Notitie

Onderwerp: QuickScan Steinsedijk Haastrecht
Projectnummer: 363940
SWNL0234249.docx
Datum: 06 maart 2019 (aanpassing n.a.v. overleg op 26 februari 2019)

1 Inleiding

De gemeente Krimpenerwaard heeft Sweco Nederland B.V. medio november 2018 opdracht verleend om op basis van een QuickScan vast te stellen, hoe hoog de kosten zullen zijn als de noodzakelijk geachte werkzaamheden voor het verbeteren van de stabiliteit van de Steinsedijk, ten behoeve van de wegverharding in Haastrecht zullen worden uitgevoerd. Het betreft het dijkvak tussen de grens met de gemeente Gouda en gemaal Stein-Oukoop nabij Hekendorp met een totale lengte van 3450 meter.

1.1 Historie

De Steinsedijk in de kern Haastrecht in de gemeente Krimpenerwaard had in de achterliggende decennia een meervoudige functie. De dijk werd gebruikt als verbindingsweg van dorpskernen en daarnaast als ontsluiting van de lintbebouwing. Maar ook had de Steinsedijk een functie als waterkering ter beveiliging tegen overstromingen.
Het functioneel onderhoud van het dijklichaam (stabiliteit en profiel) als waterkering was tot voor kort een taak van het Hoogheemraadschap van Rijnland.
Het eigendom van de dijk en het functioneel onderhoud van het wegdek en een deel van de taluds was in handen van de gemeente Vlist en als gevolg van een fusie tussen de gemeenten, de laatste jaren van de gemeente Krimpenerwaard.
Als gevolg van de geringe beschikbare kruinbreedte (vanuit verkeerskundig oogpunt gezien), is er in de achterliggende decennia frequent onderhoudswerk uitgevoerd aan de asfaltverharding waarvoor de gemeente de kosten heeft betaald.
Vanuit het Hoogheemraadschap is er lange tijd geen groot onderhoud gepleegd aan het dijklichaam. Dit was vanuit waterveiligheid niet nodig aangezien de waterkering formeel voldeed.
Directe versterkingswerken na de officiële afkeuring in de laatste toetsronde (2011) waren niet mogelijk; de aanliggende dijkstrekkingen in dezelfde dijkring bij de andere waterkeringbeheerders (ruim 50km) waren ook afgekeurd. Een dijkverbetering in alleen het gebied van Rijnland zou dus al zinloos zijn. Versterking van al die dijken zou gezien de complexe situatie van de ondergrond en omgeving kostbaar zijn. Vanuit de “sober en doelmatig”-gedachte zijn andere oplossingen om de waterveiligheid te waarborgen (– dus andere dan een versterking van de bestaande dijk-) overwogen.
Door de Rijksoverheid is, in overleg met het Hoogheemraadschap en de provincie Zuid-Holland inmiddels besloten om andere dijken te verbeteren. Deze dijken hebben de waterkerende functie overgenomen en worden op sterkte gebracht. De Steinsedijk heeft hierdoor geen waterkerende functie meer.

Op 1 januari 2017 is de waterwet gewijzigd. De status van primaire kering van de Steinsedijk is hiermee komen te vervallen.
Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft aansluitend de legger van de Steinsedijk hierop aan moeten passen.
Als reactie hierop is de Gemeente Krimpenerwaard in overleg getreden met het Hoogheemraadschap. Gezien de onderhoudstoestand van het dijklichaam heeft de

Sweco
K.P. van der Mandelelaan 41-43
3062 MB Rotterdam
Postbus 4381
3006 AJ Rotterdam

T +31 88 811 66 00
www.sweco.nl

Sweco Nederland B.V.

Handelsregister 30129769
Statutair gevestigd te De Bilt

Piet Meerkerk

T +31 88 811 41 45
M +31 6 51 63 38 11
piet.meerkerk@sweco.nl

gemeente aan het Hoogheemraadschap van Rijnland verzocht om een financiële bijdrage te leveren in de kosten die noodzakelijk worden geacht om de Steinsedijk vanuit wegbouwkundig oogpunt weer op een kwalitatief acceptabel niveau te brengen zodat de onderhoudskosten aan het wegdek voor de gemeente binnen de perken blijven. De gemeente meent dat er duidelijk sprake is van achterstallig onderhoud van het dijklichaam ten aanzien van de stabiliteit. Het Hoogheemraadschap heeft wel begrip getoond maar voelde zich niet verantwoordelijk voor het door de gemeente aangegeven achterstallig onderhoud. Het bijdragen in de kosten werd door hen niet als een verplichting gezien.
De gemeente meent echter met een probleem te worden geconfronteerd door het genomen besluit van andere overheden en heeft aansluitend dan ook, juli 2018, een zienswijze ingediend. Hierin geeft zij aan van mening te zijn, dat als gevolg van het niet voldoen aan het op een functionele profiel brengen van de dijk door het Hoogheemraadschap van Rijnland (bermen met stabiele taluds aan beide zijden), er onevenredig hoge onderhoudskosten door de gemeente zijn gemaakt in de achterliggende jaren aan de wegdekconstructie en dat deze situatie blijft bestaan als er nu geen stabiliteitsverbetering van de dijk wordt gerealiseerd.
Nadat op bestuurlijk niveau over de zienswijze van gedachten is gewisseld en er hierbij opnieuw geen overeenstemming is verkregen, is door de gemeente met mede weten van het Hoogheemraadschap besloten om een onderzoek naar de stabiliteit van het dijklichaam en de benodigde kosten voor het verbeteren van het dijklichaam op te starten.
Op 18 december 2018 is door de Gemeente Krimpenerwaard een zienswijze ingediend bij het Hoogheemraadschap van Rijnland tegen de actualisatie van de legger primaire waterkeringen.
De onderhavige kwestie, waarbij de ene overheid de andere overheid verantwoordelijk stelt voor het achteraf niet functioneel uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden aan een waterkering, is voor zover bekend nog niet elders in Nederland voorgekomen.
Deze unieke zaak kan dan ook niet aan andere vergelijkbare zaken worden gespiegeld. Een tegemoetkomingsregeling is hiervoor wettelijk niet voorhanden.

2 Stabiliteit Steinsedijk.

Tijdens de wettelijke veiligheidstoets van de dijk is in 2011 vastgesteld dat het dijklichaam van de Steinsedijk in hoge mate onvoldoende scoort als waterkering. De kosten om de dijk te verhogen/verbeteren waardoor deze aan de toets van de dijkring zou kunnen gaan voldoen, werden als dusdanig hoog ervaren, danwel technisch moeilijk uitvoerbaar. Daarmee werd de investering als niet doelmatig gezien en werd besloten om de locatie van de sluitende dijkring te verleggen naar de Lekdijk en de investeringen aldaar uit te voeren.
Het dijklichaam van de Steinsedijk heeft momenteel zeer steile taluds en de wegverharding op de kruin heeft zeer beperkte bermbreedtes. Mede als gevolg hiervan ontstaat regelmatig scheurvorming in de asfaltverharding met als gevolg het veelvuldig, uitvoeren van noodzakelijke onderhoudswerkzaamheden.
Nu het dijklichaam zijn functie als waterkering heeft verloren behoeft bij de realisatie van een aanpassing van het dijkprofiel geen rekening meer gehouden te worden met deze functie. Door aanpassing van het dijkprofiel waarbij een kruinverbreding plaatsvind en de taluds onder een acceptabel normprofiel worden gebracht zal, zo wordt verwacht, de scheurgevoeligheid van het wegdek worden verminderd waardoor de onderhoudskosten in de komende jaren op een acceptabel niveau komen te liggen.

3 Mogelijkheden voor realisatie stabiliteitsverbetering.

Voor het beantwoorden van de vraagstelling op welke wijze de stabiliteitsverbetering van het dijklichaam t.b.v. een stabiel wegdek, zou kunnen plaatsvinden is het eerst nodig om de huidige situatie op hoofdlijnen te onderzoeken.
Sweco heeft hiertoe de weglocatie beschouwd. De breedte van de asfaltverharding is opgemeten en de relevante zaken zijn op tekening vastgelegd. Met behulp van de openbare hoogtegegevens vanuit het AHN3 bestand is een maatgevend dwarsprofiel samengesteld van het huidige dijklichaam.

Bij het uitbrengen van de offerte voor het opstellen van deze QuickScan is afgesproken dat door Sweco gerekend gaat worden naar een aangepast dijklichaam dat bestaat uit een rijweg met handhaving van de huidige asfaltbreedten, een te realiseren bermbreedte van minimaal 1 meter aan beide zijden en taludhellingen die tussen de 2 : 3 en 1 : 2 komen te liggen. Deze uitgangspunten voor het maken van de berekeningen zijn ook met het Hoogheemraadschap van Rijnland overeen gekomen zodat later hierover geen discussie zal ontstaan. De vereiste taludhellingen voor een stabiele wegconstructie zullen volgen uit de uit te voeren berekeningen.
Ook is afgesproken dat er twee mogelijkheden uitgewerkt worden, één voor een dijkprofiel met handhaving van de huidige kruinhoogte en één voor een dijkprofiel met verlaging van de huidige kruinhoogte met circa één meter.

Op basis van de bovenstaande uitgangspunten heeft Sweco de stabiliteitsberekeningen uitgevoerd. Vanuit het Dinoloket zijn hiervoor de grondmechanische gegevens betrokken en voor de verkeerbelasting is 20kN/m^2 aangehouden conform het advies van de wegbouwkundig adviseur. Ondanks dat voor veel wegen in de gemeente Krimpenerwaard er gewichtsbeperkingen gelden voor het verkeer hebben de aanliggende bedrijven en toeleveranciers vaak een ontheffing hiervoor.

In bijlage 1 zijn de berekeningen samengevat weergegeven.

Uit de berekeningen blijkt dat op hoofdlijnen de volgende maatregelen noodzakelijk zijn om een stabiel dijklichaam te kunnen realiseren.

<u>Bij handhaving van de huidige kruinhoogte zijn dat:</u>
- Het dempen van de teenstoten welke plaatselijk direct onderaan het dijktalud zijn gelegen.
- Het verflauwen van het talud naar 1 : 2 aan beide zijden van het wegdek.
- De plaatselijk aanwezige L-wand profielen moeten worden verwijderd.

Opgemerkt moet worden dat er t.z.t. bij het daadwerkelijk opstellen van de uitvoeringsplannen er eerst nauwgezet grondmechanisch onderzoek moet plaatsvinden.

Nadat er door het Hoogheemraadschap van Rijnland opmerkingen zijn gemaakt op de conceptnotitie, heeft Sweco de berekening deels opnieuw uitgevoerd met een geringe aanpassing van de uitgangspunten. Het resultaat hiervan is dat het dijklichaam ook met taludhellingen van 2 : 3 waarschijnlijk voldoende stabiel is te krijgen. Hierbij zal er dus minder grondaanvoer voor het verbeteren van het dijklichaam nodig zijn.
Op basis van detailberekeningen kan later ook besloten worden om plaatselijk een eenzijdige verbreding toe te passen dan wel met aangepaste taludhellingen oplossingen te

vinden om een stabiel dijklichaam te krijgen. Hierbij zal echter vrijwel altijd aanzienlijke grondaanvoer noodzakelijk zijn.

Bij verlaging van de kruinhoogte zijn dat:
- ñ Het plaatselijk dempen van de teensloten.
- ñ Het plaatselijk verflauwen van het talud naar 2 : 3.
- ñ De plaatselijk aanwezige L-wand profielen moeten natuurlijk ook hier worden verwijderd.

In het volgende hoofdstuk zullen de maatregelen nader worden uitgewerkt.

4 Globale kostenindicatie van de voorziene maatregelen.

Aan de hand van de berekende maatgevende dijkprofielen zijn de benodigde werkzaamheden op hoofdlijnen uitgesplitst en de hiermede gepaard gaande kosten berekend. Gezien de functie van de weg zullen de werkzaamheden gefaseerd en in delen, met een af te stemmen werklengte, moeten worden uitgevoerd.

Om het project eventueel op te kunnen splitsen is het dijktracé hiervoor in drie trajecten opgedeeld, te weten:
1. Gedeelte van gemeentegrens met gemeente Gouda tot woonhuis Steinsedijk nummer 7a.
2. Gedeelte Steinsedijk nummer 7a tot Steinsedijk nummer 31a.
3. Gedeelte Steinsedijk nummer 33 tot gemaal Stein-Oukoop.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd bij het opstellen van de globale kostenramingen:

Wegprofiel waarbij de hoogte van de kruin van de dijk wordt gehandhaafd: Taluds 1 : 2.
- ñ De kruin wordt verbreedt zodat naast de huidige verharding ruimte is voor 1.0 m berm aan beide zijden.
- ñ De bermen en taluds moeten worden aangevuld naar het normprofiel 1 : 2.
- ñ De afrasteringen moeten worden vervangen.
- ñ De teensloten moeten worden gedempt en eventueel plaatselijk landinwaarts worden verlegd.
- ñ De aansluitingen van de op- en afritritten behoeven minimaal te worden aangepast.
- ñ Plaatselijk zal voorbelasting of licht ophoogmateriaal moeten worden toegepast.
- ñ Aan de asfaltverharding zal na de zettingsperiode groot onderhoud moeten worden uitgevoerd.
- ñ De kabel voor elektriciteit van woningen en de kabel voor de openbare verlichting worden vervangen. De lichtmasten worden vernieuwd.

