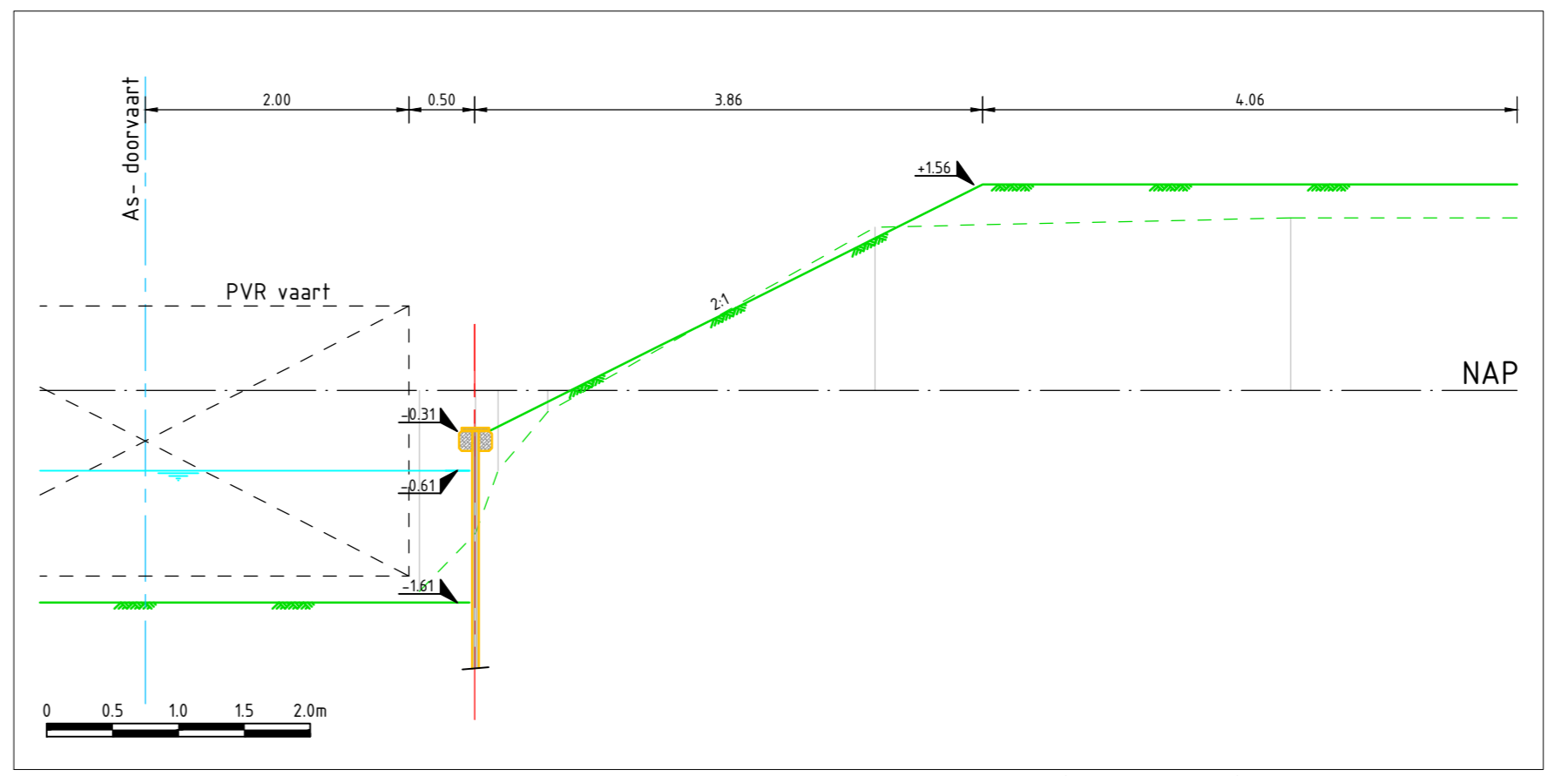
Principe sectie 1 (normaal)
SCHAAL 1: 10



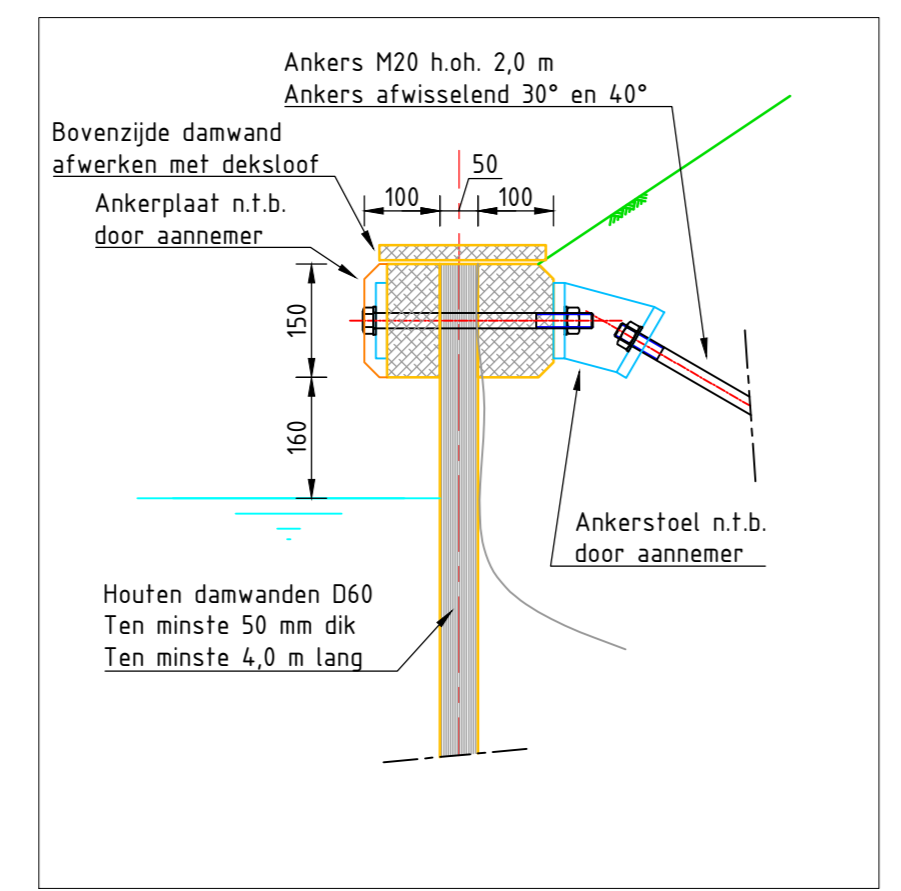
Principe vooraanzicht constructie
SCHAAL 1: 10



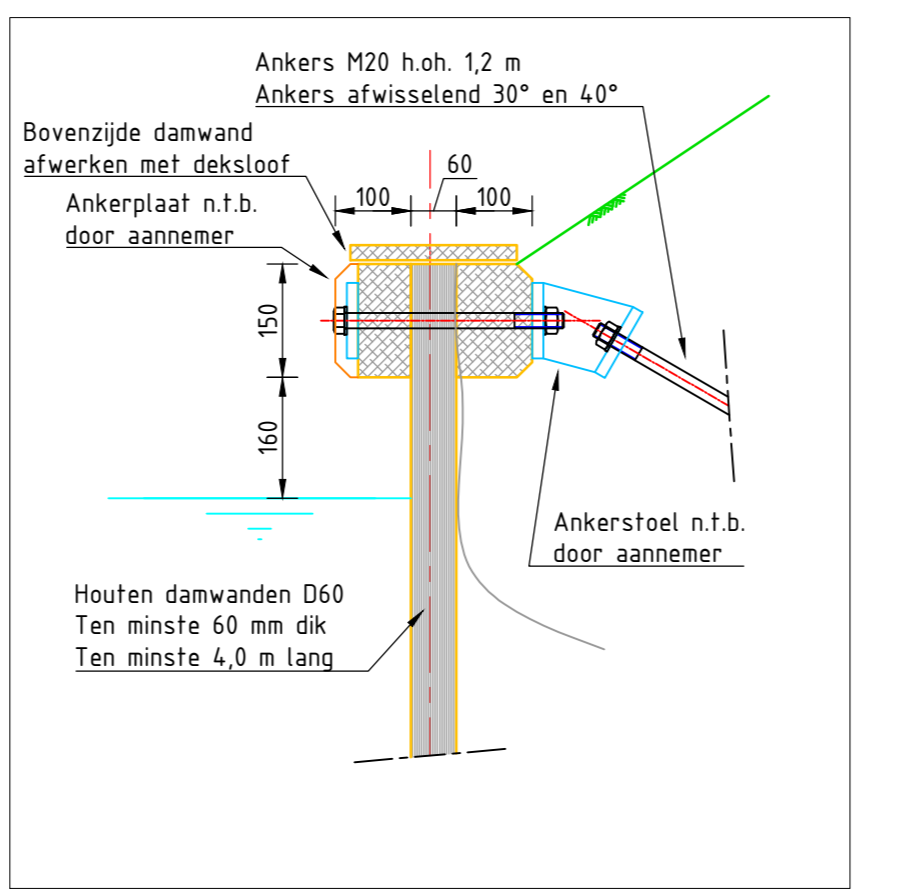
Principe bovenaanzicht constructie
SCHAAL 1: 10



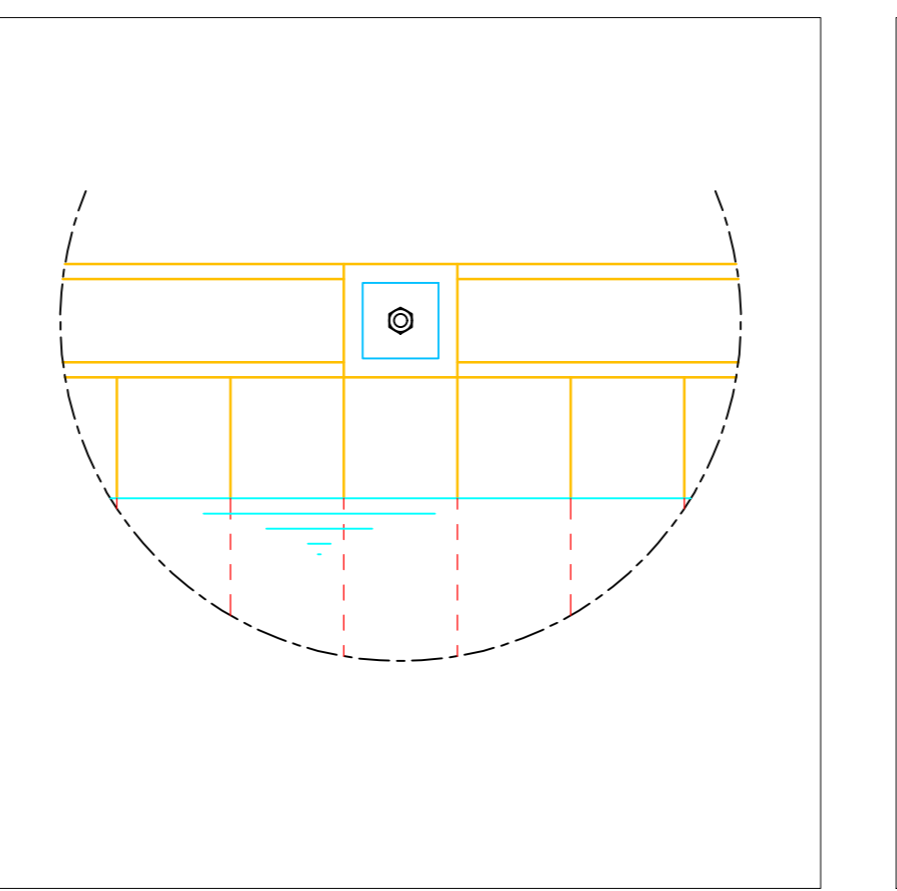
Doorsnede 5: Principe profiel 1 passervak 2 tot 3 (sectie 2)
SCHAAL 1: 50



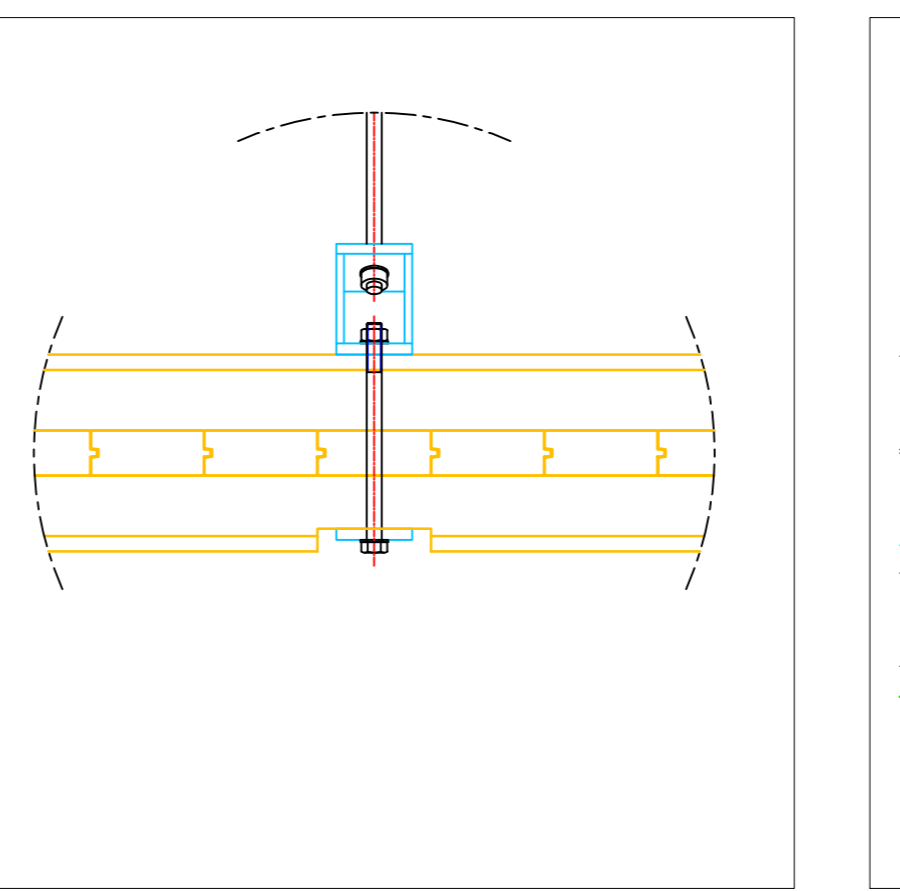
Principe sectie 2 (anker)
SCHAAL 1: 10



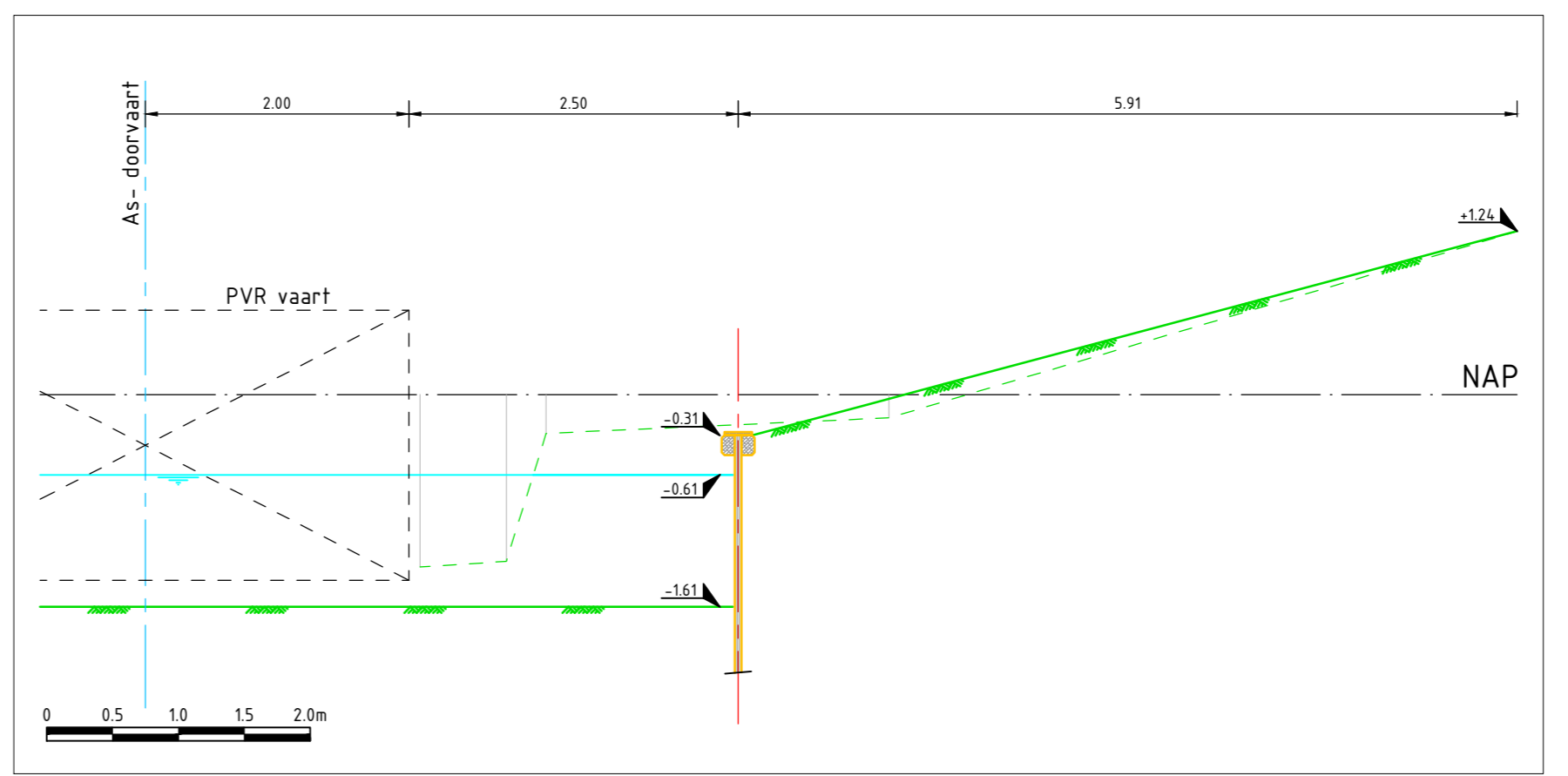
Principe sectie 1 (anker)
SCHAAL 1: 10



Principe vooraanzicht constructie
SCHAAL 1: 10



Principe bovenaanzicht constructie
SCHAAL 1: 10



Doorsnede 6: Maatgevende doorsnede passeervak 3 (sectie 2)
SCHAAL 1: 50



Overzicht
SCHAAL 1: 100

Rev.	Omschrijving	Bevallennummer	Gekeurd	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum
1	47545	AT	AT	AT	AT	18-3-2022
2	47545-BE-NS-1-1	Status concept	Schaal zie tek.	Stafnummer ISO A0	Bladnummer 1 van 1	

Behoort bij besluit van
burgemeester en wethouders
van de gemeente Katwijk

d.d. 27 juni 2022
nr.: 2861678 / 2022-18262

Mij bekend, clustermanager
Vergunningen, Toezicht &
Handhaving



Nebest B.V.

Marconiweg 2
4131 PD Vianen
Postbus 106
4130 EC Vianen

T 085 489 01 00
F 085 489 01 01
E info@nebest.nl
I www.nebest.nl

Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Berekening damwand sectie 1 en 2

Opdrachtgever Gemeente Katwijk
Rapportnummer 41545-BER-01
Status Definitief
Versie 1.0
Rapportdatum 25 februari 2022

Autorisatie	Naam	Paraaf	Datum
Auteur	ir. T. Pauli	<i>Digitaal goedgekeurd</i>	25-02-2022
Controle	ing. J. Vos	<i>Digitaal goedgekeurd</i>	25-02-2022
Vrijgave	ir. A. Otte	<i>Digitaal goedgekeurd</i>	25-02-2022



IBAN NL47 RABO 0171 7681 67 | BIC RABONL2U | BTW NL008929439B01 | HR 23046375

Op al onze werkzaamheden is de 'Rechtsverhouding opdrachtgever - architect, ingenieur en adviseur DNR 2011' van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage en zijn ook in te zien op onze website (www.nebest.nl).



Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	3
1.1	Leeswijzer	3
2	RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN	4
2.1	Uitgangspunten	4
2.2	Normen, richtlijnen en voorschriften	4
2.3	Rekenprogrammatuur	5
2.4	Uitgangspunten voor beschoeiingberekening	5
2.5	Belastingen	6
2.6	Grondopbouw	7
2.7	Ankers	7
2.8	Gordingen	7
3	RESULTATEN BEREKENING	8
3.1	Damwandplanken	9
3.2	Klapanker berekening	10
3.3	Gording	11
4	TOETSEN CONSTRUCTIEONDERDELEN	12
4.1	Damwandplanken	12
4.2	Ankers	13
4.3	Gording	14
5	CONCLUSIE	16

Bijlage 1 Uitvoer D-sheet Piling sectie 1

Bijlage 2 Uitvoer D-sheet Piling sectie 2

Bijlage 3 Rekensheet klapanker sectie 1

Bijlage 4 Rekensheet klapanker sectie 2

Bijlage 5 Grondonderzoek Geosonda

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

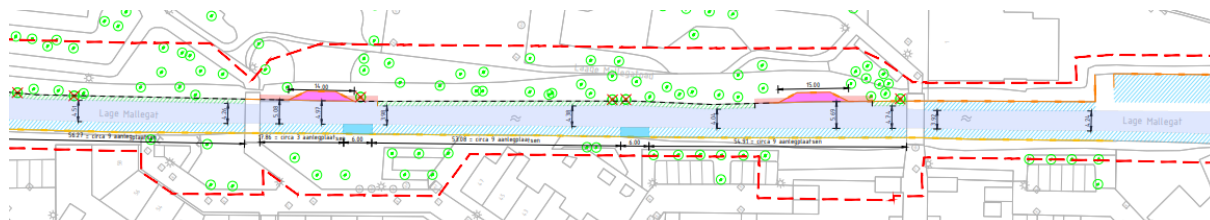
Rapportnummer : 41545-BER-01

3

1 INLEIDING

Gemeente Katwijk is voornemens een damwand en passeervakken te plaatsen langs de oever van het Mallegat te Katwijk aan de eilandzijde, zie figuur 1.1 aan de bovenzijde. In 2018 is er een variantenstudie uitgevoerd door Nebest. Uit deze variantenstudie is de wens naar voren gekomen om variant 4: beschoeiing met passeervakken te realiseren. Door het hoge talud wordt een beschoeiing niet haalbaar geacht, waardoor er besloten is om een damwand te realiseren.

Er worden twee berekeningen gemaakt om het ontwerp te optimaliseren, doordat de hoogte van het talud nabij passeervak 1 circa 1 m hoger is dan het overige studiegebied. In deze rapportage is de berekening van de damwand voor sectie 1, doorsnede met hoogste talud en sectie 2, doorsnede met een lager talud opgenomen.



Figuur 1.1: Situatie waterweg sectie 2

1.1 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de randvoorwaarden en uitgangspunten van de berekening belicht. Vervolgens worden de resultaten van de berekening in hoofdstuk 3 gepresenteerd. In hoofdstuk 4 worden de constructieonderdelen getoetst. Ten slotte wordt er een conclusie van de berekening gegeven in hoofdstuk 5.

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

4

2 RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN

In dit hoofdstuk zijn de randvoorwaarden en uitgangspunten aangegeven die gebruikt gaan worden voor de ontwerpberekening van de damwand.

2.1 Uitgangspunten

Voor de te hanteren belastingfactoren wordt het veiligheidsniveau 'nieuwbouw' gevolgklasse 1 (RC1) aangehouden conform CUR 166 voor een grondkerende hoogte kleiner dan 5 m met een ontwerplevensduur van 30 jaar. De aangehouden betrouwbaarheidsindex heeft hiermee een waarde van $\beta = 3,3$ conform tabel 2.1 CUR 166 deel 1.

2.2 Normen, richtlijnen en voorschriften

De volgende algemene normen zijn gebruikt:

NEN-EN 1990	Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp, 2011. 1990+A1+A1/C2 en 1990+A1/C2/NB
NEN-EN 1991-1	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigengewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen, 2011. 1991-1+C1 en 1991-1+C1/NB
NEN-EN 1993-1-1	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen, 2016. 1993-1-1+C2/A1 en 1993-1-1+C2/NB
NEN 9997-1	Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1: Algemene regels, 2017 9997-1+C2

Verder is gebruikgemaakt van de volgende richtlijnen:

CUR 166	Damwandconstructies, 6 ^e herziene druk
D-sheet piling Manual	D-Sheet Piling – Design op diaphragm and sheet pile walls, 22.1 Handreiking beschoeiingen en damwanden in regionale keringen

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

5

2.3 Rekenprogrammatuur

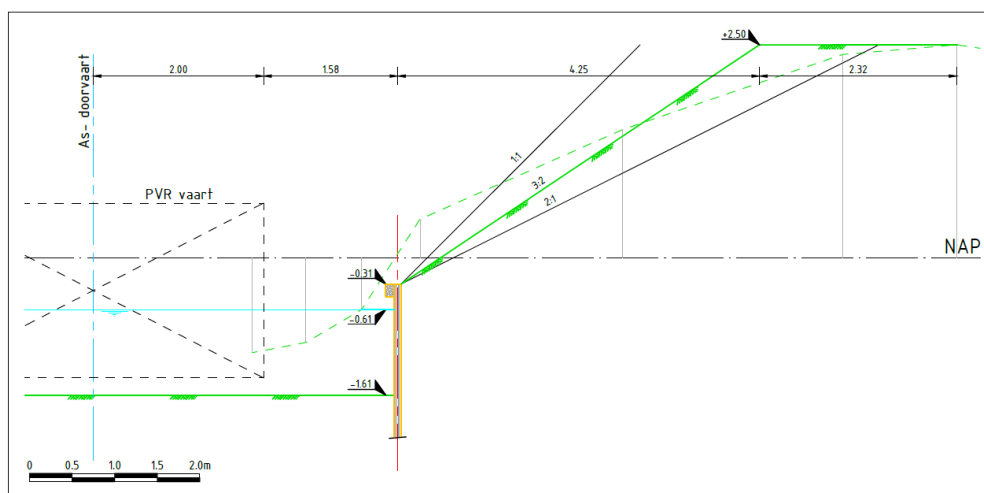
Voor het modelleren en berekenen van de betreffende constructiedelen gaat gebruik gemaakt worden van:

- D-Sheet Piling versie 22.1

2.4 Uitgangspunten voor beschoeiingberekening

Bij het uitwerken van het ontwerp zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Gehanteerde betrouwbaarheidsklasse is RC1 conform CUR 166 voor een grondkerende hoogte kleiner dan 5 m met een ontwerplevensduur van 30 jaar.
- Voor een oeverbescherming is de aangehouden terreinbelasting 5 kN/m^2 , conform CUR166 tabel 3.6. Verkeersbelasting van de weg nabij de brug zal dusdanig gespreid worden door de grond dat deze nagenoeg geen invloed heeft op de belasting op de damwand.
- Eigen gewicht op basis van het soortelijke gewicht van het betreffende materiaal:
 - droge grond, aanvulling 18 kN/m^3
 - natte grond, aanvulling 20 kN/m^3
 - waterdruk 10 kN/m^3
- De damwand heeft een grondkerende hoogte van ca. 1,30 m verlopend met een taludhelling van 3:2 naar 4,11 meter, gebaseerd op de maatgevende doorsnede ter plaatse van passeervak 1 (sectie 1). De maatgevende doorsnede is weergegeven in figuur 2.1. Ter optimalisatie zal tevens de doorsnede weergegeven in figuur 2.2 beschouwd worden met een grondkerende hoogte van ca 1,30 verlopend naar 3,17 m (sectie 2).
- Het waterpeil is $-0,61 \text{ m NAP}$.
- Op basis van de gemaakte sonderingen wordt op basis van de Robinson methode de grondopbouw met D-sheet bepaald voor de damwandberekening. De grondopbouw is handmatig aangescherpt op basis van expert judgement. De sonderingen zijn opgenomen in bijlage 5, een overzicht van de sonderingen is weergegeven in figuur 2.3.



Doorsnede 1: Maatgevende doorsnede passeervak 1

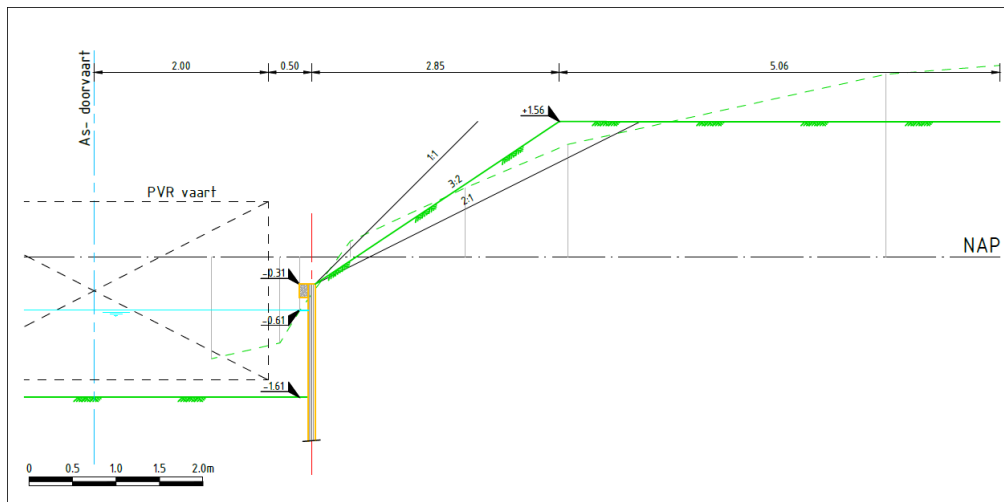
SCHAAL 1 : 50

Figuur 2.1: Maatgevende doorsnede sectie 1

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

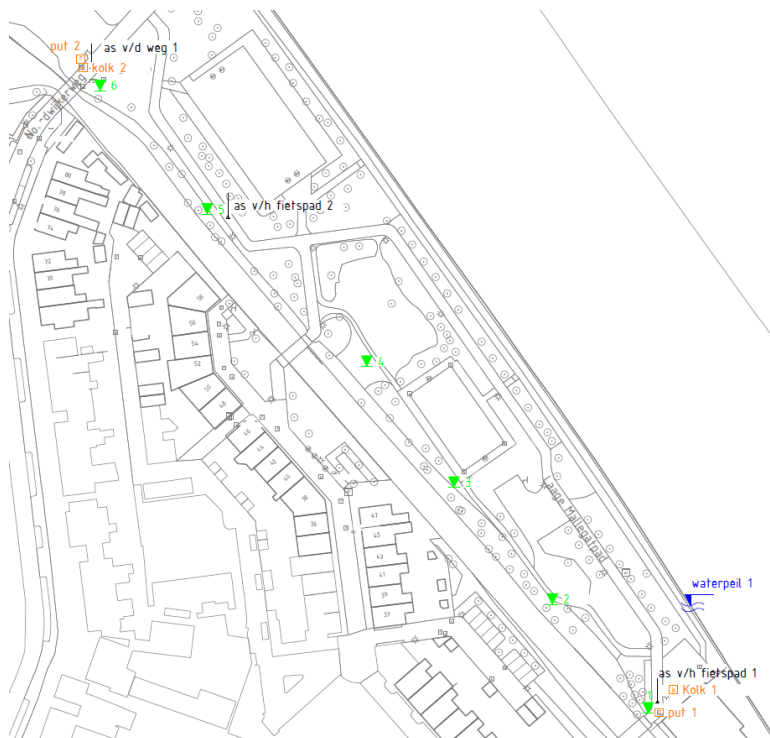
6



Doorsnede 2: Principe profiel passervak 1 tot 2

SCHAAL 1 : 50

Figuur 2.2: Maatgevende doorsnede sectie 2



Figuur 2.3: Overzicht sonderingen

2.5 Belastingen

De aangehouden variabele belastingen zijn weergegeven in tabel 2.1.

Grondkerende constructie			
Pv1	Belasting op de oever	=	5,0 kN/m ²

Tabel 2.1: Belastingen damwand

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

7

2.6 Grondopbouw

Er zijn zes sonderingen gemaakt, opgenomen in bijlage 5. De opbouw van de grondlagen is bepaald met de Robinson methode en aangescherpt op basis van expert judgement. De maatgevende sondering 6 ter plaatse van de maatgevende doorsnede is als input voor de grondopbouw.

2.7 Ankers

Er worden klapankers toegepast. Deze worden met behulp van rekensheets getoetst.

2.8 Gordingen

Er worden houten gordingen toegepast. De krachtswerking op de gording is bepaald aan de hand van een simpele liggerberekening op meerdere steunpunten.

Er worden twee situaties beschouwd voor sectie 1 en sectie 2:

1. Alle ankers worden in UGT belast
2. Calamiteitsituatie dat één anker uitvalt, waardoor er lokaal een hart-op-hartafstand van 4,0 m ontstaat i.p.v. 2,0 m voor sectie 2. Er hoeven geen belasting en materiaalfactoren in rekening gebracht te worden omdat dit een calamiteit betreft.

De gording wordt op buigtreksterkte getoetst. De horizontale component is $\cos(30/40) \cdot F_{\text{anker}}$. De verticale component wordt middels de damwandplanken afgedragen richting de grond.

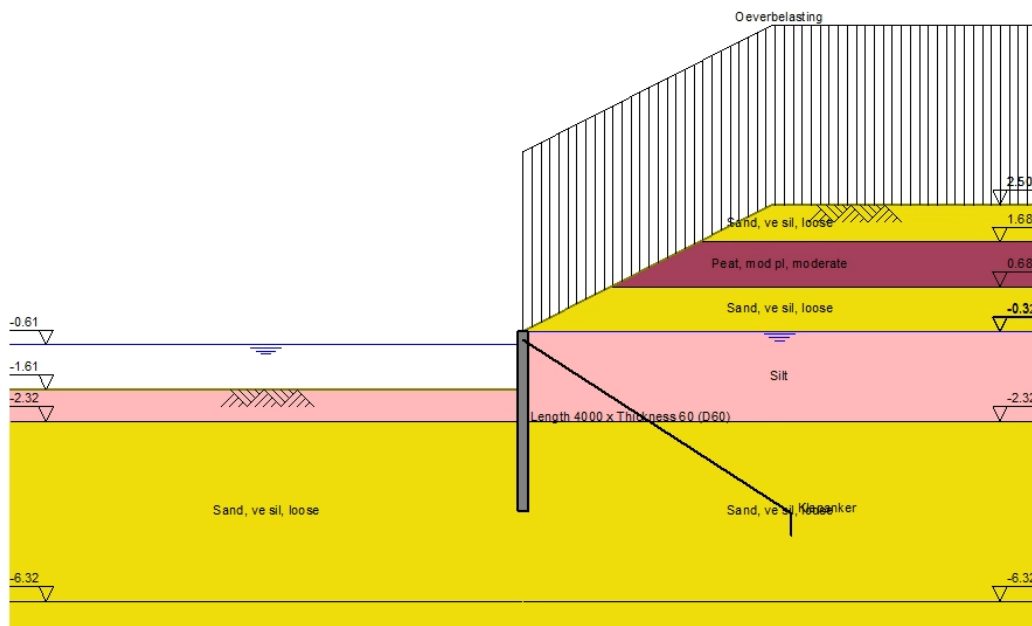
Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

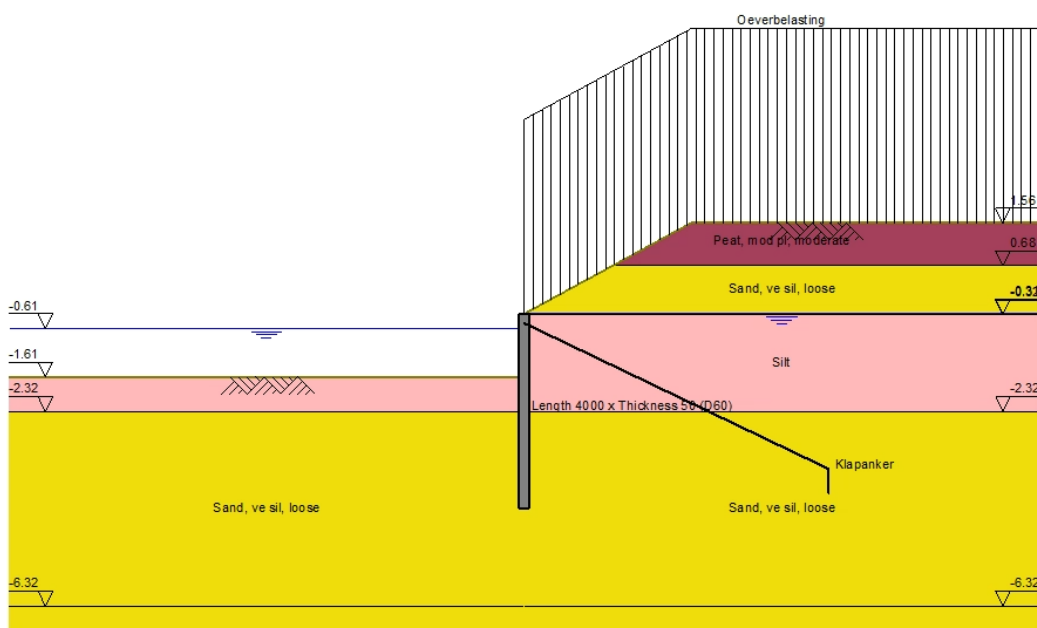
8

3 RESULTATEN BEREKENING

In dit hoofdstuk wordt een resume gegeven van de berekeningsresultaten. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen sectie 1 en 2, weergegeven in figuur 3.1 en figuur 3.2.



