

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

De Hofbogen te Rotterdam

Uitgangspuntennota constructieve herberekeningen



Opdrachtgever	DUDOK Hofbogen Rotterdam BV
Documentnummer	40245-UPN-01
Versie	2.0
Status	Definitief
Datum	9 februari 2021



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 : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

VERIFICATIEFORMULIER

Versie	Datum	Documentnr.	40245-UPN-01		
2.0	09-02-2021	Omschrijving	De Hofbogen – Uitgangspuntennota constructieve herberekeningen		
			Auteurs	Gecontroleerd	Vrijgave
		Naam			
		Handtekening			

VERSIEBEHEER

Versie	Datum	Opmerking
0.1	20 nov 2020	Intern
1.0	15 dec 2020	Definitief
2.0	15 februari 2021	Definitief, opmerkingen opdrachtgever verwerkt

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
2	OBJECTGEGEVENS	5
2.1	Oorspronkelijke aanleg	5
2.2	Renovatie 1958-1960.....	8
2.3	Aanleg viaduct Heer Bokelweg 1974	9
2.4	Sectie-indeling.....	9
2.5	Relevante documenten	11
2.6	Geotechnische gegevens	11
2.7	Grondwaterstanden.....	11
3	UITGANGSPUNTEN	14
3.1	Normen, richtlijnen en voorschriften	14
3.2	Veiligheidsniveau en ontwerplevensduur.....	15
3.3	Materiaaleigenschappen	15
3.4	Geotechnische parameters	16
3.5	Variabele belasting.....	17
3.6	Belastingcombinaties	17
3.7	Partiële factoren bestaande bouw	17
3.8	Overige uitgangspunten.....	18
4	PROJECTAANPAK.....	19
4.1	Afbakening	19
4.2	Locatie B2 en emplacement	20
4.3	Locatie B3	22
4.4	Locatie B4	23
4.5	Locatie B5	25
4.6	Locatie B6	26
4.7	Locatie B7	28
4.8	Locatie B8	29
4.9	Voorgespannen dek 1958	30
4.10	Onderzoeksvraag	30
4.11	Beschouwing restlevensduur	30
4.12	Historische (proef)belastingen	31

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

4.13	Bouwkundige aanpassingen	32
4.14	Toekomstige inrichting voetpaden	33

Bijlage 1 Ontwerpdocumenten

Bijlage 2 Grondonderzoek

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

4

1 INLEIDING

Het Hofpleinviaduct, beter bekend als de Hofbogen, is het resterende deel van de constructie van de voormalige spoorlijn tussen Rotterdam Hofplein en Scheveningen. De onder- en bovenbouw van het oorspronkelijke viaduct zijn gerealiseerd in de periode tussen 1904 en 1908; het is één van de eerste constructies van gewapend beton in Nederland. Het viaduct is gelegen in Rotterdam-Noord en wordt gekenmerkt door zijn lengte van circa 1,8 km en zijn boogconstructies met variërende overspanningslengtes.

De spoorlijn is sinds 2006 niet meer in gebruik. In 2017 heeft ProRail de spoorstaven en ballast van het viaduct verwijderd, waardoor het dak over de volledige lengte van het viaduct nu leeg is.

De nieuwe eigenaar van de Hofbogen en de gemeente Rotterdam hebben de intentie om op de huidige dakconstructie een dakpark te realiseren, waarin onder meer permanente buffering en regulering van regenwater gaan plaatsvinden. Het betreft het tracé vanaf het Hofplein tot aan de snelweg A20.

In de voorbereidingsfase van de geplande dakrenovatie en de realisatie van het dakpark is de behoefte ontstaan inzicht te verkrijgen in de onderhoudstoestand van de oorspronkelijke constructie van omstreeks 1900, het nieuwere betondek van omstreeks 1960 en de houten paalfundatie en de daaruit voortvloeiend de eventuele onderhoudsbehoefte. Daarnaast dient te worden vastgesteld wat de maximaal toegestane dakbelasting is.

Dit document omvat de uitgangspunten voor de constructieve herberekeningen en analyses om de hierboven beschreven vraagstelling te kunnen beantwoorden.

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

5

2 OBJECTGEGEVENS

2.1 Oorspronkelijke aanleg

De Oostenrijker Dr. Ing. Joseph Melan (1853-1951), hoogleraar bruggenbouw in Brno en Praag, verkreeg in 1892 octrooi op een voor bruggen in gewapend beton ontwikkeld systeem met een stijve, zelfdragende wapening van (gebogen of getoogde) vakwerkliggers van ijzerprofielen. Dergelijke gewapend betonnen bruggen doen denken aan met beton omhulde staalconstructies. Ze bezitten een stijve wapening, in tegenstelling tot de huidige toepassing van wapening en de overige historische systemen voor het wapenen van beton. Het Melan-systeem is de basis geweest voor de Hofbogen.