De kosten zijn globaal geraamd op € 8.350.000,-- exclusief BTW.(zie matrix)

Wegprofiel waarbij de hoogte van de kruin van de dijk wordt gehandhaafd: Taluds 2 : 3.
- ñ De kruin wordt verbreedt zodat naast de huidige verharding ruimte is voor 1.0 m berm aan beide zijden.
- ñ De bermen en taluds moeten worden aangevuld naar het normprofiel 2 : 3.
- ñ De afrasteringen moeten worden vervangen.

- De teensloten moeten worden gedempt en eventueel plaatselijk landinwaarts worden verlegd.
- De aansluitingen van de op- en afritritten behoeven minimaal te worden aangepast.
- Plaatselijk zal voorbelasting of licht ophoogmateriaal moeten worden toegepast.
- Aan de asfaltverharding zal na de zettingsperiode groot onderhoud moeten worden uitgevoerd.
- De kabel voor elektriciteit van woningen en de kabel voor de openbare verlichting worden vervangen. De lichtmasten worden vernieuwd.

De kosten zijn globaal geraamd op € 7.500.000,-- exclusief BTW. (zie matrix)

Wegprofiel waarbij de kruinhoogte van de dijk één meter zal worden verlaagd: Taluds 2 : 3.
- Asfaltverharding en fundatie wordt ontgraven en afgevoerd naar verwerker/stortplaats.
- Kleigrond van kruinverlaging wordt toegepast in taluds en eventuele slootaanvullingen.
- Een deel van de teensloten zal ook bij deze variant moeten worden gedempt en eventueel plaatselijk landinwaarts worden verlegd.
- Opbouw van de nieuwe wegconstructie bestaat uit zandbed dik 0.40 m, menggranulaat dik 0.25 m en asfalt dik 0.12 m.
- De kabel voor elektriciteit van woningen en de kabel voor de openbare verlichting worden vervangen. De lichtmasten worden vernieuwd.

De kosten zijn globaal geraamd op € 6.560.000,-- exclusief BTW. (zie matrix)

De berekening van de kosten voor het uitvoeren van de bovenstaande werkzaamheden is samengevat in een 3 tal matrixen die als bijlage 2 bij deze notitie zijn gevoegd.
Op basis van de fragiele informatie waarop de geotechnisch berekeningen van deze notitie zijn gebaseerd zijn de genoemde bedragen in de matrix als “richtinggevend” te beschouwen voor de werkelijke kosten die gemaakt moeten worden bij realisatie van de beschouwde verbeteringswerkzaamheden aan de Steinsedijk. Zoals aangegeven in de matrixen zijn ook een aantal werkzaamheden / activiteiten niet meegenomen in de kostenbepaling. De hoogte van de kosten hiervoor zijn momenteel niet in te schatten.

5 Omgevingsfactoren

Het dijklichaam van de Steinsedijk heeft een cultuurhistorische en landschappelijke waarde. In overleg met de provincie Zuid-Holland zal moeten worden vastgesteld in hoeverre het dijkprofiel kan en mag worden aangepast binnen de voorwaarden die gelden bij een dijklint met cultuur- en landschappelijke waarden.
Met name de verlaging met één meter van de kruinhoogte lijkt een beperkte impact te hebben op het beeld van de Steinsedijk.

De nutsvoorzieningen in het wegtracé bestaan voornamelijk uit kabels. De gas-, water- en rioleringsleidingen liggen voornamelijk onder aan het dijktalud dan wel enige meters vanaf de teen van de dijk.
De openbare verlichting langs de dijk is reeds in de gemeentelijke plannen opgenomen om te worden vervangen. De elektriciteitskabel moet bij de kruinverlaging eerst worden vervangen en op een dieper niveau worden aangelegd.

Een deel van de dijktaluds is eigendom van particulieren. Voor het uitvoeren van de versterkingswerkzaamheden en over de eventuele zettingsschade die bij de

werkzaamheden kan ontstaan aan gebouwen en tuinen moet voorafgaand aan de uitvoering een overeenkomst worden opgemaakt tussen partijen. Bij gebouwen die in het dijktalud staan moeten mogelijk aanvullende voorzieningen worden getroffen om aanzienlijke schade als gevolg van de dijkaanpassingen te voorkomen. Een en ander moet in goed overleg plaatsvinden daar het niet meer op basis van de keur van het hoogheemraadschap kan worden opgelegd. De kosten voor het realiseren van deze “aanvullende” voorzieningen zijn in de deze Quickscan niet meegenomen.

De aan- en afvoer van materialen die vrijkomen bij de werkzaamheden en de nieuwe materialen die benodigd zijn voor de aanpassing van het dijkprofiel moet plaatsvinden via de bestaande wegen. Ook deze wegen hebben een beperkte draagkracht. Een gewichtsbeperking dan wel het voorschrijven van een alternatieve wijze voor het transport mogelijk middels een tijdelijke bouw-weg kan worden overwogen.
De overlast voor de bewoners en agrariërs in het gebied zal in ieder geval bij de uitvoering van de werkzaamheden aanzienlijk zijn.

Parallel aan het opstellen van deze notitie loopt een uitvoeringsplan voor het aanpassen van het sloten patroon in de buitendijkse polder langs de Steinsedijk. De invloed van de hierbij ingeplande werkzaamheden zijn niet meegenomen in de voorliggende notitie.

6 Verkeersveiligheid

Als nog niet eerder genoemd aspect moet worden vermeld de verkeersveiligheid.
Door de huidige beperkte bermbreedtes heeft het verkeer momenteel onvoldoende gelegenheid om elkaar te passeren en treden er mede hierdoor ook beschadigingen op aan de wegranden. Daarnaast is de smalle wegberm ook als een verkeersonveilig item te bestempelen. Mogelijk dat gelijktijdig met de uitvoering van de aanpassing van het dijkprofiel er plaatselijk passeermogelijkheden kunnen worden ingepast en dat tevens het wegdek van de Steinsedijk als duurzaam veilig kan worden ingericht. De kosten voor het realiseren van deze “bijkomende” werkzaamheden zijn in deze Quickscan niet meegenomen.

7 Toerekening kosten uitvoering

Zoals uit de matrixen (bijlage 2) blijkt zijn de globaal geraamde kosten voor het uitvoeren van de aanpassingswerkzaamheden, die tot doel hebben de stabiliteit van het wegdekprofiel te verbeteren, aanzienlijk. Na realisatie worden de onderhoudskosten van de wegconstructie voor de gemeente aanzienlijk verlaagd.
Het afwaarderen van de dijkfunctie als waterkering geeft nu de mogelijkheid om het dijklichaam anders in te richten en zelfs mogelijk in volume te reduceren.(Gewichtsreductie zal een positief effect hebben op de huidige vervorming/scheurvorming van de wegconstructie.)
In de achterliggende jaren is intern bij zowel het Hoogheemraadschap als bij de gemeente gesproken over de discutabele kwaliteit en stabiliteit van het dijklichaam en ook van de wegdekconstructie. Door de technisch moeilijk uitvoerbare dijkverbeteringsslag en de hierbij gepaard gaande kosten heeft men gezamenlijk met andere waterschappen en overheden besloten om een alternatieve oplossing voor de waterveiligheid te gaan realiseren waarbij de financiën doelmatiger worden / zijn toegepast.
Het Hoogheemraadschap/Provincie/Rijksoverheid, hebben hiermee “kosten bespaard”.

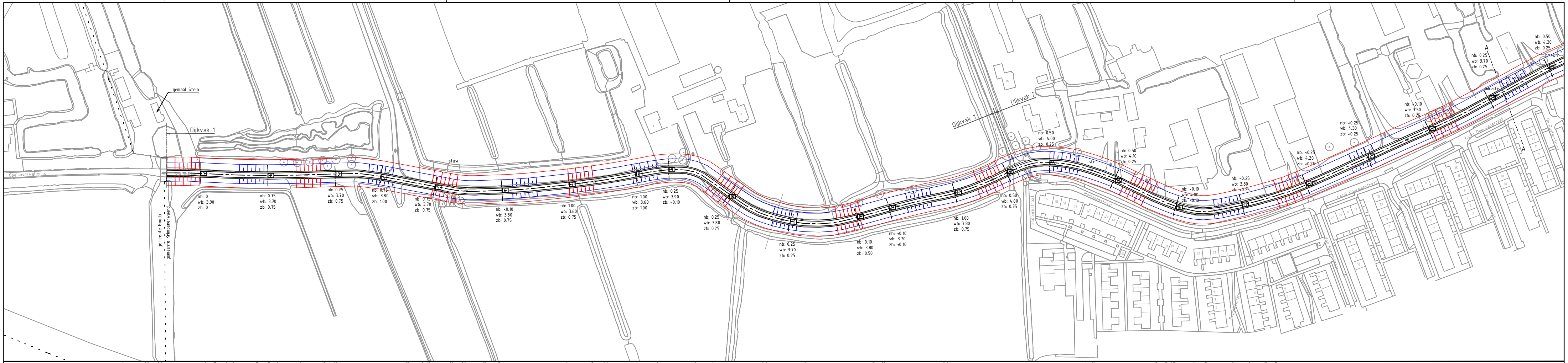
BESPREEKPUNT VOOR BESTUURLIJK OVERLEG OP BASIS VAN REDELIJKHEID EN BILLIJKHEID;

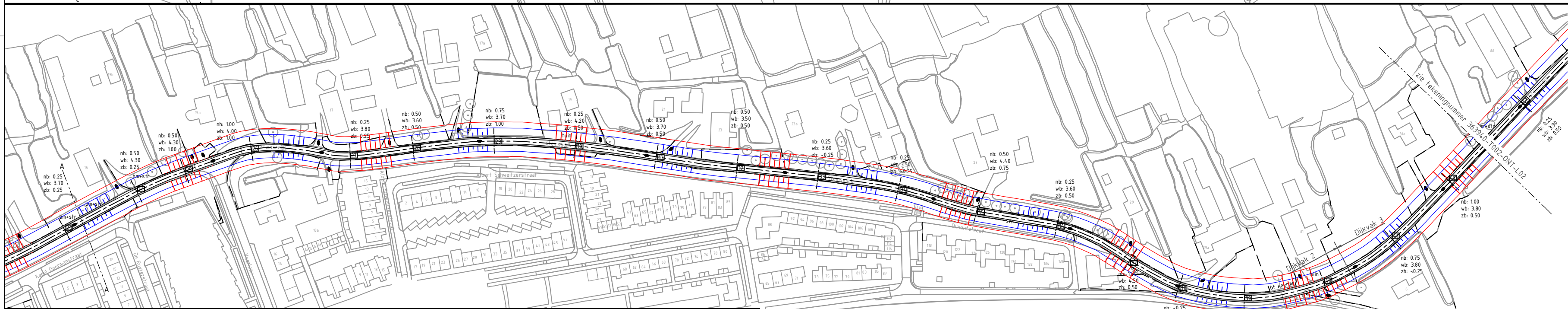
Uit bovenstaande informatie blijkt dat de Steinsedijk als gevolg van “een samenloop van omstandigheden” in de achterliggende jaren is geworden tot wat hij nu is.
De verkeersintensiteiten en de verkeersbelastingen zijn gedurende de laatste decennia aanzienlijk toegenomen. De afmetingen van het dijkprofiel zijn hierop niet aangepast mede door onzekere factoren ten aanzien van een eventuele dijkversterking. Alleen het hoogst noodzakelijke onderhoud van het dijklichaam is door de gemeente Krimpenerwaard en het Hoogheemraadschap van Rijnland uitgevoerd.
Maatschappelijk gezien voldoet het huidige dijklichaam/wegdekconstructie van de Steinsedijk dan ook niet aan de redelijke eisen die voor soortgelijke verbindings- / ontsluitingswegen gangbaar zijn.

Het lijkt dan ook redelijk dat de gezamenlijke overheden voor een aanzienlijk deel de kosten voor het functioneel maken van het weglichaam van de Steinsedijk meebekostigen. Mogelijk kan zelfs een vergelijking worden gemaakt met de financiering zoals die bij dijkversterkingen in het kader van de HWBP (hoogwaterbeschermingsprogramma) wordt toegepast.
Daarnaast kan er mogelijk ook een financiële vergoeding worden afgesproken middels de nadeel-/schadecompensatieregelingen van het ministerie of van het Hoogheemraadschap van Rijnland of zal bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een verzoek tot het aanvullend deelnemen in de kosten kunnen worden gedaan.