Figuur 3.1: Overzicht model sectie 1



Figuur 3.2: Overzicht model sectie 2

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

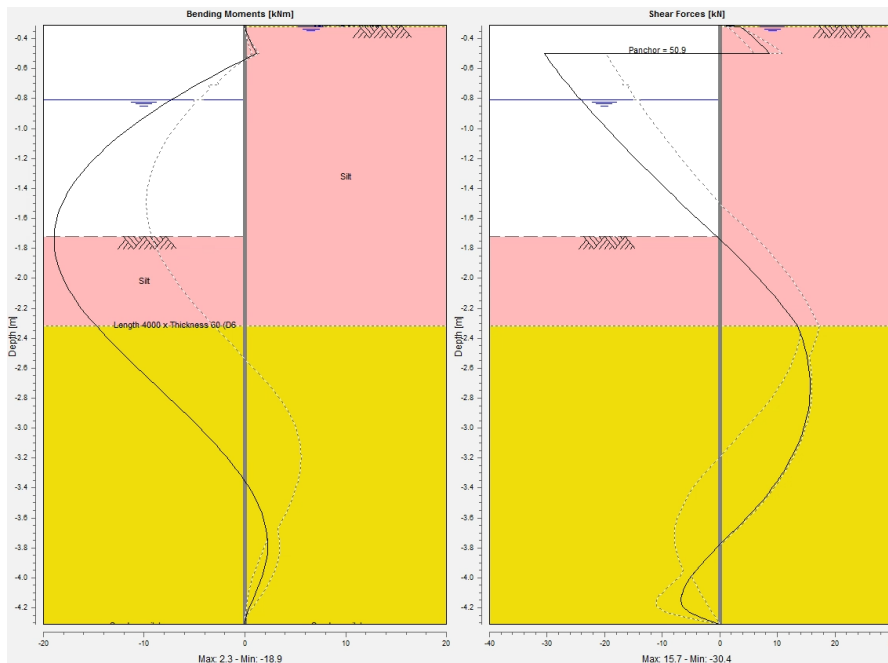
Rapportnummer : 41545-BER-01

9

3.1 Damwandplanken

Sectie 1

De damwandberekening is opgenomen in bijlage 1. De lengte van de damwand is bepaald op 4 meter met een dikte van 60 mm. Het toegepaste damwandprofiel wordt belast op moment en afschuiving, zie figuur 3.3. Een resume van de toetsingsresultaten is opgenomen in figuur 3.4. Het maximaal optredende moment bedraagt 18,9 kNm. De maximaal optredende dwarskracht bedraagt 30,4 kN.



Figuur 3.3: Moment en dwarskracht damwandplanken sectie 1

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Status
1	EC7(NL)-Step 6.3		-18.94	-30.41	80.8	84.4	
1	EC7(NL)-Step 6.4		-18.38	-30.13	85.8	88.7	
1	EC7(NL)-Step 6.5	-48.8	-9.78	-19.71	51.5	57.7	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200		-11.73	-23.65			
Max			-48.8	-30.41	85.8	88.7	

Stage nr.	Verification type	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.3	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.4	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	

Summary	Sufficient
---------	------------

Figuur 3.4: Resume optredende krachten sectie 1

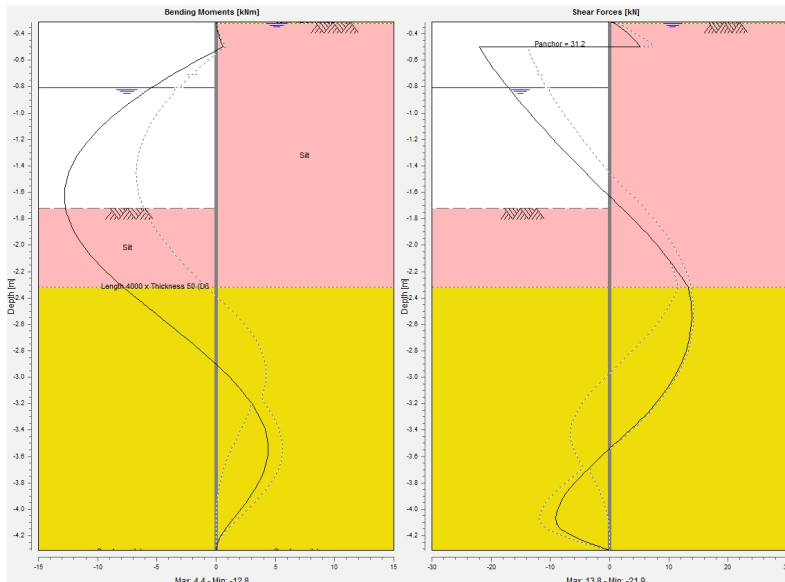
Sectie 2

De damwandberekening is opgenomen in bijlage 2. De lengte van de damwand is bepaald op 4 meter met een dikte van 50 mm. Het toegepaste damwandprofiel wordt belast op moment en afschuiving, zie figuur 3.3. Een resume van de toetsingsresultaten is opgenomen in figuur 3.4. Het maximaal optredende moment bedraagt 12,8 kNm. De maximaal optredende dwarskracht bedraagt 21,9 kN.

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

10



Figuur 3.5: Moment en dwarskracht damwandplanken sectie 2

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Status
1	EC7(NL)-Step 6.3		-12.79	-21.94	71.1	76.0	
1	EC7(NL)-Step 6.4		-12.19	-21.61	73.8	78.5	
1	EC7(NL)-Step 6.5	-49.5	-6.75	-13.91	43.4	49.2	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200		-8.09	-16.69			
Max		-49.5	-12.79	-21.94	73.8	78.5	

Stage nr.	Verification type	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.3	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.4	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	

Summary	Sufficient
---------	------------

Figuur 3.6: Resume optredende krachten sectie 2

3.2 Klapanker berekening

Sectie 1

Er worden klapankers toegepast met een ankerstaafdiameter van 20 mm onder een hoek van 30 graden en 40 graden met een hart-op-hartafstand van 1,2 m. Door de hoek om en om afwijkend te kiezen kan er een grotere geotechnische draagkracht per anker aangehouden worden. In de D-sheet berekening is de kracht op het anker onder een hoek van 40 graden bepaald, de maatgevende belasting op het anker bedraagt $53,3 \cdot 1,2 = 64,0$ kN weergegeven in figuur 3.7.

Stage nr.	Verification type	Anchor/strut Klapanker		
		Force [kN]	State	Status
1	EC7(NL)-Step 6.3	50.85	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.4	53.31	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	40.01	Elastic	
Max		53.31		

Figuur 3.7: Resume ankerkrachten per m damwand sectie 1 (40 graden)

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

11

Sectie 2

Er worden klapankers toegepast met een ankerstaafdiameter van 20 mm onder een hoek van 30 graden. In de D-sheet berekening is de kracht op het anker onder een hoek van 30 graden bepaald, de maatgevende belasting op het anker bedraagt $2,0 \cdot 33,5 = 67,0$ kN weergegeven in figuur 3.8.

Stage nr.	Verification type	Anchor/strut Klapanker		
		Force [kN]	State	Status
1	EC7(NL)-Step 6.3	31.24	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.4	33.52	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	26.51	Elastic	
Max		33.52		

Figuur 3.8: Resume ankerkrachten per m damwand sectie 2

3.3 Gording

De gording wordt getoetst op basis van de ankerkrachten bepaald in de vorige paragraaf.

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

12

4 TOETSEN CONSTRUCTIEONDERDELEN

In dit hoofdstuk zijn alle toetsingen van de verschillende constructieonderdelen van de houten damwand opgenomen.

4.1 Damwandplanken

Er worden hardhouten damwandplanken met de kwaliteit D60 toegepast.

Op basis van de onderstaande formule wordt de rekenwaarde van de buigtreksterkte bepaald.

$$f_{m,0,d} = f_{m,0, \text{char}} \times k_{\text{mod}; f} \times k_h \times k_{\text{sys}} / \gamma_M$$

$f_{m,0,d}$	is de rekenwaarde van de buigtreksterkte van hout
$f_{m,0, \text{char}}$	is de karakteristieke waarde van de buigtreksterkte van hout (kwaliteit D60 is 60 N/mm ²)
$k_{\text{mod}; f}$	is de modificatiefactor gebaseerd op de klimaatklasse van hout (klimaatklasse 3: 0,5 voor lange duur en 0,65 voor korte duur)
k_h	is de hoogtefactor (1,2 voor dikte van 60 mm en 1,25 voor dikte van 50 mm)
k_{sys}	is de systeemfactor voor de samenwerking tussen de damwandplanken (1,15)
γ_M	is de materiaalfactor voor gezaagd hout (1,3)

Op basis van de onderstaande formule wordt de rekenwaarde van de schuifsterkte bepaald:

$$f_{v,0,d} = f_{v,0, \text{char}} \times k_{\text{mod}; f} \times k_h / \gamma_M$$

$f_{v,0, \text{char}}$	is de karakteristieke waarde van de schuifsterkte van hout (kwaliteit D60 is 4,8 N/mm ²)
------------------------	---

Sectie 1

De damwandplanken zijn 60 mm dik. In onderstaande formules wordt het opneembare moment (M_{Rd}) voor korte en lange duur bepaald voor de damwandplank.

$$f_{m,0,d} = 60 * 0,5 * 1,2 * \frac{1,15}{1,3} = 31,8 \text{ N/mm}^2 \text{ (lange duur)}$$

$$f_{m,0,d} = 60 * 0,65 * 1,2 * \frac{1,15}{1,3} = 41,4 \text{ N/mm}^2 \text{ (korte duur)}$$

$$M_{Rd} = f_{m,0,d} * W$$

$$W = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 1000 * 60^2 = 600 * 10^3 \text{ mm}^3$$

$$M_{Rd} = 31,8 * 600 * 10^3 * 10^{-6} = \mathbf{19,1 \text{ kNm}} \text{ (lange duur)}$$

$$M_{Rd} = 41,4 * 600 * 10^3 * 10^{-6} = \mathbf{24,9 \text{ kNm}} \text{ (korte duur)}$$

In onderstaande formule wordt de opneembare schuifsterkte bepaald (V_{ED}). Aangenomen wordt dat de schuifkracht nabij het anker over een doorsnede van 60 x 300 mm opgenomen wordt.

$$f_{v,0,d} = f_{v,0, \text{char}} \times k_{\text{mod}; f} \times \frac{k_h}{\gamma_M} = 4,8 * 0,5 * 1,2 = 2,88 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{RD} = \frac{f_{v,0,d}}{1,5} * b * h = \frac{2,88}{1,5} * 300 * 60 * 10^{-3} = 34,6 \text{ kN}$$

Sectie 2

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

13

De damwandplanken zijn 50 mm dik. In onderstaande formules wordt het opneembare moment (M_{Rd}) voor korte en lange duur bepaald voor de damwandplank.

$$f_{m,0,d} = 60 * 0,5 * 1,25 * \frac{1,15}{1,3} = 33,2 \text{ N/mm}^2 \text{ (lange duur)}$$

$$f_{m,0,d} = 60 * 0,65 * 1,25 * \frac{1,15}{1,3} = 43,1 \text{ N/mm}^2 \text{ (korte duur)}$$

$$M_{Rd} = f_{m,0,d} * W$$

$$W = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 1000 * 50^2 = 416 * 10^3 \text{ mm}^3$$

$$M_{Rd} = 33,2 * 416 * 10^3 * 10^{-6} = \mathbf{13,8 \text{ kNm}}$$
 (lange duur)

$$M_{Rd} = 43,1 * 416 * 10^3 * 10^{-6} = \mathbf{17,9 \text{ kNm}}$$
 (korte duur)

In onderstaande formule wordt de opneembare schuifsterkte bepaald (V_{Ed}). Aangenomen wordt dat de schuifkracht nabij het anker over een doorsnede van 50 x 300 mm opgenomen wordt.

$$f_{v,0,d} = f_{v,0, \text{char}} * k_{\text{mod}; f} * \frac{k_h}{\gamma_M} = 4,8 * 0,5 * 1,25 = 3,00 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Rd} = \frac{f_{v,0,d}}{1,5} * b * h = \frac{3,00}{1,5} * 300 * 50 * 10^{-3} = 30,0 \text{ kN}$$

In tabel 4.1 wordt een resumé gegeven van de optredende momenten en dwarskrachten met de uc.

Belasting	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm] lange duur	U.C.	V_{Ed} [kNm]	V_{Rd} [kNm]	U.C.
Moment en dwarskracht UGT sectie 1	18,9	19,1	0,99	30,4	34,6	0,88
Moment en dwarskracht UGT sectie 2	12,8	13,8	0,93	21,9	30,0	0,73

Tabel 4.1: Toetsing moment- en dwarskrachtcapaciteit houten damwandplank

4.2 Ankers

Sectie 1

De klapankers worden verspringend aangebracht onder een hoek van 30 graden met een lengte van 6 m (raai 1) en 40 graden met een lengte van 5 m (raai 2) met een hart-op-hartafstand van 1,2 m. De belasting op het anker is maatgevend onder een hoek van 40 graden. Het klapanker met een hoek van 30 graden en 40 graden wordt verankerd in de zandlaag op circa -3,5 en -3,7 m NAP, respectievelijk. Op basis van de ongunstigste sondering 6 wordt het geotechnische draagvermogen van de laag ingeschat op minimaal 3,5 Mpa op basis van de conusweerstand. Sondering 1 t/m 5 zijn gunstiger en zullen een groter geotechnisch draagvermogen hebben.

De toetsing van de klapankers is opgenomen in bijlage 3 met de maximale belasting op de ankers van $1,2 * 53,3 = 64,0$ kN. De ankers hebben voldoende sterkte om de belasting op te nemen.

Sectie 2

De klapankers worden aangebracht onder een hoek van 30 graden met een hart-op-hartafstand van 2,0 m en een lengte van 6 m. Het klapanker met een hoek van 30 graden wordt verankerd in de zandlaag op circa -3,5 m NAP. Op basis van de sonderingen 1 t/m 5 wordt het geotechnische draagvermogen van de laag ingeschat op minimaal 4,5 Mpa op basis van de conusweerstand.

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

14

De toetsing van de klapankers is opgenomen in bijlage 4 met de maximale belasting op de ankers van $2 \cdot 33,5 = 67,0$ kN. De ankers hebben voldoende sterkte om de belasting op te nemen.

4.3 Gording

Een gording van 150 x 200 mm (h x b) D60 kwaliteit wordt getoetst op de optredende ankerkrachten voor beide secties voor twee situaties. Voor een calamiteit hoeven er geen materiaalfactoren en belastingfactoren in rekening gebracht te worden.

$$f_{m,0,d} = f_{m,0,char} \times k_{mod;f} \times k_h / \gamma_M$$
$$f_{m,0,d} = 60 \times 0,7 \times \frac{1,0}{1,0} = 42 \text{ N/mm}^2 \text{ (Calamiteit)}$$
$$f_{m,0,d} = 60 \times 0,7 \times \frac{1,0}{1,3} = 32,3 \text{ N/mm}^2 \text{ (UGT)}$$

$$W = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 150 * 200^2 = 1000 * 10^3 \text{ mm}^3$$
$$M_{Rd} = 42 * 1000 * 10^3 * 10^{-6} = \mathbf{42 \text{ kNm}} \text{ (Calamiteit)}$$
$$M_{Rd} = 32,3 * 1000 * 10^3 * 10^{-6} = \mathbf{32,3 \text{ kNm}} \text{ (UGT)}$$

Sectie 1, situatie 1:

De ankerkracht in UGT bedraagt 53,3 kN/m onder een hoek van 40 graden. Conform de CUR 166 stap 9.3 dient er een extra factor van 1,1 in rekening gebracht te worden bij het toetsen van de gording in UGT.

$$M_{ED} = \frac{1}{10} * \cos(40) * 53,3 * 1,1 * 1,2^2 = 6,5 \text{ kNm}$$

Sectie 1, situatie 2:

De ankerkracht in de BGT bedraagt 40,0/1,2=33,3 kN/m onder een hoek van 40 graden.

$$M_{ED} = \frac{1}{10} * \cos(40) * 33,3 * 2,4^2 = 14,7 \text{ kNm}$$

Sectie 2, situatie 1:

De ankerkracht in UGT bedraagt 33,5 kN/m onder een hoek van 30 graden. Conform de CUR 166 stap 9.3 dient er een extra factor van 1,1 in rekening gebracht te worden bij het toetsen van de gording in UGT.

$$M_{ED} = \frac{1}{10} * \cos(30) * 33,5 * 1,1 * 2^2 = 11,3 \text{ kNm}$$

Sectie 2, situatie 2:

De ankerkracht in de BGT bedraagt 26,5/1,2=22,1 kN/m onder een hoek van 30 graden.

$$M_{ED} = \frac{1}{10} * \cos(30) * 22,1 * 4^2 = \mathbf{30,6 \text{ kNm (maatgevend)}}$$

$$UC = \frac{M_{ED}}{M_{RD}} = \frac{30,6}{42} = 0,73$$

De gording van 150 x 200 mm (h x b) D60 kwaliteit voldoet.

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

15

Er kan ook gekozen worden om een dubbele gording van 150 x 100 mm toe te passen en deze constructief te verbinden.

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

16

5 CONCLUSIE

De gemeente Katwijk heeft Nebest B.V. gevraagd om een berekening te maken voor een nieuwe damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk.

Geadviseerd wordt om voor sectie 1 hardhouten damwandplanken (kwaliteit D60) met een lengte van 4 m en een dikte van 60 mm aan te brengen. De damwandplanken worden verankerd met klapankers $\varnothing 20$ mm met een hart-op-hartafstand van 1,2 m die verspringend onder een hoek van 30 en 40 graden aangebracht dienen te worden met een lengte van respectievelijk 6 en 5 m.

Geadviseerd wordt om voor sectie 2 hardhouten damwandplanken (kwaliteit D60) met een lengte van 4 m en een dikte van 50 mm aan te brengen. De damwandplanken worden verankerd met klapankers $\varnothing 20$ mm met een hart-op-hartafstand van 2,0 m en een lengte van 6 m.

De houten gording dient 150 mm hoog en 200 mm breed te zijn. Er kan ook gekozen worden om een dubbele gording van 150 x 100 mm toe te passen en deze constructief te verbinden.

Afhankelijk van de levertijden/beschikbaarheid van de damwandplanken kan er tevens gekozen worden voor een hogere kwaliteit D70. Ondanks de hogere kwaliteit kan er niet volstaan worden met een kleinere dikte damwandplank.

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

Bijlage 1 Uitvoer D-sheet Piling sectie 1

In deze bijlage is de uitvoer van de berekening van de houten damwand opgenomen voor sectie 1 ter plaatse van passeervak 1.

Report for D-Sheet Piling 22.1

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares

Date of report: 2/23/2022
Time of report: 11:19:25 AM
Report with version: 22.1.1.35825

Date of calculation: 2/23/2022
Time of calculation: 10:15:13 AM
Calculated with version: 22.1.1.35825

File name: 41545- Damwand passeervak Mallegat sectie 1 v1.0

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

1 Table of Contents

1	Table of Contents	2
2	Summary	4
2.1	Overview per Stage and Test	4
2.2	Anchors and Struts	4
2.3	CUR Verification Steps	5
3	Input Data for all Stages	6
3.1	General Input Data	6
3.2	Sheet Piling Properties	6
3.2.1	General Properties	6
3.2.2	Stiffness EI (elastic behaviour)	6
3.2.3	Maximum Allowable Moments at Short and Long Terms	6
3.2.4	Properties for Vertical Balance	6
3.3	Calculation Options	6
4	Outline Stage 1: New Stage	8
5	Step 6.3 Stage 1: New Stage	9
5.1	General Input Data	9
5.2	Input Data Left	9
5.2.1	Calculation Method	9
5.2.2	Water Level	9
5.2.3	Surface	9
5.2.4	Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast	9
5.2.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	10
5.3	Calculated Earth Pressure Coefficients Left	10
5.4	Calculated Force from a Layer - Left Side	11
5.5	Input Data Right	11
5.5.1	Calculation Method	11
5.5.2	Water Level	11
5.5.3	Surface	11
5.5.4	Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast	11
5.5.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	12
5.5.6	Anchors	13
5.5.7	Uniform Loads	13
5.6	Calculated Earth Pressure Coefficients Right	13
5.7	Calculated Force from a Layer - Right Side	13
5.8	Calculation Results	14
5.8.1	Charts of Moments, Forces and Displacements	14
5.8.2	Moments, Forces and Displacements	14
5.8.3	Charts of Stresses	15
5.8.4	Stresses	16
5.8.5	Percentage Mobilized Resistance	16
5.8.6	Vertical Force Balance	17
5.8.7	Vertical Force Balance - Contribution per Layer	17
5.8.8	Anchors/Struts	17
6	Step 6.4 Stage 1: New Stage	18
6.1	General Input Data	18
6.2	Input Data Left	18
6.2.1	Calculation Method	18
6.2.2	Water Level	18
6.2.3	Surface	18
6.2.4	Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast	18
6.2.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	19
6.3	Calculated Earth Pressure Coefficients Left	19
6.4	Calculated Force from a Layer - Left Side	20
6.5	Input Data Right	20
6.5.1	Calculation Method	20
6.5.2	Water Level	20
6.5.3	Surface	20
6.5.4	Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast	20
6.5.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	21
6.5.6	Anchors	22
6.5.7	Uniform Loads	22
6.6	Calculated Earth Pressure Coefficients Right	22
6.7	Calculated Force from a Layer - Right Side	22
6.8	Calculation Results	23

6.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	23
6.8.2 Moments, Forces and Displacements	23
6.8.3 Charts of Stresses	24
6.8.4 Stresses	25
6.8.5 Percentage Mobilized Resistance	25
6.8.6 Vertical Force Balance	26
6.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	26
6.8.8 Anchors/Struts	26
7 Step 6.5 Stage 1: New Stage	27
7.1 General Input Data	27
7.2 Input Data Left	27
7.2.1 Calculation Method	27
7.2.2 Water Level	27
7.2.3 Surface	27
7.2.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast	27
7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	28
7.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	28
7.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	29
7.5 Input Data Right	29
7.5.1 Calculation Method	29
7.5.2 Water Level	29
7.5.3 Surface	29
7.5.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast	29
7.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	30
7.5.6 Anchors	31
7.5.7 Uniform Loads	31
7.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	31
7.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	31
7.8 Calculation Results	32
7.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	32
7.8.2 Moments, Forces and Displacements	32
7.8.3 Charts of Stresses	33
7.8.4 Stresses	34
7.8.5 Percentage Mobilized Resistance	34
7.8.6 Vertical Force Balance	35
7.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	35
7.8.8 Anchors/Struts	35

2 Summary

2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Status
1	EC7(NL)-Step 6.3		-18.94	-30.41	80.8	84.4	
1	EC7(NL)-Step 6.4		-18.38	-30.13	85.8	88.7	
1	EC7(NL)-Step 6.5	-48.8	-9.78	-19.71	51.5	57.7	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200		-11.73	-23.65			

Max		-48.8	-18.94	-30.41	85.8	88.7	
-----	--	--------------	---------------	---------------	-------------	-------------	--

Stage nr.	Verification type	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.3	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.4	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	

Summary		Sufficient
---------	--	------------

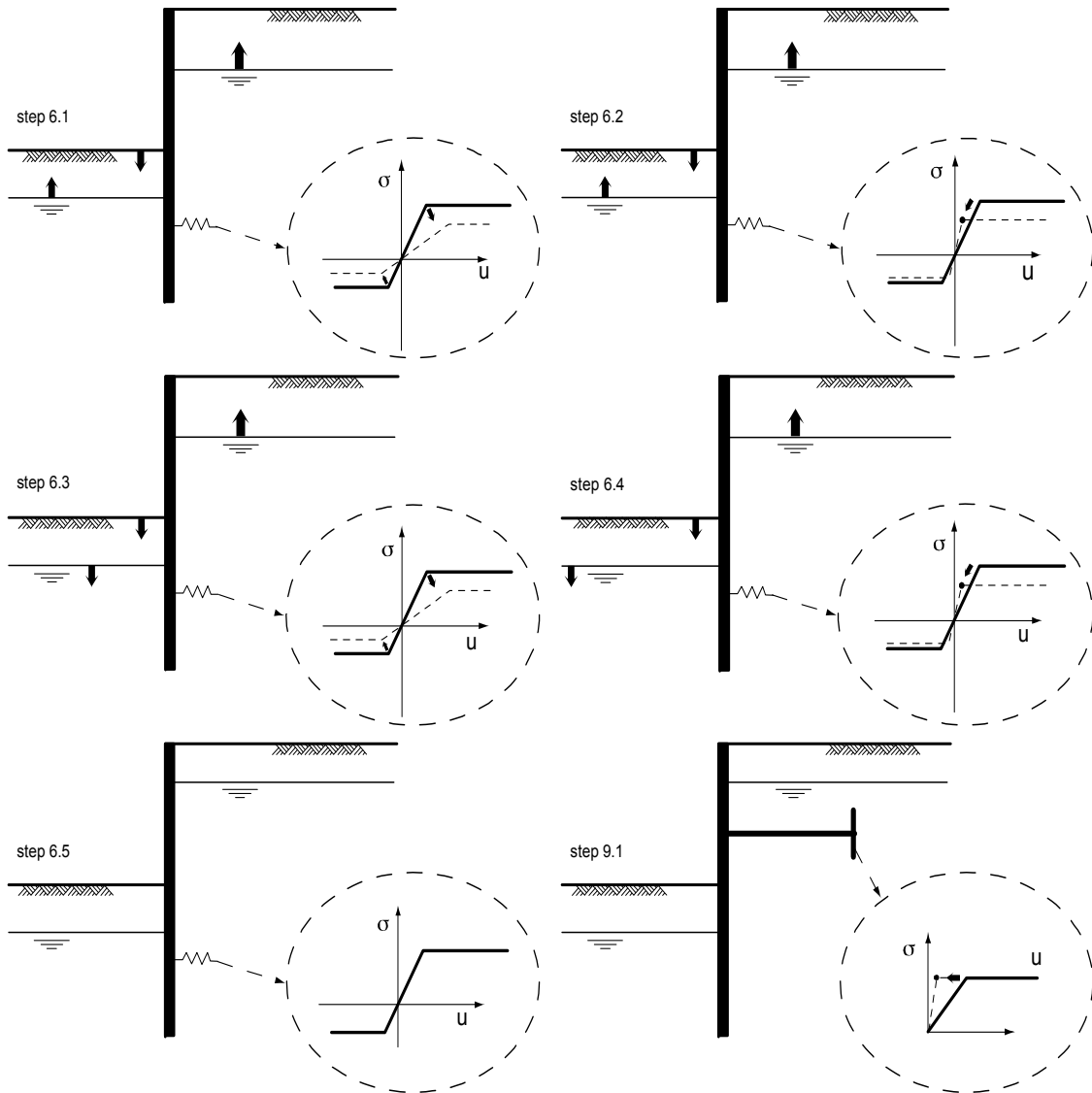
The maximum allowable moment is 24.86 kNm at short term and 19.13 kNm at long term.

2.2 Anchors and Struts

Stage nr.	Verification type	Anchor/strut Klapanke		
		Force [kN]	State	Status
1	EC7(NL)-Step 6.3	50.85	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.4	53.31	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	40.01	Elastic	

Max		53.31		
-----	--	--------------	--	--

2.3 CUR Verification Steps



3 Input Data for all Stages

3.1 General Input Data

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

Model	Wooden sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	1
Unit weight of water	9.81 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

3.2 Sheet Piling Properties

Length	4.00 m
Level top side	-0.31 m
Number of sections	1
q _{b,max}	3.00 MPa
Xi factor	1.39

3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]	Height [mm]	Material factor [-]
Length 4000 x Thickness 60 (...)	-4.31	-0.31	Wood	1.00	60	1.30

3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	E-Modulus [kN/m ²]	Deform. factor k _{def} [-]	Modif. factor k _{mod;E} [-]	Creep factor Psi _{2;eff} [-]	Stiffness at SLS EI _{SLS} [kNm ²]	Stiffness at ULS EI _{ULS} [kNm ²]
Length 4000 x Thickness 60 (...)	1.700000E+07	1.00	0.80	1.00	1.224000E+02	2.448000E+02

3.2.3 Maximum Allowable Moments at Short and Long Terms

Section name	Modification factor (short term) k _{mod;f;short} [-]	Modification factor (long term) k _{mod;f;long} [-]	System factor k _{sys} [-]	Height factor k _h [-]
Length 4000 x Thickness 60 (...)	0.65	0.50	1.15	1.20

Section name	Characteristic flexural strength f _{m;0;char} [kN/m ²]	Section modulus W [cm ³ /m']	Admissible moment (short term) M _{r;d;short} [kNm/m']	Admissible moment (long term) M _{r;d;long} [kNm/m']
Length 4000 x Thickness 60 (...)	60000.00	600	24.86	19.13

3.2.5 Properties for Vertical Balance

Section name	Section area [cm ² /m']
Length 4000 x Thickness 60 (...)	600

3.3 Calculation Options

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

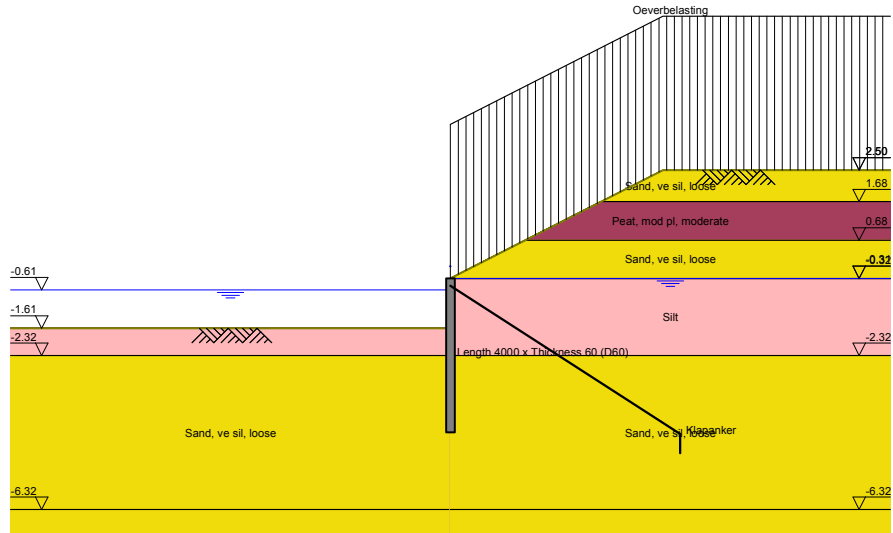
	Partial factors (design values) in all stages. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.
Multiplication factor for anchor stiffness	1.000
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1.000
- Permanent load, favourable	1.000
- Variable load, unfavourable	1.000
- Variable load, favourable	0.000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1.215
- Permanent load, favourable	0.900
- Variable load, unfavourable	1.350
- Variable load, favourable	0.000
Material factors	
- Cohesion	1.150
- Tangent phi	1.150
- Delta (wall friction angle)*	1.150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1.300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10.00 %
- Maximum increase retaining height	0.50 m
- Reduction in phreatic line on passive side**	0.20 m
- Raise in phreatic line on passive side**	0.20 m
- Raise in phreatic line on active side	0.05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1.200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (γ_b)	1.200

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

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

4 Outline Stage 1: New Stage

Outline - Stage 1: New Stage



5 Step 6.3 Stage 1: New Stage

5.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

5.2 Input Data Left

5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.2.2 Water Level

Water level: -0.81 [m]

5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	-1.72

5.2.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	18.00	20.00
Peat, mod pl, m...	1.68	12.00	12.00
Sand, ve sil, loose	0.68	18.00	20.00
Silt	-0.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	18.00	20.00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Sand, ve sil, loose	2.50	0.00	22.07	14.72	14.72
Peat, mod pl, m...	1.68	2.17	13.12	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	0.00	22.07	14.72	14.72
Silt	-0.32	0.00	22.07	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-6.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-8.82	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-9.32	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-10.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-11.82	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-12.82	0.00	22.07	14.72	14.72

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

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	2.50	1.00	1.00	Fine
Peat, mod pl, m...	1.68	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	0.68	1.00	1.00	Fine
Silt	-0.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-2.32	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	-6.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-8.82	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-9.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-10.32	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-11.82	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-12.82	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Sand, ve sil, loose	2.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Peat, mod pl, m...	1.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Silt	-0.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Peat, mod pl, m...	1.68	1538.46	1538.46	769.23	769.23
Sand, ve sil, loose	0.68	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Silt	-0.32	1538.46	1538.46	615.38	615.38
Sand, ve sil, loose	-2.32	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, ve sil, loose	-6.32	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, ve sil, loose	-8.82	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, sl sil, mo...	-9.32	12307.69	12307.69	6153.85	6153.85
Sand, ve sil, loose	-10.32	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, sl sil, mo...	-11.82	12307.69	12307.69	6153.85	6153.85
Sand, ve sil, loose	-12.82	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	2692.31	2692.31
Peat, mod pl, m...	1.68	384.62	384.62
Sand, ve sil, loose	0.68	2692.31	2692.31
Silt	-0.32	384.62	384.62
Sand, ve sil, loose	-2.32	2692.31	2692.31
Sand, ve sil, loose	-6.32	2692.31	2692.31
Sand, ve sil, loose	-8.82	2692.31	2692.31
Sand, sl sil, mo...	-9.32	3076.92	3076.92
Sand, ve sil, loose	-10.32	2692.31	2692.31
Sand, sl sil, mo...	-11.82	3076.92	3076.92
Sand, ve sil, loose	-12.82	2692.31	2692.31

5.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1.82	0.5	2.2	0.45	0.62	2.20
2	-2.02	1.4	6.7	0.45	0.62	2.20
3	-2.22	2.3	11.2	0.45	0.62	2.20
4	-2.42	2.8	23.7	0.39	0.62	3.32
5	-2.62	3.6	29.5	0.39	0.62	3.23
6	-2.82	4.4	35.9	0.39	0.62	3.21

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
7	-3.02	5.2	42.4	0.39	0.62	3.21
8	-3.22	5.9	48.8	0.39	0.62	3.21
9	-3.41	6.7	55.3	0.39	0.62	3.21
10	-3.61	7.5	61.8	0.39	0.62	3.21
11	-3.81	8.3	68.3	0.39	0.62	3.21
12	-4.01	9.1	74.8	0.39	0.62	3.21
13	-4.21	9.9	81.3	0.39	0.62	3.21

5.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Peat, mod pl, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Silt	4.03
Sand, ve sil, loose	87.01
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00

5.5 Input Data Right

5.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.5.2 Water Level

Water level: -0.31 [m]

5.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	-0.31
4.25	2.50
7.00	2.50

5.5.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	18.00	20.00
Peat, mod pl, m...	1.68	12.00	12.00
Sand, ve sil, loose	0.68	18.00	20.00
Silt	-0.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	18.00	20.00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Sand, ve sil, loose	2.50	0.00	22.07	14.72	14.72
Peat, mod pl, m...	1.68	2.17	13.12	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	0.00	22.07	14.72	14.72
Silt	-0.32	0.00	22.07	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-6.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-8.82	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-9.32	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-10.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-11.82	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-12.82	0.00	22.07	14.72	14.72

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

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	2.50	1.00	1.00	Fine
Peat, mod pl, m...	1.68	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	0.68	1.00	1.00	Fine
Silt	-0.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-2.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-6.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-8.82	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-9.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-10.32	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-11.82	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-12.82	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Sand, ve sil, loose	2.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Peat, mod pl, m...	1.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Silt	-0.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

5.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Peat, mod pl, m...	1.68	1538.46	1538.46	769.23	769.23
Sand, ve sil, loose	0.68	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Silt	-0.32	1538.46	1538.46	615.38	615.38
Sand, ve sil, loose	-2.32	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, ve sil, loose	-6.32	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, ve sil, loose	-8.82	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, sl sil, mo...	-9.32	12307.69	12307.69	6153.85	6153.85
Sand, ve sil, loose	-10.32	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, sl sil, mo...	-11.82	12307.69	12307.69	6153.85	6153.85
Sand, ve sil, loose	-12.82	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	2692.31	2692.31
Peat, mod pl, m...	1.68	384.62	384.62
Sand, ve sil, loose	0.68	2692.31	2692.31
Silt	-0.32	384.62	384.62
Sand, ve sil, loose	-2.32	2692.31	2692.31
Sand, ve sil, loose	-6.32	2692.31	2692.31
Sand, ve sil, loose	-8.82	2692.31	2692.31
Sand, sl sil, mo...	-9.32	3076.92	3076.92
Sand, ve sil, loose	-10.32	2692.31	2692.31
Sand, sl sil, mo...	-11.82	3076.92	3076.92
Sand, ve sil, loose	-12.82	2692.31	2692.31

5.5.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
Klapanker	-0.50	2.100E+08	4.090E-02	6.00	-40.00	1000.00	n.a.