Gedeelte Zomerhofstraat-Bergweg, 1904-1905

Na bestudering van de toepassing van gewapend beton in Duitsland en Frankrijk is destijds besloten om het Melan-systeem toe te passen voor het eerste gedeelte van de Hofbogen. Het octrooi was niet geldig in Nederland en kon hier vrijelijk worden toegepast. Dit eerste deel betreft het deel tussen de Zomerhofstraat tot de Bergweg. Met een lengte van 680 m telt dat gedeelte 63 overspanningen van 7,88 tot 8,40 m en zes grote overspanningen van 10 tot 21,7 m voor de kruising met bestaande of geprojecteerde straten. Figuur 2.1 geeft een overzicht van de constructieopbouw.

Voor de twee sporen, die in rechtstanden 3,6 m hart-op-hart liggen, bestaat de dragende constructie uit vier getoogde gewapende betonbalken. Onder iedere spoorstaaf is een balk gesitueerd, waardoor de belasting uit de spoorstaaf werd overgedragen op de onderliggende balk. Bij de kleine overspanningen zijn die balken 0,30 m breed, terwijl de hoogte circa 0,45 m in het midden van de overspanning en 1,45 m bij de pijlers bedraagt. Bij de grotere overspanningen zijn deze afmetingen respectievelijk 0,45 m, 0,45 m en 2,45 m. Bij de kleinere overspanningen wordt elke pijler gevormd door vier kolommen met een doorsnede van 0,45 x 0,65 m. Bij de grotere overspanningen komen doosvormige pijlers van gewapend beton voor.

Met deze opbouw is sprake van een balkviaduct met kolompijlers. Dit is maar op een paar locaties zichtbaar want bij de meeste overspanningen is aan de onderzijde van de vier balken een gewapend betonplaat van 0,08 m dikte aangebracht. Hierdoor ontstaat het kenmerkende uiterlijk van een gewelf. Op de vier balken is een vlakke gewapende betonvloer van 0,12 m dikte aangebracht. Gezien de verhoudingen tussen de dikte van de betonplaten enerzijds en de afmetingen van de getoogde balken anderzijds hebben de dunne betonplaten een zeer beperkte bijdrage aan de sterkte van het viaduct. Het dek moet daarom niet worden geschematiseerd als een driecellige kokerligger maar als een balkenrooster.

De vier kolommen van elke pijler zijn voorzien van twee betonwanden. Hierdoor zijn de kolommen niet meer zichtbaar.

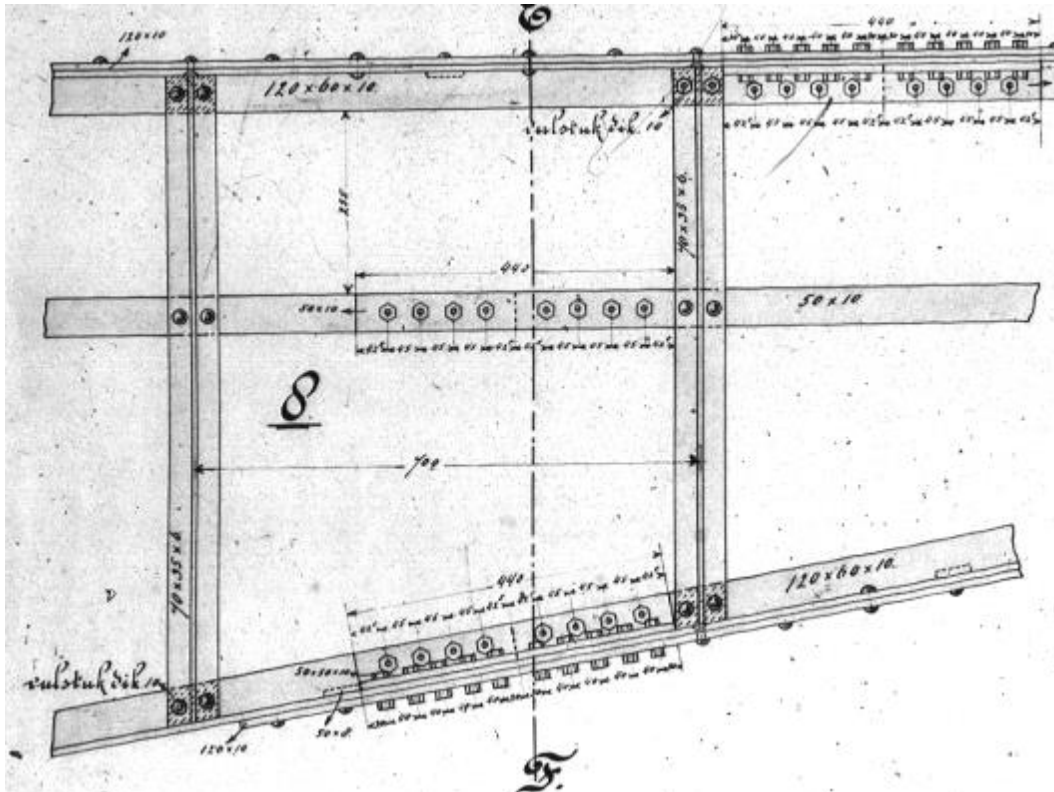
Voor het eerste gedeelte tussen de Simonstraat en de Bergweg is voor de hoofdwapening van hoek-, T- en platijzer gekozen, zie figuur 2.2. De secundaire (verdeel)wapening bestaat uit traditioneel rondijzer. Dit is overeenkomstig het Melan-systeem. Bij het aansluitende gedeelte tussen de Simonstraat en de Zomerhofstraat is ook voor de hoofdwapening overgegaan op rondijzer, zie figuur 2.3. Dit rondstaal ook toegepast bij alle later gebouwde delen van het viaduct.