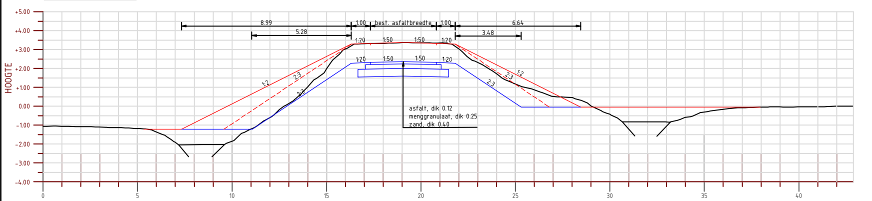
Verantwoording

	QuickScan Steinsedijk Haastrecht
Projectnummer	363940
Referentienummer	SWNL 0234239-2
Datum	06-03-2019
Auteur	[redacted] [redacted]@sweco.nl
Gecontroleerd door	[redacted]
Goedgekeurd door	[redacted]





PRICIPE PROFIEL



VERKLARING

Geometrie	Omschrijving
1	Locatie breedtemeting noordelijke berm (nb), wegbreedte (wb) en zuidelijke berm (zb)
rode lijn	Teen talud na profielaanpassing bij handhaven van dijkhoogte
blauwe lijn	Teen talud na profielaanpassing bi 1.00m kruin verlaging

Rev	Omschrijving	Datum rev.	Get.	Gez.	Acc.
D					
C					
B	Definitief	08-02-2019	PBP		
A	Concept	07-11-2018	PBP		

Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Materialen in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

Opdrachtgever
Gemeente Krimpenerwaard
Project
Quickscan Steinsedijk te Haastrecht
Onderdeel
Situatie met te maken werk (1 van 2)

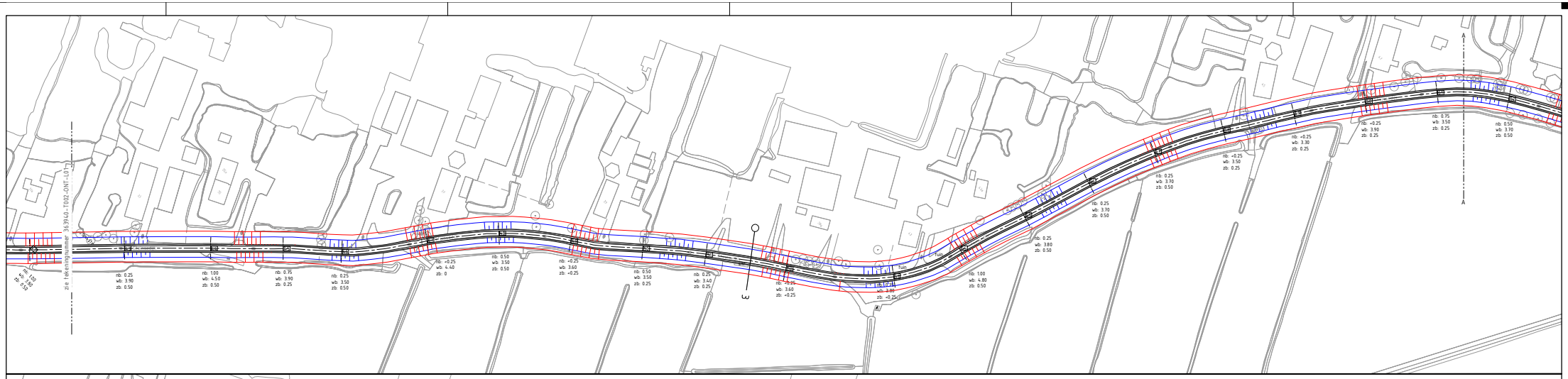
Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Ontwerpfase	Contractnummer
363940	363940-T003-ONT-L01		8-2-2019		

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Get.	Gez.	Acc.
L01		1:1000	A1-L (594x1189)	Rotterdam	PBP		

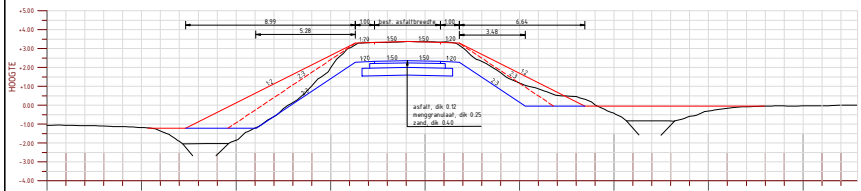
www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden
SWECO

363940-T003-ONT

P:\210\363940_Steinsedijk_Krimpenerwaard\2. Do Work\CAD\363940-T003-ONT.dwg, 8-2-2019 09:20:00, AutoCAD PDF (High Quality Print).pc3



PRICIPE PROFIEL



VERKLARING

Geometrie

Omschrijving

Locatie breedtemeting noordelijke berm (nb), wegbreedte (wb) en zuidelijke berm (zb)

Teen talud na profielaanpassing bij handhaven van dijkhoogte

Teen talud na profielaanpassing bi 100m kruin verlaging

Rev	Omschrijving	Datum rev.	Gec.	Gec.	Kon.
D					
C					
B	Definitief	08-02-2019	PBP		
A	Concept	07-11-2018	PBP		

Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Materialen in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

Opdrachtgever
Gemeente Krimpenerwaard

Project
Quickscan Steinsedijk te Haastrecht

Onderdeel
Situatie met te maken werk (2 van 2)

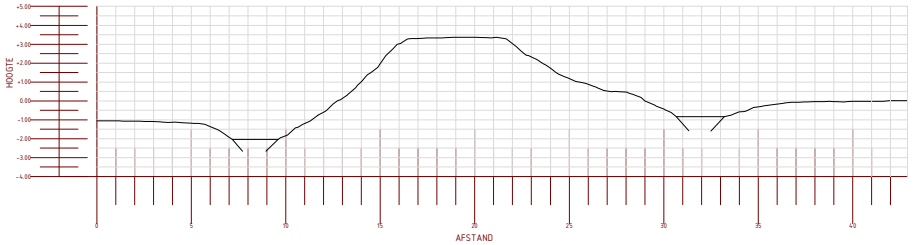
Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Ontwerpfase	Contractnummer
363940	363940-T003-ONT-L02		8-2-2019		

Blad	Van	Schaal	Papierformat	Plaats	Ontw.	Gec.	Kon.
L02		1:1000	A1-L (594x1189)	Rotterdam	PBP		

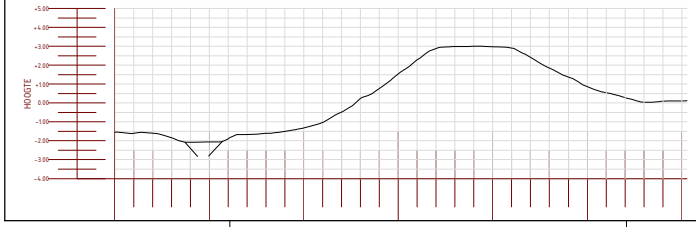
www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

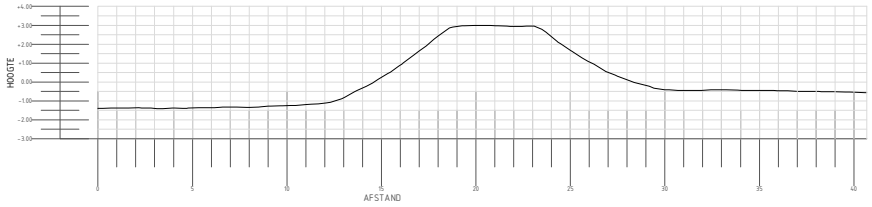
DWARSPROFIEL 1



DWARSPROFIEL 2



DWARSPROFIEL 3



D					
C					
B	Definitief	09-02-2019	PBP		
A	Concept	07-11-2018	PBP		
Rev	Omschrijving	Datum rev.	Gem.	Gecl.	Kwc.

Dwarsprofielen bepaald uit Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3)
Hoogtekaarten in meters t.o.v. N.A.P.

Opdrachtgever:
Gemeente Krimpenerwaard

Project:
Quickscan Steinsedijk te Haastrecht

Onderdeel:
Dwarsprofielen bestaande situatie vanuit AHN3 geformeerd

Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Ontwerpfase	Contractnummer
363940	363940-T003-ONT-L03		08-2-2018		

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Dm	Gec	Rev
L03		1:100	A3-L (297x1189)	Rotterdam	PBP		

www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

P:\210\363940_Steinsedijk_Krimpenerwaard\2. Do Work\CAD\363940-T003-ONT.dwg, 8-2-2019 09:20:05, AutoCAD PDF (High Quality Print).pc3

Globale kostenraming verbetering stabiliteit Steinsedijk met handhaving kruinhoogte; Taluds 1:2
Datum: 8 februari 2019
Projectnummer: 363940
Auteur: Piet Meerkerk & Chris Hordijk

	Vak 1				Vak 2				Vak 3			
	kosten	eenhei	aantal		kosten	eenheid	aantal		kosten	eenheid	aantal	
Frezen asfalt na zettingsperiode en aanbrengen vervangende asfalt; 8cm	€ 103	€/m	650	€ 66.998,10	€ 103	€/m	1190	€ 122.658,06	€ 103	€/m	1712	€ 176.462,69
Betonnen L elementen verwijderen									€ 25.000	Euro	1	€ 25.000,00
Voorzieningen bereikbaarheid tijdens werkzaamheden	€ 30	€/m	650	€ 19.500,00	€ 30	€/m	1190	€ 35.700,00	€ 30	€/m	1712	€ 51.360,00
Aanbrengen / verwerken grond [klei?] met watergangen incl. voorbelasting	€ 1.283	€/m	250	€ 320.674,35	€ 1.283	€/m	600	€ 769.618,45	€ 1.283	€/m	500	€ 641.348,70
Aanbrengen / verwerken grond [klei?] met 2 watergangen incl. voorbelasting	€ 1.983	€/m	250	€ 495.663,91	€ 1.983	€/m	150	€ 297.398,35	€ 1.983	€/m	400	€ 793.062,26
Aanbrengen / verwerken grond [klei?]	€ 420	€/m	150	€ 63.027,38	€ 420	€/m	440	€ 184.880,31	€ 420	€/m	812	€ 341.188,20
Afvoer hemelwater bij bebouwing [incl. kolken]					€ 100	€/m	850	€ 85.000,00				
Elektra / gas leiding in nieuwe teen	€ 100	€/m	0	€ 0,00	€ 100	€/m	1330	€ 133.000,00	€ 100	€/m	550	€ 55.000,00
OV kabel (exclusief lichtmasten)	€ 50	€/m	650	€ 32.500,00	€ 50	€/m	1190	€ 59.500,00	€ 50	€/m	1712	€ 85.600,00
CAI [data]	€ 50	€/m	650	€ 32.500,00	€ 50	€/m	1190	€ 59.500,00	€ 50	€/m	1712	€ 85.600,00
oprit naar erf	€ 5.000	stuks	4	€ 20.000,00	€ 5.000	stuks	20	€ 100.000,00	€ 5.000	stuks	16	€ 80.000,00
aangrenzende tuin	€ 10.000	stuks	1	€ 10.000,00	€ 10.000	stuks	20	€ 200.000,00	€ 10.000	stuks	24	€ 240.000,00
Verwijderen bomen	€ 1.000	stuks	12	€ 12.000,00	€ 1.000	stuks	50	€ 50.000,00	€ 1.000	stuks	75	€ 75.000,00
Afrastering percelen	€ 100	€/m	650	€ 65.000,00	€ 100	€/m	1190	€ 119.000,00	€ 100	€/m	1712	€ 171.200,00
Talus afwerken/inzaaien	€ 20	€/m	650	€ 13.000,00	€ 20	€/m	1190	€ 23.800,00	€ 20	€/m	1712	€ 34.240,00
Subtotaal				**€ 1.150.863,74**				**€ 2.240.055,16**				**€ 2.855.061,86**
A) Subtotaal vak 1+2+3				€ 6.245.980,76								
B) Onvoorzien 10%	€ 624.598,08			€ 624.598,08								
AK en W&R uitvoeringskosten (15% over A+B)	€ 1.030.586,83			€ 1.030.586,83								
Totaal geraamde uitvoeringskosten van gehele tracé ; variant 1				**€ 7.901.165,67**								
Voorbereidende kosten												
Subtotaal				**€ 250.000,00**								
Begeleiding/uitvoeringskosten												
Directie / toezicht / omgevingsmanagement [18 maanden + 6 maanden onderhoud]				€ 175.000,00								
grondmechanisch advisering				€ 15.000,00								
Subtotaal				**€ 190.000,00**								
Totaal variant 1 inclusief VAT (afgerond)exclusief btw				**€ 8.350.000,00**								

De volgende kosten zijn niet meegenomen:

- Grondsanering
- Watercompensatie
- Toepassen licht ophoog materiaal
- Toepassen zettingsversnellende maatregelen
- Aankoop eventuele grond/percelen
- Compensatie gewasschade
- Eventuele extra wegverbreding i.v.m. verkeersveiligheid

SWECO

Globale kostenraming verbetering stabiliteit Steinsedijk met handhaving kruinhoogte; Taluds 2:3
Datum: 8 februari 2019
Projectnummer: 363940
Auteur: Piet Meerkerk & Chris Hordijk