5.5.7 Uniform Loads

Name	Characteristic load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Oeverbelasting	5.00	Unfavourable	Variable

5.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0.32	358.2	92.1	67.72	67.72	67.72
2	-0.41	15.2	92.7	2.23	2.23	13.64
3	-0.56	16.3	120.6	1.74	1.74	12.89
4	-0.66	17.1	140.8	1.53	1.53	12.57
5	-0.76	17.8	160.0	1.37	1.37	12.35
6	-0.89	18.6	144.9	1.22	1.26	9.51
7	-1.05	19.7	151.3	1.09	1.19	8.41
8	-1.21	20.7	160.1	1.00	1.12	7.72
9	-1.37	21.7	186.4	0.92	1.07	7.96
10	-1.53	22.6	221.7	0.87	1.02	8.50
11	-1.67	23.4	242.4	0.82	0.98	8.56
12	-1.82	24.2	204.0	0.79	0.94	6.62
13	-2.02	25.3	165.1	0.74	0.90	4.85
14	-2.22	26.4	173.6	0.71	0.86	4.67
15	-2.42	26.7	237.8	0.66	0.83	5.90
16	-2.62	27.5	248.6	0.63	0.80	5.74
17	-2.82	28.3	238.4	0.61	0.77	5.15
18	-3.02	29.0	234.0	0.59	0.75	4.75
19	-3.22	29.8	241.0	0.57	0.73	4.62
20	-3.41	30.8	250.2	0.56	0.72	4.55
21	-3.61	31.7	259.0	0.55	0.70	4.48
22	-3.81	32.6	267.9	0.54	0.69	4.42
23	-4.01	33.5	276.9	0.53	0.68	4.37
24	-4.21	34.4	287.0	0.52	0.66	4.34

5.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Peat, mod pl, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Silt	44.41
Sand, ve sil, loose	63.85

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00

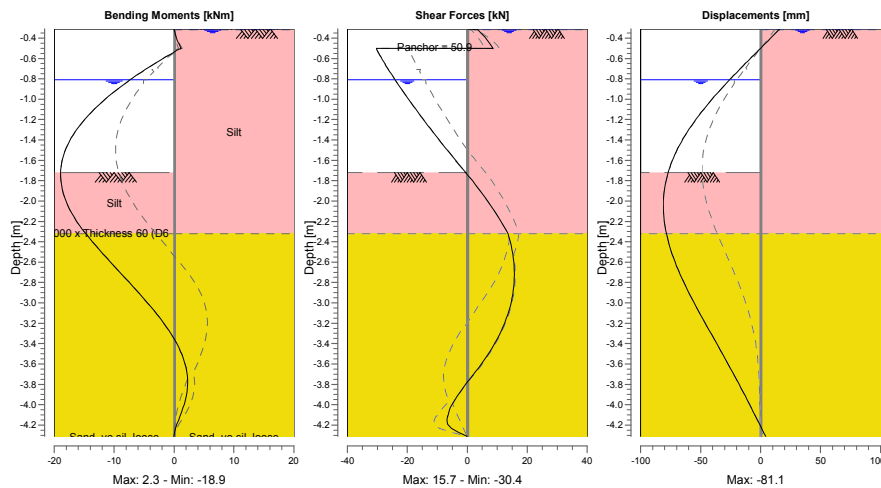
5.8 Calculation Results

Number of iterations: 6

5.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: New Stage

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



5.8.2 Moments, Forces and Displacements

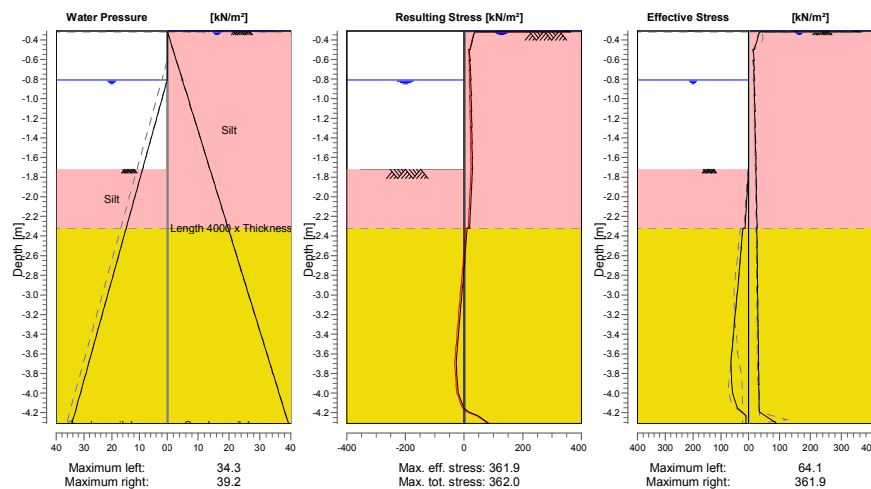
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	-0.31	0.00	0.00	16.0
1	-0.32	0.02	3.57	15.1
2	-0.32	0.02	3.57	15.1
2	-0.50	1.15	8.57	0.0
3	-0.50	1.15	-30.41	0.0
3	-0.61	-2.09	-28.35	-9.3
4	-0.61	-2.09	-28.35	-9.3
4	-0.71	-4.82	-26.30	-17.7
5	-0.71	-4.82	-26.30	-17.7
5	-0.81	-7.34	-24.08	-25.9
6	-0.81	-7.34	-24.08	-25.9
6	-0.97	-10.90	-20.31	-38.3
7	-0.97	-10.90	-20.31	-38.3
7	-1.13	-13.84	-16.38	-49.6
8	-1.13	-13.84	-16.38	-49.6
8	-1.29	-16.14	-12.28	-59.4
9	-1.29	-16.14	-12.28	-59.4
9	-1.45	-17.77	-8.03	-67.6
10	-1.45	-17.77	-8.03	-67.6
10	-1.61	-18.71	-3.63	-73.9

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
11	-1.61	-18.71	-3.65	-73.9
11	-1.72	-18.94	-0.51	-77.1
12	-1.72	-18.94	-0.52	-77.1
12	-1.92	-18.50	4.85	-80.5
13	-1.92	-18.50	4.85	-80.5
13	-2.12	-17.06	9.55	-80.9
14	-2.12	-17.06	9.55	-80.9
14	-2.32	-14.75	13.57	-78.6
15	-2.32	-14.75	13.57	-78.6
15	-2.52	-11.87	15.15	-73.9
16	-2.52	-11.87	15.15	-73.9
16	-2.72	-8.78	15.73	-67.2
17	-2.72	-8.78	15.73	-67.2
17	-2.92	-5.69	15.18	-59.2
18	-2.92	-5.69	15.18	-59.2
18	-3.12	-2.82	13.49	-50.2
19	-3.12	-2.82	13.49	-50.2
19	-3.31	-0.40	10.68	-40.7
20	-3.31	-0.40	10.67	-40.7
20	-3.51	1.35	6.76	-31.2
21	-3.51	1.35	6.74	-31.2
21	-3.71	2.20	1.74	-21.9
22	-3.71	2.20	1.71	-21.9
22	-3.91	2.04	-3.21	-12.9
23	-3.91	2.04	-3.25	-12.9
23	-4.11	1.01	-6.54	-4.3
24	-4.11	1.01	-6.65	-4.3
24	-4.31	0.00	-0.03	4.2
Max		-18.94	-30.41	-80.9
Max, minor nodes incl.		-18.94	-30.41	-81.1

5.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: New Stage

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



5.8.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
1	-0.31	0.00	0.00	-		338.62	0.00	P	
1	-0.32	0.00	0.00	-		361.88	0.10	P	
2	-0.32	0.00	0.00	-		35.20	0.10	1	48
2	-0.50	0.00	0.00	-		18.73	1.86	A	16
3	-0.50	0.00	0.00	-		14.62	1.86	A	14
3	-0.61	0.00	0.00	-		18.00	2.94	A	14
4	-0.61	0.00	0.00	-		15.77	2.94	A	12
4	-0.71	0.00	0.00	-		18.46	3.92	A	12
5	-0.71	0.00	0.00	-		16.59	3.92	A	11
5	-0.81	0.00	0.00	-		18.99	4.91	A	11
6	-0.81	0.00	0.00	-		16.93	4.91	A	
6	-0.97	0.00	1.57	-		20.34	6.47	A	
7	-0.97	0.00	1.57	-		18.17	6.47	A	
7	-1.13	0.00	3.14	-		21.18	8.04	A	
8	-1.13	0.00	3.14	-		19.34	8.04	A	
8	-1.29	0.00	4.71	-		22.05	9.61	A	
9	-1.29	0.00	4.71	-		20.42	9.61	A	
9	-1.45	0.00	6.28	-		22.90	11.18	A	
10	-1.45	0.00	6.28	-		21.43	11.18	A	
10	-1.61	0.00	7.85	-		23.72	12.75	A	
11	-1.61	0.00	7.85	-		22.61	12.75	A	
11	-1.72	0.00	8.94	-		24.10	13.84	A	
12	-1.72	0.00	8.94	P		22.97	13.84	A	
12	-1.92	4.48	10.90	P		25.50	15.80	A	
13	-1.92	4.48	10.90	P		24.16	15.80	A	
13	-2.12	8.97	12.85	P		26.53	17.76	A	
14	-2.12	8.97	12.85	P		25.33	17.76	A	
14	-2.32	13.45	14.81	P		27.55	19.72	A	
15	-2.32	20.29	14.81	P		25.69	19.72	A	
15	-2.52	27.03	16.77	P		27.72	21.67	A	
16	-2.52	26.24	16.77	P		26.53	21.67	A	
16	-2.72	32.78	18.72	P		28.45	23.62	A	
17	-2.72	32.64	18.72	P		27.34	23.62	A	
17	-2.92	39.16	20.67	P		29.16	25.57	A	
18	-2.92	39.11	20.67	P		28.12	25.57	A	
18	-3.12	45.61	22.62	P		29.85	27.53	A	
19	-3.12	45.59	22.62	P		29.00	27.53	A	
19	-3.31	52.09	24.57	P		30.65	29.48	A	
20	-3.31	52.08	24.57	P		29.96	29.48	A	
20	-3.51	58.58	26.53	P		31.56	31.43	A	
21	-3.51	58.57	26.53	P		30.91	31.43	A	
21	-3.71	64.09	28.48	3	98	32.45	33.38	A	
22	-3.71	64.09	28.48	3	99	31.86	33.38	A	
22	-3.91	60.48	30.43	3	85	33.35	35.34	A	
23	-3.91	60.47	30.43	3	85	32.80	35.34	A	
23	-4.11	45.09	32.38	2	58	34.25	37.29	A	
24	-4.11	45.09	32.38	2	58	33.74	37.29	A	
24	-4.31	10.31	34.34	A		90.29	39.24	1	31

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

5.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	91.0	111.8
Water	60.1	78.5
Total	151.1	190.3

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	107.88 kN
Mobilized passive effective resistance	91.04 kN
Percentage mobilized resistance	84.4 %
Position single support	-0.50 m
Maximum passive moment	320.12 kNm
Mobilized passive moment	258.65 kNm
Percentage mobilized moment	80.8 %

5.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor	1.39
Partial factor base resistance	1.20
Maximum point resistance	3.000 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-17.71
Vertical force passive	22.86
Vertical anchor force *	-35.96
Resulting vertical force (no dead weight)	-30.81
Vertical toe capacity R _{b;d}	107.91
Vertical toe capacity is sufficient (31 ≤ 108)	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-17.71
Vertical force passive	22.86
Vertical anchor force	-35.96
Resulting vertical force (no dead weight)	-30.81
Vertical toe capacity R _{b;d}	107.91
Vertical toe capacity is sufficient (31 ≤ 108)	

* The vertical anchor force includes a factor of 1.1 as prescribed by art. 9.7.5(a) of Eurocode NEN 9997-1:2016.

5.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2.50	Sand, ve sil, loose	0.00	2.50	Sand, ve sil, loose	0.00
1.68	Peat, mod pl, m...	0.00	1.68	Peat, mod pl, m...	0.00
0.68	Sand, ve sil, loose	0.00	0.68	Sand, ve sil, loose	0.00
-0.32	Silt	0.00	-0.32	Silt	0.00
-2.32	Sand, ve sil, loose	22.86	-2.32	Sand, ve sil, loose	-16.77
-6.32	Sand, ve sil, loose	0.00	-6.32	Sand, ve sil, loose	0.00
-8.82	Sand, ve sil, loose	0.00	-8.82	Sand, ve sil, loose	0.00
-9.32	Sand, sl sil, mo...	0.00	-9.32	Sand, sl sil, mo...	0.00
-10.32	Sand, ve sil, loose	0.00	-10.32	Sand, ve sil, loose	0.00
-11.82	Sand, sl sil, mo...	0.00	-11.82	Sand, sl sil, mo...	0.00
-12.82	Sand, ve sil, loose	0.00	-12.82	Sand, ve sil, loose	0.00

5.8.8 Anchors/Struts

Anchor/strut	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Force [kN]	State	Side	Type
Klapanker	-0.50	2.100E+08	50.85	Elastic	Right	Anchor

6 Step 6.4 Stage 1: New Stage

6.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

6.2 Input Data Left

6.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.2.2 Water Level

Water level: -0.81 [m]

6.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	-1.72

6.2.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	18.00	20.00
Peat, mod pl, m...	1.68	12.00	12.00
Sand, ve sil, loose	0.68	18.00	20.00
Silt	-0.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	18.00	20.00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Sand, ve sil, loose	2.50	0.00	22.07	14.72	14.72
Peat, mod pl, m...	1.68	2.17	13.12	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	0.00	22.07	14.72	14.72
Silt	-0.32	0.00	22.07	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-6.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-8.82	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-9.32	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-10.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-11.82	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-12.82	0.00	22.07	14.72	14.72

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

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	2.50	1.00	1.00	Fine
Peat, mod pl, m...	1.68	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	0.68	1.00	1.00	Fine
Silt	-0.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-2.32	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	-6.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-8.82	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-9.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-10.32	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-11.82	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-12.82	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Sand, ve sil, loose	2.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Peat, mod pl, m...	1.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Silt	-0.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Peat, mod pl, m...	1.68	4500.00	4500.00	2250.00	2250.00
Sand, ve sil, loose	0.68	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Silt	-0.32	4500.00	4500.00	1800.00	1800.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	36000.00	36000.00	18000.00	18000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	36000.00	36000.00	18000.00	18000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	7875.00	7875.00
Peat, mod pl, m...	1.68	1125.00	1125.00
Sand, ve sil, loose	0.68	7875.00	7875.00
Silt	-0.32	1125.00	1125.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	7875.00	7875.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	7875.00	7875.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	7875.00	7875.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	9000.00	9000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	7875.00	7875.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	9000.00	9000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	7875.00	7875.00

6.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1.82	0.5	2.2	0.45	0.62	2.20
2	-2.02	1.4	6.7	0.45	0.62	2.20
3	-2.22	2.3	11.2	0.45	0.62	2.20
4	-2.42	2.8	23.7	0.39	0.62	3.32
5	-2.62	3.6	29.5	0.39	0.62	3.23
6	-2.82	4.4	35.9	0.39	0.62	3.21

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
7	-3.02	5.2	42.4	0.39	0.62	3.21
8	-3.22	5.9	48.8	0.39	0.62	3.21
9	-3.41	6.7	55.3	0.39	0.62	3.21
10	-3.61	7.5	61.8	0.39	0.62	3.21
11	-3.81	8.3	68.3	0.39	0.62	3.21
12	-4.01	9.1	74.8	0.39	0.62	3.21
13	-4.21	9.9	81.3	0.39	0.62	3.21

6.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Peat, mod pl, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Silt	4.03
Sand, ve sil, loose	91.64
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00

6.5 Input Data Right

6.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.5.2 Water Level

Water level: -0.31 [m]

6.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	-0.31
4.25	2.50
7.00	2.50

6.5.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	18.00	20.00
Peat, mod pl, m...	1.68	12.00	12.00
Sand, ve sil, loose	0.68	18.00	20.00
Silt	-0.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	18.00	20.00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Sand, ve sil, loose	2.50	0.00	22.07	14.72	14.72
Peat, mod pl, m...	1.68	2.17	13.12	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	0.00	22.07	14.72	14.72
Silt	-0.32	0.00	22.07	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-6.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-8.82	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-9.32	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-10.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-11.82	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-12.82	0.00	22.07	14.72	14.72

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

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	2.50	1.00	1.00	Fine
Peat, mod pl, m...	1.68	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	0.68	1.00	1.00	Fine
Silt	-0.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-2.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-6.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-8.82	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-9.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-10.32	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-11.82	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-12.82	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Sand, ve sil, loose	2.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Peat, mod pl, m...	1.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Silt	-0.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

6.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Peat, mod pl, m...	1.68	4500.00	4500.00	2250.00	2250.00
Sand, ve sil, loose	0.68	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Silt	-0.32	4500.00	4500.00	1800.00	1800.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	36000.00	36000.00	18000.00	18000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	36000.00	36000.00	18000.00	18000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	7875.00	7875.00
Peat, mod pl, m...	1.68	1125.00	1125.00
Sand, ve sil, loose	0.68	7875.00	7875.00
Silt	-0.32	1125.00	1125.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	7875.00	7875.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	7875.00	7875.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	7875.00	7875.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	9000.00	9000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	7875.00	7875.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	9000.00	9000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	7875.00	7875.00

6.5.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
Klapanker	-0.50	2.100E+08	4.090E-02	6.00	-40.00	1000.00	n.a.

6.5.7 Uniform Loads

Name	Characteristic load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Oeverbelasting	5.00	Unfavourable	Variable

6.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0.32	358.2	92.1	67.72	67.72	67.72
2	-0.41	15.2	92.7	2.23	2.23	13.64
3	-0.56	16.3	120.6	1.74	1.74	12.89
4	-0.71	17.5	150.4	1.44	1.44	12.45
5	-0.89	18.6	144.9	1.22	1.26	9.51
6	-1.05	19.7	151.3	1.09	1.19	8.41
7	-1.21	20.7	160.1	1.00	1.12	7.72
8	-1.37	21.7	186.4	0.92	1.07	7.96
9	-1.53	22.6	221.7	0.87	1.02	8.50
10	-1.67	23.4	242.4	0.82	0.98	8.56
11	-1.82	24.2	204.0	0.79	0.94	6.62
12	-2.02	25.3	165.1	0.74	0.90	4.85
13	-2.22	26.4	173.6	0.71	0.86	4.67
14	-2.42	26.7	237.8	0.66	0.83	5.90
15	-2.62	27.5	248.6	0.63	0.80	5.74
16	-2.82	28.3	238.4	0.61	0.77	5.15
17	-3.02	29.0	234.0	0.59	0.75	4.75
18	-3.22	29.8	241.0	0.57	0.73	4.62
19	-3.41	30.8	250.2	0.56	0.72	4.55
20	-3.61	31.7	259.0	0.55	0.70	4.48
21	-3.81	32.6	267.9	0.54	0.69	4.42
22	-4.01	33.5	276.9	0.53	0.68	4.37
23	-4.21	34.4	287.0	0.52	0.66	4.34

6.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

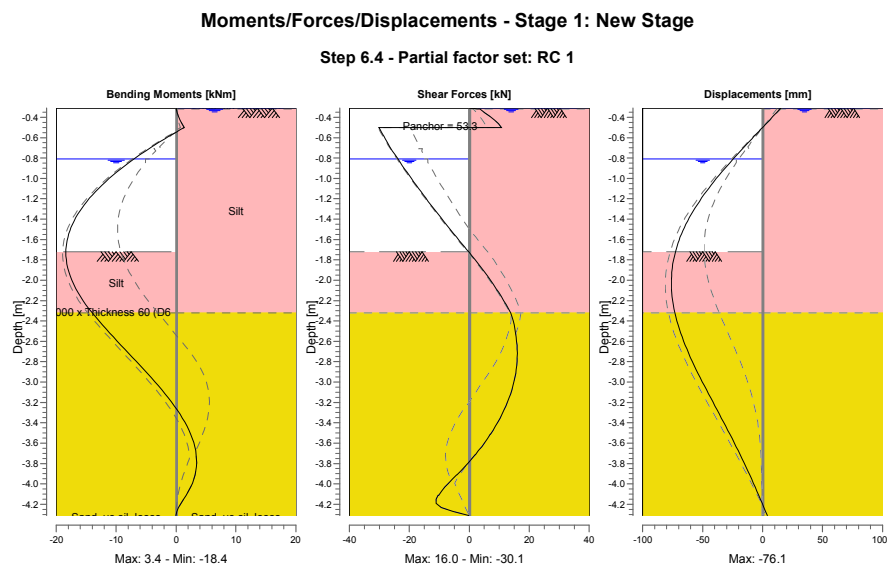
Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Peat, mod pl, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Silt	46.56
Sand, ve sil, loose	68.16
Sand, ve sil, loose	0.00

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00

6.8 Calculation Results

Number of iterations: 8

6.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



6.8.2 Moments, Forces and Displacements

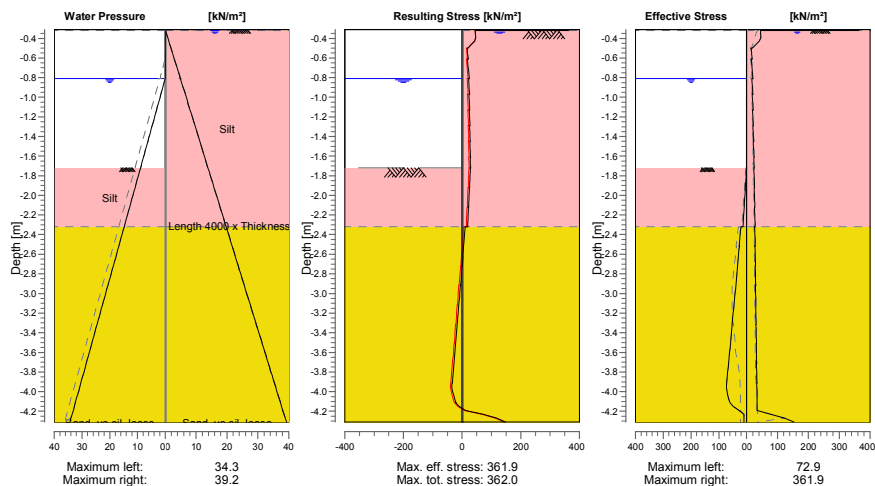
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	-0.31	0.00	0.00	15.1
1	-0.32	0.02	3.57	14.3
2	-0.32	0.02	3.60	14.3
2	-0.50	1.37	10.76	0.0
3	-0.50	1.37	-30.13	0.0
3	-0.61	-1.83	-28.07	-8.9
4	-0.61	-1.83	-28.07	-8.9
4	-0.81	-7.04	-23.79	-24.6
5	-0.81	-7.04	-23.79	-24.6
5	-0.97	-10.56	-20.03	-36.3
6	-0.97	-10.56	-20.03	-36.3
6	-1.13	-13.45	-16.09	-47.0
7	-1.13	-13.45	-16.09	-47.0
7	-1.29	-15.70	-12.00	-56.3
8	-1.29	-15.70	-12.00	-56.3
8	-1.45	-17.29	-7.75	-63.9
9	-1.45	-17.29	-7.75	-63.9
9	-1.61	-18.18	-3.35	-69.8
10	-1.61	-18.18	-3.36	-69.8
10	-1.72	-18.38	-0.22	-72.7
11	-1.72	-18.38	-0.23	-72.7

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
11	-1.92	-17.89	5.14	-75.7
12	-1.92	-17.89	5.14	-75.7
12	-2.12	-16.38	9.84	-75.8
13	-2.12	-16.38	9.85	-75.8
13	-2.32	-14.01	13.87	-73.2
14	-2.32	-14.01	13.88	-73.2
14	-2.52	-11.07	15.46	-68.3
15	-2.52	-11.07	15.47	-68.3
15	-2.72	-7.92	16.04	-61.7
16	-2.72	-7.92	16.04	-61.7
16	-2.92	-4.77	15.49	-53.8
17	-2.92	-4.77	15.49	-53.8
17	-3.12	-1.84	13.80	-45.1
18	-3.12	-1.84	13.79	-45.1
18	-3.31	0.64	10.98	-36.1
19	-3.31	0.64	10.97	-36.1
19	-3.51	2.45	7.05	-27.2
20	-3.51	2.45	7.03	-27.2
20	-3.71	3.37	2.01	-18.7
21	-3.71	3.37	1.98	-18.7
21	-3.91	3.17	-4.15	-10.7
22	-3.91	3.17	-4.20	-10.7
22	-4.11	1.69	-10.18	-3.3
23	-4.11	1.70	-10.41	-3.3
23	-4.31	0.00	-0.20	4.0
Max		-18.38	-30.13	-75.8
Max, minor nodes incl.		-18.38	-30.13	-76.1

6.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: New Stage

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



6.8.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
1	-0.31	0.00	0.00	-		338.62	0.00	P	
1	-0.32	0.00	0.00	-		361.88	0.10	P	
2	-0.32	0.00	0.00	-		44.42	0.10	2	61
2	-0.50	0.00	0.00	-		18.73	1.86	A	16
3	-0.50	0.00	0.00	-		14.62	1.86	A	14
3	-0.61	0.00	0.00	-		18.00	2.94	A	14
4	-0.61	0.00	0.00	-		14.91	2.94	A	12
4	-0.81	0.00	0.00	-		19.98	4.91	A	12
5	-0.81	0.00	0.00	-		16.93	4.91	A	
5	-0.97	0.00	1.57	-		20.34	6.47	A	
6	-0.97	0.00	1.57	-		18.17	6.47	A	
6	-1.13	0.00	3.14	-		21.18	8.04	A	
7	-1.13	0.00	3.14	-		19.34	8.04	A	
7	-1.29	0.00	4.71	-		22.05	9.61	A	
8	-1.29	0.00	4.71	-		20.42	9.61	A	
8	-1.45	0.00	6.28	-		22.90	11.18	A	
9	-1.45	0.00	6.28	-		21.43	11.18	A	
9	-1.61	0.00	7.85	-		23.72	12.75	A	
10	-1.61	0.00	7.85	-		22.61	12.75	A	
10	-1.72	0.00	8.94	-		24.10	13.84	A	
11	-1.72	0.00	8.94	P		22.97	13.84	A	
11	-1.92	4.48	10.90	P		25.50	15.80	A	
12	-1.92	4.48	10.90	P		24.16	15.80	A	
12	-2.12	8.97	12.85	P		26.53	17.76	A	
13	-2.12	8.97	12.85	P		25.33	17.76	A	
13	-2.32	13.45	14.81	P		27.55	19.72	A	
14	-2.32	20.29	14.81	P		25.69	19.72	A	
14	-2.52	27.03	16.77	P		27.72	21.67	A	
15	-2.52	26.24	16.77	P		26.53	21.67	A	
15	-2.72	32.78	18.72	P		28.45	23.62	A	
16	-2.72	32.64	18.72	P		27.34	23.62	A	
16	-2.92	39.16	20.67	P		29.16	25.57	A	
17	-2.92	39.11	20.67	P		28.12	25.57	A	
17	-3.12	45.61	22.62	P		29.85	27.53	A	
18	-3.12	45.59	22.62	P		29.00	27.53	A	
18	-3.31	52.09	24.57	P		30.65	29.48	A	
19	-3.31	52.08	24.57	P		29.96	29.48	A	
19	-3.51	58.58	26.53	P		31.56	31.43	A	
20	-3.51	58.57	26.53	P		30.91	31.43	A	
20	-3.71	65.07	28.48	P		32.45	33.38	A	
21	-3.71	65.07	28.48	P		31.86	33.38	A	
21	-3.91	71.57	30.43	P		33.35	35.34	A	
22	-3.91	71.56	30.43	P		32.80	35.34	A	
22	-4.11	60.58	32.38	2	78	34.25	37.29	A	
23	-4.11	60.58	32.38	2	78	33.74	37.29	A	
23	-4.31	10.31	34.34	A		152.69	39.24	2	52

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

6.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	95.7	118.3
Water	60.1	78.5
Total	155.8	196.8

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	107.88 kN
Mobilized passive effective resistance	95.67 kN
Percentage mobilized resistance	88.7 %
Position single support	-0.50 m
Maximum passive moment	320.12 kNm
Mobilized passive moment	274.78 kNm
Percentage mobilized moment	85.8 %

6.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor	1.39
Partial factor base resistance	1.20
Maximum point resistance	3.000 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-18.84
Vertical force passive	24.07
Vertical anchor force *	-37.70
Resulting vertical force (no dead weight)	-32.47
Vertical toe capacity R _{b;d}	107.91
Vertical toe capacity is sufficient (32 ≤ 108)	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-18.84
Vertical force passive	24.07
Vertical anchor force	-37.70
Resulting vertical force (no dead weight)	-32.47
Vertical toe capacity R _{b;d}	107.91
Vertical toe capacity is sufficient (32 ≤ 108)	

* The vertical anchor force includes a factor of 1.1 as prescribed by art. 9.7.5(a) of Eurocode NEN 9997-1:2016.

6.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2.50	Sand, ve sil, loose	0.00	2.50	Sand, ve sil, loose	0.00
1.68	Peat, mod pl, m...	0.00	1.68	Peat, mod pl, m...	0.00
0.68	Sand, ve sil, loose	0.00	0.68	Sand, ve sil, loose	0.00
-0.32	Silt	0.00	-0.32	Silt	0.00
-2.32	Sand, ve sil, loose	24.07	-2.32	Sand, ve sil, loose	-17.90
-6.32	Sand, ve sil, loose	0.00	-6.32	Sand, ve sil, loose	0.00
-8.82	Sand, ve sil, loose	0.00	-8.82	Sand, ve sil, loose	0.00
-9.32	Sand, sl sil, mo...	0.00	-9.32	Sand, sl sil, mo...	0.00
-10.32	Sand, ve sil, loose	0.00	-10.32	Sand, ve sil, loose	0.00
-11.82	Sand, sl sil, mo...	0.00	-11.82	Sand, sl sil, mo...	0.00
-12.82	Sand, ve sil, loose	0.00	-12.82	Sand, ve sil, loose	0.00

6.8.8 Anchors/Struts

Anchor/strut	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Force [kN]	State	Side	Type
Klapanker	-0.50	2.100E+08	53.31	Elastic	Right	Anchor

7 Step 6.5 Stage 1: New Stage

7.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

7.2 Input Data Left

7.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.2.2 Water Level

Water level: -0.61 [m]

7.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	-1.61

7.2.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	18.00	20.00
Peat, mod pl, m...	1.68	12.00	12.00
Sand, ve sil, loose	0.68	18.00	20.00
Silt	-0.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	18.00	20.00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Sand, ve sil, loose	2.50	0.00	25.00	16.67	16.67
Peat, mod pl, m...	1.68	2.50	15.00	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	0.00	25.00	16.67	16.67
Silt	-0.32	0.00	25.00	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, ve sil, loose	-6.32	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, ve sil, loose	-8.82	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, sl sil, mo...	-9.32	0.00	27.00	18.00	18.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, sl sil, mo...	-11.82	0.00	27.00	18.00	18.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	0.00	25.00	16.67	16.67

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

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	2.50	1.00	1.00	Fine
Peat, mod pl, m...	1.68	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	0.68	1.00	1.00	Fine
Silt	-0.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-2.32	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	-6.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-8.82	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-9.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-10.32	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-11.82	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-12.82	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Sand, ve sil, loose	2.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Peat, mod pl, m...	1.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Silt	-0.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Peat, mod pl, m...	1.68	2000.00	2000.00	1000.00	1000.00
Sand, ve sil, loose	0.68	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Silt	-0.32	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	16000.00	16000.00	8000.00	8000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	16000.00	16000.00	8000.00	8000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	3500.00	3500.00
Peat, mod pl, m...	1.68	500.00	500.00
Sand, ve sil, loose	0.68	3500.00	3500.00
Silt	-0.32	500.00	500.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	3500.00	3500.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	3500.00	3500.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	3500.00	3500.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	4000.00	4000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	3500.00	3500.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	4000.00	4000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	3500.00	3500.00

7.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1.70	0.4	2.2	0.41	0.58	2.46
2	-1.88	1.1	6.7	0.41	0.58	2.46
3	-2.05	1.8	11.1	0.41	0.58	2.46
4	-2.23	2.6	15.6	0.41	0.58	2.46
5	-2.42	2.8	34.0	0.34	0.58	4.12
6	-2.62	3.5	40.6	0.34	0.58	3.95

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
7	-2.82	4.2	48.3	0.34	0.58	3.92
8	-3.02	4.9	56.1	0.35	0.58	3.92
9	-3.22	5.7	64.0	0.35	0.58	3.91
10	-3.41	6.4	71.9	0.35	0.58	3.91
11	-3.61	7.1	79.8	0.35	0.58	3.91
12	-3.81	7.8	87.7	0.35	0.58	3.91
13	-4.01	8.5	95.7	0.35	0.58	3.91
14	-4.21	9.2	103.6	0.35	0.58	3.91

7.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Peat, mod pl, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Silt	6.33
Sand, ve sil, loose	75.53
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00

7.5 Input Data Right

7.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.5.2 Water Level

Water level: -0.31 [m]

7.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	-0.31
4.25	2.50
7.00	2.50

7.5.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	18.00	20.00
Peat, mod pl, m...	1.68	12.00	12.00
Sand, ve sil, loose	0.68	18.00	20.00
Silt	-0.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	18.00	20.00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Sand, ve sil, loose	2.50	0.00	25.00	16.67	16.67
Peat, mod pl, m...	1.68	2.50	15.00	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	0.00	25.00	16.67	16.67
Silt	-0.32	0.00	25.00	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, ve sil, loose	-6.32	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, ve sil, loose	-8.82	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, sl sil, mo...	-9.32	0.00	27.00	18.00	18.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, sl sil, mo...	-11.82	0.00	27.00	18.00	18.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	0.00	25.00	16.67	16.67

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

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	2.50	1.00	1.00	Fine
Peat, mod pl, m...	1.68	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	0.68	1.00	1.00	Fine
Silt	-0.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-2.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-6.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-8.82	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-9.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-10.32	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-11.82	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-12.82	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Sand, ve sil, loose	2.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Peat, mod pl, m...	1.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Silt	-0.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

7.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Peat, mod pl, m...	1.68	2000.00	2000.00	1000.00	1000.00
Sand, ve sil, loose	0.68	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Silt	-0.32	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	16000.00	16000.00	8000.00	8000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	16000.00	16000.00	8000.00	8000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	3500.00	3500.00
Peat, mod pl, m...	1.68	500.00	500.00
Sand, ve sil, loose	0.68	3500.00	3500.00
Silt	-0.32	500.00	500.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	3500.00	3500.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	3500.00	3500.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	3500.00	3500.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	4000.00	4000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	3500.00	3500.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	4000.00	4000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	3500.00	3500.00

7.5.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
Klapanker	-0.50	2.100E+08	4.090E-02	6.00	-40.00	1000.00	n.a.