Figuur 2.1: Overzicht constructieopbouw

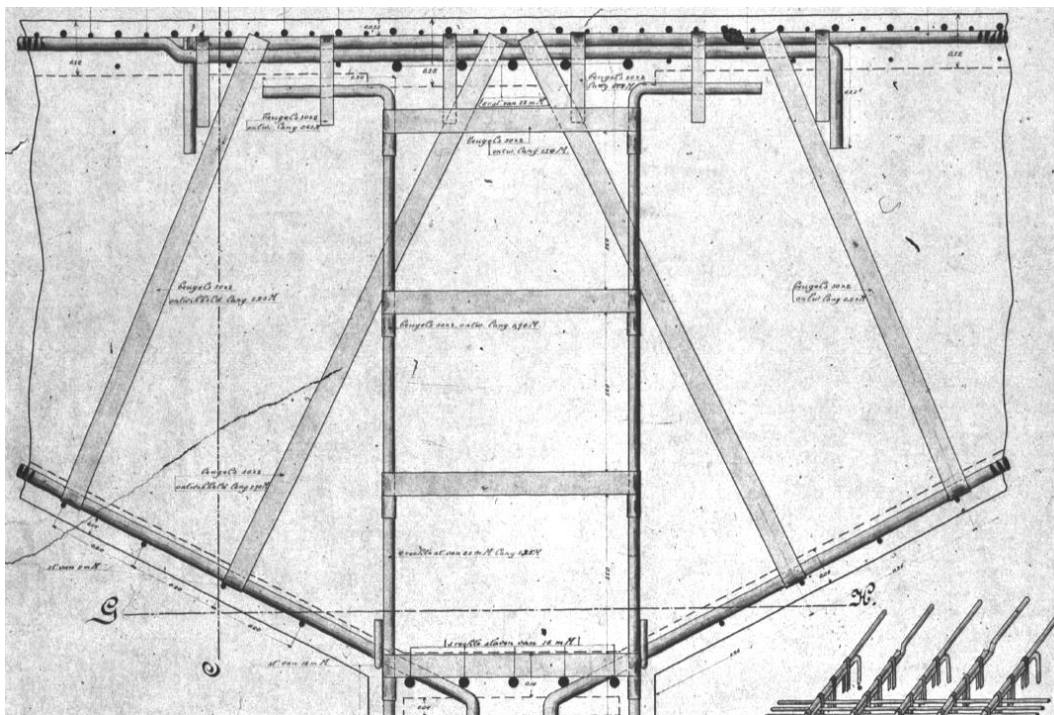
Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

7



Figuur 2.2: Deel met boven- en onderwapening balken als T-stukken (120 x 60 x 10 mm)



Figuur 2.3: Deel met boven- en onderwapening balken als rondstaal (5 x Ø28 mm boven, 3 x Ø28 mm onder)

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

8

In 1901 is begonnen met de aanleg van de fundatie van de Hofbogen. Op dat moment was de keuze voor gewapend beton als hoofddraagconstructie nog niet definitief. Daarom werd een funderingstype gekozen dat geschikt is voor zowel gemetselde pijlers als een gewapende betonconstructie. Dit werd een gekoppelde paalfundatie met houten palen, kespen en koppelhouten. Onder de pijlers en boven de koppelingen is een laag ongewapend beton aangebracht.