	Vak 1				Vak 2				Vak 3			
	kosten	eenhei	aantal		kosten	eenheid	aantal		kosten	eenheid	aantal	
Frezen asfalt na zettingsperiode en aanbrengen vervangende asfalt; 8cm	€ 161	€/m	650	€ 104.429,00	€ 161	€/m	1190	€ 191.185,40	€ 161	€/m	1712	€ 275.049,92
Betonnen L elementen verwijderen									€ 25.000	Euro	1	€ 25.000,00
Voorzieningen bereikbaarheid tijdens werkzaamheden	€ 30	€/m	650	€ 19.500,00	€ 30	€/m	1190	€ 35.700,00	€ 30	€/m	1712	€ 51.360,00
Aanbrengen / verwerken grond [klei?] met watergangen incl. voorbelasting	€ 876	€/m	250	€ 219.094,43	€ 1.016	€/m	600	€ 609.351,90	€ 1.082	€/m	500	€ 541.134,72
Aanbrengen / verwerken grond [klei?] met 2 watergangen incl. voorbelasting	€ 1.576	€/m	250	€ 394.083,99	€ 1.716	€/m	150	€ 257.331,71	€ 1.782	€/m	400	€ 712.891,07
Aanbrengen / verwerken grond [klei?]	€ 46	€/m	150	€ 6.948,56	€ 192	€/m	440	€ 84.325,93	€ 263	€/m	812	€ 213.558,59
Afvoer hemelwater bij bebouwing [incl. kolken]					€ 100	€/m	850	€ 85.000,00				
Elektra / gas leiding in nieuwe teen	€ 100	€/m	0	€ 0,00	€ 100	€/m	1330	€ 133.000,00	€ 100	€/m	550	€ 55.000,00
OV kabel (exclusief lichtmasten)	€ 50	€/m	650	€ 32.500,00	€ 50	€/m	1190	€ 59.500,00	€ 50	€/m	1712	€ 85.600,00
CAI [data]	€ 50	€/m	650	€ 32.500,00	€ 50	€/m	1190	€ 59.500,00	€ 50	€/m	1712	€ 85.600,00
oprit naar erf	€ 5.000	stuks	4	€ 20.000,00	€ 5.000	stuks	20	€ 100.000,00	€ 5.000	stuks	16	€ 80.000,00
aangrenzende tuin	€ 10.000	stuks	1	€ 10.000,00	€ 10.000	stuks	20	€ 200.000,00	€ 10.000	stuks	24	€ 240.000,00
Verwijderen bomen	€ 1.000	stuks	12	€ 12.000,00	€ 1.000	stuks	50	€ 50.000,00	€ 1.000	stuks	75	€ 75.000,00
Afrastering percelen	€ 100	€/m	650	€ 65.000,00	€ 100	€/m	1190	€ 119.000,00	€ 100	€/m	1712	€ 171.200,00
Talus afwerken/inzaaien	€ 20	€/m	650	€ 13.000,00	€ 20	€/m	1190	€ 23.800,00	€ 20	€/m	1712	€ 34.240,00
Subtotaal				**€ 929.055,98**				**€ 2.007.694,95**				**€ 2.645.634,30**
A) Subtotaal vak 1+2+3				€ 5.582.385,22								
B) Onvoorzien 10%	€ 558.238,52			€ 558.238,52								
AK en W&R uitvoeringskosten (15% over A+B)	€ 921.093,56			€ 921.093,56								
Totaal geraamde uitvoeringskosten van gehele tracé ; variant 1				**€ 7.061.717,30**								
Voorbereidende kosten												
Subtotaal				**€ 250.000,00**								
Begeleiding/uitvoeringskosten												
Directie / toezicht / omgevingsmanagement [18 maanden + 6 maanden onderhoud]				€ 175.000,00								
grondmechanisch advisering				€ 15.000,00								
Subtotaal				**€ 190.000,00**								
Totaal variant 1 inclusief VAT (afgerond)exclusief btw				**€ 7.500.000,00**								

De volgende kosten zijn niet meegenomen:

- Grondsanering
- Watercompensatie
- Toepassen licht ophoog materiaal
- Toepassen zettingsversnellende maatregelen
- Aankoop eventuele grond/percelen
- Compensatie gewasschade
- Eventuele extra wegverbreding i.v.m. verkeersveiligheid

SWECO

Globale kostenraming verbetering stabiliteit Steinsedijk met verlaging kruin van 1 meter; Taluds 2:3
Datum: 8 februari 2019
Projectnummer: 363940
Auteur: Piet Meerkerk & Chris Hordijk

	Vak 1				Vak 2				Vak 3			
	kosten	eenhei	aantal		kosten	eenheid	aantal		kosten	eenheid	aantal	
Verwijderen verharding	€ 160,66	€/m	650	€ 104.429,00	€ 160,66	€/m	1190	€ 191.185,40	€ 160,66	€/m	1712	€ 275.049,92
Betonnen L elementen verwijderen									€ 25.000,00	Euro	1	€ 25.000,00
Voorzieningen bereikbaarheid tijdens werkzaamheden	€ 30,00	€/m	650	€ 19.500,00	€ 30,00	€/m	1190	€ 35.700,00	€ 30,00	€/m	1712	€ 51.360,00
Aanbrengen nieuwe verharding	€ 228,88	€/m	650	€ 148.773,94	€ 228,88	€/m	1190	€ 272.370,75	€ 228,88	€/m	1712	€ 391.847,67
Ontgraven / verwerken grond met watergang incl. voorbelasting	€ 755,01	€/m	250	€ 188.753,61	€ 755,01	€/m	600	€ 453.008,67	€ 755,01	€/m	500	€ 377.507,22
Ontgraven / verwerken grond met 2 watergangen incl. voorbelasting	€ 1.173,44	€/m	250	€ 293.361,11	€ 1.173,44	€/m	150	€ 176.016,67	€ 1.173,44	€/m	400	€ 469.377,78
Ontgraven / verwerken grond zonder watergang	€ 120,89	€/m	150	€ 18.133,10	€ 120,89	€/m	440	€ 53.190,44	€ 120,89	€/m	812	€ 98.160,53
Afvoer hemelwater bij bebouwing [incl. kolken]					€ 100	€/m	850	€ 85.000,00				
Elektra / gas in nieuwe dijk	€ 100,00	€/m	0	€ 0,00	€ 100,00	€/m	1330	€ 133.000,00	€ 100,00	€/m	550	€ 55.000,00
OV kabel (exclusief lichtmasten)	€ 50,00	€/m	650	€ 32.500,00	€ 50,00	€/m	1190	€ 59.500,00	€ 50,00	€/m	1712	€ 85.600,00
CAI [data]	€ 50,00	€/m	650	€ 32.500,00	€ 50,00	€/m	1190	€ 59.500,00	€ 50,00	€/m	1712	€ 85.600,00
Verwijderen bomen	€ 1.000,00	stuks	12	€ 12.000,00	€ 1.000,00	stuks	50	€ 50.000,00	€ 1.000,00	stuks	75	€ 75.000,00
Afrastering percelen	€ 100,00	€/m	650	€ 65.000,00	€ 100,00	€/m	1190	€ 119.000,00	€ 100,00	€/m	1712	€ 171.200,00
Talus afwerken/inzaaien	€ 20,00	€/m	650	€ 13.000,00	€ 20,00	€/m	1190	€ 23.800,00	€ 20,00	€/m	1712	€ 34.240,00
Subtotaal				**€ 927.950,76**				**€ 1.711.271,92**				**€ 2.194.943,12**
A) Subtotaal vak 1+2+3				€ 4.834.165,81								
B) Onvoorzien 10%	€ 483.416,58			€ 483.416,58								
AK en W&R uitvoeringskosten (15% over A+B)	€ 797.637,36			€ 797.637,36								
Totaal variant 1 inclusief VAT (afgerond)exclusief btw				**€ 6.115.219,75**								
Voorbereidende kosten												
Subtotaal				**€ 250.000,00**								
Begeleiding/uitvoeringskosten												
Directie / toezicht / omgevingsmanagement [18 maanden + 6 maanden onderhoud]				€ 175.000,00								
grondmechanisch advisering				€ 15.000,00								
Subtotaal				**€ 190.000,00**								
Totaal variant 2 inclusief VAT (afgerond) exclusief btw				**€ 6.560.000,00**								

De volgende kosten zijn niet meegenomen:

- Grondsanering
- Watercompensatie
- Toepassen licht ophoog materiaal
- Toepassen zettingsversnellende maatregelen
- Aankoop eventuele grond/percelen
- Compensatie gewasschade
- Eventuele extra wegverbreding i.v.m. verkeersveiligheid

SWECO

Notitie

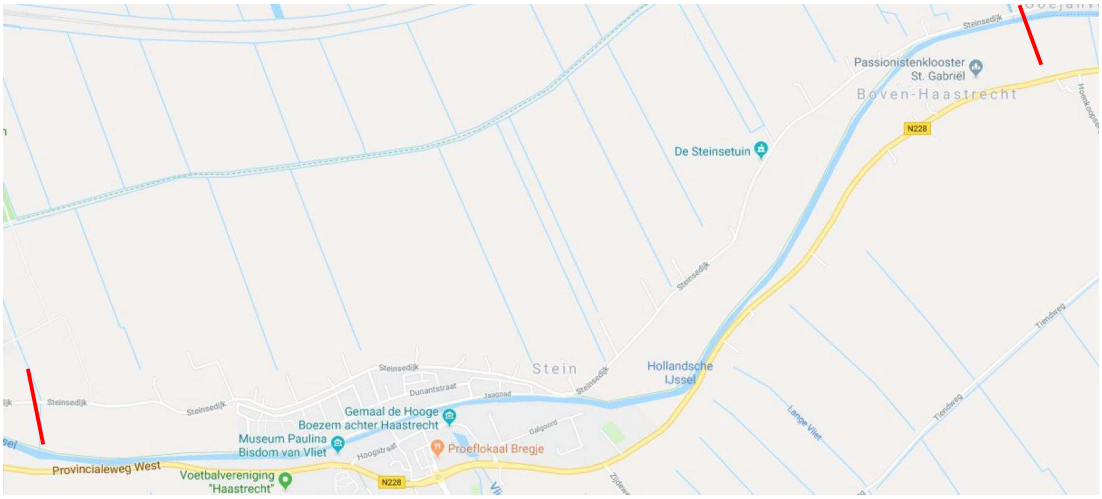
Onderwerp: Dijkstabiliteit afgewaardeerde Steinsedijk
Projectnummer: 363940
Referentienummer: SWNL0238872
Datum: 15-02-2019

1 Inleiding

Het te beschouwen gedeelte van de Steinsedijk heeft een lengte van circa 3.450 meter. De dijk heeft zijn waterkerende functie verloren en de weg op de dijk wordt momenteel als verbindings- en ontsluitingsweg gebruikt. De dijk kenmerkt zich als een smal dijklint met steile taluds. Als gevolg van de steile taluds, de samenstelling van de dijk en de ondergrond treden er doorlopend afschuivingen en verzakkingen op. Daardoor zakken de randen van de weg en ontstaan scheuren in het asfalt. De onderhoudskosten voor het verkeersveilig houden van de weg zijn hoog.

De gemeente Krimpenerwaard is eigenaar en beheerder van de Steinsedijk en van een groot deel van de bermen en dus verantwoordelijk voor het onderhoud van het dijklichaam.

Een overzicht van de projectlocatie is weergegeven in Figuur 1-1. De Steinsedijk is gelegen aan de noordzijde van de gekanaliseerde Hollandse IJssel ter hoogte van het plaatsje Haastrecht. De locatie is in de figuur aangegeven tussen de rode lijnen.



Figuur 1-1 Overzicht projectlocatie (bron: Google maps)

Sweco is door gemeente Krimpenerwaard gevraagd deze vanuit Hoogheemraadschap Rijnland / de Rijksoverheid afgewaardeerde dijk op geotechnische stabiliteit te toetsen en een stabiel talud te ontwerpen. Het doel is enerzijds de stabiliteit te vergroten en anderzijds de onderhoudskosten te verminderen. De oplossing kan ook zijn om het dijklichaam geheel te herprofileren. Het lager maken en verflauwen van de taluds van de dijk horen daarbij tot de mogelijkheden.

Sweco
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Postbus 203
3730 AE De Bilt

T +31 88 811 66 00
www.sweco.nl

Sweco Nederland B.V.

Handelsregister 30129769
Statutair gevestigd te De Bilt

Bafren al Jaff

T +31 88 811 47 06

bafren.aljaff@sweco.nl

Opgemerkt wordt dat de geotechnische analyses zijn uitgevoerd op basis van zeer beperkte gegevens. Deze gegevens bestaan uit sonderingen uit het publieke DINOloket en zijn afkomstig van grondonderzoek dat in de naaste omgeving van de Steinsedjik is uitgevoerd. De rekenresultaten hebben daarom een indicatief karakter.

Deze notitie beschrijft het ontwerpproces waarbij de volgende zaken aan de orde komen:
- uitgangspunten;
- bodemopbouw en geohydrologie;
- stabiliteitsanalyse;
- zettingsanalyse;
- conclusie en advies.

2 Uitgangspunten

2.1 Gebruikte informatie

Bij het opstellen van deze notitie is gebruikgemaakt van de onderstaande informatie.
[1] Sweco. 'PvA Steinsedijk Haastrecht', doc.nr: SWNL0233474, 22 oktober 2018.
[2] Grondonderzoek DINOloket (www.dinoloket.nl)
[3] AHN Actuele Hoogtebestand Nederland (www.ahn.nl)

2.2 Veiligheidsfilosofie

2.2.1 Normen en richtlijnen

De volgende normen en richtlijnen zijn in dit geotechnisch ontwerp toegepast.