7.5.7 Uniform Loads

Name	Characteristic load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Oeverbelasting	5.00	Unfavourable	Variable

7.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0.32	84.9	167.4	16.05	16.05	31.65
2	-0.41	12.6	175.3	1.86	1.86	25.79
3	-0.56	13.7	230.7	1.46	1.46	24.66
4	-0.69	14.7	207.2	1.25	1.30	17.57
5	-0.86	15.9	206.6	1.08	1.24	14.05
6	-1.03	17.1	264.1	0.97	1.17	15.01
7	-1.19	18.2	326.5	0.89	1.10	15.97
8	-1.36	19.2	167.2	0.83	1.04	7.19
9	-1.53	20.2	175.1	0.77	0.99	6.73
10	-1.70	21.1	184.3	0.73	0.94	6.38
11	-1.88	22.0	193.7	0.69	0.90	6.10
12	-2.05	22.9	203.1	0.66	0.86	5.88
13	-2.23	23.8	211.5	0.64	0.83	5.66
14	-2.42	24.0	265.7	0.59	0.80	6.60
15	-2.62	24.7	256.4	0.57	0.77	5.92
16	-2.82	25.3	260.2	0.55	0.74	5.62
17	-3.02	26.0	274.8	0.53	0.72	5.58
18	-3.22	26.6	288.7	0.51	0.70	5.53
19	-3.41	27.2	300.8	0.50	0.69	5.47
20	-3.61	27.9	313.0	0.48	0.67	5.41
21	-3.81	28.7	325.2	0.47	0.66	5.36
22	-4.01	29.6	339.2	0.47	0.64	5.35
23	-4.21	30.4	354.4	0.46	0.63	5.36

7.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

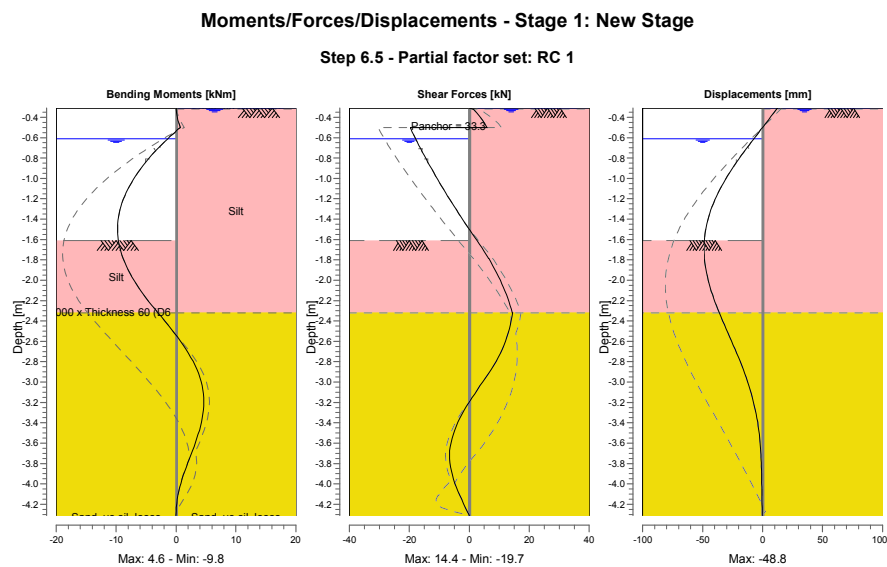
Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Peat, mod pl, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Silt	39.35
Sand, ve sil, loose	55.30
Sand, ve sil, loose	0.00

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00

7.8 Calculation Results

Number of iterations: 7

7.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



7.8.2 Moments, Forces and Displacements

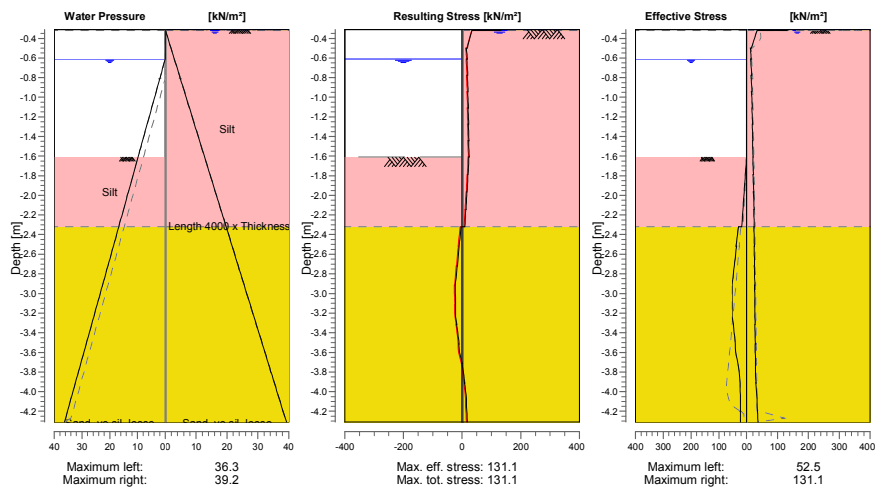
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	-0.31	0.00	0.00	12.4
1	-0.32	0.01	1.30	11.7
2	-0.32	0.01	1.30	11.7
2	-0.50	0.69	5.86	0.0
3	-0.50	0.69	-19.71	0.0
3	-0.61	-1.38	-17.94	-7.2
4	-0.61	-1.38	-17.94	-7.2
4	-0.78	-4.13	-14.99	-17.8
5	-0.78	-4.13	-14.99	-17.8
5	-0.94	-6.38	-11.85	-27.5
6	-0.94	-6.38	-11.85	-27.5
6	-1.11	-8.08	-8.51	-35.7
7	-1.11	-8.08	-8.51	-35.7
7	-1.28	-9.21	-4.99	-42.1
8	-1.28	-9.21	-4.99	-42.1
8	-1.44	-9.74	-1.29	-46.5
9	-1.44	-9.74	-1.29	-46.5
9	-1.61	-9.64	2.55	-48.6
10	-1.61	-9.64	2.58	-48.6
10	-1.79	-8.83	6.45	-48.5
11	-1.79	-8.83	6.50	-48.5

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
11	-1.97	-7.39	9.73	-46.1
12	-1.97	-7.39	9.77	-46.1
12	-2.14	-5.41	12.38	-41.8
13	-2.14	-5.41	12.41	-41.8
13	-2.32	-3.03	14.38	-36.2
14	-2.32	-3.03	14.40	-36.2
14	-2.52	-0.28	12.99	-28.9
15	-2.52	-0.28	12.99	-28.9
15	-2.72	2.07	10.41	-21.6
16	-2.72	2.07	10.41	-21.6
16	-2.92	3.76	6.43	-14.9
17	-2.92	3.76	6.42	-14.9
17	-3.12	4.57	1.81	-9.4
18	-3.12	4.57	1.81	-9.4
18	-3.31	4.49	-2.47	-5.4
19	-3.31	4.49	-2.48	-5.4
19	-3.51	3.70	-5.26	-2.8
20	-3.51	3.70	-5.27	-2.8
20	-3.71	2.48	-6.60	-1.4
21	-3.71	2.48	-6.61	-1.4
21	-3.91	1.23	-5.65	-0.7
22	-3.91	1.23	-5.65	-0.7
22	-4.11	0.33	-3.18	-0.5
23	-4.11	0.33	-3.18	-0.5
23	-4.31	0.00	0.00	-0.4
Max		-9.74	-19.71	-48.6
Max, minor nodes incl.		-9.78	-19.71	-48.8

7.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: New Stage

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



7.8.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
1	-0.31	0.00	0.00	-		126.85	0.00	3	80
1	-0.32	0.00	0.00	-		130.44	0.10	2	77
2	-0.32	0.00	0.00	-		33.33	0.10	1	24
2	-0.50	0.00	0.00	-		15.56	1.86	A	7
3	-0.50	0.00	0.00	-		12.28	1.86	A	6
3	-0.61	0.00	0.00	-		15.12	2.94	A	6
4	-0.61	0.00	0.00	-		12.89	2.94	A	
4	-0.78	0.00	1.64	-		16.54	4.58	A	
5	-0.78	0.00	1.64	-		14.34	4.58	A	
5	-0.94	0.00	3.27	-		17.48	6.21	A	
6	-0.94	0.00	3.27	-		15.69	6.21	A	
6	-1.11	0.00	4.91	-		18.48	7.85	A	
7	-1.11	0.00	4.91	-		16.95	7.85	A	
7	-1.28	0.00	6.54	-		19.47	9.48	A	
8	-1.28	0.00	6.54	-		18.05	9.48	A	
8	-1.44	0.00	8.18	-		20.36	11.12	A	
9	-1.44	0.00	8.18	-		19.08	11.12	A	
9	-1.61	0.00	9.81	-		21.21	12.75	A	
10	-1.61	0.00	9.81	P		20.00	12.75	A	
10	-1.79	4.46	11.55	P		22.11	14.49	A	
11	-1.79	4.46	11.55	P		20.98	14.49	A	
11	-1.97	8.91	13.29	P		22.96	16.24	A	
12	-1.97	8.91	13.29	P		21.94	16.24	A	
12	-2.14	13.37	15.03	P		23.80	17.98	A	
13	-2.14	13.37	15.03	P		22.88	17.98	A	
13	-2.32	17.83	16.78	P		24.64	19.72	A	
14	-2.32	29.79	16.78	P		23.04	19.72	A	
14	-2.52	38.14	18.73	P		24.86	21.67	A	
15	-2.52	36.58	18.73	P		23.80	21.67	A	
15	-2.72	44.58	20.68	P		25.52	23.62	A	
16	-2.72	44.30	20.68	P		24.53	23.62	A	
16	-2.92	52.26	22.63	P		26.16	25.57	A	
17	-2.92	52.15	22.63	P		25.22	25.57	A	
17	-3.12	51.78	24.58	3	86	26.77	27.53	A	
18	-3.12	51.75	24.58	3	86	25.89	27.53	A	
18	-3.31	47.99	26.54	2	71	27.36	29.48	A	
19	-3.31	47.98	26.54	2	71	26.54	29.48	A	
19	-3.51	41.24	28.49	2	54	27.95	31.43	A	
20	-3.51	41.24	28.49	2	54	27.25	31.43	A	
20	-3.71	31.38	30.44	1	37	28.61	33.38	A	
21	-3.71	31.38	30.44	1	37	28.08	33.38	A	
21	-3.91	23.91	32.39	1	26	30.36	35.34	1	
22	-3.91	23.91	32.39	1	26	29.58	35.34	1	
22	-4.11	22.13	34.34	1	22	34.30	37.29	1	
23	-4.11	22.13	34.34	1	22	33.57	37.29	1	
23	-4.31	22.05	36.30	1	20	36.53	39.24	1	

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

7.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	81.9	96.0
Water	67.2	78.5
Total	149.0	174.4

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	141.98 kN
Mobilized passive effective resistance	81.86 kN
Percentage mobilized resistance	57.6 %
Position single support	-0.50 m
Maximum passive moment	417.65 kNm
Mobilized passive moment	214.91 kNm
Percentage mobilized moment	51.5 %

7.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor	1.39
Partial factor base resistance	1.20
Maximum point resistance	3.000 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-16.95
Vertical force passive	22.62
Vertical anchor force *	-23.57
Resulting vertical force (no dead weight)	-17.91
Vertical toe capacity R _{b;d}	107.91
Vertical toe capacity is sufficient (18 ≤ 108)	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-16.95
Vertical force passive	22.62
Vertical anchor force	-23.57
Resulting vertical force (no dead weight)	-17.91
Vertical toe capacity R _{b;d}	107.91
Vertical toe capacity is sufficient (18 ≤ 108)	

* The vertical anchor force includes a factor of 1.1 as prescribed by art. 9.7.5(a) of Eurocode NEN 9997-1:2016.

7.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2.50	Sand, ve sil, loose	0.00	2.50	Sand, ve sil, loose	0.00
1.68	Peat, mod pl, m...	0.00	1.68	Peat, mod pl, m...	0.00
0.68	Sand, ve sil, loose	0.00	0.68	Sand, ve sil, loose	0.00
-0.32	Silt	0.00	-0.32	Silt	0.00
-2.32	Sand, ve sil, loose	22.62	-2.32	Sand, ve sil, loose	-16.56
-6.32	Sand, ve sil, loose	0.00	-6.32	Sand, ve sil, loose	0.00
-8.82	Sand, ve sil, loose	0.00	-8.82	Sand, ve sil, loose	0.00
-9.32	Sand, sl sil, mo...	0.00	-9.32	Sand, sl sil, mo...	0.00
-10.32	Sand, ve sil, loose	0.00	-10.32	Sand, ve sil, loose	0.00
-11.82	Sand, sl sil, mo...	0.00	-11.82	Sand, sl sil, mo...	0.00
-12.82	Sand, ve sil, loose	0.00	-12.82	Sand, ve sil, loose	0.00

7.8.8 Anchors/Struts

Anchor/strut	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Force [kN]	State	Side	Type
Klapanker	-0.50	2.100E+08	33.34	Elastic	Right	Anchor

End of Report

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

Bijlage 2 Uitvoer D-sheet Piling sectie 2

In deze bijlage is de uitvoer van de berekening van de houten damwand opgenomen voor sectie 2.

Report for D-Sheet Piling 22.1

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares

Date of report: 2/23/2022
Time of report: 11:22:15 AM
Report with version: 22.1.1.35825

Date of calculation: 2/23/2022
Time of calculation: 9:37:46 AM
Calculated with version: 22.1.1.35825

File name: 41545- Damwand passeervak Mallegat sectie 2 v1.0

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

1 Table of Contents

1	Table of Contents	2
2	Summary	4
2.1	Overview per Stage and Test	4
2.2	Anchors and Struts	4
2.3	CUR Verification Steps	5
3	Input Data for all Stages	6
3.1	General Input Data	6
3.2	Sheet Piling Properties	6
3.2.1	General Properties	6
3.2.2	Stiffness EI (elastic behaviour)	6
3.2.3	Maximum Allowable Moments at Short and Long Terms	6
3.2.4	Properties for Vertical Balance	6
3.3	Calculation Options	6
4	Outline Stage 1: New Stage	8
5	Step 6.3 Stage 1: New Stage	9
5.1	General Input Data	9
5.2	Input Data Left	9
5.2.1	Calculation Method	9
5.2.2	Water Level	9
5.2.3	Surface	9
5.2.4	Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast	9
5.2.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	10
5.3	Calculated Earth Pressure Coefficients Left	10
5.4	Calculated Force from a Layer - Left Side	11
5.5	Input Data Right	11
5.5.1	Calculation Method	11
5.5.2	Water Level	11
5.5.3	Surface	11
5.5.4	Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast	11
5.5.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	12
5.5.6	Anchors	13
5.5.7	Uniform Loads	13
5.6	Calculated Earth Pressure Coefficients Right	13
5.7	Calculated Force from a Layer - Right Side	13
5.8	Calculation Results	14
5.8.1	Charts of Moments, Forces and Displacements	14
5.8.2	Moments, Forces and Displacements	14
5.8.3	Charts of Stresses	15
5.8.4	Stresses	16
5.8.5	Percentage Mobilized Resistance	16
5.8.6	Vertical Force Balance	17
5.8.7	Vertical Force Balance - Contribution per Layer	17
5.8.8	Anchors/Struts	17
6	Step 6.4 Stage 1: New Stage	18
6.1	General Input Data	18
6.2	Input Data Left	18
6.2.1	Calculation Method	18
6.2.2	Water Level	18
6.2.3	Surface	18
6.2.4	Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast	18
6.2.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	19
6.3	Calculated Earth Pressure Coefficients Left	19
6.4	Calculated Force from a Layer - Left Side	20
6.5	Input Data Right	20
6.5.1	Calculation Method	20
6.5.2	Water Level	20
6.5.3	Surface	20
6.5.4	Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast	20
6.5.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	21
6.5.6	Anchors	22
6.5.7	Uniform Loads	22
6.6	Calculated Earth Pressure Coefficients Right	22
6.7	Calculated Force from a Layer - Right Side	22
6.8	Calculation Results	23

6.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	23
6.8.2 Moments, Forces and Displacements	23
6.8.3 Charts of Stresses	24
6.8.4 Stresses	25
6.8.5 Percentage Mobilized Resistance	25
6.8.6 Vertical Force Balance	26
6.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	26
6.8.8 Anchors/Struts	26
7 Step 6.5 Stage 1: New Stage	27
7.1 General Input Data	27
7.2 Input Data Left	27
7.2.1 Calculation Method	27
7.2.2 Water Level	27
7.2.3 Surface	27
7.2.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast	27
7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	28
7.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left	28
7.4 Calculated Force from a Layer - Left Side	29
7.5 Input Data Right	29
7.5.1 Calculation Method	29
7.5.2 Water Level	29
7.5.3 Surface	29
7.5.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast	29
7.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	30
7.5.6 Anchors	31
7.5.7 Uniform Loads	31
7.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right	31
7.7 Calculated Force from a Layer - Right Side	31
7.8 Calculation Results	32
7.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	32
7.8.2 Moments, Forces and Displacements	32
7.8.3 Charts of Stresses	33
7.8.4 Stresses	34
7.8.5 Percentage Mobilized Resistance	34
7.8.6 Vertical Force Balance	35
7.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer	35
7.8.8 Anchors/Struts	35

2 Summary

2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Status
1	EC7(NL)-Step 6.3		-12.79	-21.94	71.1	76.0	
1	EC7(NL)-Step 6.4		-12.19	-21.61	73.8	78.5	
1	EC7(NL)-Step 6.5	-49.5	-6.75	-13.91	43.4	49.2	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200		-8.09	-16.69			

Max		-49.5	-12.79	-21.94	73.8	78.5	
-----	--	--------------	---------------	---------------	-------------	-------------	--

Stage nr.	Verification type	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.3	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.4	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	

Summary		Sufficient
---------	--	------------

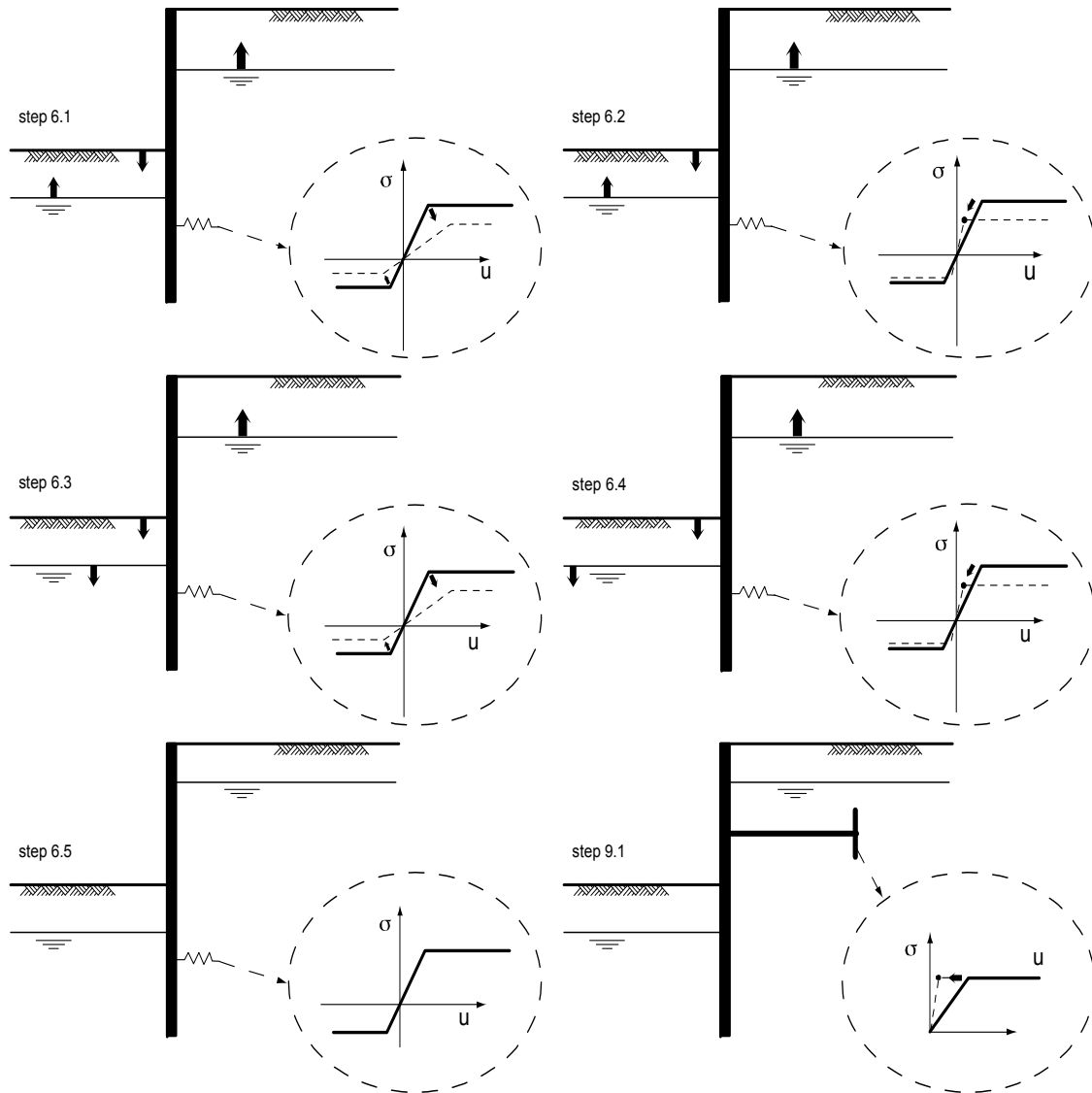
The maximum allowable moment is 17.92 kNm at short term and 13.79 kNm at long term.

2.2 Anchors and Struts

Stage nr.	Verification type	Anchor/strut Klapanker		
		Force [kN]	State	Status
1	EC7(NL)-Step 6.3	31.24	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.4	33.52	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	26.51	Elastic	

Max		33.52		
-----	--	--------------	--	--

2.3 CUR Verification Steps



3 Input Data for all Stages

3.1 General Input Data

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

Model	Wooden sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	1
Unit weight of water	9.81 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

3.2 Sheet Piling Properties

Length	4.00 m
Level top side	-0.31 m
Number of sections	1
q _b ;max	1.00 MPa
Xi factor	1.39

3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]	Height [mm]	Material factor [-]
Length 4000 x Thickness 50 (...)	-4.31	-0.31	Wood	1.00	50	1.30

3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	E-Modulus [kN/m ²]	Deform. factor k _{def} [-]	Modif. factor k _{mod} ;E [-]	Creep factor Psi ₂ ;eff [-]	Stiffness at SLS EI _{SLS} [kNm ²]	Stiffness at ULS EI _{ULS} [kNm ²]
Length 4000 x Thickness 50 (...)	1.700000E+07	1.00	0.80	1.00	7.083333E+01	1.416667E+02

3.2.3 Maximum Allowable Moments at Short and Long Terms

Section name	Modification factor (short term) k _{mod} ;f;short [-]	Modification factor (long term) k _{mod} ;f;long [-]	System factor k _{sys} [-]	Height factor k _h [-]
Length 4000 x Thickness 50 (...)	0.65	0.50	1.15	1.25

Section name	Characteristic flexural strength f _m ;0;char [kN/m ²]	Section modulus W [cm ³ /m']	Admissible moment (short term) M _r ;d;short [kNm/m']	Admissible moment (long term) M _r ;d;long [kNm/m']
Length 4000 x Thickness 50 (...)	60000.00	417	17.92	13.79

3.2.5 Properties for Vertical Balance

Section name	Section area [cm ² /m']
Length 4000 x Thickness 50 (...)	500

3.3 Calculation Options

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

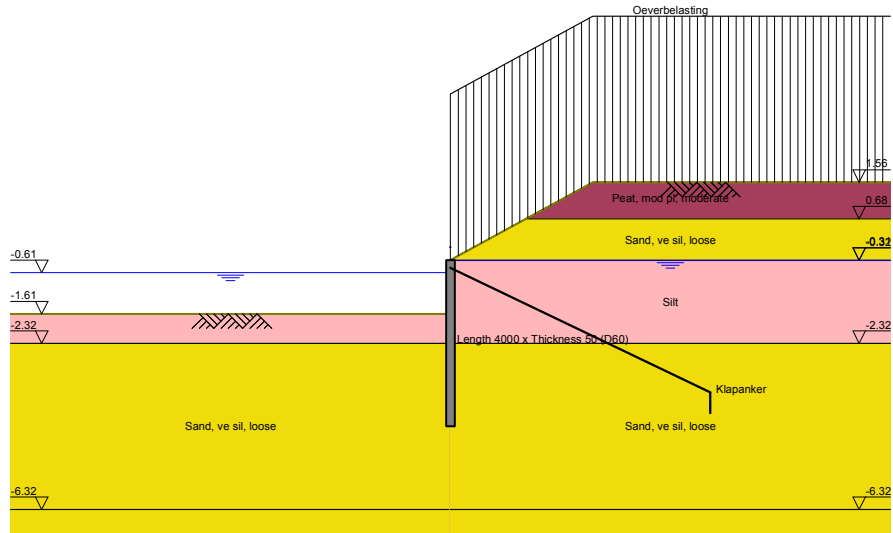
	Partial factors (design values) in all stages. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.
Multiplication factor for anchor stiffness	1.000
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1.000
- Permanent load, favourable	1.000
- Variable load, unfavourable	1.000
- Variable load, favourable	0.000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1.215
- Permanent load, favourable	0.900
- Variable load, unfavourable	1.350
- Variable load, favourable	0.000
Material factors	
- Cohesion	1.150
- Tangent phi	1.150
- Delta (wall friction angle)*	1.150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1.300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10.00 %
- Maximum increase retaining height	0.50 m
- Reduction in phreatic line on passive side**	0.20 m
- Raise in phreatic line on passive side**	0.20 m
- Raise in phreatic line on active side	0.05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1.200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (γ_b)	1.200

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

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

4 Outline Stage 1: New Stage

Outline - Stage 1: New Stage



5 Step 6.3 Stage 1: New Stage

5.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

5.2 Input Data Left

5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.2.2 Water Level

Water level: -0.81 [m]

5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	-1.72

5.2.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	18.00	20.00
Peat, mod pl, m...	1.68	12.00	12.00
Sand, ve sil, loose	0.68	18.00	20.00
Silt	-0.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	18.00	20.00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Sand, ve sil, loose	2.50	0.00	22.07	14.72	14.72
Peat, mod pl, m...	1.68	2.17	13.12	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	0.00	22.07	14.72	14.72
Silt	-0.32	0.00	22.07	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-6.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-8.82	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-9.32	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-10.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-11.82	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-12.82	0.00	22.07	14.72	14.72

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

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	2.50	1.00	1.00	Fine
Peat, mod pl, m...	1.68	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	0.68	1.00	1.00	Fine
Silt	-0.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-2.32	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	-6.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-8.82	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-9.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-10.32	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-11.82	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-12.82	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Sand, ve sil, loose	2.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Peat, mod pl, m...	1.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Silt	-0.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Peat, mod pl, m...	1.68	1538.46	1538.46	769.23	769.23
Sand, ve sil, loose	0.68	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Silt	-0.32	1538.46	1538.46	615.38	615.38
Sand, ve sil, loose	-2.32	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, ve sil, loose	-6.32	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, ve sil, loose	-8.82	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, sl sil, mo...	-9.32	12307.69	12307.69	6153.85	6153.85
Sand, ve sil, loose	-10.32	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, sl sil, mo...	-11.82	12307.69	12307.69	6153.85	6153.85
Sand, ve sil, loose	-12.82	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	2692.31	2692.31
Peat, mod pl, m...	1.68	384.62	384.62
Sand, ve sil, loose	0.68	2692.31	2692.31
Silt	-0.32	384.62	384.62
Sand, ve sil, loose	-2.32	2692.31	2692.31
Sand, ve sil, loose	-6.32	2692.31	2692.31
Sand, ve sil, loose	-8.82	2692.31	2692.31
Sand, sl sil, mo...	-9.32	3076.92	3076.92
Sand, ve sil, loose	-10.32	2692.31	2692.31
Sand, sl sil, mo...	-11.82	3076.92	3076.92
Sand, ve sil, loose	-12.82	2692.31	2692.31

5.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1.82	0.5	2.2	0.45	0.62	2.20
2	-2.02	1.4	6.7	0.45	0.62	2.20
3	-2.22	2.3	11.2	0.45	0.62	2.20
4	-2.42	2.8	23.7	0.39	0.62	3.32
5	-2.62	3.6	29.5	0.39	0.62	3.23
6	-2.82	4.4	35.9	0.39	0.62	3.21

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
7	-3.02	5.2	42.4	0.39	0.62	3.21
8	-3.22	5.9	48.8	0.39	0.62	3.21
9	-3.41	6.7	55.3	0.39	0.62	3.21
10	-3.61	7.5	61.8	0.39	0.62	3.21
11	-3.81	8.3	68.3	0.39	0.62	3.21
12	-4.01	9.1	74.8	0.39	0.62	3.21
13	-4.21	9.9	81.3	0.39	0.62	3.21

5.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Peat, mod pl, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Silt	4.03
Sand, ve sil, loose	77.97
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00

5.5 Input Data Right

5.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.5.2 Water Level

Water level: -0.31 [m]

5.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	-0.31
2.85	1.56
7.00	1.56

5.5.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	18.00	20.00
Peat, mod pl, m...	1.68	12.00	12.00
Sand, ve sil, loose	0.68	18.00	20.00
Silt	-0.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	18.00	20.00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Sand, ve sil, loose	2.50	0.00	22.07	14.72	14.72
Peat, mod pl, m...	1.68	2.17	13.12	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	0.00	22.07	14.72	14.72
Silt	-0.32	0.00	22.07	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-6.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-8.82	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-9.32	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-10.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-11.82	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-12.82	0.00	22.07	14.72	14.72

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

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	2.50	1.00	1.00	Fine
Peat, mod pl, m...	1.68	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	0.68	1.00	1.00	Fine
Silt	-0.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-2.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-6.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-8.82	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-9.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-10.32	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-11.82	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-12.82	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Sand, ve sil, loose	2.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Peat, mod pl, m...	1.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Silt	-0.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

5.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Peat, mod pl, m...	1.68	1538.46	1538.46	769.23	769.23
Sand, ve sil, loose	0.68	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Silt	-0.32	1538.46	1538.46	615.38	615.38
Sand, ve sil, loose	-2.32	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, ve sil, loose	-6.32	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, ve sil, loose	-8.82	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, sl sil, mo...	-9.32	12307.69	12307.69	6153.85	6153.85
Sand, ve sil, loose	-10.32	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62
Sand, sl sil, mo...	-11.82	12307.69	12307.69	6153.85	6153.85
Sand, ve sil, loose	-12.82	10769.23	10769.23	5384.62	5384.62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	2692.31	2692.31
Peat, mod pl, m...	1.68	384.62	384.62
Sand, ve sil, loose	0.68	2692.31	2692.31
Silt	-0.32	384.62	384.62
Sand, ve sil, loose	-2.32	2692.31	2692.31
Sand, ve sil, loose	-6.32	2692.31	2692.31
Sand, ve sil, loose	-8.82	2692.31	2692.31
Sand, sl sil, mo...	-9.32	3076.92	3076.92
Sand, ve sil, loose	-10.32	2692.31	2692.31
Sand, sl sil, mo...	-11.82	3076.92	3076.92
Sand, ve sil, loose	-12.82	2692.31	2692.31

5.5.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
Klapanker	-0.50	2.100E+08	2.450E-02	6.00	-30.00	1000.00	n.a.

5.5.7 Uniform Loads

Name	Characteristic load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Oeverbelasting	5.00	Unfavourable	Variable

5.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0.32	85.9	90.5	16.25	16.25	17.12
2	-0.41	10.6	91.0	1.56	1.56	13.40
3	-0.56	11.6	118.3	1.24	1.29	12.67
4	-0.66	12.3	138.1	1.10	1.27	12.35
5	-0.76	13.0	156.9	1.01	1.23	12.14
6	-0.89	13.9	145.1	0.91	1.17	9.56
7	-1.05	14.9	143.0	0.83	1.09	7.99
8	-1.21	15.9	116.9	0.77	1.03	5.68
9	-1.37	16.8	118.6	0.72	0.97	5.11
10	-1.53	17.7	120.9	0.69	0.92	4.69
11	-1.67	18.5	119.8	0.66	0.89	4.29
12	-1.82	19.3	117.8	0.64	0.85	3.88
13	-2.02	20.5	116.8	0.61	0.81	3.50
14	-2.22	21.6	117.2	0.60	0.78	3.23
15	-2.42	21.6	159.5	0.55	0.75	4.07
16	-2.62	22.5	169.6	0.54	0.72	4.04
17	-2.82	23.3	179.9	0.52	0.70	4.02
18	-3.02	24.2	190.3	0.51	0.69	4.01
19	-3.22	25.0	200.6	0.50	0.67	4.01
20	-3.41	25.8	209.6	0.49	0.66	3.98
21	-3.61	26.5	218.5	0.48	0.65	3.96
22	-3.81	27.3	227.6	0.47	0.64	3.94
23	-4.01	28.0	234.6	0.47	0.63	3.90
24	-4.21	28.8	240.0	0.46	0.62	3.83

5.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Peat, mod pl, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Silt	34.88
Sand, ve sil, loose	55.05

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00

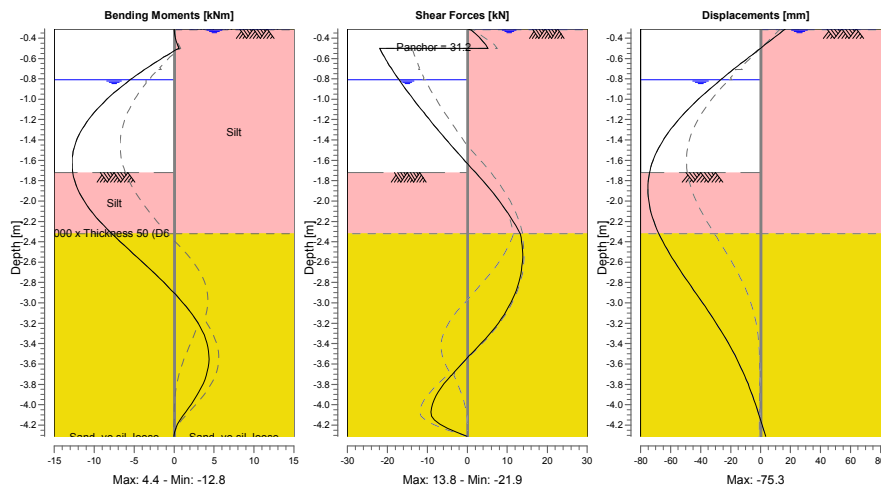
5.8 Calculation Results

Number of iterations: 7

5.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: New Stage

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



5.8.2 Moments, Forces and Displacements

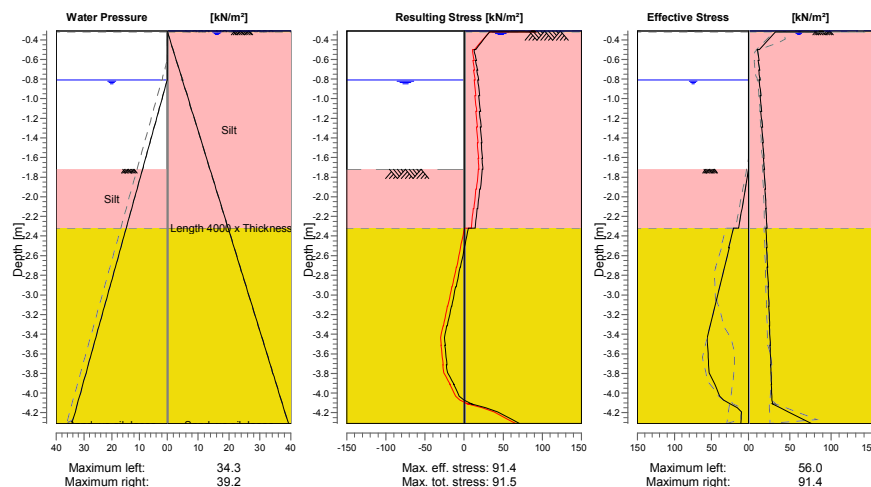
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	-0.31	0.00	0.00	16.6
1	-0.32	0.00	0.90	15.7
2	-0.32	0.00	0.90	15.7
2	-0.50	0.60	5.16	0.0
3	-0.50	0.60	-21.94	0.0
3	-0.61	-1.73	-20.39	-9.7
4	-0.61	-1.73	-20.39	-9.7
4	-0.71	-3.70	-18.81	-18.3
5	-0.71	-3.70	-18.81	-18.3
5	-0.81	-5.49	-17.07	-26.7
6	-0.81	-5.49	-17.07	-26.7
6	-0.97	-7.99	-14.07	-39.3
7	-0.97	-7.99	-14.07	-39.3
7	-1.13	-9.99	-10.90	-50.4
8	-1.13	-9.99	-10.90	-50.4
8	-1.29	-11.47	-7.58	-59.7
9	-1.29	-11.47	-7.58	-59.7
9	-1.45	-12.41	-4.11	-67.0
10	-1.45	-12.41	-4.11	-67.0
10	-1.61	-12.78	-0.48	-72.0

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
11	-1.61	-12.78	-0.50	-72.0
11	-1.72	-12.70	2.10	-74.1
12	-1.72	-12.70	2.09	-74.1
12	-1.92	-11.83	6.48	-75.2
13	-1.92	-11.83	6.48	-75.2
13	-2.12	-10.16	10.21	-73.0
14	-2.12	-10.16	10.21	-73.0
14	-2.32	-7.80	13.27	-67.9
15	-2.32	-7.80	13.27	-67.9
15	-2.52	-5.09	13.84	-60.7
16	-2.52	-5.09	13.84	-60.7
16	-2.72	-2.36	13.41	-52.0
17	-2.72	-2.36	13.41	-52.0
17	-2.92	0.17	11.88	-42.7
18	-2.92	0.17	11.88	-42.7
18	-3.12	2.29	9.23	-33.4
19	-3.12	2.29	9.22	-33.4
19	-3.31	3.76	5.44	-24.8
20	-3.31	3.76	5.43	-24.8
20	-3.51	4.38	0.64	-17.1
21	-3.51	4.38	0.62	-17.1
21	-3.71	4.03	-4.00	-10.7
22	-3.71	4.03	-4.03	-10.7
22	-3.91	2.82	-7.80	-5.4
23	-3.91	2.82	-7.82	-5.4
23	-4.11	1.09	-8.92	-0.9
24	-4.11	1.09	-8.95	-0.9
24	-4.31	0.00	-0.03	3.4
Max		-12.78	-21.94	-75.2
Max, minor nodes incl.		-12.79	-21.94	-75.3

5.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: New Stage

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



5.8.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
1	-0.31	0.00	0.00	-		85.58	0.00	P	
1	-0.32	0.00	0.00	-		91.43	0.10	P	
2	-0.32	0.00	0.00	-		32.50	0.10	1	45
2	-0.50	0.00	0.00	-		13.06	1.86	A	12
3	-0.50	0.00	0.00	-		10.78	1.86	1	
3	-0.61	0.00	0.00	-		12.83	2.94	A	
4	-0.61	0.00	0.00	-		11.38	2.94	A	
4	-0.71	0.00	0.00	-		13.31	3.92	A	
5	-0.71	0.00	0.00	-		12.14	3.92	A	
5	-0.81	0.00	0.00	-		13.89	4.91	A	
6	-0.81	0.00	0.00	-		12.60	4.91	A	
6	-0.97	0.00	1.57	-		15.11	6.47	A	
7	-0.97	0.00	1.57	-		13.75	6.47	A	
7	-1.13	0.00	3.14	-		15.99	8.04	A	
8	-1.13	0.00	3.14	-		14.83	8.04	A	
8	-1.29	0.00	4.71	-		16.87	9.61	A	
9	-1.29	0.00	4.71	-		15.86	9.61	A	
9	-1.45	0.00	6.28	-		17.74	11.18	A	
10	-1.45	0.00	6.28	-		16.85	11.18	A	
10	-1.61	0.00	7.85	-		18.61	12.75	A	
11	-1.61	0.00	7.85	-		17.92	12.75	A	
11	-1.72	0.00	8.94	-		19.07	13.84	A	
12	-1.72	0.00	8.94	P		18.36	13.84	A	
12	-1.92	4.48	10.90	P		20.32	15.80	A	
13	-1.92	4.48	10.90	P		19.55	15.80	A	
13	-2.12	8.97	12.85	P		21.38	17.76	A	
14	-2.12	8.97	12.85	P		20.76	17.76	A	
14	-2.32	13.45	14.81	P		22.49	19.72	A	
15	-2.32	20.29	14.81	P		20.83	19.72	A	
15	-2.52	27.03	16.77	P		22.40	21.67	A	
16	-2.52	26.24	16.77	P		21.73	21.67	A	
16	-2.72	32.78	18.72	P		23.22	23.62	A	
17	-2.72	32.64	18.72	P		22.61	23.62	A	
17	-2.92	39.16	20.67	P		24.03	25.57	A	
18	-2.92	39.11	20.67	P		23.47	25.57	A	
18	-3.12	45.61	22.62	P		24.83	27.53	A	
19	-3.12	45.59	22.62	P		24.31	27.53	A	
19	-3.31	52.09	24.57	P		25.62	29.48	A	
20	-3.31	52.08	24.57	P		25.12	29.48	A	
20	-3.51	55.39	26.53	3	95	26.38	31.43	A	
21	-3.51	55.38	26.53	3	95	25.90	31.43	A	
21	-3.71	54.06	28.48	3	83	27.11	33.38	A	
22	-3.71	54.06	28.48	3	83	26.67	33.38	A	
22	-3.91	45.70	30.43	2	64	27.84	35.34	A	
23	-3.91	45.70	30.43	2	64	27.43	35.34	A	
23	-4.11	24.53	32.38	1	31	29.38	37.29	1	
24	-4.11	24.53	32.38	1	31	28.93	37.29	1	
24	-4.31	10.31	34.34	A		75.92	39.24	1	31

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

5.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	82.0	90.8
Water	60.1	78.5
Total	142.1	169.3

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	107.88 kN
Mobilized passive effective resistance	82.00 kN
Percentage mobilized resistance	76.0 %
Position single support	-0.50 m
Maximum passive moment	320.12 kNm
Mobilized passive moment	227.63 kNm
Percentage mobilized moment	71.1 %

5.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor	1.39
Partial factor base resistance	1.20
Maximum point resistance	1.000 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-14.70
Vertical force passive	20.48
Vertical anchor force *	-17.18
Resulting vertical force (no dead weight)	-11.40
Vertical toe capacity R _{b;d}	29.98
Vertical toe capacity is sufficient (11 ≤ 30)	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-14.70
Vertical force passive	20.48
Vertical anchor force	-17.18
Resulting vertical force (no dead weight)	-11.40
Vertical toe capacity R _{b;d}	29.98
Vertical toe capacity is sufficient (11 ≤ 30)	

* The vertical anchor force includes a factor of 1.1 as prescribed by art. 9.7.5(a) of Eurocode NEN 9997-1:2016.