Gedeelte Bergweg-Ceintuurbaan, 1907-1908

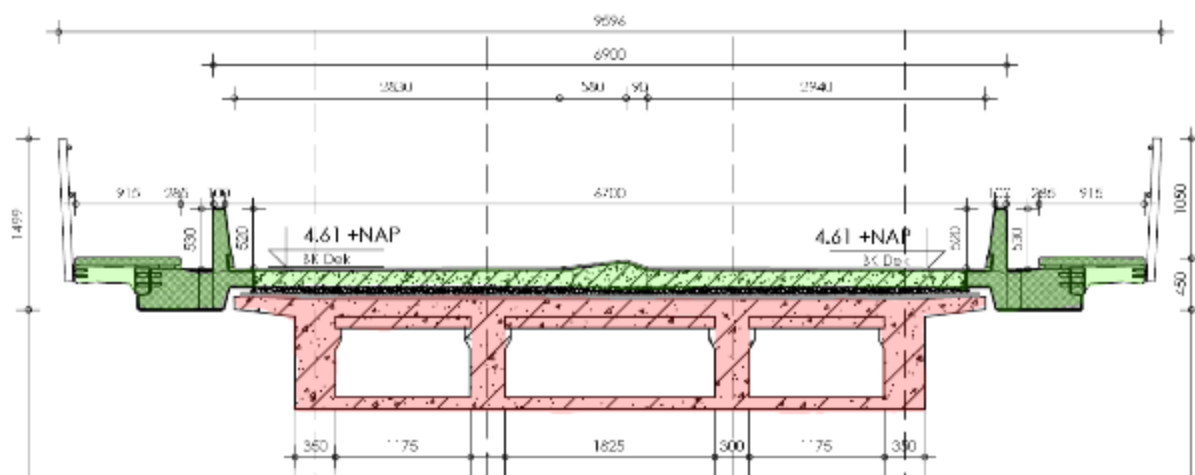
Met een lengte van 965 m telt het gedeelte tussen de Bergweg en de Ceintuurbaan 79 overspanningen van 7,7 tot 9,0 m. Daarnaast zijn er elf grotere overspanningen van 10,4 tot 20 m voor de kruising met bestaande of geprojecteerde straten.

Hoewel dit gedeelte esthetisch identiek is aan het eerste deel, zijn er in constructief opzicht twee kenmerkende verschillen. Omdat voor het tweede deel de keuze van de bovenbouw vast stond, kon hier een gewapend betonnen fundatie op houten palen worden toegepast. Het tweede verschil is dat nu overal wapening is toegepast van rondijzer met alleen beugelwapening van bandijzer.

De tekst in deze paragraaf is een bewerking van passages uit het boek 'Bruggen in Nederland 1800-1940' (onder de auspiciën van de Nederlandse Bruggen Stichting, EAN 9789053451014).

2.2 Renovatie 1958-1960

In de periode 1958-1960 wordt het gehele kunstwerk gerenoveerd. Deze renovatie betreft het herstel van diverse (oorlogs)schades aan het bovengrondse deel van de Hofbogen. Voor zover bekend wordt geen funderingsherstel uitgevoerd. Naast reparatie van schade wordt ook de rijvloer van het viaduct gewijzigd. De oorspronkelijke rand wordt verwijderd en op het dek wordt een nieuw betonnen dek aangebracht. Hierdoor wordt het mogelijk het dek te verbreden tot 9,6 m. Het nieuwe dek bestaat voor een deel uit prefab elementen en voor een deel uit in het werk gestort beton. Het geheel werd in langsrichting voorgespannen en, na het aanbrengen van het in-situbeton, in dwarsrichting nagespannen. Het naspannen in dwarsrichting is gedaan om grotere uitkragende delen te kunnen maken en daardoor het dek te kunnen verbreden. In de langsrichting is het voorspannen gedaan om krimp-scheuren in het dek te voorkomen. Het nieuwe dek is in moten van circa 60 m aangebracht, waarbij langsvoorspanning nodig was voor scheurwijdtebeheersing.



Figuur 2.4: Samengesteld dek na 1960

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

9

In figuur 2.4 is het samengestelde dek weergegeven. Met een groen accent is het in 1960 gerealiseerde deel aangegeven. Het rode deel is het oorspronkelijke viaduct uit 1904-1908, maar dan zonder de in 1960 verwijderde dekranden. Belangrijk om te beseffen is dat tussen beide delen geen constructieve koppeling is aangebracht. In feite ligt het dek uit 1960 los op het oude viaduct, met daartussen alleen maar een uitvullaag.

Deze aanpassing heeft plaatsgevonden over de hele lengte van het viaduct met twee uitzonderingen:

- Een deel bij het voormalige station Bergweg (vanaf kruising Bergweg tot Voorburgstraat 217) heeft een afwijkende opbouw (dekvloer met stalen balken).
- Een deel tussen kruising Zomerhofstraat en Heer Bokelweg heeft een afwijkende opbouw (in breedte verlopend dek, vermoedelijk ook uit periode 1904-1908).