Tabel 2-1 Normen en richtlijnen

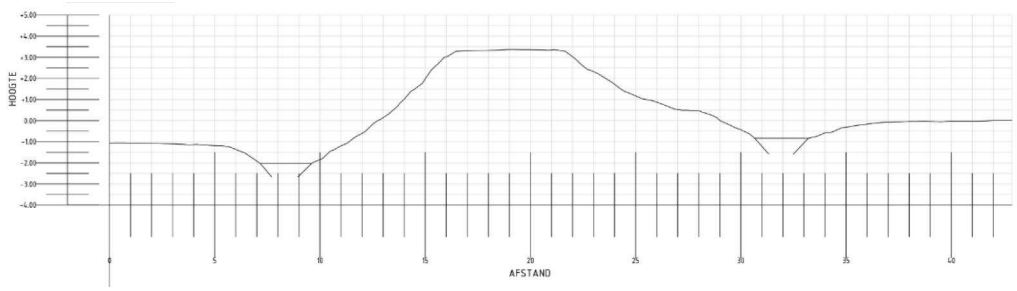
Kenmerk	Titel	Datum
NEN 9997-1	Geotechnische ontwerp van constructies Deel1	2017
NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp	2011

2.3 Huidige en toekomstige situatie

De Steinsedijk ligt in Haastrecht. Het dijktracé heeft zijn waterkerende functie verloren. De dijk wordt momenteel als een weg gebruikt. De weg heeft een lengte van circa 3.450 meter en kenmerkt zich als een smal dijklint met steile taluds. De weg heeft momenteel een breedte van tussen 3,6 m en 4,8 m. De toekomstige weg zal een constante breedte hebben van 4,0 m. Verder moeten de bermen verbreed worden tot circa 1,0 m aan beide zijden van de weg.

Volgens het AHN Actuele Hoogtebestand Nederland ligt het huidige maaiveldniveau op de dijk tussen NAP+2,6 m en NAP +3,4 m. Het omringende maaiveld ligt op NAP -1,0 m. De ondergrond bestaat uit samendrukbare lagen (klei en veen) tot circa NAP -12,0 m. De dijk beschikt momenteel over onvoldoende stabiliteit. Ook is de verkeersveiligheid onvoldoende. Dit is het gevolg van de plaatselijk steile dijktaluds en zeer smalle bermen met een breedte van circa 0,25 m tot 0,50 m. In de toekomstige situatie moet de dijk over voldoende stabiliteit beschikken waarbij het talud van de dijk aangepast moet worden.

In bijlage 2 zijn vier dwarsprofieldoorsneden uit het AHN gemeten. Dwarsprofiel 1 is maatgevend gesteld voor dit project omdat dit in de huidige situatie het steilste talud heeft. Figuur 2-1 geeft het gebruikte dwarsprofiel. Een grotere afbeelding van het dwarsprofiel is opgenomen in bijlage 2.



Figuur 2-1: Maatgevend dwarsprofiel dijk

2.4 Geotechnische categorie

In NEN-EN 1990 wordt onderscheid gemaakt in veiligheidsklassen. Voor de nieuwe wegconstructie wordt uitgegaan van veiligheidsklasse RC1, overeenkomend met betrouwbaarheidsindex (β-waarde) van 3,3. De risicoklasse komt overeen met de gevolgklasse CC1, die in NEN-EN 1990 wordt omschreven als 'gering levensgevaar, verwaarloosbare economische schade'.

2.5 Belastingen

In de stabiliteitsberekeningen wordt rekening gehouden met een (tijdelijke) verkeers-belasting (rekenwaarde) van 20 kN/m^2 over een breedte van 4,0 m ter plaatse van de weg. Deze rekenwaarde is gebaseerd op de te verwachte verkeerbelasting op de weg. In bijlage 3 is een tabel met de aslasten weergegeven.

2.6 Partiële factoren

Ten behoeve van de stabiliteitsberekeningen dienen de rekenwaardes van de sterkteparameters bepaald te worden op basis van de partiële factoren voor grondparameters. De partiële factoren voor de algehele stabiliteit voor RC1 zijn 1,2 voor de hoek van inwendige wrijving (γφ') en 1,3 voor de effectieve cohesie (γc') conform NEN 9997-1/C2 (2017). γφ' heeft betrekking op de tangens van φ'kar.

2.7 Stabiliteitsberekeningen

De stabiliteitsberekeningen zijn uitgevoerd volgens de rekenmethode van Bishop.

- De berekeningen worden uitgevoerd met het programma D-Geo Stability, versie 18.1.1.3.
- De stabiliteitsfactor van het westelijk talud van de dijk dient groter te zijn dan 1,0 om te voldoen aan de stabiliteitseisen volgens NEN 9997-1/C2 (2017).
- Voor de verkeersbelasting in de gebruiksfase is uitgegaan van 20 kN/m^2 over de gehele breedte van de weg (4,0 m).
- De vrijkomende kleigrond heeft dezelfde materiaaleigenschappen als het dijkmateriaal.
- De vrijkomende kleigrond wordt gebruikt bij het dempen van de sloot.

2.8 Zettingsberekening

Bij het uitvoeren van de zettingsanalyse zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Rekenmodellen:
  - De berekening wordt uitgevoerd met het computerprogramma D-Settlement (versie 18.1) volgens de methode-Koppejan.
  - Het consolidatieverloop is bepaald aan de hand van het rekenmodel Terzaghi/Darcy.
- De eindzetting wordt (per definitie) bereikt na 10.000 dagen (circa 30 jaar).
- Bij de berekening wordt geen rekening gehouden met autonome maaiveldzettingen.
- Voor het ophoogmateriaal is uitgegaan van vaste klei met een droog/nat volumegewicht van 19 kN/m^3.

- De restzetting ter plaatse van de weg en de berm dient beperkt te blijven tot maximaal 0,10 m over een periode van 30 jaar.
- De sloten worden gedempt met de klei afkomstig uit de dijk. Het slib op de bodem van de sloten moet ontgraven worden voordat de sloot wordt gedempt.

3 Bodemopbouw en geohydrologie

3.1 Bodemopbouw en grondparameters

Ten behoeve van de geotechnische berekeningen voor de stabiliteit van de Steinsedijk is er geen grondonderzoek ter beschikking gesteld. Daarom is gebruik gemaakt van de sonderingen uit het DINOloket die in de omgeving van de projectlocatie zijn gemaakt. In bijlage 1 is een afbeelding met de locaties van de toegepaste sonderingen te zien. Het gebruikte grondonderzoek bestaat uit 12 sonderingen met meting van plaatselijke kleef en conusweerstand tot een maximale diepte van circa 26 m. voor het modeleren van de dijk is er gebruik gemaakt van een sondering die in de berm van de dijk was uitgevoerd.

De 12 sonderingen wekken de indruk dat er sprake is van een heterogene bodemopbouw in het projectgebied. In het dynamische rivierengebied wordt normaliter een grotere variatie aangetroffen. Voor deze globale analyse wordt vooralsnog van de DINOloket gegevens uitgegaan. In vervolgfasen van het project moet aanvullend grondonderzoek worden uitgevoerd.

Circa de eerste 12 m bestaat uit samendrukbare lagen (veen en klei) daarna begint de Pleistocene zandlaag. De grootte van de samendrukbare lagen varieert per sondering. Sondering CPT086128 is maatgevend gesteld voor het uitvoeren van de berekeningen. Op basis van de maatgevend geachte sondering is de bodemopbouw geschematiseerd. De karakteristieke grondparameters zijn bepaald op basis van tabel 2b uit NEN 9997-1 (2017). De bodemopbouw en grondparameters van de gebruikte sondering voor de modeleren van de dijk zijn gepresenteerd in Tabel 3-1.

Tabel 3-1 Bodemopbouw en karakteristieke grondparameters sondering CPT086128

b.k. laag [m t.o.v. NAP]	Grondlaag	γ/γ_{sat} [kN/m^3]	c' [kPa]	φ' [°]	C_p' [-]	C_p [-]	C_s' [-]	C_s [-]	c_v [m^2/s]
Maaiveld	Toplaag	15	0	22,5	10	50	110	550	1,00E-05
ca. 1,3	Venige klei	13	0	15	7,5	37,5	30	150	5,00E-07
ca. -1,3	Klei matig	17	5,0	17,5	15	75	160	800	5,00E-08
ca. -4,8	Veen	10	2,5	15	5	25	20	100	1,00E-07
ca. -7,9	Klei vast	19	13,0	17,5	25	125	32	160	5,00E-08
ca. -9,2	Venige klei	13	0	13	7,5	37,5	30	150	5,00E-07
ca. -11,8	Pleistoceen zand	18/20	0	32,5	600	3000	∞	∞	Gedraineerd

3.2 Geohydrologie

Het waterpeil in het gebied rond de Steinsedijk heeft een vast peil van NAP -2,10 m.

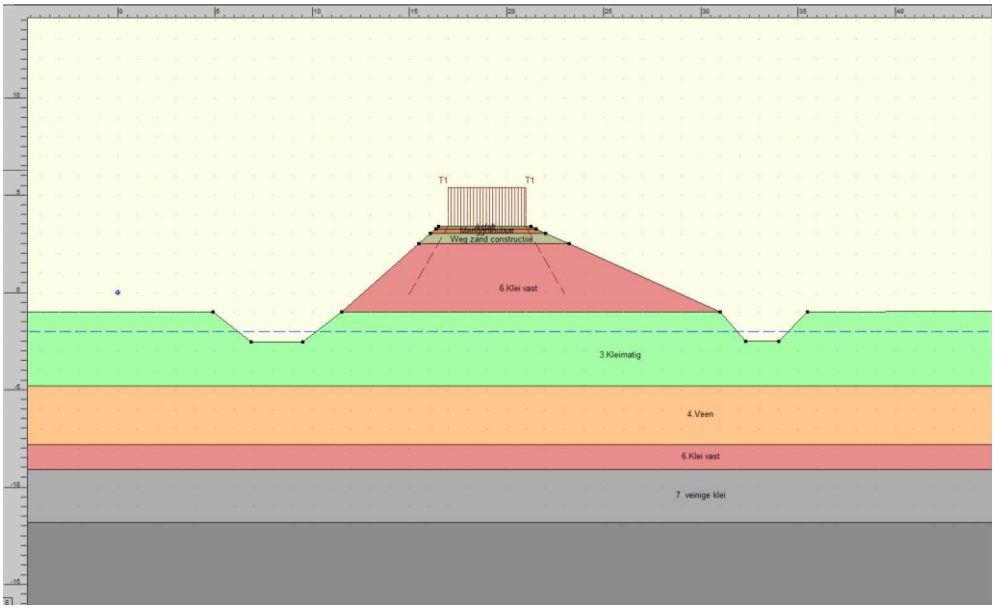
4 Resultaten berekeningen

4.1 Stabiliteitsanalyse

Er is een stabiliteitsberekening uitgevoerd voor de maatgevende dwarsdoorsnede van de weg (zie figuur 4-1).
De stabiliteit is bepaald voor het westelijke talud ,omdat dit het steilste talud is in vergelijking met de oostzijde van de dijk. Dit maakt het de maatgevende situatie. De stabiliteit is berekend voor de huidige situatie en voor het nieuwe ontwerp met 3 varianten:

I. Huidige situatie;
II. Nieuwe situatie met verbreding berm en talud van 1:1,5;
III. Nieuwe situatie met verbreding berm en talud van 1:2;
IV. Een situatie waarbij de weg is 1 m verlaagd en een talud van 1:1,5.

De taluds worden gerealiseerd met de vrijkomende/ te leveren kleigrond. De berm wordt maximaal verbreed met circa 0,65 m aan beide zijden. Voor Scenario's I, II en II wordt uitgegaan van een maatgevende kruinhoogte van NAP +3,40 m en voor Scenario IV van NAP 2,40 m.



Figuur 4-1 Modelweergave stabiliteitsberekening huidige situatie (dwarsdoorsnede van de weg)

De uitkomsten van de stabiliteitsberekeningen van het westelijk talud staan in Tabel 4-1.
De volledige berekeningsuitvoer is opgenomen in bijlage 4.

Tabel 4-1 Stabiliteitsanalyse

Talud	Talud	F_{eis}	F_{Bishop}	Voldoet?
I Huidige situatie	1:1,1	1,0	0,78	Nee
II Nieuwe situatie met verbreding berm en talud van 1:1,5	1:1,5	1,0	1,02	Ja
III Nieuwe situatie met verbreding berm en talud van 1:2	1:2,0	1,0	1,04	Ja
IV De weg 1 m verlagen met een talud van 1:1,5	1:1,5	1,0	1,17	Ja

Waarbij geldt:
F_{eis}: vereiste stabiliteitsfactor;
F_{Bishop}: berekende stabiliteitsfactor.

Uit de stabiliteitsberekeningen (scenario I) volgt dat het talud van de dijk momenteel niet stabiel is; de aanwezige sloot heeft een grote impact op de stabiliteit van de dijk.

Met een helling van 1;1,5 in combinatie met een dempte teensloot is het dijktracé stabiel (scenario II). Hierbij wordt circa 2 m in beslag genomen door de aanvulling ten opzichte van de voormalige teen van de dijk. Uit Google Earth blijkt dat de omliggende gebieden bestaan uit privé-eigendommen. Dat maakt het aanpassen van het talud en het verleggen van de sloot moeilijk. In scenario IV is daarom als uitgangspunt genomen dat de sloot gedempt wordt en niet wordt verlegd.

In scenario III is een talud van 1:2 berekend. Ten opzichte van scenario II neemt de stabiliteit iets toe. Een andere mogelijke oplossing is het verlagen van de weg in combinatie met en een taludverflauwing tot 1:1,5. Deze situatie is berekend in scenario IV en is stabiel, uiteraard ook in combinatie met het dempen van de teensloot. Het voordeel van dit scenario is dat er minder oppervlakte in beslag genomen wordt.