5.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2.50	Sand, ve sil, loose	0.00	2.50	Sand, ve sil, loose	0.00
1.68	Peat, mod pl, m...	0.00	1.68	Peat, mod pl, m...	0.00
0.68	Sand, ve sil, loose	0.00	0.68	Sand, ve sil, loose	0.00
-0.32	Silt	0.00	-0.32	Silt	0.00
-2.32	Sand, ve sil, loose	20.48	-2.32	Sand, ve sil, loose	-14.46
-6.32	Sand, ve sil, loose	0.00	-6.32	Sand, ve sil, loose	0.00
-8.82	Sand, ve sil, loose	0.00	-8.82	Sand, ve sil, loose	0.00
-9.32	Sand, sl sil, mo...	0.00	-9.32	Sand, sl sil, mo...	0.00
-10.32	Sand, ve sil, loose	0.00	-10.32	Sand, ve sil, loose	0.00
-11.82	Sand, sl sil, mo...	0.00	-11.82	Sand, sl sil, mo...	0.00
-12.82	Sand, ve sil, loose	0.00	-12.82	Sand, ve sil, loose	0.00

5.8.8 Anchors/Struts

Anchor/strut	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Force [kN]	State	Side	Type
Klapanker	-0.50	2.100E+08	31.24	Elastic	Right	Anchor

6 Step 6.4 Stage 1: New Stage

6.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

6.2 Input Data Left

6.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.2.2 Water Level

Water level: -0.81 [m]

6.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	-1.72

6.2.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	18.00	20.00
Peat, mod pl, m...	1.68	12.00	12.00
Sand, ve sil, loose	0.68	18.00	20.00
Silt	-0.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	18.00	20.00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Sand, ve sil, loose	2.50	0.00	22.07	14.72	14.72
Peat, mod pl, m...	1.68	2.17	13.12	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	0.00	22.07	14.72	14.72
Silt	-0.32	0.00	22.07	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-6.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-8.82	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-9.32	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-10.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-11.82	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-12.82	0.00	22.07	14.72	14.72

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

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	2.50	1.00	1.00	Fine
Peat, mod pl, m...	1.68	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	0.68	1.00	1.00	Fine
Silt	-0.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-2.32	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	-6.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-8.82	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-9.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-10.32	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-11.82	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-12.82	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Sand, ve sil, loose	2.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Peat, mod pl, m...	1.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Silt	-0.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Peat, mod pl, m...	1.68	4500.00	4500.00	2250.00	2250.00
Sand, ve sil, loose	0.68	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Silt	-0.32	4500.00	4500.00	1800.00	1800.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	36000.00	36000.00	18000.00	18000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	36000.00	36000.00	18000.00	18000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	7875.00	7875.00
Peat, mod pl, m...	1.68	1125.00	1125.00
Sand, ve sil, loose	0.68	7875.00	7875.00
Silt	-0.32	1125.00	1125.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	7875.00	7875.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	7875.00	7875.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	7875.00	7875.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	9000.00	9000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	7875.00	7875.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	9000.00	9000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	7875.00	7875.00

6.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1.82	0.5	2.2	0.45	0.62	2.20
2	-2.02	1.4	6.7	0.45	0.62	2.20
3	-2.22	2.3	11.2	0.45	0.62	2.20
4	-2.42	2.8	23.7	0.39	0.62	3.32
5	-2.62	3.6	29.5	0.39	0.62	3.23
6	-2.82	4.4	35.9	0.39	0.62	3.21

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
7	-3.02	5.2	42.4	0.39	0.62	3.21
8	-3.22	5.9	48.8	0.39	0.62	3.21
9	-3.41	6.7	55.3	0.39	0.62	3.21
10	-3.61	7.5	61.8	0.39	0.62	3.21
11	-3.81	8.3	68.3	0.39	0.62	3.21
12	-4.01	9.1	74.8	0.39	0.62	3.21
13	-4.21	9.9	81.3	0.39	0.62	3.21

6.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Peat, mod pl, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Silt	4.03
Sand, ve sil, loose	80.66
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00

6.5 Input Data Right

6.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.5.2 Water Level

Water level: -0.31 [m]

6.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	-0.31
2.85	1.56
7.00	1.56

6.5.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	18.00	20.00
Peat, mod pl, m...	1.68	12.00	12.00
Sand, ve sil, loose	0.68	18.00	20.00
Silt	-0.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	18.00	20.00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Sand, ve sil, loose	2.50	0.00	22.07	14.72	14.72
Peat, mod pl, m...	1.68	2.17	13.12	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	0.00	22.07	14.72	14.72
Silt	-0.32	0.00	22.07	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-6.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, ve sil, loose	-8.82	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-9.32	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-10.32	0.00	22.07	14.72	14.72
Sand, sl sil, mo...	-11.82	0.00	23.90	15.93	15.93
Sand, ve sil, loose	-12.82	0.00	22.07	14.72	14.72

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

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	2.50	1.00	1.00	Fine
Peat, mod pl, m...	1.68	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	0.68	1.00	1.00	Fine
Silt	-0.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-2.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-6.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-8.82	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-9.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-10.32	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-11.82	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-12.82	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Sand, ve sil, loose	2.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Peat, mod pl, m...	1.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Silt	-0.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

6.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Peat, mod pl, m...	1.68	4500.00	4500.00	2250.00	2250.00
Sand, ve sil, loose	0.68	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Silt	-0.32	4500.00	4500.00	1800.00	1800.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	36000.00	36000.00	18000.00	18000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	36000.00	36000.00	18000.00	18000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	31500.00	31500.00	15750.00	15750.00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	7875.00	7875.00
Peat, mod pl, m...	1.68	1125.00	1125.00
Sand, ve sil, loose	0.68	7875.00	7875.00
Silt	-0.32	1125.00	1125.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	7875.00	7875.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	7875.00	7875.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	7875.00	7875.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	9000.00	9000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	7875.00	7875.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	9000.00	9000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	7875.00	7875.00

6.5.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
Klapanker	-0.50	2.100E+08	2.450E-02	6.00	-30.00	1000.00	n.a.

6.5.7 Uniform Loads

Name	Characteristic load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Oeverbelasting	5.00	Unfavourable	Variable

6.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0.32	85.9	90.5	16.25	16.25	17.12
2	-0.41	10.6	91.0	1.56	1.56	13.40
3	-0.56	11.6	118.3	1.24	1.29	12.67
4	-0.71	12.7	147.5	1.05	1.25	12.24
5	-0.89	13.9	145.1	0.91	1.17	9.56
6	-1.05	14.9	143.0	0.83	1.09	7.99
7	-1.21	15.9	116.9	0.77	1.03	5.68
8	-1.37	16.8	118.6	0.72	0.97	5.11
9	-1.53	17.7	120.9	0.69	0.92	4.69
10	-1.67	18.5	119.8	0.66	0.89	4.29
11	-1.82	19.3	117.8	0.64	0.85	3.88
12	-2.02	20.5	116.8	0.61	0.81	3.50
13	-2.22	21.6	117.2	0.60	0.78	3.23
14	-2.42	21.6	159.5	0.55	0.75	4.07
15	-2.62	22.5	169.6	0.54	0.72	4.04
16	-2.82	23.3	179.9	0.52	0.70	4.02
17	-3.02	24.2	190.3	0.51	0.69	4.01
18	-3.22	25.0	200.6	0.50	0.67	4.01
19	-3.41	25.8	209.6	0.49	0.66	3.98
20	-3.61	26.5	218.5	0.48	0.65	3.96
21	-3.81	27.3	227.6	0.47	0.64	3.94
22	-4.01	28.0	234.6	0.47	0.63	3.90
23	-4.21	28.8	240.0	0.46	0.62	3.83

6.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Peat, mod pl, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Silt	37.18
Sand, ve sil, loose	57.46
Sand, ve sil, loose	0.00

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00

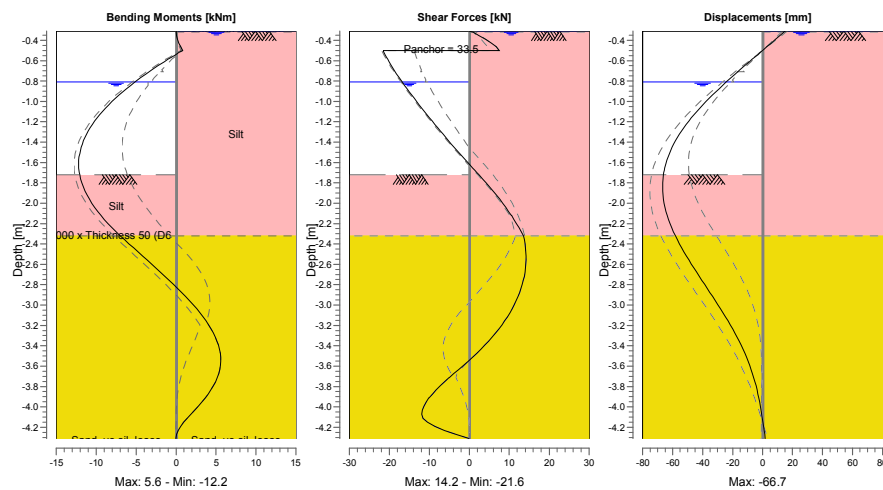
6.8 Calculation Results

Number of iterations: 9

6.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: New Stage

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



6.8.2 Moments, Forces and Displacements

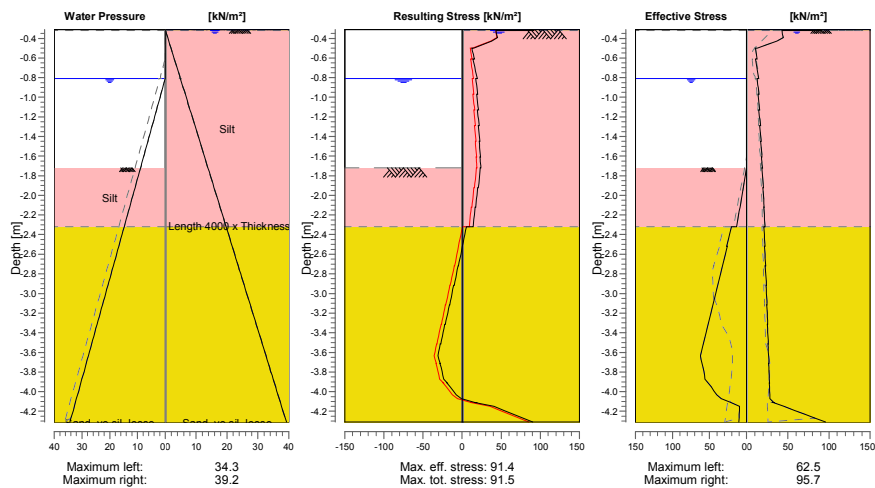
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	-0.31	0.00	0.00	15.0
1	-0.32	0.00	0.90	14.2
2	-0.32	0.00	0.93	14.2
2	-0.50	0.84	7.49	0.0
3	-0.50	0.84	-21.61	0.0
3	-0.61	-1.46	-20.07	-8.8
4	-0.61	-1.46	-20.07	-8.8
4	-0.81	-5.16	-16.75	-24.3
5	-0.81	-5.16	-16.75	-24.3
5	-0.97	-7.60	-13.75	-35.7
6	-0.97	-7.60	-13.75	-35.7
6	-1.13	-9.55	-10.58	-45.7
7	-1.13	-9.55	-10.58	-45.7
7	-1.29	-10.98	-7.26	-54.0
8	-1.29	-10.98	-7.26	-54.0
8	-1.45	-11.87	-3.79	-60.4
9	-1.45	-11.87	-3.79	-60.4
9	-1.61	-12.19	-0.17	-64.6
10	-1.61	-12.19	-0.18	-64.6
10	-1.72	-12.07	2.42	-66.2
11	-1.72	-12.07	2.41	-66.2

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
11	-1.92	-11.14	6.81	-66.5
12	-1.92	-11.14	6.81	-66.5
12	-2.12	-9.40	10.54	-63.7
13	-2.12	-9.40	10.54	-63.7
13	-2.32	-6.98	13.60	-58.2
14	-2.32	-6.98	13.60	-58.2
14	-2.52	-4.20	14.18	-50.8
15	-2.52	-4.20	14.18	-50.8
15	-2.72	-1.40	13.75	-42.3
16	-2.72	-1.40	13.75	-42.3
16	-2.92	1.20	12.22	-33.4
17	-2.92	1.20	12.21	-33.4
17	-3.12	3.38	9.56	-24.7
18	-3.12	3.38	9.55	-24.7
18	-3.31	4.92	5.77	-17.1
19	-3.31	4.92	5.75	-17.1
19	-3.51	5.59	0.84	-10.7
20	-3.51	5.59	0.81	-10.7
20	-3.71	5.18	-5.05	-5.9
21	-3.71	5.18	-5.08	-5.9
21	-3.91	3.64	-10.06	-2.6
22	-3.91	3.64	-10.11	-2.6
22	-4.11	1.39	-11.57	-0.2
23	-4.11	1.38	-11.60	-0.2
23	-4.31	0.00	-0.04	1.8
Max		-12.19	-21.61	-66.5
Max, minor nodes incl.		-12.19	-21.61	-66.7

6.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: New Stage

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



6.8.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
1	-0.31	0.00	0.00	-		85.58	0.00	P	
1	-0.32	0.00	0.00	-		91.43	0.10	P	
2	-0.32	0.00	0.00	-		43.10	0.10	2	60
2	-0.50	0.00	0.00	-		13.06	1.86	A	12
3	-0.50	0.00	0.00	-		10.64	1.86	1	
3	-0.61	0.00	0.00	-		12.83	2.94	A	
4	-0.61	0.00	0.00	-		10.84	2.94	A	
4	-0.81	0.00	0.00	-		14.51	4.91	A	
5	-0.81	0.00	0.00	-		12.60	4.91	A	
5	-0.97	0.00	1.57	-		15.11	6.47	A	
6	-0.97	0.00	1.57	-		13.75	6.47	A	
6	-1.13	0.00	3.14	-		15.99	8.04	A	
7	-1.13	0.00	3.14	-		14.83	8.04	A	
7	-1.29	0.00	4.71	-		16.87	9.61	A	
8	-1.29	0.00	4.71	-		15.86	9.61	A	
8	-1.45	0.00	6.28	-		17.74	11.18	A	
9	-1.45	0.00	6.28	-		16.85	11.18	A	
9	-1.61	0.00	7.85	-		18.61	12.75	A	
10	-1.61	0.00	7.85	-		17.92	12.75	A	
10	-1.72	0.00	8.94	-		19.07	13.84	A	
11	-1.72	0.00	8.94	P		18.36	13.84	A	
11	-1.92	4.48	10.90	P		20.32	15.80	A	
12	-1.92	4.48	10.90	P		19.55	15.80	A	
12	-2.12	8.97	12.85	P		21.38	17.76	A	
13	-2.12	8.97	12.85	P		20.76	17.76	A	
13	-2.32	13.45	14.81	P		22.49	19.72	A	
14	-2.32	20.29	14.81	P		20.83	19.72	A	
14	-2.52	27.03	16.77	P		22.40	21.67	A	
15	-2.52	26.24	16.77	P		21.73	21.67	A	
15	-2.72	32.78	18.72	P		23.22	23.62	A	
16	-2.72	32.64	18.72	P		22.61	23.62	A	
16	-2.92	39.16	20.67	P		24.03	25.57	A	
17	-2.92	39.11	20.67	P		23.47	25.57	A	
17	-3.12	45.61	22.62	P		24.83	27.53	A	
18	-3.12	45.59	22.62	P		24.31	27.53	A	
18	-3.31	52.09	24.57	P		25.62	29.48	A	
19	-3.31	52.08	24.57	P		25.12	29.48	A	
19	-3.51	58.58	26.53	P		26.38	31.43	A	
20	-3.51	58.57	26.53	P		25.90	31.43	A	
20	-3.71	60.02	28.48	3	92	27.11	33.38	A	
21	-3.71	60.02	28.48	3	92	26.67	33.38	A	
21	-3.91	51.85	30.43	2	72	27.84	35.34	A	
22	-3.91	51.85	30.43	2	72	27.43	35.34	A	
22	-4.11	21.26	32.38	1	27	32.66	37.29	1	
23	-4.11	21.26	32.38	1	27	32.20	37.29	1	
23	-4.31	10.31	34.34	A		95.65	39.24	1	39

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

6.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	84.7	95.5
Water	60.1	78.5
Total	144.8	174.0

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	107.88 kN
Mobilized passive effective resistance	84.69 kN
Percentage mobilized resistance	78.5 %
Position single support	-0.50 m
Maximum passive moment	320.12 kNm
Mobilized passive moment	236.23 kNm
Percentage mobilized moment	73.8 %

6.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor	1.39
Partial factor base resistance	1.20
Maximum point resistance	1.000 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-15.33
Vertical force passive	21.19
Vertical anchor force *	-18.44
Resulting vertical force (no dead weight)	-12.58
Vertical toe capacity R _{b;d}	29.98
Vertical toe capacity is sufficient (13 <= 30)	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-15.33
Vertical force passive	21.19
Vertical anchor force	-18.44
Resulting vertical force (no dead weight)	-12.58
Vertical toe capacity R _{b;d}	29.98
Vertical toe capacity is sufficient (13 <= 30)	

* The vertical anchor force includes a factor of 1.1 as prescribed by art. 9.7.5(a) of Eurocode NEN 9997-1:2016.

6.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2.50	Sand, ve sil, loose	0.00	2.50	Sand, ve sil, loose	0.00
1.68	Peat, mod pl, m...	0.00	1.68	Peat, mod pl, m...	0.00
0.68	Sand, ve sil, loose	0.00	0.68	Sand, ve sil, loose	0.00
-0.32	Silt	0.00	-0.32	Silt	0.00
-2.32	Sand, ve sil, loose	21.19	-2.32	Sand, ve sil, loose	-15.09
-6.32	Sand, ve sil, loose	0.00	-6.32	Sand, ve sil, loose	0.00
-8.82	Sand, ve sil, loose	0.00	-8.82	Sand, ve sil, loose	0.00
-9.32	Sand, sl sil, mo...	0.00	-9.32	Sand, sl sil, mo...	0.00
-10.32	Sand, ve sil, loose	0.00	-10.32	Sand, ve sil, loose	0.00
-11.82	Sand, sl sil, mo...	0.00	-11.82	Sand, sl sil, mo...	0.00
-12.82	Sand, ve sil, loose	0.00	-12.82	Sand, ve sil, loose	0.00

6.8.8 Anchors/Struts

Anchor/strut	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Force [kN]	State	Side	Type
Klapanker	-0.50	2.100E+08	33.52	Elastic	Right	Anchor

7 Step 6.5 Stage 1: New Stage

7.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

7.2 Input Data Left

7.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.2.2 Water Level

Water level: -0.61 [m]

7.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	-1.61

7.2.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	18.00	20.00
Peat, mod pl, m...	1.68	12.00	12.00
Sand, ve sil, loose	0.68	18.00	20.00
Silt	-0.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	18.00	20.00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Sand, ve sil, loose	2.50	0.00	25.00	16.67	16.67
Peat, mod pl, m...	1.68	2.50	15.00	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	0.00	25.00	16.67	16.67
Silt	-0.32	0.00	25.00	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, ve sil, loose	-6.32	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, ve sil, loose	-8.82	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, sl sil, mo...	-9.32	0.00	27.00	18.00	18.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, sl sil, mo...	-11.82	0.00	27.00	18.00	18.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	0.00	25.00	16.67	16.67

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

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	2.50	1.00	1.00	Fine
Peat, mod pl, m...	1.68	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	0.68	1.00	1.00	Fine
Silt	-0.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-2.32	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	-6.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-8.82	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-9.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-10.32	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-11.82	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-12.82	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Sand, ve sil, loose	2.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Peat, mod pl, m...	1.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Silt	-0.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Peat, mod pl, m...	1.68	2000.00	2000.00	1000.00	1000.00
Sand, ve sil, loose	0.68	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Silt	-0.32	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	16000.00	16000.00	8000.00	8000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	16000.00	16000.00	8000.00	8000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	3500.00	3500.00
Peat, mod pl, m...	1.68	500.00	500.00
Sand, ve sil, loose	0.68	3500.00	3500.00
Silt	-0.32	500.00	500.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	3500.00	3500.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	3500.00	3500.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	3500.00	3500.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	4000.00	4000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	3500.00	3500.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	4000.00	4000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	3500.00	3500.00

7.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1.70	0.4	2.2	0.41	0.58	2.46
2	-1.88	1.1	6.7	0.41	0.58	2.46
3	-2.05	1.8	11.1	0.41	0.58	2.46
4	-2.23	2.6	15.6	0.41	0.58	2.46
5	-2.42	2.8	34.0	0.34	0.58	4.12
6	-2.62	3.5	40.6	0.34	0.58	3.95

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
7	-2.82	4.2	48.3	0.34	0.58	3.92
8	-3.02	4.9	56.1	0.35	0.58	3.92
9	-3.22	5.7	64.0	0.35	0.58	3.91
10	-3.41	6.4	71.9	0.35	0.58	3.91
11	-3.61	7.1	79.8	0.35	0.58	3.91
12	-3.81	7.8	87.7	0.35	0.58	3.91
13	-4.01	8.5	95.7	0.35	0.58	3.91
14	-4.21	9.2	103.6	0.35	0.58	3.91

7.4 Calculated Force from a Layer - Left Side

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Peat, mod pl, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Silt	6.32
Sand, ve sil, loose	63.50
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00

7.5 Input Data Right

7.5.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.5.2 Water Level

Water level: -0.31 [m]

7.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0.00	-0.31
2.85	1.56
7.00	1.56

7.5.4 Soil Material Properties in Profile: 06 aangepast

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	18.00	20.00
Peat, mod pl, m...	1.68	12.00	12.00
Sand, ve sil, loose	0.68	18.00	20.00
Silt	-0.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	18.00	20.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	18.00	20.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	18.00	20.00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Sand, ve sil, loose	2.50	0.00	25.00	16.67	16.67
Peat, mod pl, m...	1.68	2.50	15.00	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	0.00	25.00	16.67	16.67
Silt	-0.32	0.00	25.00	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, ve sil, loose	-6.32	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, ve sil, loose	-8.82	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, sl sil, mo...	-9.32	0.00	27.00	18.00	18.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	0.00	25.00	16.67	16.67
Sand, sl sil, mo...	-11.82	0.00	27.00	18.00	18.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	0.00	25.00	16.67	16.67

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

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Sand, ve sil, loose	2.50	1.00	1.00	Fine
Peat, mod pl, m...	1.68	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	0.68	1.00	1.00	Fine
Silt	-0.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-2.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-6.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-8.82	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-9.32	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-10.32	1.00	1.00	Fine
Sand, sl sil, mo...	-11.82	1.00	1.00	Fine
Sand, ve sil, loose	-12.82	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Sand, ve sil, loose	2.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Peat, mod pl, m...	1.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	0.68	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Silt	-0.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00

7.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Peat, mod pl, m...	1.68	2000.00	2000.00	1000.00	1000.00
Sand, ve sil, loose	0.68	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Silt	-0.32	2000.00	2000.00	800.00	800.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	16000.00	16000.00	8000.00	8000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	16000.00	16000.00	8000.00	8000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	14000.00	14000.00	7000.00	7000.00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Sand, ve sil, loose	2.50	3500.00	3500.00
Peat, mod pl, m...	1.68	500.00	500.00
Sand, ve sil, loose	0.68	3500.00	3500.00
Silt	-0.32	500.00	500.00
Sand, ve sil, loose	-2.32	3500.00	3500.00
Sand, ve sil, loose	-6.32	3500.00	3500.00
Sand, ve sil, loose	-8.82	3500.00	3500.00
Sand, sl sil, mo...	-9.32	4000.00	4000.00
Sand, ve sil, loose	-10.32	3500.00	3500.00
Sand, sl sil, mo...	-11.82	4000.00	4000.00
Sand, ve sil, loose	-12.82	3500.00	3500.00

7.5.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
Klapanker	-0.50	2.100E+08	2.450E-02	6.00	-30.00	1000.00	n.a.

7.5.7 Uniform Loads

Name	Characteristic load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Oeverbelasting	5.00	Unfavourable	Variable

7.6 Calculated Earth Pressure Coefficients Right

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0.32	110.3	163.5	20.86	20.86	30.92
2	-0.41	6.0	170.7	0.88	1.15	25.14
3	-0.56	6.9	224.6	0.74	1.26	24.05
4	-0.69	7.6	206.8	0.65	1.22	17.58
5	-0.86	11.2	133.4	0.77	1.15	9.10
6	-1.03	13.1	133.3	0.75	1.07	7.62
7	-1.19	14.0	135.1	0.69	1.00	6.66
8	-1.36	14.9	131.0	0.65	0.94	5.68
9	-1.53	15.8	127.7	0.61	0.89	4.96
10	-1.70	16.7	125.9	0.59	0.85	4.43
11	-1.88	17.6	124.7	0.56	0.81	4.00
12	-2.05	18.4	126.5	0.54	0.77	3.74
13	-2.23	19.3	130.9	0.53	0.74	3.59
14	-2.42	19.1	188.1	0.49	0.72	4.80
15	-2.62	19.9	202.4	0.47	0.69	4.82
16	-2.82	20.6	216.8	0.46	0.67	4.85
17	-3.02	21.4	230.9	0.45	0.65	4.87
18	-3.22	22.1	245.0	0.44	0.64	4.89
19	-3.41	22.8	256.5	0.43	0.63	4.87
20	-3.61	23.5	268.6	0.43	0.62	4.87
21	-3.81	24.2	278.6	0.42	0.61	4.83
22	-4.01	24.8	285.2	0.41	0.60	4.74
23	-4.21	25.5	292.0	0.41	0.59	4.66

7.7 Calculated Force from a Layer - Right Side

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Peat, mod pl, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Silt	30.04
Sand, ve sil, loose	46.11
Sand, ve sil, loose	0.00

Name	Force
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00
Sand, sl sil, moderate	0.00
Sand, ve sil, loose	0.00

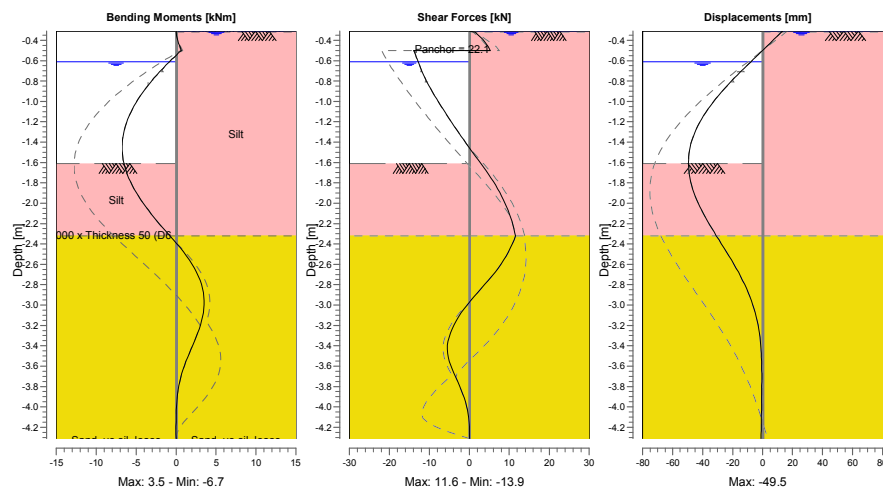
7.8 Calculation Results

Number of iterations: 7

7.8.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: New Stage

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



7.8.2 Moments, Forces and Displacements

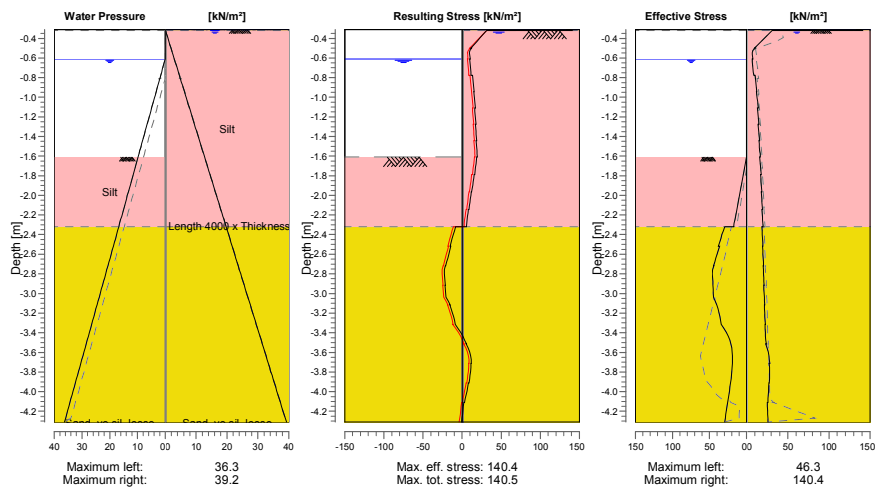
Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
1	-0.31	0.00	0.00	13.2
1	-0.32	0.01	1.39	12.5
2	-0.32	0.01	1.39	12.5
2	-0.50	0.66	5.23	0.0
3	-0.50	0.66	-13.91	0.0
3	-0.61	-0.81	-12.81	-7.8
4	-0.61	-0.81	-12.81	-7.8
4	-0.78	-2.81	-11.05	-19.2
5	-0.78	-2.81	-11.05	-19.2
5	-0.94	-4.45	-8.69	-29.5
6	-0.94	-4.45	-8.69	-29.5
6	-1.11	-5.68	-6.02	-38.1
7	-1.11	-5.68	-6.02	-38.1
7	-1.28	-6.46	-3.20	-44.4
8	-1.28	-6.46	-3.20	-44.4
8	-1.44	-6.75	-0.22	-48.3
9	-1.44	-6.75	-0.22	-48.3
9	-1.61	-6.53	2.91	-49.5
10	-1.61	-6.53	2.93	-49.5
10	-1.79	-5.72	6.02	-48.0
11	-1.79	-5.72	6.06	-48.0

Segment number	Level [m]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Displacement [mm]
11	-1.97	-4.42	8.51	-44.0
12	-1.97	-4.42	8.54	-44.0
12	-2.14	-2.74	10.36	-38.0
13	-2.14	-2.74	10.38	-38.0
13	-2.32	-0.78	11.56	-30.9
14	-2.32	-0.78	11.56	-30.9
14	-2.52	1.30	9.19	-22.4
15	-2.52	1.30	9.19	-22.4
15	-2.72	2.80	5.66	-14.7
16	-2.72	2.80	5.65	-14.7
16	-2.92	3.49	1.25	-8.5
17	-2.92	3.49	1.24	-8.5
17	-3.12	3.32	-2.70	-4.2
18	-3.12	3.32	-2.71	-4.2
18	-3.31	2.53	-5.05	-1.8
19	-3.31	2.53	-5.06	-1.8
19	-3.51	1.45	-5.25	-0.7
20	-3.51	1.45	-5.25	-0.7
20	-3.71	0.58	-3.34	-0.5
21	-3.71	0.58	-3.33	-0.5
21	-3.91	0.13	-1.27	-0.6
22	-3.91	0.13	-1.26	-0.6
22	-4.11	0.00	-0.15	-0.8
23	-4.11	0.00	-0.15	-0.8
23	-4.31	0.00	0.00	-1.0
Max		-6.75	-13.91	-49.5
Max, minor nodes incl.		-6.75	-13.91	-49.5

7.8.3 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: New Stage

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



7.8.4 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]	Effective Stress [kN/m ²]	Water stress [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
1	-0.31	0.00	0.00	-		133.20	0.00	3	86
1	-0.32	0.00	0.00	-		140.43	0.10	3	85
2	-0.32	0.00	0.00	-		31.20	0.10	1	23
2	-0.50	0.00	0.00	-		9.54	1.86	1	
3	-0.50	0.00	0.00	-		10.47	1.86	1	
3	-0.61	0.00	0.00	-		7.62	2.94	A	
4	-0.61	0.00	0.00	-		6.70	2.94	A	
4	-0.78	0.00	1.64	-		8.59	4.58	A	
5	-0.78	0.00	1.64	-		10.11	4.58	A	
5	-0.94	0.00	3.27	-		12.31	6.21	A	
6	-0.94	0.00	3.27	-		12.00	6.21	A	
6	-1.11	0.00	4.91	-		14.11	7.85	A	
7	-1.11	0.00	4.91	-		13.05	7.85	A	
7	-1.28	0.00	6.54	-		14.96	9.48	A	
8	-1.28	0.00	6.54	-		14.04	9.48	A	
8	-1.44	0.00	8.18	-		15.79	11.12	A	
9	-1.44	0.00	8.18	-		14.98	11.12	A	
9	-1.61	0.00	9.81	-		16.62	12.75	A	
10	-1.61	0.00	9.81	P		15.87	12.75	A	
10	-1.79	4.46	11.55	P		17.50	14.49	A	
11	-1.79	4.46	11.55	P		16.80	14.49	A	
11	-1.97	8.91	13.29	P		18.33	16.24	A	
12	-1.97	8.91	13.29	P		17.70	16.24	A	
12	-2.14	13.37	15.03	P		19.14	17.98	A	
13	-2.14	13.37	15.03	P		18.57	17.98	A	
13	-2.32	17.28	16.78	3	97	19.94	19.72	A	
14	-2.32	29.79	16.78	P		18.42	19.72	A	
14	-2.52	38.14	18.73	P		19.80	21.67	A	
15	-2.52	36.58	18.73	P		19.22	21.67	A	
15	-2.72	44.58	20.68	P		20.53	23.62	A	
16	-2.72	44.30	20.68	P		20.00	23.62	A	
16	-2.92	45.41	22.63	3	87	21.25	25.57	A	
17	-2.92	45.34	22.63	3	87	20.76	25.57	A	
17	-3.12	40.42	24.58	2	67	21.96	27.53	A	
18	-3.12	40.40	24.58	2	67	21.51	27.53	A	
18	-3.31	34.23	26.54	2	50	22.67	29.48	A	
19	-3.31	34.22	26.54	2	50	22.26	29.48	A	
19	-3.51	21.23	28.49	1	28	23.79	31.43	1	
20	-3.51	21.23	28.49	1	28	23.18	31.43	1	
20	-3.71	19.10	30.44	1	23	28.03	33.38	1	
21	-3.71	19.10	30.44	1	23	27.47	33.38	1	
21	-3.91	21.78	32.39	1	24	27.47	35.34	1	
22	-3.91	21.78	32.39	1	24	26.96	35.34	1	
22	-4.11	25.69	34.34	1	26	25.70	37.29	1	
23	-4.11	25.69	34.34	1	26	25.23	37.29	1	
23	-4.31	29.70	36.30	1	28	26.00	39.24	A	

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

7.8.5 Percentage Mobilized Resistance

Horizontal soil pressure	Left [kN]	Right [kN]
Effective	69.8	77.5
Water	67.2	78.5
Total	137.0	156.0

Considered as passive side	Left
Maximum passive effective resistance	141.98 kN
Mobilized passive effective resistance	69.82 kN
Percentage mobilized resistance	49.2 %
Position single support	-0.50 m
Maximum passive moment	417.65 kNm
Mobilized passive moment	181.13 kNm
Percentage mobilized moment	43.4 %

7.8.6 Vertical Force Balance

Xi factor	1.39
Partial factor base resistance	1.20
Maximum point resistance	1.000 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-14.22
Vertical force passive	19.02
Vertical anchor force *	-12.15
Resulting vertical force (no dead weight)	-7.36
Vertical toe capacity R _{b;d}	29.98
Vertical toe capacity is sufficient (7 <= 30)	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-14.22
Vertical force passive	19.02
Vertical anchor force	-12.15
Resulting vertical force (no dead weight)	-7.36
Vertical toe capacity R _{b;d}	29.98
Vertical toe capacity is sufficient (7 <= 30)	

* The vertical anchor force includes a factor of 1.1 as prescribed by art. 9.7.5(a) of Eurocode NEN 9997-1:2016.

7.8.7 Vertical Force Balance - Contribution per Layer

Left			Right		
Level [m]	Layer name	Contribution [kN]	Level [m]	Layer name	Contribution [kN]
2.50	Sand, ve sil, loose	0.00	2.50	Sand, ve sil, loose	0.00
1.68	Peat, mod pl, m...	0.00	1.68	Peat, mod pl, m...	0.00
0.68	Sand, ve sil, loose	0.00	0.68	Sand, ve sil, loose	0.00
-0.32	Silt	0.00	-0.32	Silt	0.00
-2.32	Sand, ve sil, loose	19.02	-2.32	Sand, ve sil, loose	-13.81
-6.32	Sand, ve sil, loose	0.00	-6.32	Sand, ve sil, loose	0.00
-8.82	Sand, ve sil, loose	0.00	-8.82	Sand, ve sil, loose	0.00
-9.32	Sand, sl sil, mo...	0.00	-9.32	Sand, sl sil, mo...	0.00
-10.32	Sand, ve sil, loose	0.00	-10.32	Sand, ve sil, loose	0.00
-11.82	Sand, sl sil, mo...	0.00	-11.82	Sand, sl sil, mo...	0.00
-12.82	Sand, ve sil, loose	0.00	-12.82	Sand, ve sil, loose	0.00

7.8.8 Anchors/Struts

Anchor/strut	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Force [kN]	State	Side	Type
Klapanker	-0.50	2.100E+08	22.09	Elastic	Right	Anchor

End of Report

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

Bijlage 3 Rekensheet klapanker sectie 1

In deze bijlage is de rekensheet opgenomen voor het klapanker voor sectie 1. De waarde van de conusweerstand om de geotechnische draagkracht waar het klapanker in verankerd wordt is bepaald aan de hand van sondering 6.