2.3 Aanleg viaduct Heer Bokelweg 1974

Rond 1974 is het deel van het viaduct dat de Heer Bokelweg kruist vervangen door een voorgespannen betonnen plaatviaduct. Dit kunstwerk heeft qua constructieopbouw niets gemeen met de rest van de Hofbogen en kan daardoor als een separaat kunstwerk worden beschouwd. In het deelrapport voor het viaduct Heer Bokelweg zal worden ingegaan op de specifieke uitgangspunten voor dat viaduct.

Na de aanleg van het viaduct Heer Bokelweg zijn er geen ingrijpende constructieve wijzigingen meer geweest.

2.4 Sectie-indeling

Het viaduct in zijn huidige vorm is onderverdeeld in zes secties en subsecties. Binnen de verschillende (sub)secties is, afgezien van de overspanningslengtes, sprake van vergelijkbare constructietypes die zijn gerealiseerd in dezelfde bouwfase. De verdeling van de verschillende (sub)secties is nader toegelicht in tabel 2.1.

Sectie	Omschrijving	Realisatie	Opmerking
Sectie 1.1	Emplacement	1904-1905	Gewelfde vloeren
Sectie 1.2	Overspanning Heer Bokelweg	1974	Twee voorgespannen betonnen dekken
Sectie 2	'Normale' en straatoverspanningen	1904-1905	-
Sectie 3.1	Station Bergweg	1907-1908	'Normale' overspanningen uitgebreid met perrons
Sectie 3.2	'Normale' overspanningen	1907-1908	Afwijkende consoles ten opzichte van sectie 3.3
Sectie 3.3	'Normale' en straatoverspanningen	1907-1908	-

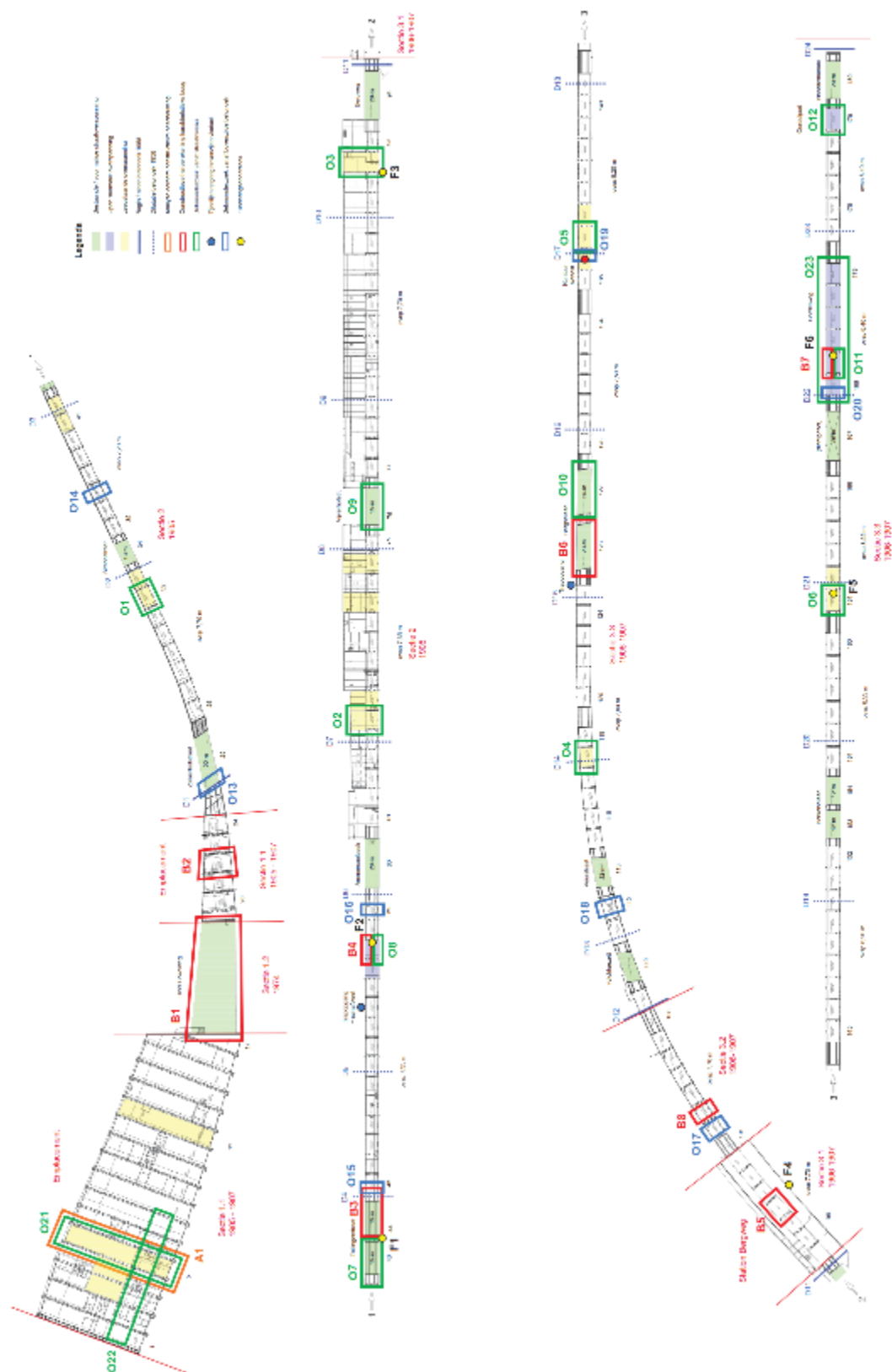
Tabel 2.1: Sectie-indeling Hofpleinviaduct