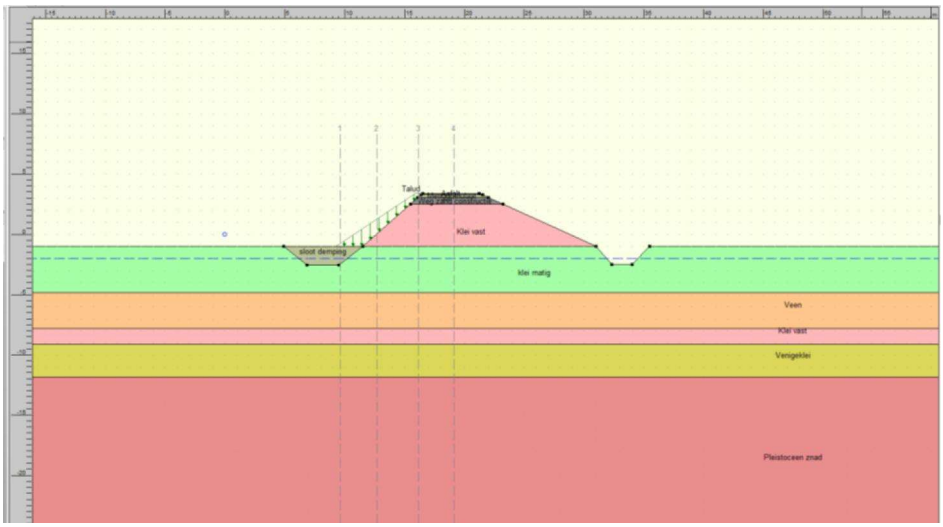
Een nieuwe waterhuishouding ontwerpen is geen onderdeel van deze opdracht. Met het dempen van de sloot verandert de afwatering van het gebeid achter de dijk en kan vernatting van tuinen van privé-eigendommen plaatsvinden. Dit is een ongewenste situatie. Als mogelijke oplossingen hiervoor kan het slootpatroon worden aangepast en aanvullend drainage worden aangelegd.

Geadviseerd wordt om scenario IV verder te verkennen. Op basis van lokaal en strategisch geplaatst grondonderzoek kunnen berekeningen worden gemaakt met een grotere betrouwbaarheid. Dan kan wellicht de situatie worden bereikt dat de sloot gehandhaafd blijft. Desnoods moeten aanvullende maatregelen worden getroffen om de stabiliteit van de weg in combinatie met de sloot te waarborgen. Men moet dan denken aan het toepassen van een (houten) damwand.

4.2 Zettingsanalyse

De zettingsberekening is gebaseerd op de genoemde uitgangspunten en de karakteristieke grondparameters zoals vermeld in hoofdstuk 2 en Tabel 3-1. Figuur 4-2 is een weergave van de zettingsberekening.

In het figuur zijn verticale lijnen te zien. Deze lijnen worden verticalen genoemd. De resultaten in Tabel 4-2 verwijzen naar deze verticalen.



Figuur 4-2 Geometrie zettingsanalyse

In Tabel 4-2 zijn de berekende eindzettingen en restzettingen zonder zettingsversnellende en/of zettingsreducerende maatregelen na respectievelijk 3 maanden consolidatie weergegeven. De volledige berekeningsuitvoer is opgenomen in bijlage 5.

Tabel 4-2 Zettingsanalyse

Scenario	Verticaal	Locatie	Huidig maaiveld [m t.o.v. NAP]	Nieuw talud	Eindzetting	Zetting na 3 maanden [m]
II	1	Sloot	3,4	1:2	0,25	0,08
	2	Talud	3,4	1:2	0,22	0,06
	3	Berm	3,4	1:2	0,03	0,01
	4	Weg	3,4	1:2	0,01	0,00
IV	1	Sloot	2,4	1:1,5	0,08	0,02
	2	Talud	2,4	1:1,5	0,05	0,02
	3	Berm	2,4	1:1,5	0,02	0,01
	4	Weg	2,4	1:1,5	0,01	0,00

Uit de berekeningen volgt dat voor scenario II, waarbij het maaiveld hetzelfde is aangehouden en het talud is aangepast naar 1:1,5, de zetting ter plaatse van de weg en de berm voldoen aan de restzettingseis. Ter plaatse van de sloot en het talud zijn er geen eisen gesteld.
De restzettingen in scenario IV waarbij het maaiveld 1 m is verlaagd, vallen direct na de werkzaamheden binnen de gestelde eisen.

5 Conclusie en aanbevelingen

5.1 Conclusie

De Steinsedijk is een dijktracé dat een lengte van circa 3.450 meter heeft. De dijk heeft zijn waterkerende functie verloren en wordt momenteel als een weg gebruikt. De dijk kenmerkt zich als een smal dijklint met steile taluds. Dat maakt het dijklichaam instabiel en onveilig.

Opgemerkt wordt dat de geotechnische analyses zijn uitgevoerd op basis van zeer beperkte gegevens. Deze gegevens bestaan uit sonderingen uit het publieke DINOloket en zijn afkomstig van grondonderzoek dat niet op de locatie van de Steinsedjik is uitgevoerd. De rekenresultaten hebben daarom een indicatief karakter.

De bodemopbouw is geschematiseerd op basis van globale grondonderzoeksgegevens afkomstig uit het DINOloket. Uit de beschikbare sonderingen blijkt dat er sprake is van een heterogene bodemopbouw in het projectgebied. Circa de eerste 12 m bestaat uit samendrukbare lagen (veen en klei), daarna begint de Pleistocene zandlaag.

Met de huidige maaiveldhoogte circa NAP +3,4 m is een minimaal talud van 1:1,5 nodig om aan de stabiliteitseisen te voldoen. Hierin zal het talud circa 2,0m extra in beslag nemen. De teensloot moet daarbij worden opgeofferd wat ongewenste bijeffecten zal leveren. Dat maakt het realiseren van het project moeilijker omdat de naastgelegen gebieden bestaan uit privé-eigendomen.

Met het dempen van de sloot verandert de afwatering van het gebied achter de dijk en kan vernatting van tuinen van privé-eigendommen plaatsvinden. Dit is een ongewenste situatie.

Bij het 1 m verlagen van de weg (scenario IV) is het mogelijk om een talud van 1:1,5 toe te passen. Hierbij wordt minder ruimte in beslag genomen en is er binnen de huidige ruimte waarschijnlijk ook plaats voor een teensloot

Als gevolg van het herprofileren van de dijk moet rekening worden gehouden met een beperkte zetting.

5.2 Aanbeveling

Aanbevolen wordt voor de uitwerking van het geotechnisch ontwerp aanvullend grondonderzoek te verrichten.

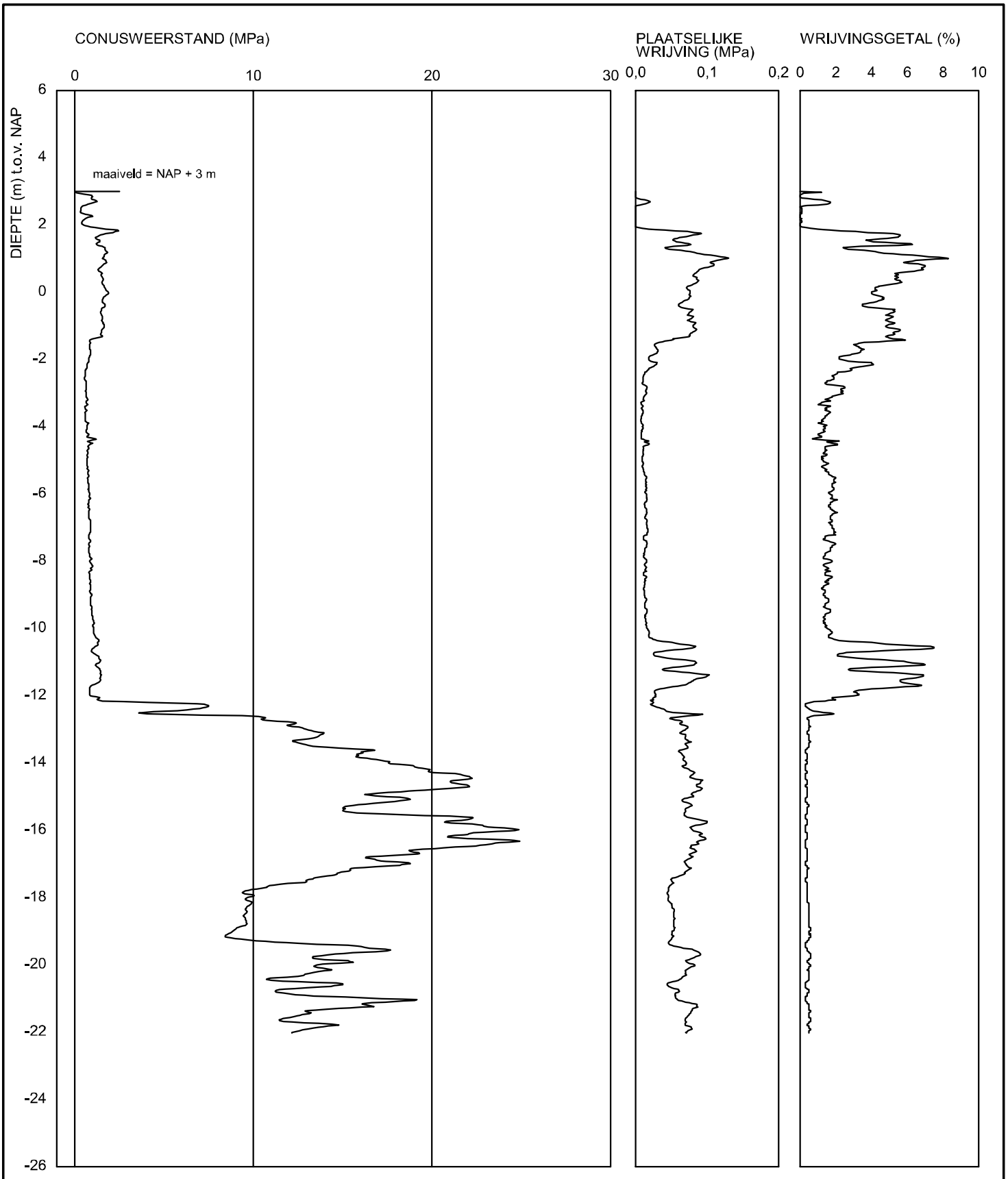
Aanbevolen wordt om Scenario IV verder te onderzoeken waarbij de stabiele dijkweg door middel van een kruinverlaging kan worden ingepast in de huidige geometrie van wegalignement en slootprofielen.

Verantwoording

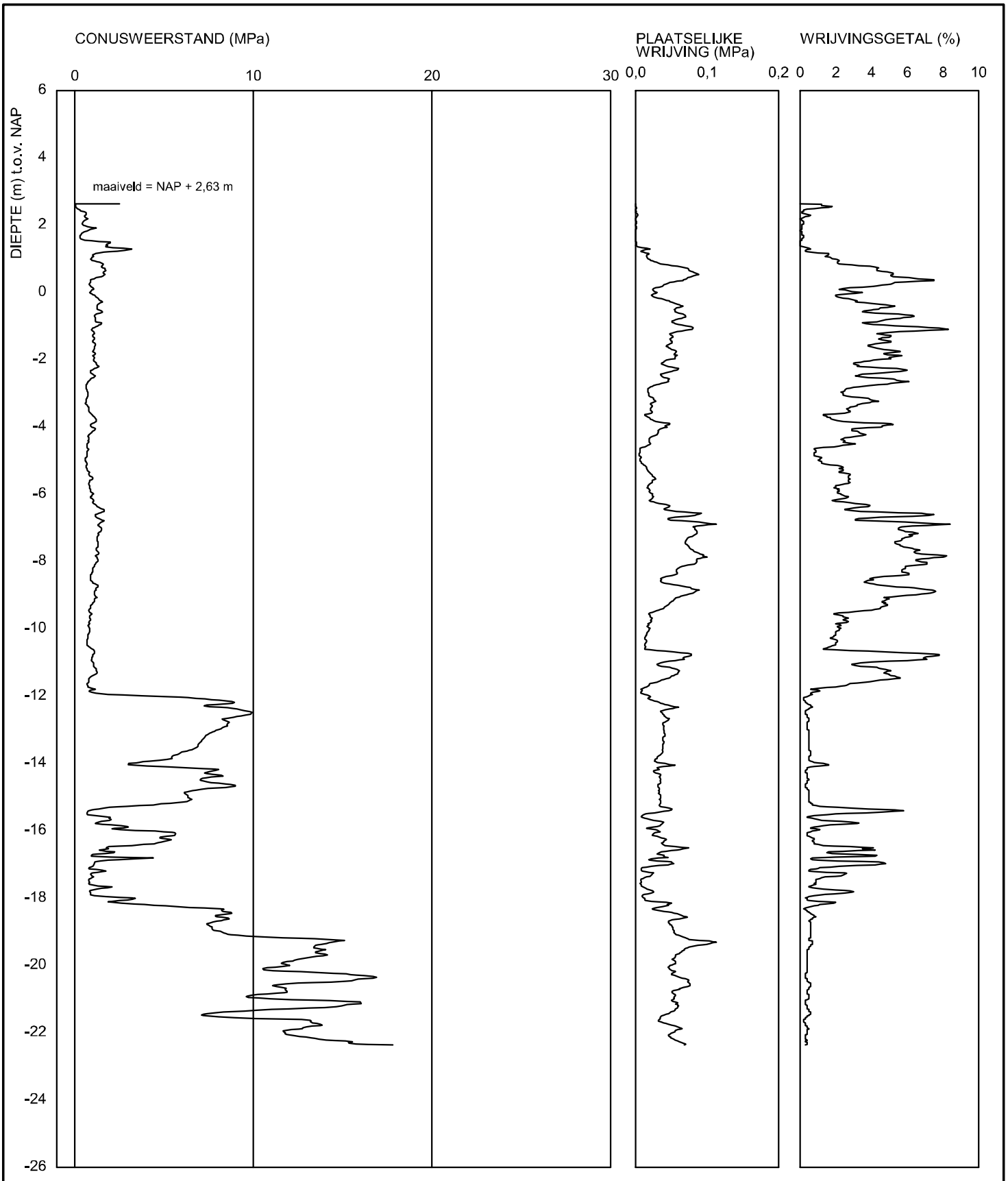
Titel	Dijkstabiliteit afgewaardeerde Steinsedijk
Projectnummer	363940
Referentienummer	SWNL0238872
Revisie	D1
Datum	15-02-2019
Auteur	[redacted]
E-mailadres	geotechniek@sweco.nl
Gecontroleerd door	[redacted]
Paraaf gecontroleerd	b/a
Goedgekeurd door	Nico van der Schuit
Paraaf goedgekeurd	b/a