InfraTrading

BEREKENING INFRA TRADING KLAPANKERS

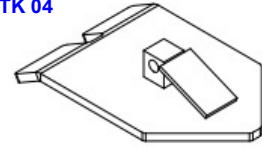
Conform: NEN 9997-1 (nov. 2011) / NEN-EN 1993-1-1 (jan.06) / CUR 166 - 6e druk

Printdatum: 23-2-2022

Project gegevens:

Project: 41545
 Onderdeel: Klapanker sectie 1
 Opdrachtgever: Gemeente Katwijk
 Contactpersoon: -

Infra Trading Klapanker
 ITK 04



Constructeur: Nebest
 Collegiale toets: zie rapport

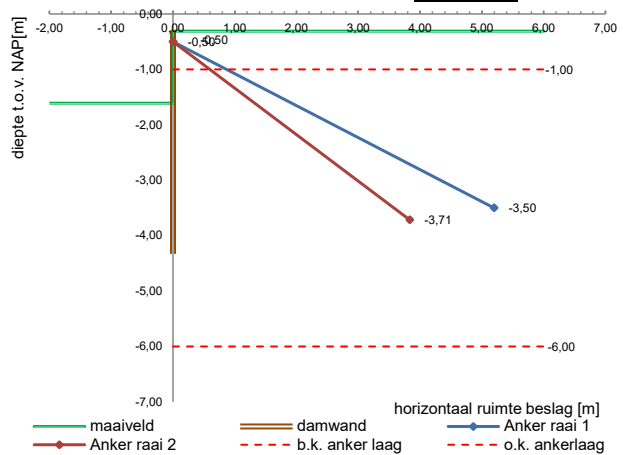
Geometrie klapanker en materiaalspecificatie

Geometrie klapanker

Type anker	ITK 04 [-]
Breuksterkte ankervoet	612 [kN]
Vloeisterkte ankervoet	241 [kN]
Oppervlakte ankervoet	129000 [mm ²]
Breedte ankervoet	300 [mm]
Hoogte ankervoet	500 [mm]
D _{equivalent}	405 [mm]
h.o.h. afstand ankers (= hoh afstand raai 1 tot 2)	1,200 [m]

Geometrie omgeving

Niveau maaiveld	-0,31 [m NAP]
Niveau b.k. ontgraving	-1,61 [m NAP]
lengte keerwand	4,00 [m]



Positionering klapankers

Aangrijpniveau verankering raai 1	-0,50 [m NAP]
Hoek anker met maaiveld raai 1	30 [graden]
Werkende ankerlengte raai 1	6,00 [m]
Niveau hart ankervoet raai 1	-3,50 [m NAP]
Aangrijpniveau verankering raai 2	-0,50 [m NAP]
Hoek anker met maaiveld raai 2	40 [graden]
Werkende ankerlengte raai 2	5,00 [m]
Niveau hart ankervoet raai 2	-3,71 [m NAP]

Toelichting

De klapankers dienen een bepaalde afstand t.o.v. elkaar te bezitten opdat de geotechnische houdkracht niet nadelig wordt beïnvloed. Een gebruikelijke methode is om opeenvolgende ankers te variëren in aangrijpniveau, ankerhoek en -lengte. De afwisselende ankers bevinden zich aldus in raai 1 of raai 2. Wanneer alle ankers dezelfde hoek en lengte hebben dan hebben beide raaien dezelfde invoer.

Beschouwing belasting

Belastingen

Invoer belasting per anker of per meter: per meter [-]
 Status opgegeven belasting: rekenwaarde [-]
 Richting opgegeven belasting: axiaal [-]

Invoer belasting	53,3 [kN/m]
Resulterende P _{max,axiaal} =	64 [kN]
P _{d,geo} =	70 [kN]
P _{d,staal} =	80 [kN]

Opmerkingen:

Er is een sluitfactor ($\gamma_{F,a}$) van 1,10 in rekening gebracht
 Er is een sluitfactor ($\gamma_{F,a}$) van 1,25 in rekening gebracht

Opmerking:

De maatgevende ankerhoek van 40 graden is gehanteerd.

Toets klapankervoet

Type klapanker:	ITK 04 [-]
R _{t,d,1} = Breuksterkte cf. specificatie / 1,40 =	437 [kN]
R _{t,d,2} = Vloeisterkte cf. specificatie =	241 [kN]
R _{t,d} =	241 [kN]
P _{d,staal} =	80 [kN]
u.c. =	0,33 [-]

De ankervoet voldoet

Opmerking:

Corrosie van de klapankervoet wordt geacht verwaarloosbaar te zijn, daar deze thermisch verzinkt wordt uitgevoerd.



Toets geotechnische draagkracht

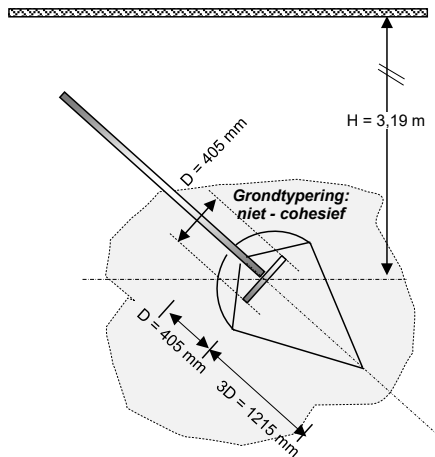
De geotechnische draagkracht wordt analoog bepaald aan de rekenwijze van een schroefanker.

Er wordt uitgegaan van een zogenoemd 'diep schroefblad' omdat een uitgangspunt is dat de volgende verhouding geldt: $H/D > 5$

Schets / diepteligging

$D_{\text{equivalent}}$	405 [mm]
H_{eis}	2,03 [m]
H_{aanwezig}	3,19 [m]

⇒ **Accoord**



Controle Onderlinge beïnvloeding:

h.o.h. afstand van de ankers op niveau aangrijppunt bedraagt:

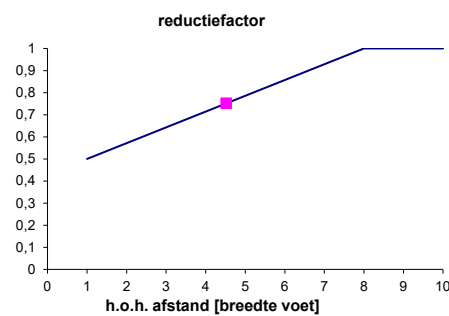
$$H = 2,961 \times D_{\text{eq}} = 1,20 \text{ [m]}$$

$$V = 0,528 \times D_{\text{eq}} = 0,21 \text{ [m]}$$

Peil Ankervoet raai 1:	-3,50 [m NAP]
Peil Ankervoet raai 2:	-3,71 [m NAP]

Fysieke h.o.h. afstand tussen ankervoet:

$$\sqrt{(H^2 + V^2)} = 1,83 \times D_{\text{eq}} = 4,517 D_{\text{eq}}$$



Onderlinge beïnvloeding / h.o.h. afstand

De onderlinge h.o.h. afstand van de ankers op niveau aangrijppunt bedraagt:

De afstand van raai 1 van het voetje tot de grondkering in bovenaanzicht:

5,20 [m]

De afstand van raai 2 van het voetje tot de grondkering in bovenaanzicht:

3,83 [m]

Resulterende onderlinge hoh afstand in bovenaanzicht:

1,82 [m]

Bij een h.o.h. afstand kleiner dan $8D$ dient er een reductie op de geotechnische houddracht te worden uitgevoerd, op basis van uitgangspunten geldt;

De heersende reductiefactor bedraagt: **0,75 [-]**

Geotechnische draagkracht conform CUR 166

In cohesieve gronden wordt de geotechnische draagkracht als volgt bepaald:

$$F_{A,d} = 10 \cdot c_{u,d} \cdot A$$

In niet-cohesieve gronden wordt de geotechnische draagkracht als volgt bepaald:

$$R_{A,min} = 0,4 \cdot q_c \cdot A$$

Type grondslag waarin het verankeringselement zich bevindt:

niet-cohesief [-]

Oppervlakte verankeringselement A

0,129 [m²]

Waarde conusweerstand

3,50 [MPa]

Peilen verankeringslaag: min. $3 D_{\text{eq}}$ vanaf ha OK

b.k. ankerlaag:

-1,00 [m NAP]

o.k. ankerlaag

-6,00 [m NAP]

Aantal samenwerkende ankers

1 of 2 [-]

Aantal sonderingen uit dezelfde verdeling

4 [-]

Waarde voor ξ

1,28 [-]

Worden op alle ankers controleproeven uitgevoerd?

nee [-]

Partiele materiaalfactor γ_a

1,35 [-]

NEN 9997-1

CUR 166 6e druk, deel 1, p.77 / 78

CUR 166 6e druk, deel 1, p.77

$R_{A,min}$

$$0,4 \cdot q_c \cdot A$$

180,6 [kN]

indicatie minimale houddracht

CUR 166 6e druk, deel 2, p.291

$R_{A,k}$

$$R_{A,min} / k_{si}$$

141,1 [kN]

CUR 166 6e druk, deel 1, p.77

$R_{A,d}$

$$R_{A,k} / \gamma_{a,a}$$

104,5 [kN]

$R_{A,d}$, incl. evt. reductie hoh afstand

78,5 [kN]

Toetsing

$R_{a,d} =$

78,5 [kN]

CUR 166 6e druk, deel 1, p.77

$P_{d,geo} =$

70,0 [kN]

u.c. =

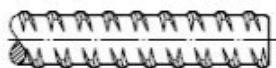
0,89

Het geotechnisch draagvermogen voldoet

Toets ankerstaaf

Keuze massieve ankerstaaf

Type [mm]
 Diameter 20 [mm]
 $A = 314$ [mm²]
 $f_y = 500$ [N/mm²]
 $f_u = 550$ [N/mm²]



Corrosie conform tabel 9.2 CUR publicatie 166 6e deel 1

Levensduur: jr
 Milieu: [-]
 Corrosie conform CUR166: 0,36 mm
 Toegepaste Corrosie reductie: mm

Eigen waarde toegepast

Capaciteit ankerstaaf:

De doorsnede waarmee gerekend wordt is:

$A_{eff} = 314$ [mm²]

$N_{pl,Rd,1} = f_y * A = 157$ [kN]

$N_{pl,Rd,2} = f_u * A / 1,40 = 123$ [kN]

$R_{t,d} = 123$ [kN]

$P_{d,staal} = 80$ [kN]

u.c. = 0,65 [-]

De ankerstaaf voldoet

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

Bijlage 4 Rekensheet klapanker sectie 2

In deze bijlage is de rekensheet opgenomen voor het klapanker voor sectie 2. De waarde van de conusweerstand om de geotechnische draagkracht waar het klapanker in verankerd wordt is bepaald aan de hand van sondering 1 t/m 5.


InfraTrading

BEREKENING INFRA TRADING KLAPANKERS

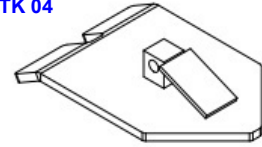
Conform: NEN 9997-1 (nov. 2011) / NEN-EN 1993-1-1 (jan.06) / CUR 166 - 6e druk

Printdatum: 23-2-2022

Project gegevens:

Project: 41545
 Onderdeel: Klapanker sectie 2
 Opdrachtgever: Gemeente Katwijk
 Contactpersoon: -

Infra Trading Klapanker
 ITK 04



Constructeur: Nebest
 Collegiale toets: zie rapport

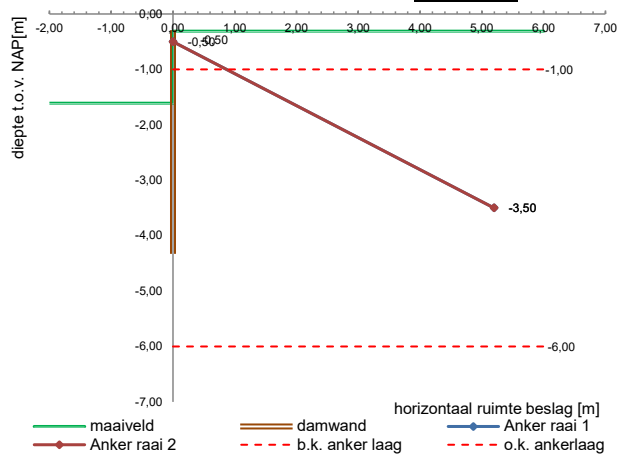
Geometrie klapanker en materiaalspecificatie

Geometrie klapanker

Type anker	ITK 04 [-]
Breuksterkte ankervoet	612 [kN]
Vloeisterkte ankervoet	241 [kN]
Oppervlakte ankervoet	129000 [mm ²]
Breedte ankervoet	300 [mm]
Hoogte ankervoet	500 [mm]
D _{equivalent}	405 [mm]
h.o.h. afstand ankers (= hoh afstand raai 1 tot 2)	2,000 [m]

Geometrie omgeving

Niveau maaiveld	-0,31 [m NAP]
Niveau b.k. ontgraving	-1,61 [m NAP]
lengte keerwand	4,00 [m]



Positionering klapankers

Aangrijpniveau verankering raai 1	-0,50 [m NAP]
Hoek anker met maaiveld raai 1	30 [graden]
Werkende ankerlengte raai 1	6,00 [m]
Niveau hart ankervoet raai 1	-3,50 [m NAP]
Aangrijpniveau verankering raai 2	-0,50 [m NAP]
Hoek anker met maaiveld raai 2	30 [graden]
Werkende ankerlengte raai 2	6,00 [m]
Niveau hart ankervoet raai 2	-3,50 [m NAP]

Toelichting

De klapankers dienen een bepaalde afstand t.o.v. elkaar te bezitten opdat de geotechnische houdkracht niet nadelig wordt beïnvloed. Een gebruikelijke methode is om opeenvolgende ankers te variëren in aangrijpniveau, ankerhoek en -lengte. De afwisselende ankers bevinden zich aldus in raai 1 of raai 2. Wanneer alle ankers dezelfde hoek en lengte hebben dan hebben beide raaien dezelfde invoer.

Beschouwing belasting

Belastingen

Invoer belasting per anker of per meter: per meter [-]
 Status opgegeven belasting: rekenwaarde [-]
 Richting opgegeven belasting: axiaal [-]

Invoer belasting: 33,5 [kN/m]
 Resulterende P_{max,axiaal} = 67 [kN]
 P_{d,geo} = 74 [kN]
 P_{d,staal} = 84 [kN]

Opmerkingen:

Er is een sluitfactor ($\gamma_{F,a}$) van 1,10 in rekening gebracht
 Er is een sluitfactor ($\gamma_{F,a}$) van 1,25 in rekening gebracht

Opmerking:

De maatgevende ankerhoek van 30 graden is gehanteerd.

Toets klapankervoet

Type klapanker:	ITK 04 [-]
R _{t,d,1} = Breuksterkte cf. specificatie / 1,40 =	437 [kN]
R _{t,d,2} = Vloeisterkte cf. specificatie =	241 [kN]
R _{t,d} =	241 [kN]
P _{d,staal} =	84 [kN]
u.c. =	0,35 [-]

De ankervoet voldoet

Opmerking:

Corrosie van de klapankervoet wordt geacht verwaarloosbaar te zijn, daar deze thermisch verzinkt wordt uitgevoerd.



Toets geotechnische draagkracht

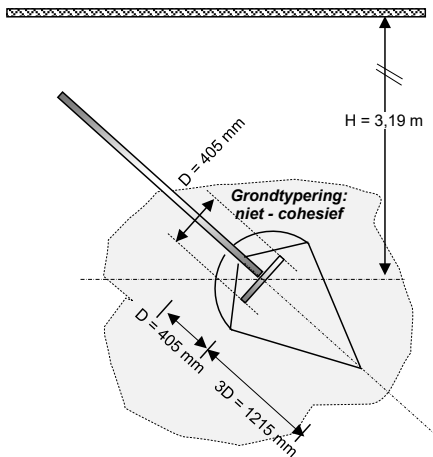
De geotechnische draagkracht wordt analoog bepaald aan de rekenwijze van een schroefanker.

Er wordt uitgegaan van een zogenoemd 'diep schroefblad' omdat een uitgangspunt is dat de volgende verhouding geldt: $H/D > 5$

Schets / diepteligging

$D_{\text{equivalent}}$	405 [mm]
H_{eis}	2,03 [m]
H_{aanwezig}	3,19 [m]

⇒ **Accoord**



Controle Onderlinge beïnvloeding:

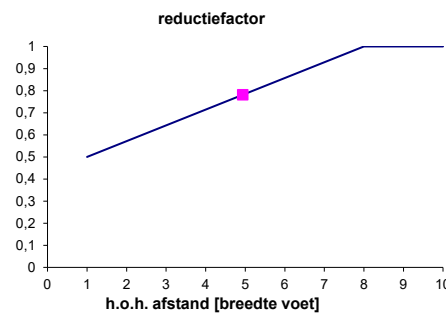
h.o.h. afstand van de ankers op niveau aangrijppunt bedraagt:

H=	$4,935 \times D_{\text{eq}} =$	2,00 [m]
V=	$0,000 \times D_{\text{eq}} =$	0,00 [m]

Peil Ankervoet raai 1:	-3,50 [m NAP]
Peil Ankervoet raai 2:	-3,50 [m NAP]

Fysieke h.o.h. afstand tussen ankervoet:

$$\sqrt{(H^2 + V^2)} = 2,00 \times D_{\text{eq}} = 4,935 D_{\text{eq}}$$



Onderlinge beïnvloeding / h.o.h. afstand

De onderlinge h.o.h. afstand van de ankers op niveau aangrijppunt bedraagt:

De afstand van raai 1 van het voetje tot de grondkering in bovenaanzicht:

5,20 [m]

De afstand van raai 2 van het voetje tot de grondkering in bovenaanzicht:

5,20 [m]

Resulterende onderlinge hoh afstand in bovenaanzicht:

2,00 [m]

Bij een h.o.h. afstand kleiner dan $8D$ dient er een reductie op de geotechnische houdkracht te worden uitgevoerd, op basis van uitgangspunten geldt;

De heersende reductiefactor bedraagt: **0,78** [-]

Geotechnische draagkracht conform CUR 166

In cohesieve gronden wordt de geotechnische draagkracht als volgt bepaald:

$$F_{A,d} = 10 * c_{u,d} * A$$

In niet-cohesieve gronden wordt de geotechnische draagkracht als volgt bepaald:

$$R_{A,min} = 0,4 * q_c * A$$

Type grondslag waarin het verankeringselement zich bevindt:

niet-cohesief [-]

Oppervlakte verankeringselement A

0,129 [m²]

Waarde conusweerstand

4,50 [MPa]

Peilen verankeringslaag: min. $3 D_{\text{eq}}$ vanaf ha OK

b.k. ankerlaag:

-1,00 [m NAP]

o.k. ankerlaag

-6,00 [m NAP]

Aantal samenwerkende ankers

1 of 2 [-]

Aantal sonderingen uit dezelfde verdeling

4 [-]

Waarde voor ξ

1,28 [-]

Worden op alle ankers controleproeven uitgevoerd?

nee [-]

Partiele materiaalfactor γ_a

1,35 [-]

NEN 9997-1

CUR 166 6e druk, deel 1, p.77 / 78

CUR 166 6e druk, deel 1, p.77

$R_{A,min}$

$$0,4 * q_c * A$$

232,2 [kN]

indicatie minimale houdkracht

CUR 166 6e druk, deel 2, p.291

$R_{A,k}$

$$R_{A,min} / k_{si}$$

181,4 [kN]

CUR 166 6e druk, deel 1, p.77

$R_{A,d}$

$$R_{A,k} / \gamma_{a,a}$$

134,4 [kN]

$R_{A,d}$, incl. evt. reductie hoh afstand

105,0 [kN]

Toetsing

$R_{a,d} =$

105,0 [kN]

CUR 166 6e druk, deel 1, p.77

$P_{d,geo} =$

74,0 [kN]

u.c. =

0,71

Het geotechnisch draagvermogen voldoet

Toets ankerstaaf

Keuze massieve ankerstaaf

Type [mm]
 Diameter 20 [mm]
 $A = 314$ [mm²]
 $f_y = 500$ [N/mm²]
 $f_u = 550$ [N/mm²]



Corrosie conform tabel 9.2 CUR publicatie 166 6e deel 1

Levensduur: jr
 Milieu: [-]
 Corrosie conform CUR166: 0,36 mm
 Toegepaste Corrosie reductie: mm

Eigen waarde toegepast

Capaciteit ankerstaaf:

De doorsnede waarmee gerekend wordt is:

$A_{eff} = 314$ [mm²]
 $N_{pl,Rd,1} = f_y * A = 157$ [kN]
 $N_{pl,Rd,2} = f_u * A / 1,40 = 123$ [kN]
 $R_{t,d} = 123$ [kN]
 $P_{d,staal} = 84$ [kN]
 u.c. = 0,68 [-]

De ankerstaaf voldoet

Titel : Damwand met passeervakken Mallegat te Katwijk

Rapportnummer : 41545-BER-01

Bijlage 5 Grondonderzoek Geosonda

In deze bijlage is het veldrapport van Geosonda betreffende het grondonderzoek aan de Mallegat te Katwijk opgenomen. Sondering 6 is gebruikt om de grondlagen te bepalen voor de maatgevende doorsnede.



**Veldrapport betreffende grondonderzoek
aan het Laage Mallegatpad
te Katwijk**

Opdracht nummer AA21694-1

Datum rapport 10 januari 2022

**Veldrapport betreffende grondonderzoek
aan het Laage Mallegatpad
te Katwijk**

Opdracht nr.	AA21694-1
Datum rapport	10 januari 2022
Opdrachtgever	Nebest BV Postbus 106 4130 EC Vianen

Bijlagen

- sondeergrafieken met kleefmeting 01 t/m 06
- coördinatentabel 1 pagina
- situatietekening T01

rapportcontrole: R. F. M. Lansbergen dd.

opgesteld door: S. Widjaja

WERKOMSCHRIJVING

Op 10 december 2021 ontving Geosonda van Nebest de opdracht voor het uitvoeren van een grondonderzoek voor de aanleg van een nieuwe damwand aan het Laage Mallegatpad te Katwijk. De resultaten van het grondonderzoek zijn in dit veldrapport opgenomen.

Uitgevoerd werden 6 diepsonderingen met meting van de plaatselijke mantelwrijving. Het resultaat van de sonderingen is gepresenteerd op de sondeergrafieken 01 t/m 06. De diepte op de sondeergrafieken is gegeven in meters ten opzichte van NAP. De sondeergaten zijn dichtgevallen op ca. 1,77 m- maaiveld, waardoor geen grondwaterstand gemeten kon worden. De sondeerlocaties zijn uitgezet en ingemeten met dGPS-RTK en weergegeven in de bijgevoegde coördinatentabel en situatietekening T01.

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische conus met hellingmeter conform NEN-EN-ISO 22476-1. Met de elektrische conus vindt een directe en continue meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de klefmantel. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand verzekert een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. Dit geldt niet alleen voor de sterkte van de bodem, maar tevens met betrekking tot de aard van de aanwezige grondlagen.

De verhouding tussen wrijvingsweerstand en conusweerstand, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft namelijk voor iedere grondsoort een andere waarde. Als indicatie gelden voor de gladde elektrische conus bij normaal geconsolideerde gronden onder de grondwaterstand de navolgende relaties:

<u>wrijvingsgetal in %</u>	<u>grondsoort</u>
0,3 – 1,2	zand, grof tot fijn
1,5 – 2,0	silt
2,5 – 5,0	klei
> 5,0	veen

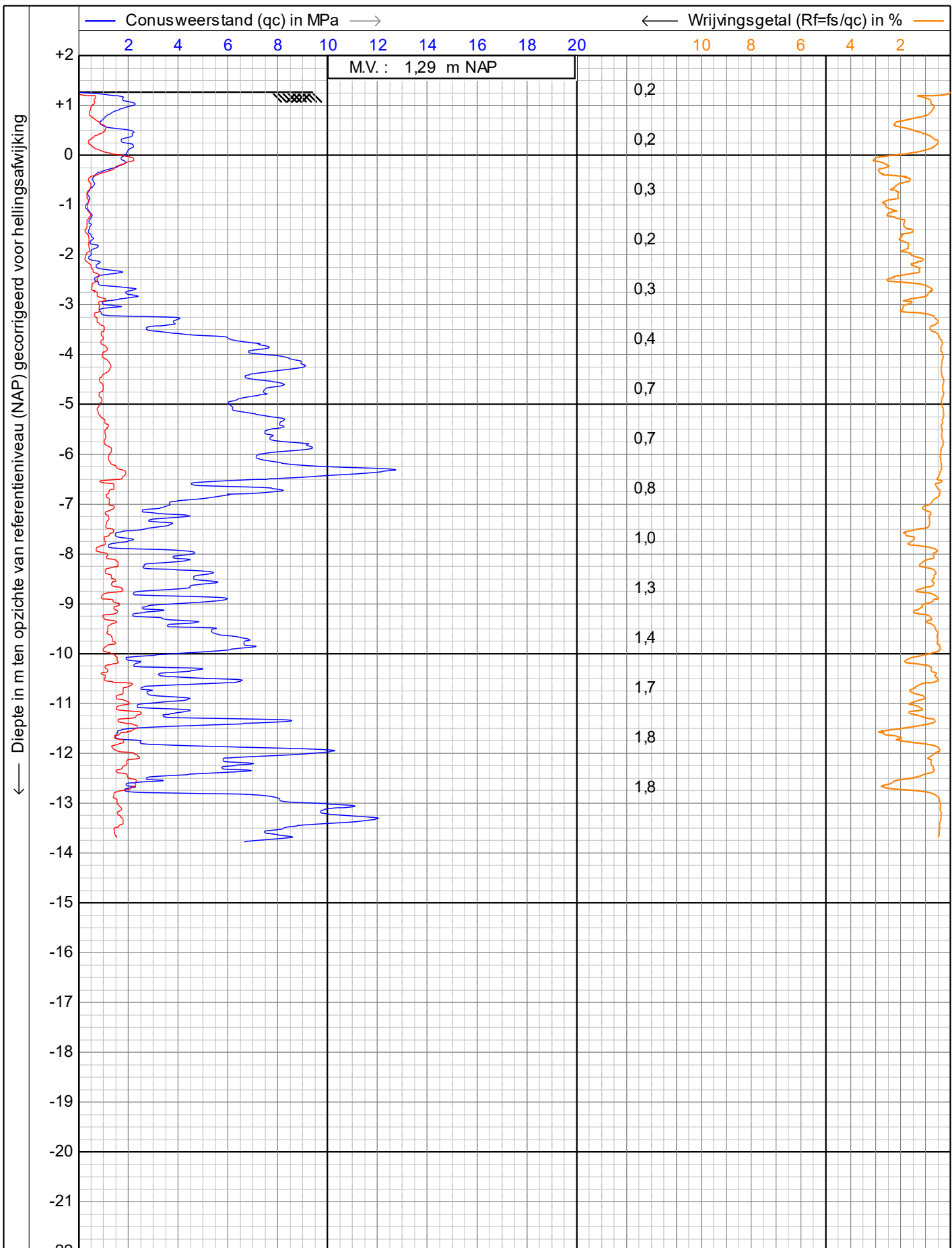
Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als hard zijn te beschouwen.

In de conus bevindt zich een hellingmeter waardoor een controle mogelijk is op een eventueel afwijken van de verticaal. De gemeten afwijkingen zijn gepresenteerd op de sondeergrafieken. Bijzondere afwijkingen zijn in het algemeen niet vastgesteld.

Alphen aan den Rijn, 10 januari 2022

GEOSONDA B.V.

ing. A.F. van der Burg
Directeur



L 225 $\frac{cm^2}{cm^2}$

 15 $\frac{cm^2}{cm^2}$

GEOSONDA

Alphen a/d Rijn
Breda

sondering volgens NEN-EN-ISO22476-1

Project : **LAAGE MALLEGATPAD**

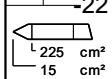
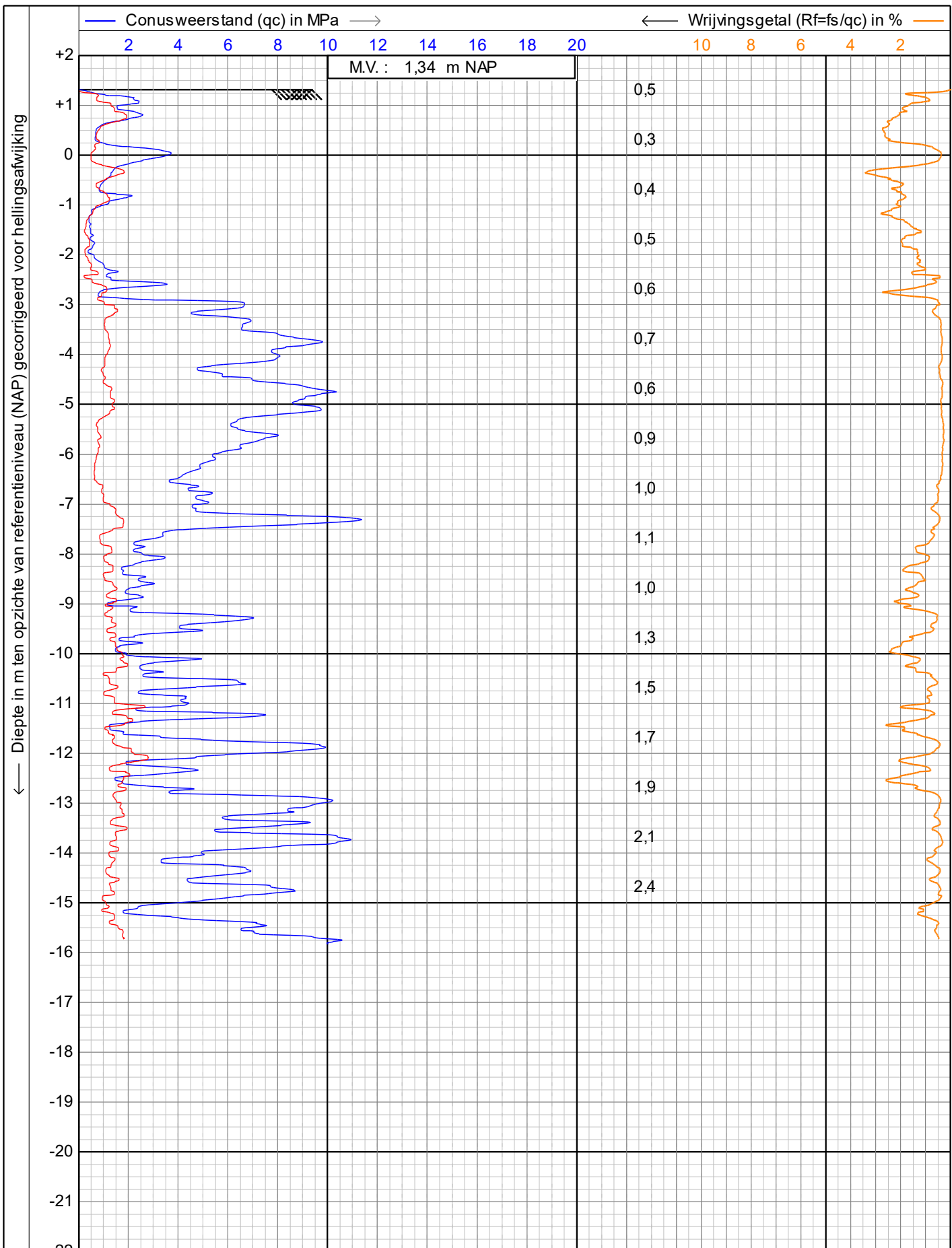
Locatie : **KATWIJK**

Datum : **7-1-2022**

Conusnr. : **S15CFII.2022**

Projectnr. : **AA21694**

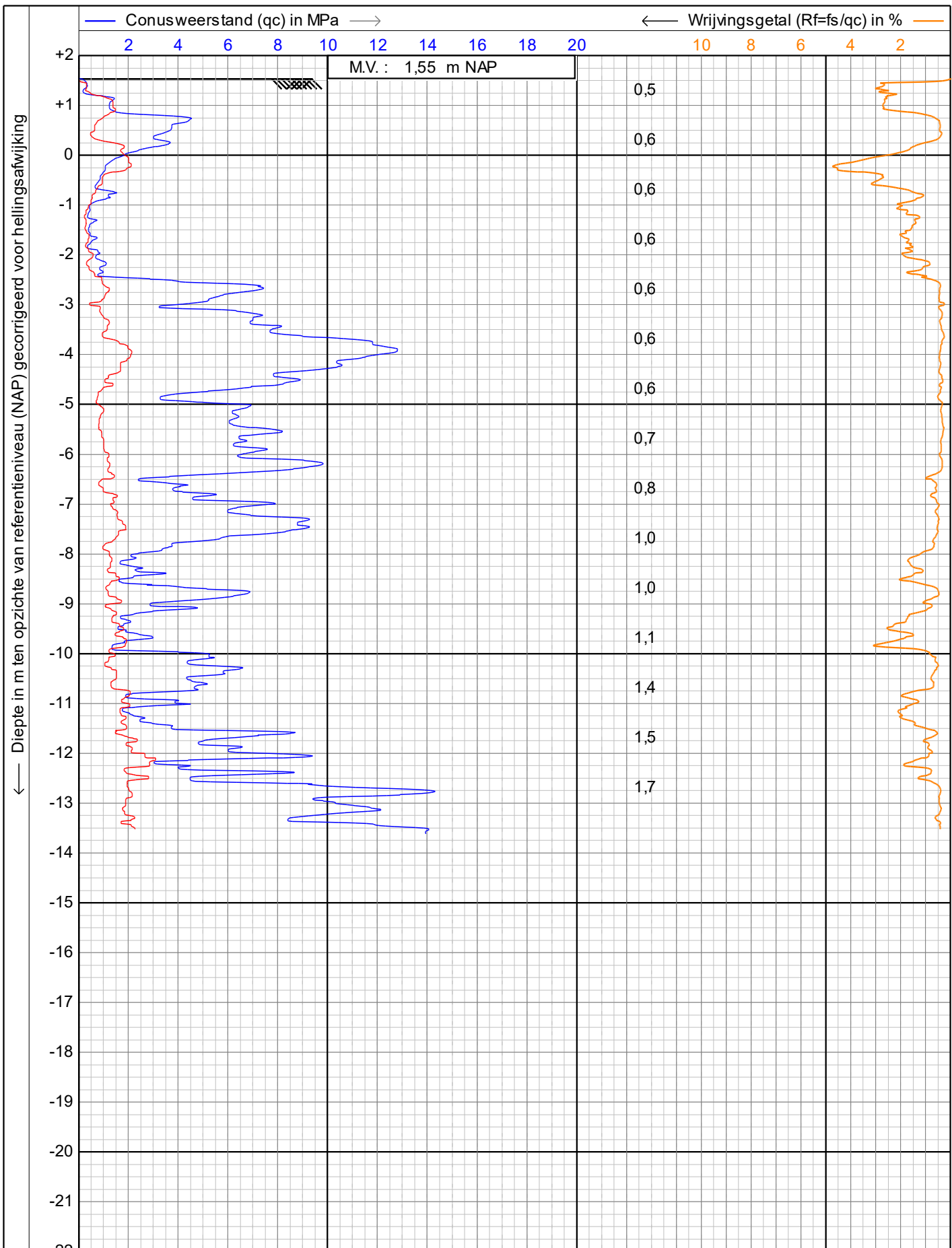
Sondeernr.: **01** | 1/1




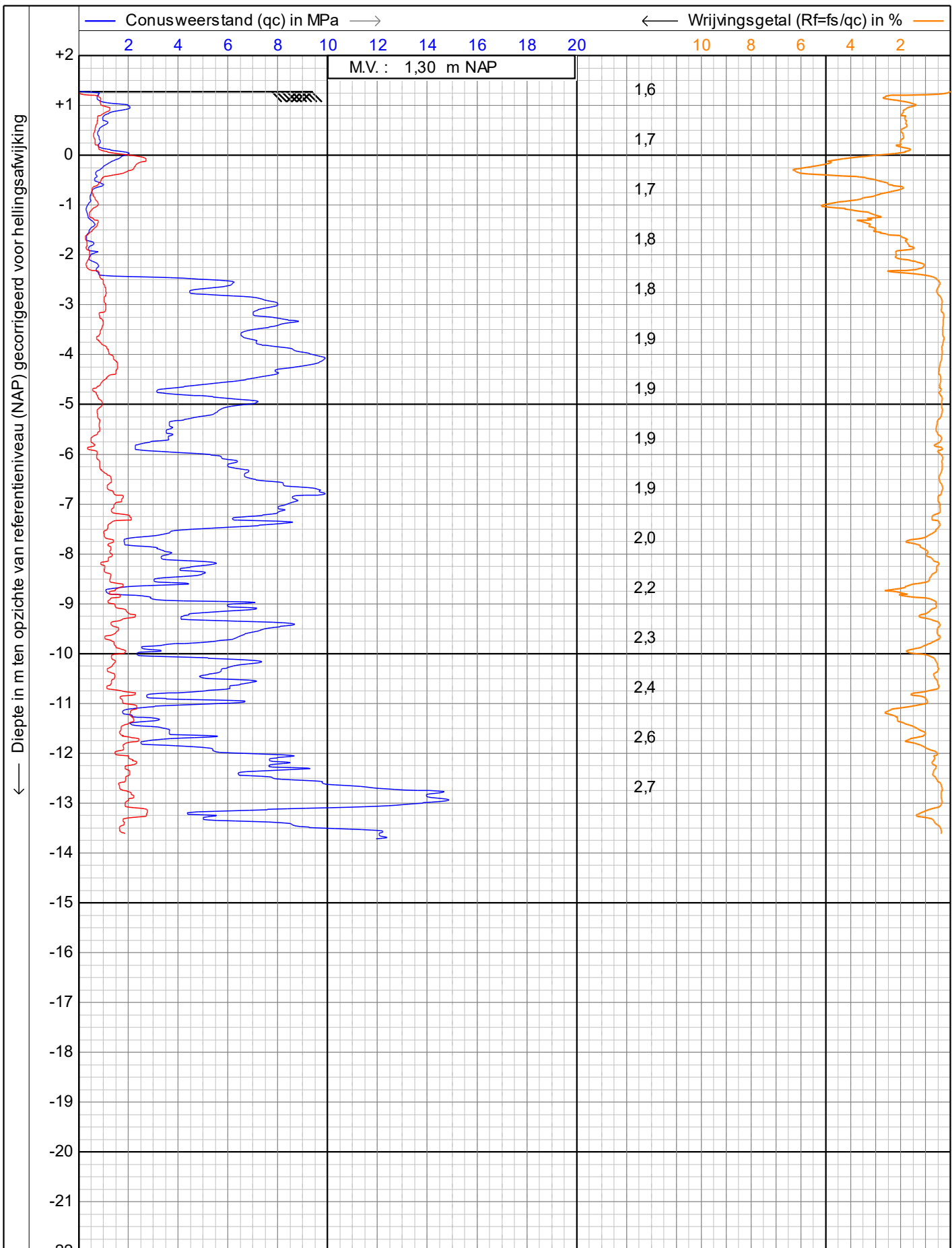
GEOSONDA
Alphen a/d Rijn
Breda

sondering volgens NEN-EN-ISO22476-1
Project : **LAAGE MALLEGATPAD**
Locatie : **KATWIJK**