In figuur 2.5 is een overzichtstekening van het Hofpleinviaduct weergegeven, waarop de verschillende secties zijn gemarkeerd.

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

10



Figuur 2.5: Overzicht secties

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

11

2.5 Relevante documenten

De beschikbare documenten zijn verstrekt door de opdrachtgever. Vanwege de aanzienlijke omvang van het archief is een opsomming van alle relevante archiefstukken opgenomen in bijlage 1.

2.6 Geotechnische gegevens

Voor het toetsen van de paalfundatie zijn geotechnische gegevens van de ondergrond nodig. Hiervoor zijn drie bronnen aanwezig:

- Sonderingen uit het Dinoloket
- Sonderingen en omschrijving proefbelastingen uit 1956 (zie "Verslag_van_het_onderzoek_ZHES_spoorviaduct_1956", bijlagen V en VI)
- Sonderingen op palenplan Heer Bokelweg (zie "Sonderingen viaduct Heer Bokelweg.TIF").

Het Dinoloket is een openbaar toegankelijke database met grondonderzoek. Omdat het volledige kunstwerk op palen is gefundeerd, zijn sondeergrafieken de belangrijkste informatiebron bij het berekenen van de geotechnische capaciteit van de palen. Uit het Dinoloket zijn 13 sondeergrafieken opgevraagd. Deze sonderingen zijn allemaal genomen in de directe omgeving van de Hofbogen. Figuur 2.6 geeft de locaties van deze sonderingen aan. De locatiegegevens en de sondeergrafieken zelf zijn opgenomen in bijlage 2.

De sonderingen uit het Dinoloket worden als leidend gezien. Deze zijn digitaal beschikbaar en het draagvermogen kan met de tegenwoordig beschikbare en gangbare rekenprogrammatuur (Dfoundation van Deltares) worden bepaald. Het berekende draagvermogen kan dan worden vergeleken met de proefbelastingen uit 1956 om tot een definitief advies te komen.

Een uitzondering hierop is het viaduct Heer Bokelweg. De sondeergrafieken zijn hier weergegeven op het palenplan. Deze vijf sondeergrafieken zijn gebruikt voor het ontwerp in 1970 en kunnen nu ook worden gebruikt voor de verificatieberekening. Deze vijf sonderingen zijn dicht op de werkelijk aangebracht paalfundatie genomen en geven daardoor een betrouwbaarder beeld dan de meer verspreid liggende sonderingen uit het Dinoloket.

2.7 Grondwaterstanden

Voor het toetsen van de duurzaamheid van de houten paalfundatie zijn gegevens over (historische) grondwaterstanden in directe omgeving van het object van belang. Voor de analyse van (historische) grondwaterstanden wordt gebruik gemaakt van openbare informatie zoals opgenomen in GisWeb van de gemeente Rotterdam.

Gegevens uit zowel actieve als inactieve peilbuizen langs het traject worden verzameld, geanalyseerd en vergeleken met de aanleghoogtes van het funderingshout zoals gemeten in de funderingsinspectieputten. De grondwaterdekking op houten funderingsonderdelen wordt vervolgens indicatief beoordeeld conform onderstaande tabel uit de F30-richtlijn.