Bijlage 1 Grondgesteldheid


Locatie sonderingen
Legenda
Sluipwijk
Oukoop
Langeweide
Platteweg
Hogebrug
Hekendor
CPT000000069976
CPT000000086137
Boven-Haastrecht
CPT000000086135
CPT000000086134
CPT000000086133
Goverwelle
CPT000000086124
CPT000000086125
CPT000000086128
CPT000000086126
CPT000000086130
Stein
CPT000000086131
Beneden-Haastrecht
Haastrecht
Google earth
© 2018 Google
Image © 2018 DigitalGlobe
N
800 m



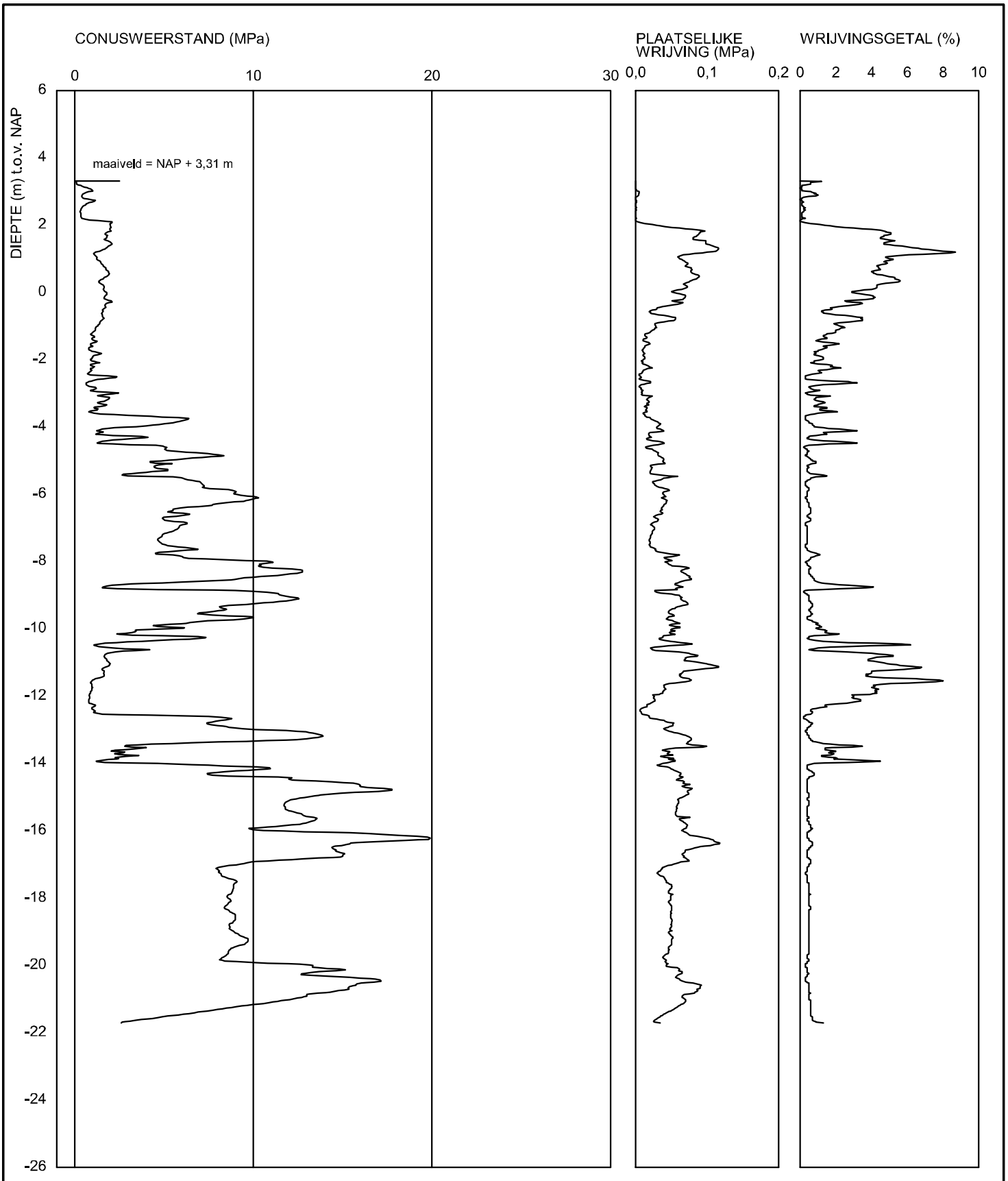
DELTARES	Boussinesqweg 2629 HV DELFT	Telefoon Telefax	088 - 335 82 73	datum 2003-10-22	gel. -
- -				BRO-/	gez.
Sondering CPT000000086124				BIJL. -	form. A4



DELTARES
Boussinesqweg
2629 HV DELFT
Telefoon 088 - 335 82 73
Telefax

	datum 2003-10-22	gel. -
-	BRO-/	gez.
-	BIJL. -	form. A4

Sondering CPT000000086125



DELTARES
Boussinesqweg
2629 HV DELFT
Telefoon 088 - 335 82 73
Telefax

datum 2003-10-08

get. -

gez.

BRO-/

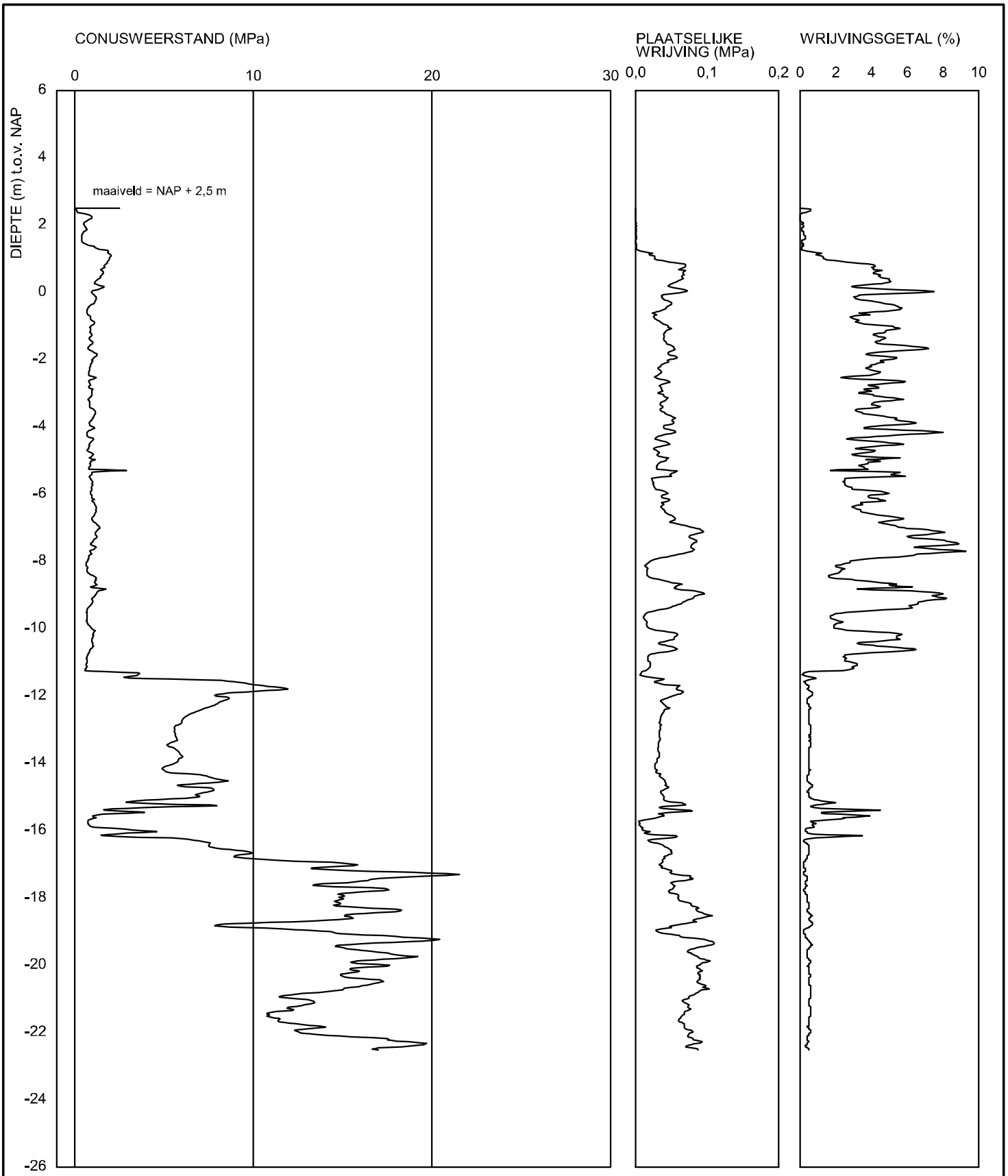
form. A4

-

-

Sondering CPT000000086126

BIJL. -



DELTARES
Boussinesqweg
2629 HV DELFT
Telefoon 088 - 335 82 73
Telefax

datum 2003-10-08

get. -

gez.