Datum : **7-1-2022**
Conusnr. : **S15CFIL2022**
Projectnr. : **AA21694**
Sondeernr.: **02** | 1/1



 <p>Alphen a/d Rijn Breda</p>	sondering volgens NEN-EN-ISO22476-1		Datum : 7-1-2022	
	Project : LAAGE MALLEGATPAD		Conusnr. : S15CFIL2022	
	Locatie : KATWIJK		Projectnr. : AA21694	
			Sondeernr.: 03	1/1



L 225 cm²

 15 cm²

GEOSONDA

Alphen a/d Rijn
Breda

sondering volgens NEN-EN-ISO22476-1

Project : **LAAGE MALLEGATPAD**

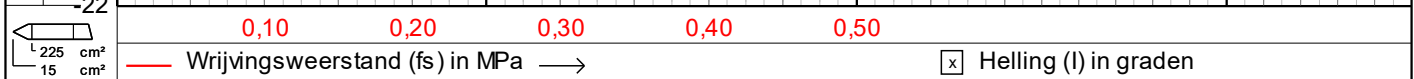
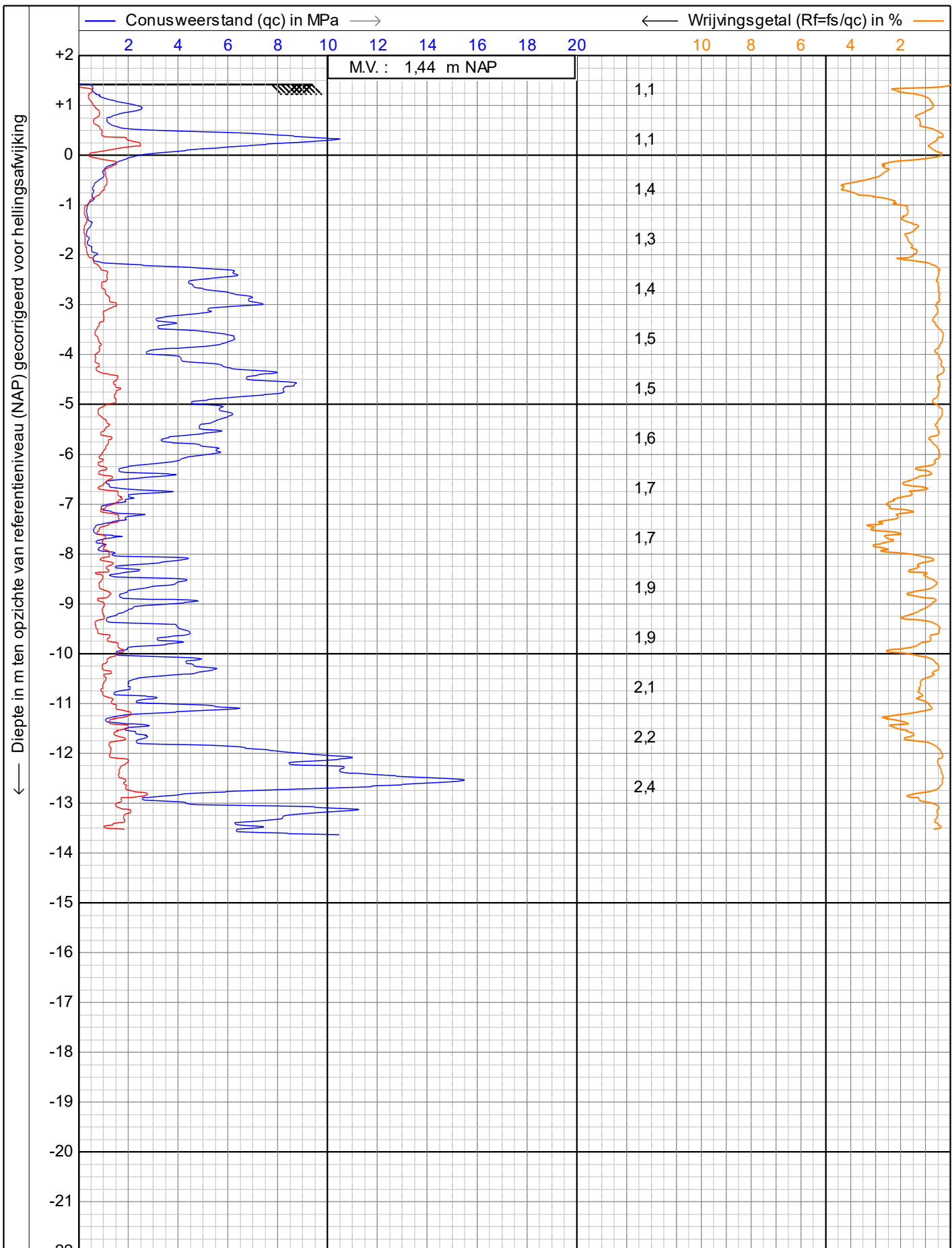
Locatie : **KATWIJK**

Datum : **7-1-2022**

Conusnr. : **S15CFII.2022**

Projectnr. : **AA21694**

Sondeernr.: **04** | 1/1



GEOSONDA

Alphen a/d Rijn
Breda

sondering volgens NEN-EN-ISO22476-1

Project : **LAAGE MALLEGATPAD**

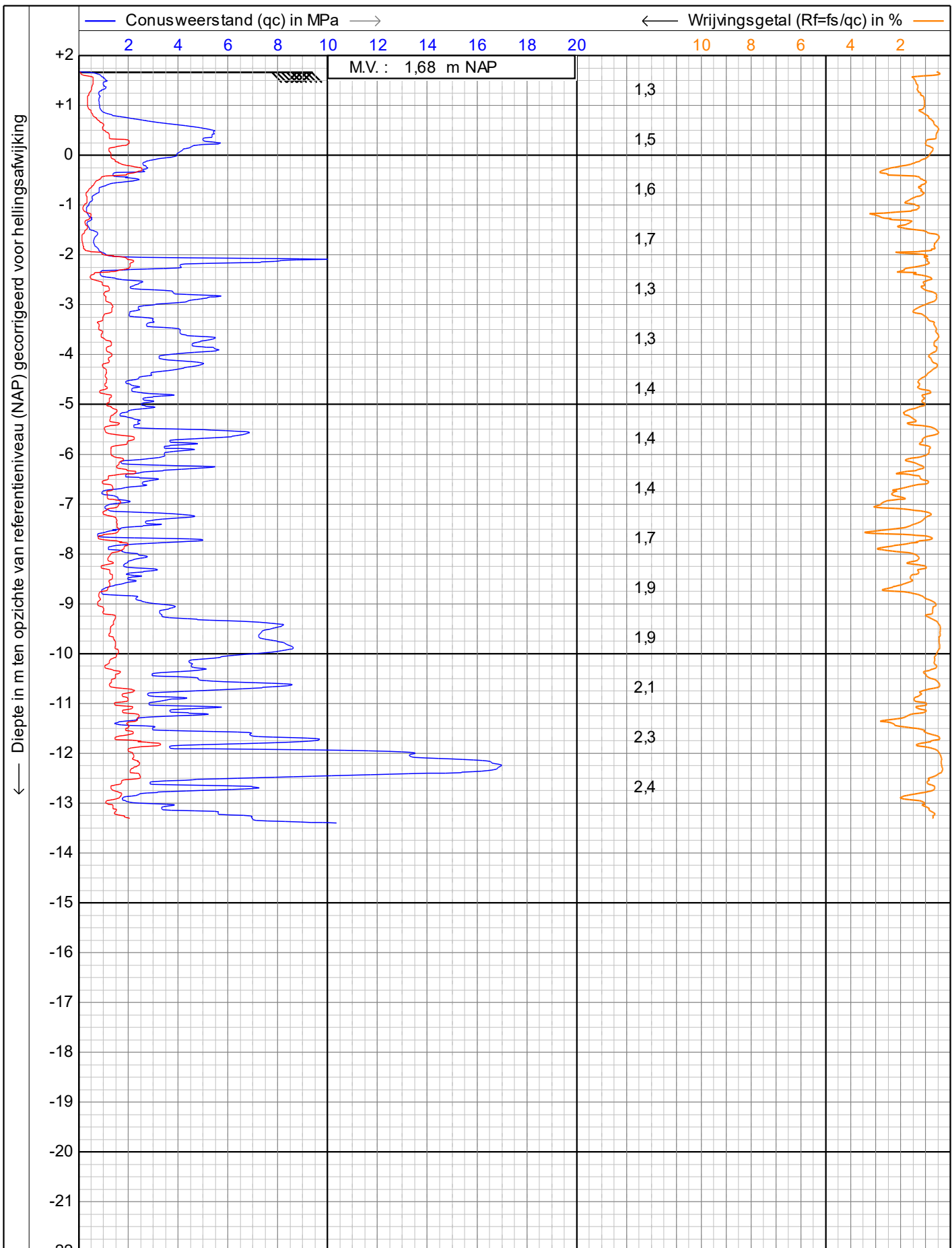
Locatie : **KATWIJK**

Datum : **7-1-2022**

Conusnr. : **S15CFII.2022**

Projectnr. : **AA21694**

Sondeernr.: **05** | 1/1



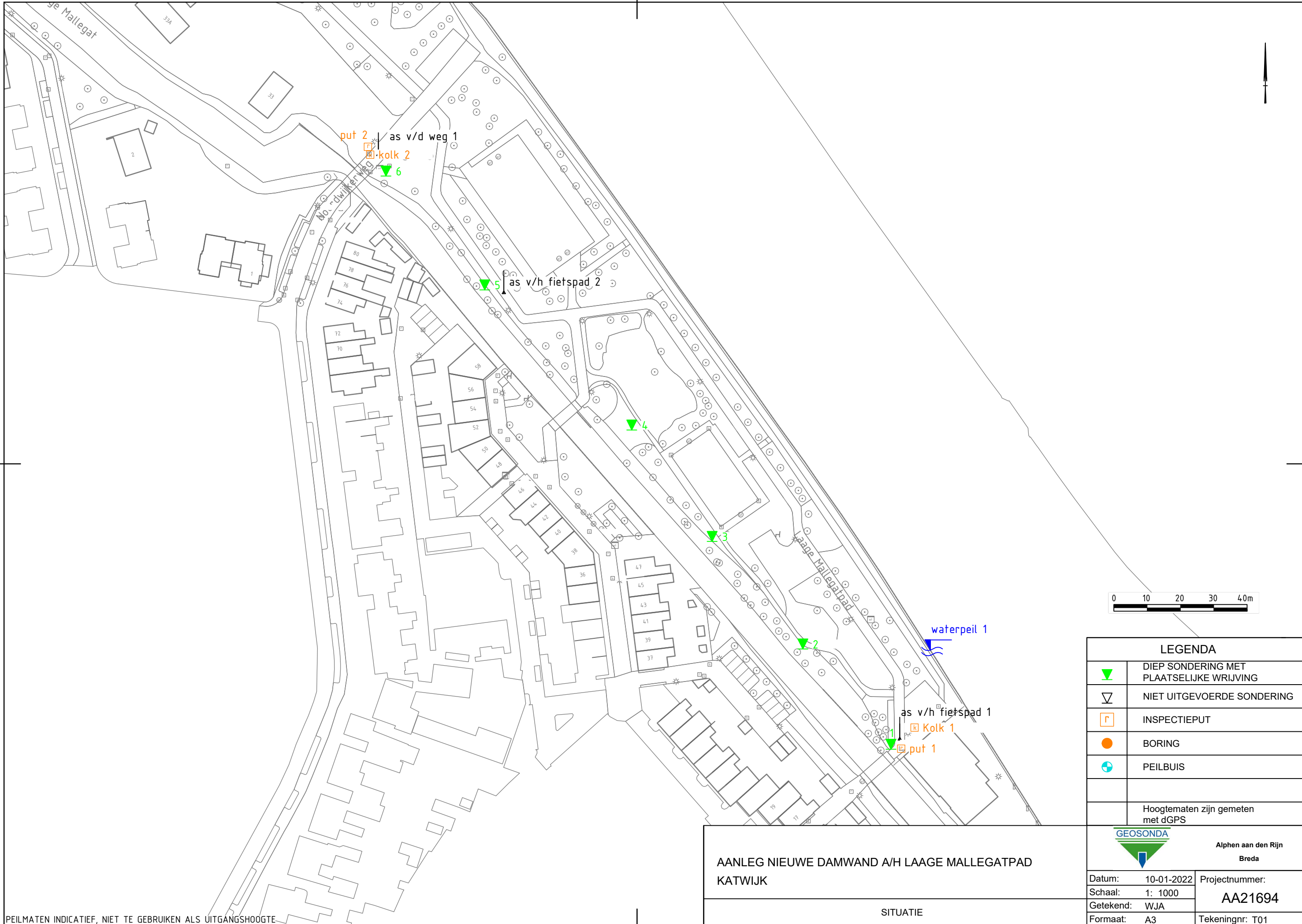
Alphen a/d Rijn
Breda

sondering volgens NEN-EN-ISO22476-1

Project : **LAAGE MALLEGATPAD**
Locatie : **KATWIJK**

Datum : **7-1-2022**
Conusnr. : **S15CFI.2022**
Projectnr. : **AA21694**
Sondeernr.: **06**

1/1



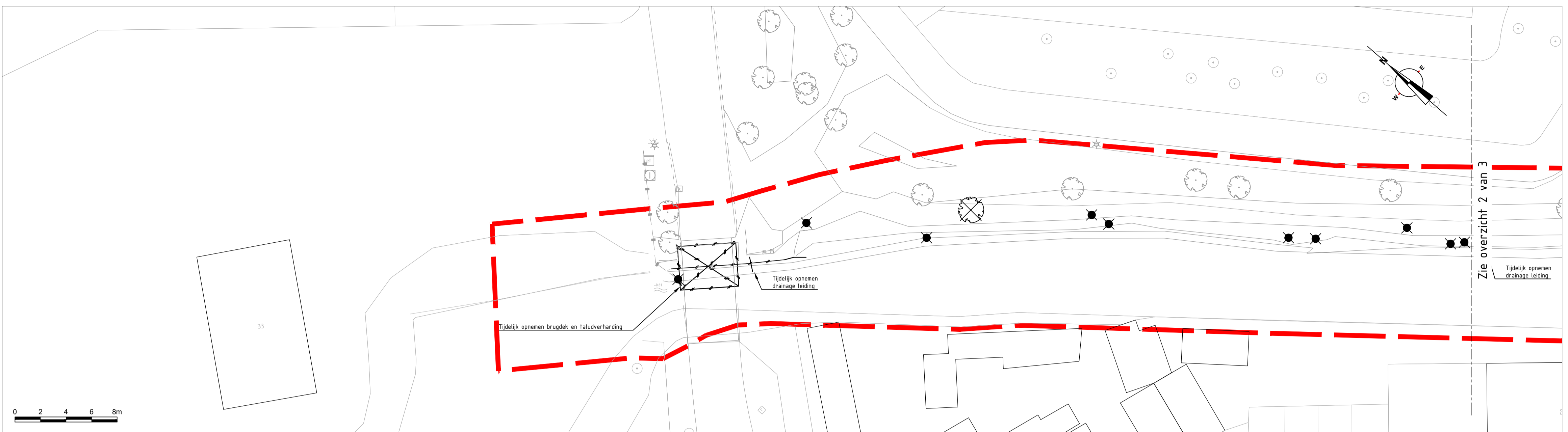
LEGENDA		
	DIEP SONDERING MET PLAATSELIJKE WRIJVING	
	NIET UITGEVOERDE SONDERING	
	INSPECTIEPUT	
	BORING	
	PEILBUIS	
Hoogtematen zijn gemeten met dGPS		
Alphen aan den Rijn Breda		
Datum:	10-01-2022	Projectnummer: AA21694
Schaal:	1: 1000	
Getekend:	WJA	Tekeningnr: T01
Formaat:	A3	

**AANLEG NIEUWE DAMWAND A/H LAAGE MALLEGATPAD
KATWIJK**

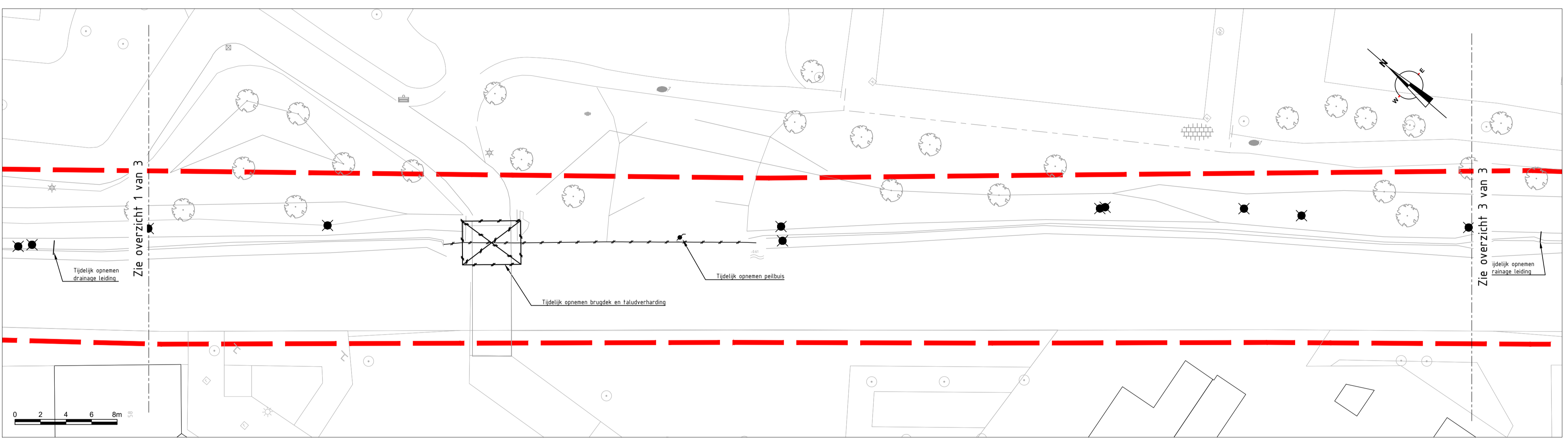
SITUATIE

PEILMATEN INDICATIEF, NIET TE GEBRUIKEN ALS UITGANGSHOOGTE

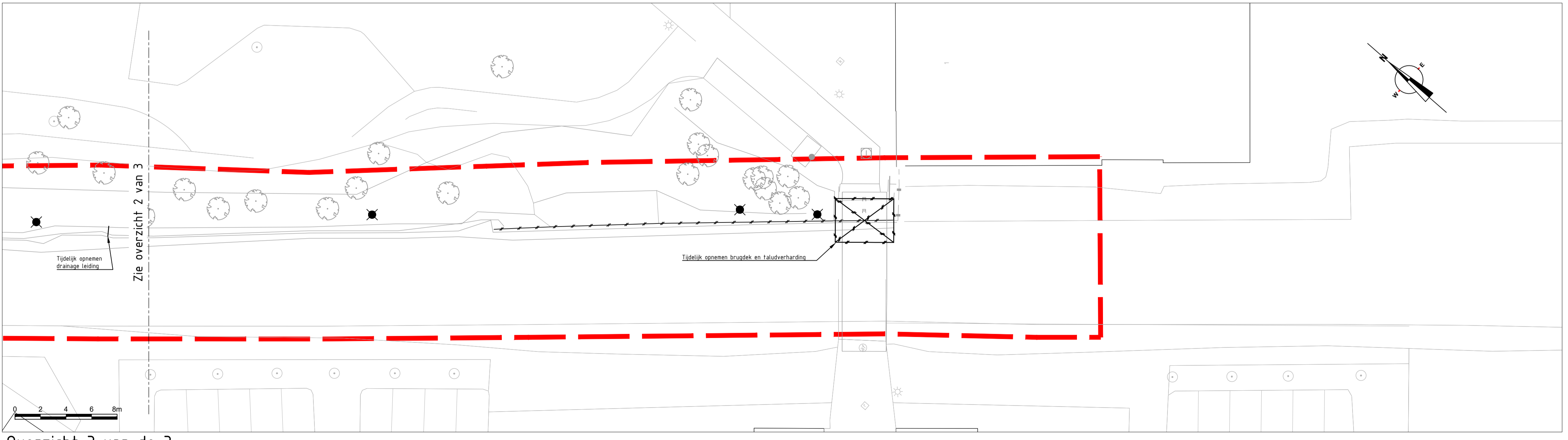
Behoort bij besluit van
 burgemeester en wethouders
 van de gemeente Katwijk
 d.d. 27 juni 2022
 nr.: 2861678 / 2022-18262
 Mij bekend, clustermanager
 Vergunningen, Toezicht &
 Handhaving



Overzicht 1 van de 3
 SCHAAL 1 : 200







Overzicht 2 van de 3
 SCHAAL 1 : 200



Overzicht 3 van de 3
 SCHAAL 1 : 200



- Algemene (specifieke) opmerkingen :
1. Maten in meters, tenzij anders vermeld;
 2. Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld;
 3. Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld;
 4. Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld;
 5. Hoeken in booggraden (360° graden), tenzij anders vermeld;
 6. Coördinaten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting (RD-Coördinaten) in meters, tenzij anders vermeld;

Legenda

-  - Werkgrens
-  - Te verwijderen constructie
-  - Te verwijderen stobben
-  - Te verwijderen boom



Overzicht
 SCHAAL 1 : 10 000

Rev.	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum
	Projectnummer 41545	Getekend AT	Gecontroleerd PK	Goedgekeurd AvdW	Datum 18-3-2022
	Takingsnummer 41545-BE-SL-1-1	Status concept	Schaal zie tek.	Bladformaat ISO A1	Bladnummer 1 van 1
Opdrachtgever Gemeente Katwijk		Project Damwand Mallegat Slooptekening Overzicht			
Nebest B.V. Marconiweg 2, 4391 PD Vianen Postbus 506, 4300 EC Vianen T: 085 489 01 00 F: 085 489 01 01 E: info@nebest.nl W: www.nebest.nl					

Behoort bij besluit van
burgemeester en wethouders
van de gemeente Katwijk

d.d. 27 juni 2022
nr.: 2861678 / 2022-18262

Mij bekend, clustermanager
Vergunningen, Toezicht &
Handhaving



Nebest B.V.

Marconiweg 2
4131 PD Vianen
Postbus 106
4130 EC Vianen

T 085 489 01 00
F 085 489 01 01
E info@nebest.nl
I www.nebest.nl

Ecologische quickscan soortenbescherming

Vervangen beschoeiing en
aanbrengen passeervakken -
Mallegat te Katwijk

Opdrachtgever	Gemeente Katwijk
Rapportnummer	41545-QS
Status	Definitief
Rapportdatum	18 januari 2022
Uitvoering	dr. M. van Geem
Projectleider	ing. P. Kooistra

Autorisatie	Naam	Paraaf	Datum
Auteur	dr. M. van Geem	<i>Digitaal akkoord</i>	18-01-2022
Controle	S.H.M. de Jager	<i>Digitaal akkoord</i>	18-01-2022
Vrijgave	ing. P. Kooistra	<i>Digitaal akkoord</i>	18-01-2022



IBAN NL47 RABO 0171 7681 67 | BIC RABONL2U | BTW NL008929439B01 | HR 23046375

Op al onze werkzaamheden is de 'Rechtsverhouding opdrachtgever - architect, ingenieur en adviseur DNR 2011' van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage en zijn ook in te zien op onze website (www.nebest.nl).



Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Toetsing Wet natuurbescherming	3
1.3	Methodiek	3
2	PLANGEBIED EN HANDELING	5
2.1	Plangebied	5
2.2	Werkzaamheden	7
3	SOORTENBESCHERMING	9
3.1	Flora	9
3.1.1	Analyse flora	9
3.2	Zoogdieren	9
3.2.1	Analyse zoogdieren	10
3.3	Vogels	10
3.3.1	Analyse vogels	11
3.4	Amfibieën	11
3.4.1	Analyse amfibieën	12
3.5	Reptielen	12
3.5.1	Analyse reptielen	12
3.6	Vissen	12
3.6.1	Analyse vissen	13
3.7	Overige soorten	13
3.7.1	Analyse overige soorten	13
4	CONCLUSIE EN ADVIES	14
4.1	Conclusie soortenbescherming	14
4.2	Advies	14
5	BRONNEN	16
5.1	Literatuur	16
5.2	Websites	16

Bijlage 1 Fotobijlage

Bijlage 2 Wettelijk kader

Bijlage 3 Vrijgestelde soorten provincie Zuid-Holland

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

3

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

De gemeente Katwijk is voornemens beschoeiing aan te brengen en passeervakken te creëren langs de oever van het Mallegat te Katwijk. Deze watergang biedt in zijn huidige vorm geen ruimte voor boten om elkaar te passeren. Daarnaast erodeert de natuurlijke oever plaatselijk zodanig dat het talud het water in afschuift.

1.2 Toetsing Wet natuurbescherming

Ruimtelijke ingrepen kunnen een negatief effect hebben op beschermde gebieden, plant- en/of diersoorten of houtopstanden. Ze dienen daarom getoetst te worden aan de Wet natuurbescherming (zie bijlage 2 voor het wettelijke kader).

Tijdens de werkzaamheden worden wel bomen gekapt maar geen houtopstanden; toetsing aan de Wet natuurbescherming met betrekking tot houtopstanden is daarom niet aan de orde.

Deze quickscan is een verkennend onderzoek naar het mogelijk voorkomen van beschermde soorten (soortenbescherming) binnen een plangebied en de invloedssfeer van de geplande werkzaamheden.

Wanneer naar aanleiding van de quickscan de aanwezigheid van beschermde soorten niet uitgesloten kan worden, zijn vervolgstappen nodig. Gericht nader onderzoek kan uitsluitend geven over het voorkomen van bepaalde soorten. Wanneer significante negatieve effecten van een ingreep op beschermde soorten niet op voorhand uitgesloten kunnen worden, moet een ontheffing aangevraagd worden bij het bevoegd gezag voordat werkzaamheden gestart kunnen worden. Deze vervolgstappen zijn geen onderdeel van een ecologische quickscan.

1.3 Methodiek

De ecologische quickscan bestaat uit een bureaustudie, een veldonderzoek en een analyse van de resultaten, vastgelegd in dit rapport.

Voor de bureaustudie is de Nationale Database Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd om een overzicht te krijgen van waargenomen soorten in het plangebied en de omgeving (figuur 1.1). De aangehouden zoekperiode is vijf jaar. Daarnaast zijn verspreidingsatlassen en vrij beschikbare verspreidingsgegevens en soorteninformatie over flora en fauna gebruikt. Aan de hand van de verworven informatie is duidelijk geworden welke beschermde soorten verwacht konden worden in het plangebied.

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

4



Figuur 1.1: Ligging plangebied (rode stip) binnen het NDFB-zoekgebied (geel kader)

Aanvullend op de bureaustudie is op 13 december 2021 een veldbezoek gebracht aan het plangebied om te beoordelen of beschermde soorten kunnen voorkomen, zowel in het plangebied als in de omgeving. Hierbij is gelet op aanwezige soorten, de aangetroffen habitat en sporen zoals uitwerpselen en krabsporen. Op basis daarvan is, in combinatie met vakkennis en ervaring, een inschatting gemaakt van het mogelijk voorkomen van beschermde soorten.

Het veldonderzoek is uitgevoerd door deskundig ecoloog dr. M. van Geem. Het was bewolkt bij 10 °C en een windkracht van 2 Bft. De foto's in deze rapportage zijn gemaakt door Nebest, tenzij anders is aangegeven.

De resultaten van de bureaustudie en het veldonderzoek zijn geanalyseerd om te beoordelen of mogelijk verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming worden overtreden bij de uitvoering van de geplande werkzaamheden.

2 PLANGEBIED EN HANDELING

2.1 Plangebied

Katwijk aan Zee ligt aan de kust in de provincie Zuid-Holland (figuur 2.1). Deze woonkern in de gemeente Katwijk wordt in tweeën gesplitst door het Uitwateringskanaal, dat via de Berghaven en de Binnenwatering uitmondt in zee. Aan de oostzijde van Katwijk aan Zee ligt een driesprong van waterwegen, met het Oegstgeesterkanaal dat vanuit het oosten overgaat in het Uitwateringskanaal en het Additionele Kanaal dat vanuit het zuiden stroomt.



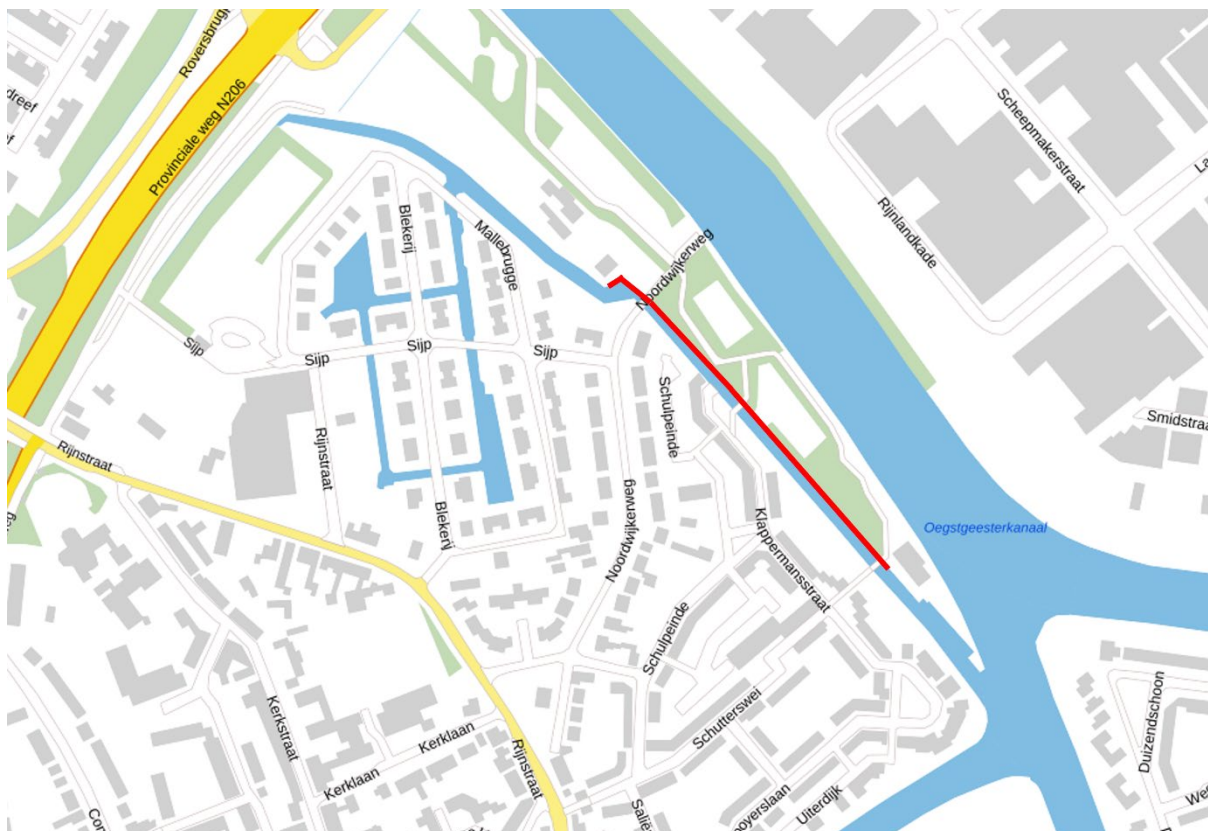
Figuur 2.1: Ligging plangebied (rood kader) in de omgeving

Het plangebied loopt langs het Mallegat, een watergang die parallel loopt aan het Uitwateringskanaal. Het is een doodlopende watergang die tussen een park aan de noordzijde en woonwijk aan de zuidzijde loopt. Het plangebied betreft de noordelijke oever van een traject in het oostelijke deel van de watergang (figuur 2.2).

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

6



Figuur 2.2: Close-up ligging plangebied

In het park direct ten noorden van het plangebied liggen meerdere sport- en speelvelden. Het park wordt door meerdere wandel- en fietspaden doorkruist. Door de plantsoenen en het struweel langs de waterkant lopen meerdere sluiipaadjes. Er is veel verstoring in de vegetatie in de vorm van spelende kinderen en honden die uitgelaten worden. Daarnaast wordt het Mallegat gebruikt voor recreatie, waardoor het regelmatig druk kan zijn op het water.

Ten zuiden van het plangebied ligt een woonwijk. Voor een deel grenzen achtertuinten van woningen/ bedrijven aan de watergang (figuur 2.3), maar het grootste deel betreft gemeenteplantsoen dat eraan grenst.

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

7



Figuur 2.3: Westelijk aanzicht plangebied vanaf de brug in de Noordwijkerweg



Figuur 2.4: Oostelijk aanzicht van de meest westelijke punt van het plangebied

Bij het oostelijke punt van het plangebied staat een gebouw van de plaatselijke waterscouting, met daarbij een klein haventje. Bij het westelijke punt van het plangebied staat een woning, Noordwijkerweg 33, met een groot grasveld dat direct aan de watergang grenst (figuur 2.4).

De grens tussen water en land bestaat bij de bruggen uit houten beschoeiing en bestaat langs de rest van het traject uit natuurlijk talud. Door erosie is plaatselijk het talud zodanig uitgesleten dat het dreigt af te schuiven. Daarnaast wordt het talud bij de waterlijn plaatselijk betreden, wat afschuiving bespoedigt.



Figuur 2.5: Betreden talud langs de noordoostzijde van de brug in de Noordwijkerweg



Figuur 2.6: Geërodeerd talud ter hoogte van de waterlijn

2.2 Werkzaamheden

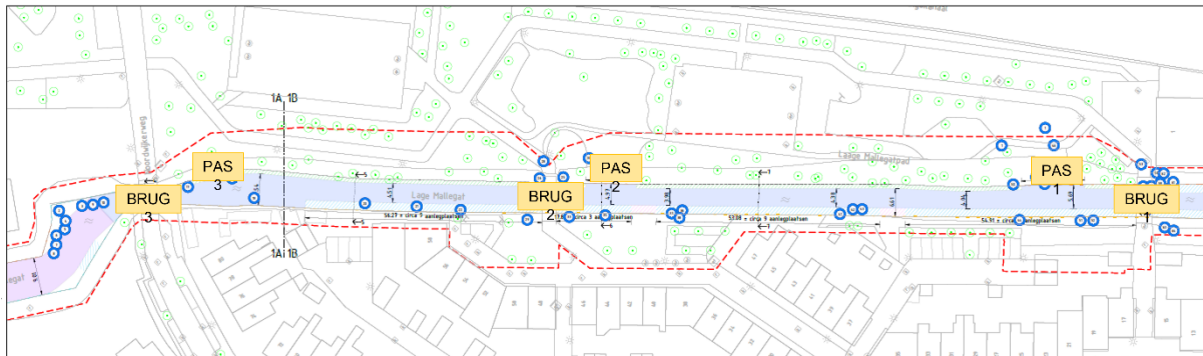
De werkzaamheden betreffen het aanbrengen van beschoeiing (circa 250-300 m damwand) langs de noordelijke oever van het oostelijke deel van het Mallegat. Daarnaast worden ook passeervakken gecreëerd van circa 10 m lang en 2 m breed.

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

8

Hiervoor worden enkele bomen gekapt die te dicht op de waterlijn staan of in de drie zones die omgevormd worden tot passeervak. Figuur 2.7 toont de nieuwe situatie met daarin aangegeven de locaties van de drie passeervakken.



Figuur 2.7: Schets nieuwe situatie Mallegat met drie passeervakken

Het is nog niet bekend wat de planning van de werkzaamheden wordt, aangezien het project nog uitbesteedt moet worden.

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

9

3 SOORTENBESCHERMING

3.1 Flora

Bureaustudie

Binnen het NDFF-zoekgebied zijn geen beschermde plantensoorten bekend. Wel zijn Rode Lijst-soorten zoals blauwe bremraap (status: kwetsbaar) en korenbloem (status: gevoelig) waargenomen. Geen van deze waarnemingen is gedaan in de omgeving van het plangebied aan de Mallegat.

Veldonderzoek

In de plantsoenen en struwelen staan en groeien onder andere liguster, meidoorn, kardinaalsmuts, braam, hulst, taxus, zwarte els, fluitenkruid, klimop, paardenbloem en brandnetel.

In het plangebied en de directe omgeving zijn geen beschermde plantensoorten waargenomen tijdens het veldbezoek. De plantsoenen en struwelen worden regelmatig verstoord, door zowel mensen als honden, via sluippaden die door de vegetatie kronkelen.

3.1.1 Analyse flora

De aanwezigheid van beschermde planten wordt uitgesloten op basis van het aangetroffen habitat, de mate van verstoring en bekende verspreidingsgegevens.

3.2 Zoogdieren

Vleermuizen

Bureaustudie

Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis, watervleermuis en niet nader te identificeren dwergvleermuizen zijn waargenomen binnen het NDFF-zoekgebied. De dichtstbijzijnde waarnemingen ten opzichte van het plangebied betreffen gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger in de omgeving van de Looyerslaan.

Veldonderzoek

Vaste verblijfplaatsen

De bomen binnen het plangebied en de invloedssfeer van de geplande werkzaamheden zijn geïnspecteerd op holten, scheuren, spleten en losse bast waar vleermuizen potentiële vaste verblijfplaatsen in kunnen vinden. De enige aangetroffen holten en spleten waren zodanig blootgesteld aan het weer, dat ze geen geschikte verblijfplaats vormen voor vleermuizen. De te kappen bomen bieden geen mogelijke verblijfplaatsen aan vleermuizen.

Vliegroutes

De watergang is een lijnvormig object in het landschap en vormt daarmee een potentiële vliegroute voor vleermuizen. Het betreft hier echter geen essentiële vliegroute, aangezien er in het noordelijk gelegen park meerdere bomenrijen zijn die als vliegroute gebruikt kunnen worden. Daarnaast ligt er aan de andere zijde van het park het Afwateringskanaal met daarlangs bomen en hoge struiken (figuur 3.1).