Grondwaterdekking [cm]	Benaming
> 20	Voldoende
20 tot 5	Klein
< 5	Onvoldoende

Tabel 2.2: Beroordeling grondwaterdekking

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

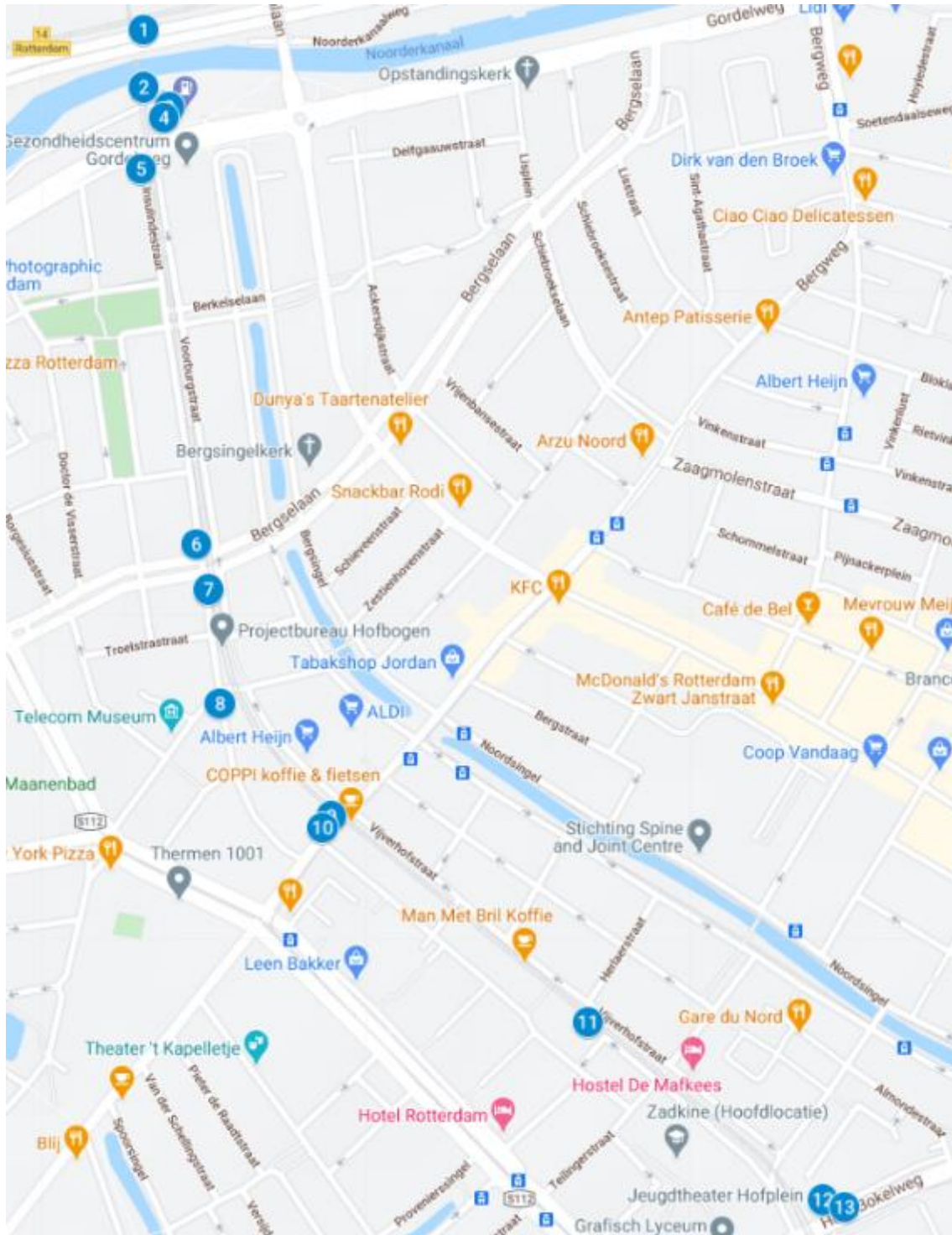
12

De dynamiek van het grondwater in de stad zal groot zijn en in de toekomst mogelijk veranderingen ondergaan. Ook in het verleden kunnen veranderingen zijn opgetreden die niet uit de beschikbare data naar voren komen. Voorspellingen over grondwaterstanden in het verleden en grondwaterstanden in de toekomst bij een fundering zijn dan ook zonder specifiek, uitgebreid, grondwateronderzoek niet te doen.

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

13



Figuur 2.6: Locatie sonderingen Dinoloket (genummerde blauwe labels), bron: Googlemaps ©

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

14

3 UITGANGSPUNTEN

In dit hoofdstuk zijn de randvoorwaarden en uitgangspunten aangegeven die zijn aangehouden voor de herberekening.

3.1 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 1991-2	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 2: Verkeersbelasting op bruggen, 2015. 1991-2+C1:2015 en 1991-2+C1/NB:2019
NEN-EN 1992-1-1	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen, 2011. 1992-1-1+C2 en 1992-1-1+C2/NB
NEN-EN 1992-2	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies – Betonnen bruggen – Regels voor ontwerp, berekening en detaillering, 2011. 1992-2+C1 en 1992-2+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-EN 1993-1-9	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 1-9: Vermoeiing, 2012. 1993-1-9+C2 en 1993-1-9:2006/NB:2011
NEN-EN 1993-2	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 2: Stalen bruggen, 2016. 1993-2+C1 en 1993-2+C1/NB

De volgende specifieke normen voor bestaande bouw zijn gebruikt:

NEN 8700	Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren – Grondslagen, 2011.
NEN 8701	Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren – Belastingen, 2011.
NEN 8707	Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren – Geotechnische constructies, 2018.