BRO-/

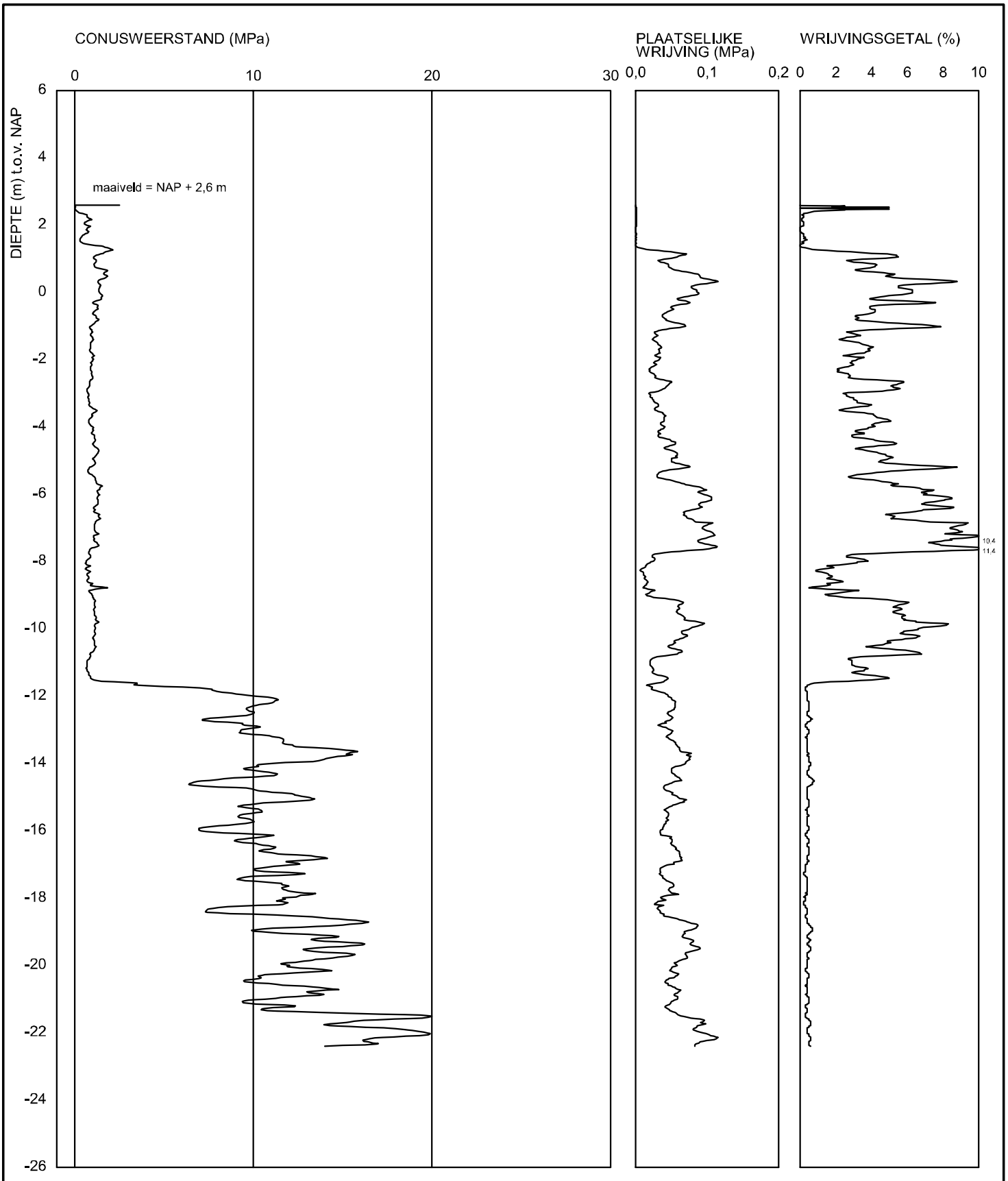
form. A4

-

-

Sondering CPT000000086127

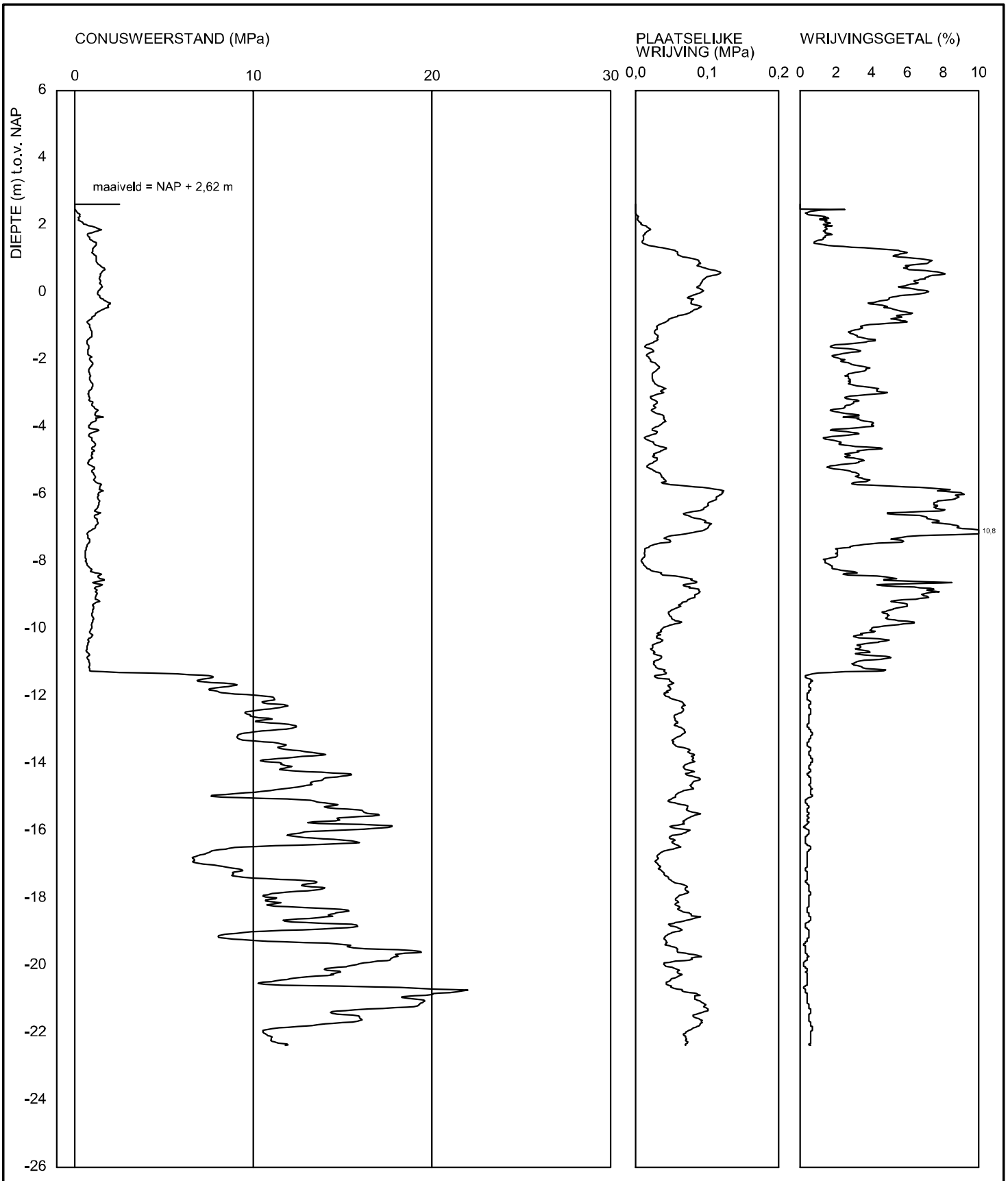
BIJL. -



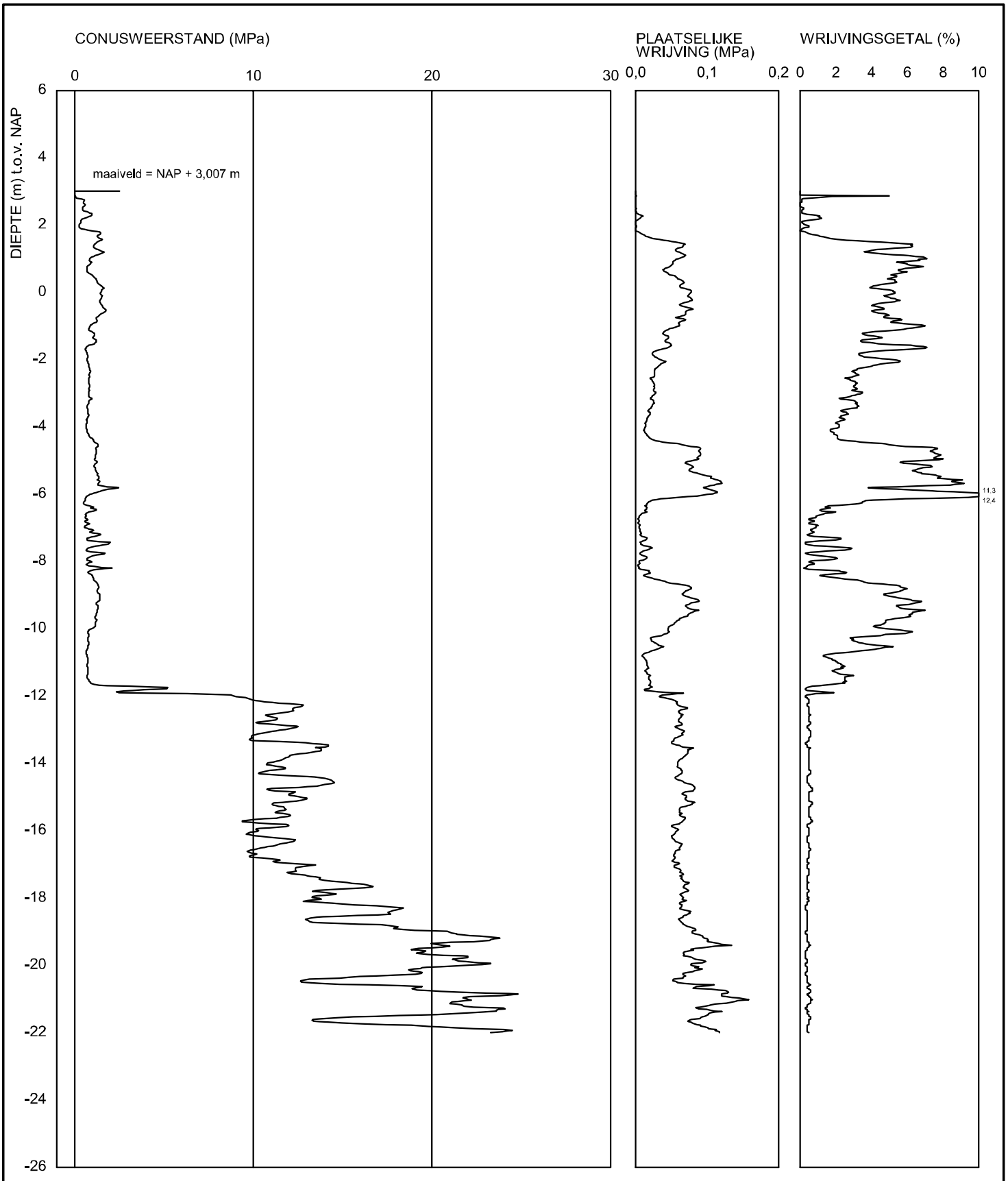
DELTARES
Boussinesqweg
2629 HV DELFT
Telefoon 088 - 335 82 73
Telefax

	datum 2003-10-22	gel. -
-	BRO-/	gez.
-	BIJL. -	form. A4

Sondering CPT000000086128



DELTARES	Boussinesqweg 2629 HV DELFT	Telefoon Telefax	088 - 335 82 73	datum 2003-10-15	gel. -
- -				BRO-/	gez.
Sondering CPT000000086129				BIJL. -	form. A4



DELTARES
Boussinesqweg
2629 HV DELFT
Telefoon 088 - 335 82 73
Telefax

datum 2003-10-15

get. -

gez.

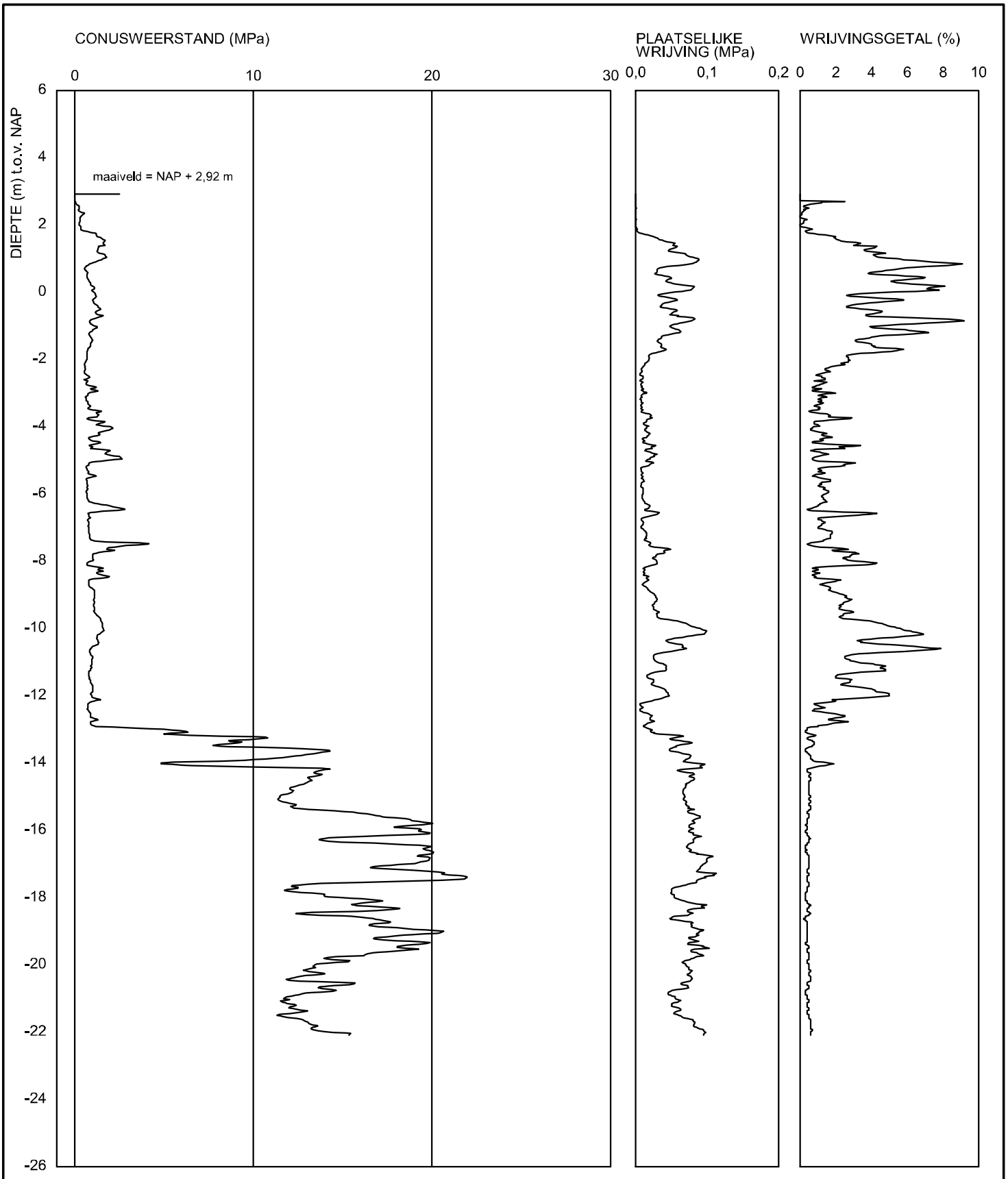
-
-

BRO-/

Sondering CPT000000086130

BIJL. -

form. A4



DELTARES
Boussinesqweg
2629 HV DELFT
Telefoon 088 - 335 82 73
Telefax

	datum 2003-10-15	get. -
-	BRO-/	gez.
-	BIJL. -	form. A4

Sondering CPT000000086131