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

10



Figuur 3.1: Oever langs het afwateringskanaal met bomen en hoge struiken

Foerageergebied

Het is aannemelijk dat het plangebied en de directe omgeving gebruikt worden door vleermuizen om te foerageren. Dit geldt ook voor de rest van het park en het Afwateringskanaal ten noorden van het plangebied.

Overige zoogdieren

Bureaustudie

In de categorie 'overige zoogdieren' zijn waarnemingen bekend van bosmuis, egel, huisspitsmuis, konijn, vos en wezel. In de provincie Zuid-Holland zijn al deze soorten vrijgesteld van bescherming; voor deze soorten geldt nog wel de wettelijke zorgplicht. In de omgeving van het plangebied is alleen egel waargenomen.

Veldonderzoek

Tijdens het veldbezoek zijn geen individuen, leefgebied of vaste verblijfplaatsen van beschermde zoogdieren waargenomen. Het struweel dat in het park langs de noordelijke oever van het Mallegat staat, is open van structuur en wordt doorkruist door sluippaadjes. Er is veel verstoring in de vorm van spelende kinderen en honden die uitgelaten worden. Daarnaast wordt het Mallegat gebruikt voor recreatie, waardoor het regelmatig druk kan zijn op het water.

3.2.1 Analyse zoogdieren

Met betrekking tot vleermuizen worden vaste verblijfplaatsen, essentiële vliegroutes en essentieel foerageergebied uitgesloten.

De aanwezigheid van overige zoogdieren wordt uitgesloten op basis van het aangetroffen habitat, de mate van verstoring en bekende verspreidingsgegevens.

3.3 Vogels

Bureaustudie

Met betrekking tot vogels met jaarrond beschermde nesten zijn de volgende soorten waargenomen binnen het NDFF-zoekgebied: boomvalk, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer en wespendif. Daarnaast zijn waarnemingen bekend van bosuil en zeearend.

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

11

In (de omgeving van) het plangebied zijn boomvalk, grote gele kwikstaart, havik, huismus, ooievaar, sperwer en wespandief jagend of overvliegend waargenomen.

Veldonderzoek

Tijdens het veldbezoek zijn de vogelsoorten meerkoet, koolmees, halsbandparkiet, pimpelmees, tortelduif en merel waargenomen. Daarnaast zijn overvliegend meeuwen waargenomen, die niet specifiek op naam te brengen waren.

Jaarrond beschermde nesten

Tijdens het veldbezoek zijn geen vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten waargenomen. Ook zijn geen nesten/horsten of mogelijkheden daarvoor waargenomen in of rond het plangebied.

Broedgevallen

In meerdere bomen en struiken zijn kleine vogelnesten waargenomen tijdens het veldbezoek (figuur 3.2). De struiken en bomen langs de noordzijde van de watergang bieden volop gelegenheid voor vogelnesten.



Figuur 3.2: Klein vogelnest in een struweel langs de waterkant

3.3.1 Analyse vogels

De aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten in het plangebied of de invloedssfeer van de geplande werkzaamheden wordt uitgesloten. Broedgevallen kunnen niet op voorhand uitgesloten worden, hier dient rekening mee gehouden te worden.

3.4 Amfibieën

Bureaustudie

Van de beschermde amfibiesoorten boomkikker, bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander, meerkikker en rugstreeppad zijn waarnemingen bekend binnen het NDFF-zoekgebied. Van deze soorten zijn bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamanden en meerkikker binnen de provincie Zuid-Holland vrijgesteld van bescherming; wel geldt voor deze soorten nog de wettelijke zorgplicht.

Boomkikker is roepend waargenomen in het zuidwestelijke puntje van het NDFF-zoekgebied, langs de Westerbaan aan de rand van de Katwijkse duinen. Volgens RAVON zijn boomkikkers in Zuid-Holland het resultaat van illegale uitzettingen in het verleden.

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

12

Rugstreepad is eveneens in de zuidwestelijke hoek van het NDFF-zoekgebied waargenomen, aan de rand van de wijk Zanderij.

Veldonderzoek

Tijdens het veldbezoek zijn geen beschermde amfibiesoorten aangetroffen. Er is ook geen geschikt habitat aanwezig voor boomkikker of rugstreepad. Voor boomkikker ontbreekt het aan goed ontwikkelde watervegetatie en het juiste landhabitat: zonnig gelegen zoom- en mantelvegetaties, vegetaties van meerjarige kruiden en braamstruwelen. Voor rugstreepad ontbreekt het aan ondiepe wateren en vrij vergraafbare grond zoals gangbaar is op bijvoorbeeld bouwterreinen.

Het is aannemelijk dat de vrijgestelde en algemeen voorkomende soorten bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander en meerkikker voorkomen in (de directe omgeving van) het plangebied.

3.4.1 Analyse amfibieën

De beschermde amfibiesoorten boomkikker en rugstreepad worden uitgesloten in en rond het plangebied op basis van aangetroffen habitat en bekende verspreidingsgegevens. Voor de vrijgestelde amfibiesoorten geldt de wettelijke zorgplicht.

3.5 Reptielen

Bureaustudie

Slechts één waarneming van zandhagedis is bekend binnen het NDFF-zoekgebied, andere beschermde reptielsoorten zijn niet waargenomen. Deze waarneming is gedaan aan de noordelijke rand van het NDFF-zoekgebied, in de tuin van een woning aan de Vesta.

Veldonderzoek

Tijdens het veldbezoek zijn geen individuen of geschikt habitat voor beschermde reptielsoorten aangetroffen. Zandhagedissen zijn sterk gebonden aan duin- en heidegebieden met zonnige, onbegroeide zandige plekken. Dit habitat ontbreekt in het plangebied en de omgeving.

3.5.1 Analyse reptielen

De aanwezigheid van beschermde reptielsoorten wordt uitgesloten op basis van het aangetroffen habitat en bekende verspreidingsgegevens.

3.6 Vissen

Bureaustudie

Binnen het NDFF-zoekgebied zijn geen waarnemingen bekend van beschermde vissoorten. Het is wel aannemelijk dat algemeen voorkomende vissoorten zoals baars voorkomen in het water van de Mallegat.

Veldonderzoek

Tijdens het veldbezoek is geen activiteit van vissen waargenomen. Het water is zwakstromend en helder tot geelbruin van kleur. Het is ondiep aan de kanten en wordt dieper naar het midden toe. Gebaseerd op foto's van een civieltechnische vooropname in juni 2021 is geen sprake van een rijk ontwikkelde watervegetatie. Her en der dreven kleine bedden van waterlelie, overige waterplanten zijn niet waargenomen.

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

13



Figuur 3.3: Foto gemaakt in juni, met enkele waterleliebladen langs de parkkant van het Mallegat

3.6.1 Analyse vissen

De aanwezigheid van beschermde vissoorten wordt uitgesloten op basis van aangetroffen habitat en bekende verspreidingsgegevens.

3.7 Overige soorten

Bureaustudie

Binnen de categorie 'overige soorten' wordt gekeken naar beschermde insecten en andere ongewervelden. Er zijn geen waarnemingen bekend van overige soorten binnen het NDFF-zoekgebied.

Veldonderzoek

Tijdens het veldbezoek zijn geen overige beschermde diersoorten waargenomen. Ook staan er geen waardplanten voor beschermde insectensoorten of is het juiste habitat in de watergang aanwezig voor andere beschermde ongewervelden.

3.7.1 Analyse overige soorten

De aanwezigheid van overige beschermde diersoorten wordt uitgesloten op basis van aangetroffen vegetatie, habitat en bekende verspreidingsgegevens.

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

14

4 CONCLUSIE EN ADVIES

4.1 Conclusie soortenbescherming

Groeiplaatsen, vaste verblijfplaatsen, essentiële vliegroutes en essentieel leef- of foerageergebied van beschermde flora en fauna worden uitgesloten. Vervolgstappen zijn niet aan de orde.

Wel moet rekening gehouden worden met broedgevallen van (water)vogels. Deze zijn wettelijk beschermd en mogen niet verstoord of vernield worden, ongeacht de vogelsoort. Om overtreding van de Wet natuurbescherming te voorkomen, dient gewerkt te worden volgens een ecologisch werkprotocol. De beste maatregelen om verstoring van broedgevallen te voorkomen, is werken buiten het algemene broedseizoen van vogels¹. Daarnaast is een broedgevallencheck voor aanvang van de werkzaamheden nodig.

Ook moet tijdens de uitvoering van de werkzaamheden rekening gehouden worden met niet-essentiële vliegroutes en foerageergebieden van vleermuizen, omdat vanuit de wettelijke zorgplicht al het praktisch mogelijke gedaan moet worden om verstoring te voorkomen.

4.2 Advies

Geadviseerd wordt om, met betrekking tot beschermde soorten, te werken conform een ecologisch werkprotocol. In het ecologische werkprotocol worden maatregelen opgenomen en uitgewerkt die zorgen dat er geen verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming overtreden worden. In dit geval betreft het broedgevallen van (water)vogels die niet verstoord of vernietigd mogen worden en het naleven van de wettelijke zorgplicht.

Broedgevallen

Het is nog niet bekend wanneer de werkzaamheden aanvangen. Aangeraden wordt om deze buiten het algemene broedseizoen van vogels te plannen. Aangezien vogels, afhankelijk van de soort en de weersomstandigheden, ook voor of na het seizoen kunnen broeden, dient een broedgevallencheck uitgevoerd te worden voor de werkzaamheden gestart worden. Deze maatregelen dienen opgenomen te worden in een ecologisch werkprotocol, waarmee geborgd wordt dat verstoring van broedgevallen voorkomen wordt.

Wettelijke zorgplicht

Er dient rekening gehouden te worden met de wettelijke zorgplicht, die van toepassing is op *alle* in het wild levende planten en dieren en hun directe leefomgeving. Deze vraagt dat al het praktisch mogelijke wordt gedaan om te voorkomen dat planten en dieren worden verstoord, beschadigd of gedood tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden.

Hierbij kan gedacht worden aan het snoeien of verwijderen van vegetatie in één richting, zodat dieren de kans hebben om te vluchten. Het kort houden van vegetatie binnen het plangebied is een maatregel om te voorkomen dat vogels daar nesten bouwen.

Hoewel geen sprake is van essentieel foerageergebied of essentiële vliegroutes, moet verstoring van vleermuizen worden voorkomen. Belangrijk is dat de werkzaamheden overdag plaatsvinden en de bouwplaats niet 's nachts verlicht mag worden.

Bij het eventueel tijdelijk dempen van delen van de watergang moet rekening gehouden worden met aanwezige vissen en andere waterdieren. Een visvriendelijk rooster op de zuigmond van de pomp

¹ Het broedseizoen loopt globaal van 15 maart tot 15 juli (voor watervogels van 1 april tot 15 augustus).

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

15

voorkomt dat vissen worden opgezogen. Vissen die achterblijven in het te dempen deel moeten overgezet worden naar het deel van de watergang dat behouden blijft.

De werkwijze met betrekking tot de wettelijke zorgplicht moet ook opgenomen worden in het ecologische werkprotocol. Met het protocol worden maatregelen geborgd om te zorgen dat er gewerkt wordt conform een werkwijze die zo min mogelijk schade toebrengt aan flora en fauna.

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

16

5 BRONNEN

5.1 Literatuur

BIJ12 Kennisdokument Gewone dwergvleermuis, *Pipistrellus pipistrellus*. Versie 1.0, juli 2017

BIJ12 Kennisdokument Gewone grootoorvleermuis, *Plecotus auritus*. Versie 1.0, juli 2017

BIJ12 Kennisdokument Rosse vleermuis, *Nyctalus noctula*. Versie 1.0, juli 2017

BIJ12 Kennisdokument Ruige dwergvleermuis, *Pipistrellus nathusii*. Versie 1.0, juli 2017

BIJ12 Kennisdokument Watervleermuis, *Myotis daubentonii*. Versie 1.0, juli 2017

Haarsma, A.-J. (2010). Protocol vleermuizen en natte infrastructuur. Een voorstel. Batweter onderzoek en advies, Heemstede

Vleermuisvakberaad Netwerk Groene Bureaus, Zoogdiervereniging (2021). Vleermuisprotocol 2021, januari 2021. Netwerk Groene Bureaus en Zoogdiervereniging

5.2 Websites

Anemoon:	www.anemoon.org
Floron	www.floron.nl
NDFF	www.ndff-ecogrid.nl
Nederlands Soortenregister	www.nederlandsesoorten.nl
Ravon	www.ravon.nl
Sovon	www.sovon.nl
Verspreidingsatlas Vaatplanten	www.verspreidingsatlas.nl
Waarneming.nl	https://waarneming.nl
Zoogdiervereniging	www.zoogdiervereniging.nl

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

Bijlage 1 Fotobijlage



Figuur 5.1: Oever parkzijde Mallegat



Figuur 5.2: Parkgrens langs Noordwijkerweg



Figuur 5.3: Sluippad door struweel



Figuur 5.4: Fietspad dat het park ten noorden van het Mallegat doorkruist

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS



Figuur 5.5: Traject plangebied tussen de westgrens en de brug die in het midden van het traject de Mallegat overbrugt



Figuur 5.6: Traject plangebied tussen de brug in het midden en de oostgrens



Figuur 5.7: Speelveld in westelijk deel van het park ten noorden van het Mallegat



Figuur 5.8: Speelveld in het oostelijk deel van het park



Figuur 5.9: Traject plangebied bij oostelijke grens



Figuur 5.10: Waterscouting ten oosten van het plangebied

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

Bijlage 2 Wettelijk kader

Wet natuurbescherming

Per 1 januari 2017 is bescherming van natuur in Nederland vastgelegd in de Wet natuurbescherming. Deze wet vervangt drie wetten: de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en Faunawet en de Boswet. Met de Wet natuurbescherming worden de Europese natuurbeschermingsrichtlijnen (i.e. de Vogel- en Habitatrichtlijn) geïmplementeerd.

In de Wet natuurbescherming zijn bescherming van Natura 2000-gebieden (H2), soorten (H3) en houtopstanden (H4) als aparte hoofdstukken opgenomen.

Gebiedsbescherming

Natura 2000 is het Europese netwerk van beschermde natuurgebieden waarin bepaalde dieren, planten en hun natuurlijke leefomgeving beschermd worden om zo de biodiversiteit te behouden, te herstellen of uit te breiden. Deze gebieden zijn aangewezen vanuit de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Voordat ruimtelijke ingrepen in of nabij een Natura 2000-gebied mogen plaatsvinden, moet worden nagegaan of de werkzaamheden een significant effect kunnen hebben op de instandhoudingsdoelen van dat gebied.

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is een netwerk van gerealiseerde en nieuw aan te leggen natuurgebieden met het doel om natuurgebieden beter met elkaar en met het omringende agrarische gebied te verbinden. Dit netwerk valt onder de provinciale verantwoordelijkheid, op de grote wateren na die onder het Rijk vallen. Voordat ruimtelijke ontwikkelingen in een NNN-gebied mogen plaatsvinden, moet worden nagegaan of er sprake is van significante aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN of een significante vermindering van het oppervlak, of een significante afname van de samenhang.

Soortenbescherming

Onder de soortenbescherming vallen zowel planten (flora) als dieren (fauna), waarbij de beschermde soorten op Europees of nationaal niveau aangewezen zijn. De Wet natuurbescherming kent drie aparte beschermingsregimes voor soorten:

- Een regime voor soorten van de Vogelrichtlijn.
- Een regime voor soorten van de Habitatrichtlijn, het Verdrag van Bern en het Verdrag van Bonn.
- Een regime voor andere soorten die vanuit nationaal oogpunt beschermd worden.

De regimes hebben elk hun eigen verbodsbepalingen (tabel 1) en vereisten voor ontheffing of vrijstelling van die verboden.

Tabel 1: Verbodsbepaling Wet natuurbescherming (Bron: brochure Soortenbescherming bij Ruimtelijke ingrepen, Ministerie van Economische Zaken)

Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (paragraaf 3.1)	Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (paragraaf 3.2)	Bescherming andere soorten (paragraaf 3.3)
Art 3.1 lid 1 Het is verboden in het wild levende vogels opzettelijk te doden of te vangen.	Art 3.5 lid 1 Het is verboden soorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.	Art 3.10 lid 1a Het is verboden soorten opzettelijk te doden of te vangen.
Art 3.1 lid 2	Art 3.5 lid 4	Art 3.10 lid 1b

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (paragraaf 3.1)	Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (paragraaf 3.2)	Bescherming andere soorten (paragraaf 3.3)
Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.	Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen.	Het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren opzettelijk te beschadigen of te vernielen.
Art 3.1 lid 3 Het is verboden eieren te rapen en deze onder zich te hebben.	Art 3.5 lid 3 Het is verboden eieren van dieren in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.	Niet van toepassing.
Art 3.1 lid 4 en lid 5 Het is verboden vogels opzettelijk te storen, tenzij de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.	Art 3.5 lid 2 Het is verboden dieren opzettelijk te verstoren.	Niet van toepassing.
Niet van toepassing	Art 3.5 lid 5 Het is verboden plantensoorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen	Art 3.10 lid 1c Het is verboden plantensoorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Met betrekking tot vogels is een belangrijk onderdeel de bescherming van nesten die jaarrond in gebruik zijn. De meeste vogelsoorten maken elk broedseizoen een nieuw nest of zijn in staat om een nieuw nest te maken. Er zijn echter ook vogelsoorten die hun nest permanent bewonen of elk jaar terugkeren naar hetzelfde nest. Voor deze nesten geldt dat de verbodsbepalingen het gehele jaar van toepassing zijn.

Hierbij worden vijf categorieën onderscheiden:

- 1) Nesten die buiten het broedseizoen in gebruik zijn als vaste rust- en verblijfplaats (e.g. steenuil).
- 2) Nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing/biotoop. De (fysieke) voorwaarden voor een nestplaats zijn vaak zeer specifiek en gelimiteerd beschikbaar (e.g. huismus en gierzwaluw).
- 3) Nesten van vogels, niet-koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en daarin honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing. De (fysieke) voorwaarden voor een nestplaats zijn vaak zeer specifiek en gelimiteerd beschikbaar (e.g. slechtvalk en kerkuil).
- 4) Nesten van vogels die elk jaar gebruikmaken van hetzelfde nest en zelf niet/nauwelijks in staat zijn om een nest te bouwen (e.g. buizerd en boomvalk).
- 5) Nesten van vogels die vaak terugkeren naar de plek waar zij het jaar daarvoor hebben gebroed, of de directe omgeving daarvan, maar die wel voldoende flexibel zijn om zich elders te kunnen vestigen als de broedplaats verloren gaat. Deze nesten zijn alleen jaarrond beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen (e.g. zwarte kraai).

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

Houtopstanden

Een houtopstand wordt gedefinieerd als een zelfstandige eenheid van bomen, boomvormers, struiken, hakhout of griend, die een oppervlakte van 10 of meer are beslaat of die bestaat uit een rijbeplanting die meer dan twintig bomen omvat. Het is verboden om een houtopstand geheel of gedeeltelijk te vellen of te doen vellen zonder voorafgaande melding bij Gedeputeerde Staten. Indien een houtstand geheel of gedeeltelijk is geveld, dan moet de grond binnen 3 jaar worden herbeplant.

De verboden gelden niet voor houtopstanden binnen de bebouwde kom, houtopstanden op erven of in een tuin, fruitbomen en windschermen om boomgaarden, naaldbomen bedoeld om te dienen als kerstboom, kweekgoed, uit populieren of wilgen bestaande wegbeplantingen, beplantingen langs waterwegen en één-rijige beplanting langs landbouwgronden, en uit populieren, wilgen, essen of elzen bestaande beplantingen bedoeld voor de productie van houtige biomassa (onder bepaalde voorwaarden).

Ontheffing/vergunning/vrijstelling

Onder de Wet natuurbescherming zijn bevoegdheden met betrekking tot ontheffingen, vergunningen en vrijstellingen bij de provincies komen te liggen. Hierdoor verschilt de lijst met vrijgestelde soorten (i.e. de soorten waarvoor een uitzondering op de wettelijke verboden gemaakt wordt) per provincie. Het Rijk is enkel nog verantwoordelijk voor de goedkeuring van gedragscodes en voor ontheffingsaanvragen voor ruimtelijke ingrepen waarmee grote nationale belangen zijn gemeoid.

Wanneer niet voorkomen kan worden dat een beschermd soort verstoord wordt of de natuurwaarden van een beschermd gebied aangetast worden, dient er respectievelijk een ontheffing of vergunning te worden aangevraagd bij het bevoegd gezag. Voor het overtreden van verbodsbepalingen moet aan drie criteria worden voldaan:

- Er is geen andere bevredigende oplossing voor de handeling mogelijk.
- Er is sprake van een wettelijk belang conform het artikel dat overtreden wordt.
- Er mag geen afbreuk worden gedaan aan de staat van instandhouding van een soort.

Wanneer een soort onder provinciale vrijstelling valt, hoeft er geen ontheffing aangevraagd te worden als door werkzaamheden deze soort negatief beïnvloed zou worden (wel blijft de wettelijke zorgplicht van kracht, zie hieronder).

Voor sommige soorten bestaat een door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit goedgekeurde gedragscode. Zolang de functionaliteit van nesten, voortplantings- of rustplaatsen van de soort behouden blijft, mogen werkzaamheden conform de gedragscode uitgevoerd worden. In een gedragscode staan de voorwaarden waaronder gebruik mag worden gemaakt van de vrijstelling en de maatregelen die schade aan de beschermde soort voorkomen of beperken bij het uitvoeren van activiteiten.

Zorgplicht

De zorgplicht is van toepassing op alle in het wild levende planten en dieren en hun directe leefomgeving, evenals Natura 2000-gebieden en bijzondere nationale natuurgebieden. De Wet natuurbescherming zegt daar het volgende over:

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

Artikel 1.11 lid 2

De zorg, bedoeld in het eerste lid, houdt in elk geval in dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen kunnen worden veroorzaakt voor een Natura 2000-gebied, een bijzonder nationaal natuurgebied of voor in het wild levende dieren en planten:

- a) dergelijke handelingen achterwege laat, dan wel,*
- b) indien dat achterwege laten redelijkerwijs niet kan worden gevegd, de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of*
- c) voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk beperkt of ongedaan maakt.*

Titel : Ecologische quickscan soortenbescherming

Rapportnummer : 41545-QS

Bijlage 3 Vrijgestelde soorten provincie Zuid-Holland

Soortgroep	Naam
Zoogdieren	Aardmuis
	Bosmuis
	Dwergmuis
	Dwergspitsmuis
	Egel
	Gewone bosspitsmuis
	Haas
	Huisspitsmuis
	Konijn
	Ree
	Rosse woelmuis
	Veldmuis
	Vos
	Woelrat
Amfibieën	Bruine kikker
	Gewone pad
	Kleine watersalamander
	Meerkikker
	Middelste groene kikker

Behoort bij besluit van
burgemeester en wethouders
van de gemeente Katwijk

d.d. 27 juni 2022
nr.: 2861678 / 2022-18262

Mij bekend, clustermanager
Vergunningen, Toezicht &
Handhaving



Nebest B.V.

Marconiweg 2
4131 PD Vianen
Postbus 106
4130 EC Vianen

T 085 489 01 00
F 085 489 01 01
E info@nebest.nl
I www.nebest.nl

Ecologisch werkprotocol

Vervangen beschoeiing en aanbrengen passeervakken Mallegat te Katwijk

Opdrachtgever	Gemeente Katwijk
Rapportnummer	P50423
Status	Definitief
Rapportdatum	7 maart 2022
Uitvoering	dr. M. van Geem
Projectleider	ing. P. Kooistra

Autorisatie	Naam	Paraaf	Datum
Auteur	dr. M. van Geem	<i>Digitaal akkoord</i>	07-03-2022
Controle	S.H.M. de Jager	<i>Digitaal akkoord</i>	07-03-2022
Vrijgave	ing. P. Kooistra	<i>Digitaal akkoord</i>	07-03-2022



IBAN NL47 RABO 0171 7681 67 | BIC RABONL2U | BTW NL008929439B01 | HR 23046375

Op al onze werkzaamheden is de 'Rechtsverhouding opdrachtgever - architect, ingenieur en adviseur DNR 2011' van toepassing.
Deze voorwaarden liggen op ons kantoor ter inzage en zijn ook in te zien op onze website (www.nebest.nl).



Titel : Ecologisch werkprotocol

Rapportnummer : P50423

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Gedragcode.....	4
1.3	Verantwoordelijkheden.....	4
1.4	Uitvoering werkzaamheden	4
1.5	Planning	4
2	ECOLOGISCHE MAATREGELEN.....	5
2.1	Voorkomen verstoring broedgevallen van vogels.....	5
2.2	Invulling wettelijke zorgplicht.....	6
2.2.1	Vleermuizen	6
2.2.2	Grondgebonden soorten	6
2.2.3	Aquatische soorten	7
3	BRONNEN	8

Bijlage 1 Logboek ecologisch werkprotocol

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De gemeente Katwijk is voornemens beschoeiing aan te brengen en passeervakken te creëren langs de oever van het Mallegat te Katwijk. Deze watergang biedt in zijn huidige vorm weinig ruimte voor boten om elkaar te passeren. Daarnaast erodeert de natuurlijke oever plaatselijk zodanig dat het talud het water in afschuift.

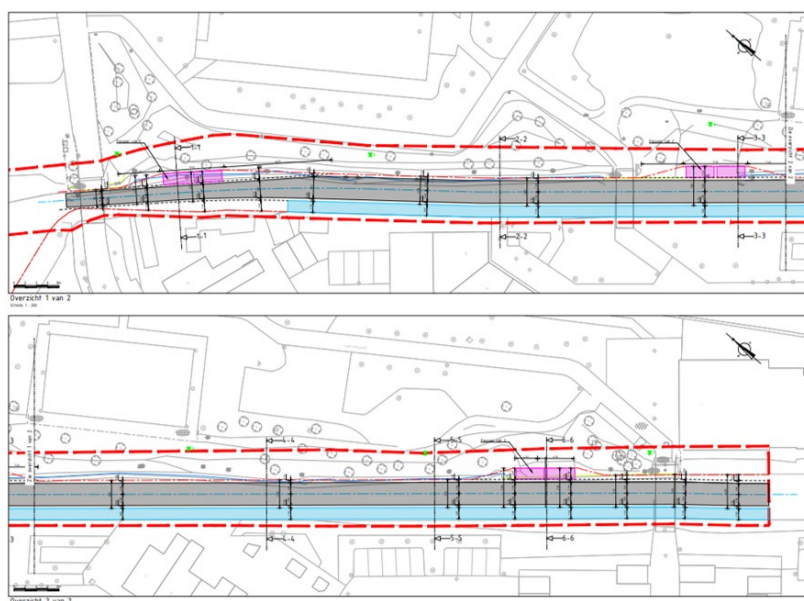
In december 2021 is door Nebest B.V. een ecologische quickscan uitgevoerd om te beoordelen of verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming (Wnb) mogelijk overtreden worden door de geplande werkzaamheden.

Uit de quickscan bleek dat vaste verblijfplaatsen en essentieel leefgebied van beschermde soorten uitgesloten worden. Wel moet rekening gehouden worden met broedgevallen van (water)vogels en de wettelijke zorgplicht. De zorgplicht is van toepassing op alle in het wild levende planten en dieren en hun directe leefomgeving, evenals Natura 2000-gebieden en bijzondere nationale natuurgebieden. Bij dit project moet vanuit de wettelijke zorgplicht rekening gehouden worden met:

- Niet-essentiële vliegroutes en niet-essentieel leefgebied van vleermuizen.
- De aanwezigheid van grondgebonden soorten.
- De aanwezigheid van aquatische soorten in de watergang.

De werkzaamheden waar dit ecologisch werkprotocol betrekking op heeft, betreffen het aanbrengen van oeverbeschoeiing (circa 250 m² damwand) langs de noordelijke oever van het oostelijke deel van het Mallegat. Daarnaast worden ook drie passeervakken gecreëerd van circa 10 m lang en 2 m breed (figuur 1.1).

Dit ecologische werkprotocol omschrijft welke maatregelen getroffen moeten worden om negatieve effecten op flora en fauna tijdens de werkzaamheden te voorkomen. Zolang aan de genoemde randvoorwaarden voldaan wordt en deze gedurende de werkzaamheden gehandhaafd blijven, wordt overtreding van verbodsbepalingen voorkomen en is geen ontheffing op de Wet natuurbescherming noodzakelijk.



Figuur 1.1: Tekening nieuwe situatie Mallegat met drie passeervakken (paars)

Titel : Ecologisch werkprotocol

Rapportnummer : P50423

4

1.2 Gedragscode

Bij het opstellen van dit ecologisch werkprotocol is gebruikgemaakt van informatie uit de Gedragscode soortbescherming gemeenten van de Koninklijke Vereniging Stadswerk Nederland, welke bestemd is voor ruimtelijke ontwikkeling of inrichting en bestendig beheer of onderhoud.

Omdat geen sprake is van overtreding van verbodsbepalingen met betrekking tot beschermde flora en fauna, is er geen noodzaak om te werken conform de Gedragscode soortbescherming gemeenten. Wel is de algemene zorgplicht van kracht.

Bij de invulling van maatregelen met betrekking tot broedgevallen van vogels en de wettelijke zorgplicht, is gekeken naar de maatregelen opgesomd in de Gedragscode soortbescherming gemeenten.

1.3 Verantwoordelijkheden

De verantwoordelijkheid voor het naleven van de hieronder opgesomde ecologische maatregelen ligt bij de opdrachtgever. De aannemer dient kennis te nemen van de ecologische maatregelen en te zorgen dat het ecologisch protocol tijdens de uitvoering wordt nageleefd.

Het ecologische werkprotocol moet aanwezig zijn op de locatie en alle uitvoerende partijen dienen op de hoogte te zijn van de ecologische maatregelen. Naleving van het ecologisch werkprotocol dient goed gedocumenteerd te worden. Hiertoe is een logboek als bijlage 1 aan dit document toegevoegd.

De ecologische begeleiding wordt uitgevoerd door ecologisch deskundige:

Naam : _____
Tel. nr. : _____
E-mail : _____

1.4 Uitvoering werkzaamheden

Dit ecologisch werkprotocol heeft betrekking op de werkzaamheden ten behoeve van het aanbrengen van oeverbeschoeiing (circa 250 m¹ damwanden) en het creëren van drie passeervakken voor boten.

Hiervoor zijn bomen gekapt die te dicht op de waterlijn stonden of in een zone die omgevormd wordt tot passeervak. Een Bomen Effect Analyse is vooraf uitgevoerd om mogelijke risico's ten aanzien van boomschade in kaart te brengen voor de bomen die binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden staan. Bomen die duurzaam behouden konden blijven, zijn niet gekapt.

Het uitgangspunt is dat alle werkzaamheden overdag uitgevoerd worden.

1.5 Planning

De startdatum van de werkzaamheden is nog niet bekend. Verwacht wordt dat de werkzaamheden circa 3 maanden in beslag nemen. De einddatum is wel bekend, namelijk 1 december 2022. Hierdoor vallen de werkzaamheden mogelijk (deels) in het algemene broedseizoen van vogels.

2 ECOLOGISCHE MAATREGELEN

Hieronder wordt voor broedgevallen van vogels en invulling van de wettelijke zorgplicht de maatregelen behandeld die nodig zijn om verstoring van beschermde soorten te voorkomen en naleving van de wettelijke zorgplicht te borgen. Maatregelen vanuit de wettelijke zorgplicht worden apart behandeld voor vleermuizen, grondgebonden soorten en aquatische soorten in respectievelijk paragraaf 2.2.1, 2.2.2 en 2.2.3.

2.1 Voorkomen verstoring broedgevallen van vogels

Achtergrond

Broedgevallen van alle vogelsoorten, ongeacht of de soort wettelijk beschermd is of niet, zijn beschermd bij de wet en mogen niet worden verstoord of vernietigd. Tijdens de werkperiode moet daarom voorkomen worden dat broedgevallen voor (watergang) of achter (berm en talud) de taluds verstoord worden.

De werkzaamheden vinden mogelijk (deels) plaats binnen het algemene broedseizoen¹ van vogels. Daarom dient een broedgevallencheck uitgevoerd te worden voor de werkzaamheden starten.

Locaties

Het gehele traject aan oeverbeschoeiing en de drie passeervakken.

Periode

Gehele jaar.

Werkmethode

- Werkzaamheden mogen niet aanvangen voor een broedgevallencheck uitgevoerd is, ongeacht of deze binnen of buiten het broedseizoen van vogels valt.
- Een broedgeval mag niet aangeraakt worden; verplaatsen is dus verboden. In overleg met een deskundig ecooloog moet gezocht worden naar een oplossing indien een broedgeval aanwezig is binnen de invloedsfeer van de werkzaamheden. Ook moeten opdrachtgever en uitvoerder op de hoogte gesteld worden.

Ecologische begeleiding

- Er wordt een broedgevallencheck uitgevoerd alvorens het werk gestart kan worden.
- De begeleidend ecooloog informeert de uitvoerder over de werkmethode.
- Bij het aantreffen van een broedgeval wordt met de begeleidend ecooloog naar een oplossing gezocht.

¹ Het broedseizoen loopt globaal van 15 maart tot 15 juli (voor watervogels van 1 april tot 15 augustus).

Titel : Ecologisch werkprotocol

Rapportnummer : P50423

6

2.2 Invulling wettelijke zorgplicht

2.2.1 Vleermuizen

Achtergrond

Vaste verblijfplaatsen, essentiële vliegroutes en essentieel foerageergebied mogen niet verstoord of vernietigd worden. Tijdens de quickscan zijn deze belangrijke onderdelen voor het leefgebied van vleermuizen *niet* aangetroffen, derhalve worden geen verbodsbepaling overtreden.

Wel dient in het kader van de *wettelijke zorgplicht* voorkomen te worden dat niet-essentiële vliegroutes of foerageergebieden verstoord of vernietigd worden. Daartoe zijn onderstaande maatregelen uitgewerkt met als doel om te voorkomen dat tijdens de werkperiode bouwverlichting uitstraalt naar niet-essentiële vliegroutes.

Locaties

Het gehele traject aan oeverbeschoeiing en de drie passeervakken.

Periode

Gehele jaar.

Werkmethode

- De werkzaamheden aan de oeverbeschoeiing en passeervakken vinden overdag plaats. De werklocaties mogen niet 's nachts verlicht worden, enkel wanneer gewerkt wordt tijdens de donkere uren aan de start en het einde van een werkdag.
- Verlichting op de bouwplaats moet afgewend zijn van de bomen en de watergang buiten de werklocatie. Met de juiste armatuur wordt uitstraling van licht naar de zijkanten en achterkant van de bouwlampen voorkomen.

Ecologische begeleiding

De begeleidend ecooloog informeert de uitvoerder over de werkmethode.

2.2.2 Grondgebonden soorten

Achtergrond

De wettelijke zorgplicht is van toepassing op alle in het wild levende planten en dieren en hun directe leefomgeving. Deze vraagt dat al het praktisch mogelijke wordt gedaan om te voorkomen dat planten en dieren worden beschadigd of gedood tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden.

Periode

Gehele jaar.

Werkmethode

- De rijnsnelheid van eventueel benodigd materieel wordt zo afgesteld dat dieren zo veel mogelijk kunnen vluchten. Bij voorkeur wordt stapvoets gereden. Er wordt zoveel mogelijk gebruikgemaakt van bestaande infrastructuur van wegen, paden en sporen, ook voor de opslag van materiaal.

Titel : Ecologisch werkprotocol

Rapportnummer : P50423

7

-
- Werkzaamheden worden zoveel mogelijk vanaf één kant uitgevoerd. Hierdoor hebben dieren de gelegenheid om te vluchten.
 - Met betrekking tot de uitvoeringsmethode en toegepast materieel wordt gekozen voor de methode die de minst mogelijke verstoring veroorzaakt.
 - De werklocaties mogen niet 's nachts verlicht worden, enkel wanneer gewerkt wordt tijdens de donkere uren aan de start en het einde van een werkdag. Bij voorkeur wordt bij daglicht gewerkt. Indien dat niet mogelijk is, dient lichtverstoring voorkomen te worden. Dit kan bereikt worden door uitstraling van het licht met behulp van armaturen te beperken.

Ecologische begeleiding

De begeleidend ecooloog informeert de uitvoerder over de werkmethode.

2.2.3 Aquatische soorten

Achtergrond

De wettelijke zorgplicht is van toepassing op alle in het wild levende planten en dieren en hun directe leefomgeving. Deze vraagt dat al het praktisch mogelijke wordt gedaan om te voorkomen dat dieren in het water gewond raken of gedood worden tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden. Het gaat hierbij vooral om vissen en amfibieën.

Periode

Gehele jaar.

Werkmethode

Bij het eventueel tijdelijk dempen van delen van de watergang moet rekening gehouden worden met aanwezige vissen en andere waterdieren. Een visvriendelijk rooster op de zuigmond van de pomp voorkomt dat vissen worden opgezogen. Vissen en andere waterdieren die achterblijven in het te dempen deel moeten overgezet worden naar het deel van de watergang dat behouden blijft.

Ecologische begeleiding

De begeleidend ecooloog informeert de uitvoerder over de werkmethode.

Titel : Ecologisch werkprotocol

Rapportnummer : P50423

8

3 BRONNEN

BIJ12 Kennisdocument Gewone dwergvleermuis, *Pipistrellus pipistrellus*. Versie 1.0, juli 2017

BIJ12 Kennisdocument Gewone grootoorvleermuis, *Plecotus auritus*. Versie 1.0, juli 2017

BIJ12 Kennisdocument Rosse vleermuis, *Nyctalus noctula*. Versie 1.0, juli 2017

BIJ12 Kennisdocument Ruige dwergvleermuis, *Pipistrellus nathusii*. Versie 1.0, juli 2017

BIJ12 Kennisdocument Watervleermuis, *Myotis daubentonii*. Versie 1.0, juli 2017

Koninklijke Vereniging Stadswerk Nederland (2020) Gedragscode soortbescherming gemeenten.

Nebest B.V. (2022) Ecologische quickscan soortenbescherming, vervangen beschoeiing en aanbrengen passeervakken – Mallegat te Katwijk. Rapportnummer 41545-QS.

Wet natuurbescherming: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0037552/2020-01-01#Aanhef>