Verder is gebruikgemaakt van de richtlijnen en/of artikelen:

RBK 1.1	Richtlijnen Beoordeling Kunstwerken, document nr. RTD 1006:2013.
CROW- Aanbeveling 124	Constructieve veiligheid – bestaande bruggen en viaducten van decentrale overheden'
F3O richtlijn	Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen, versie 2

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

15

3.2 Veiligheidsniveau en ontwerplevensduur

Voor de te hanteren belastingfactoren wordt het veiligheidsniveau 'gevolgklasse 2 bij verbouwen' aangehouden uit NEN 8700 tabel A1.2(B). Dit betekent dat het viaduct voor de herberekening wordt gezien als een gebouw en niet als een brug. Voor bruggen zou tabel A2.2(B) van toepassing zijn. Van oorsprong is het kunstwerk uiteraard wel een brug (spoorviaduct) maar na de verbouwing kan het niet meer worden bereden door (spoor)verkeer en krijgt het voornamelijk een verblijfsfunctie. Om die reden wordt het kunstwerk als gebouw gezien. Overigens zijn de partiële factoren voor gebouwen hoger dan voor bruggen; deze aanpak is daarom conservatief.

Voor de berekening wordt een referentieperiode aangehouden van dertig jaar.

3.3 Materiaaleigenschappen

Vooruitlopend op materiaalonderzoek wordt het volgende aangehouden.

Beton uit 1904-1908

Zoals aangegeven in de RBK, mag vanwege doorgaande hydratatie voor herberekeningen worden uitgegaan van een minimale waarde gelijk aan C18/22.

Beton 1958-1960

Conform tekening: "minimale kubusdruksterkte 400" (= K400). Dit komt overeen met het huidige C28/35. Er is geen onderscheid gemaakt tussen prefab beton en in het werk te storten beton. Omdat beide soorten eenzelfde mate van voorspanning krijgen, is het logisch dat dezelfde sterkteklasse is toegepast.

Beton 1974 (Heer Bokelweg)

Conform tekening: "K400" voor dek en pijlerwand tussensteunpunt.

Conform tekening: "K300" voor onderbouw.

Onderstaande tabel geeft de eigenschappen van de genoemde sterkteklassen aan.

Beton	C18/22	K300 = C19/23	K400 = C28/35	[Eenheid]
f_{ck}	18	19	28	N/mm ²
$f_{ck;cube}$	22	23	35	N/mm ²
f_{ctm}	2,1	2,1	2,8	N/mm ²
E_{cm}	30000	30000	33000	N/mm ²

Tabel 3.1: Materiaaleigenschappen beton

Wapening 1904-1908

In 1956 is in het kader van de voorgenomen renovatie onderzoek gedaan naar de wapening in het spoorviaduct (zie rapportage "onderzoek van het Z.H.E.S. viaduct" uit datzelfde jaar). De gemeten vloeigrens varieerde tussen 30 en 40 kg/mm² (1 kg/mm² = 10 N/mm²). Toen is de conclusie getrokken dat dit ruimschoots voldoet aan de eisen aan staal QR24. Met de huidige richtlijnen kan dezelfde conclusie worden getrokken.

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

16

Wapening 1958-1960

Dwarsvoorspanning "Diwidag $\varnothing 26$ ".
Langsvoorspanning "Freyssinet $\varnothing 7$ ".
Overige wapening QR24.

Op de specifieke eigenschappen van het voorspanstaal wordt ingegaan in de deelrapportage van de verzwarende betondek 1958 (locatie alg / 40245-BER-08).

Wapening 1974 (Heer Bokelweg)

Conform tekening: "FeB 40".
Dwarsvoorspanning "Diwidag $\varnothing 32$ ".
Langsvoorspanning "systeem BBRV 55 $\varnothing 7$ QP 170".

Op de specifieke eigenschappen van het voorspanstaal wordt ingegaan in de deelrapportage van viaduct Heer Bokelweg (locatie B1 / 40245-BER-01).

Onderstaande tabel geeft de eigenschappen van de genoemde sterkteklassen aan.

Type	QR24	FeB40	[Eenheid]
f_{yk}	240	400	N/mm ²
f_{yd}	209	348	N/mm ²
E_s	$2,0 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^5$	N/mm ²

Tabel 3.2: Materiaaleigenschappen wapening

3.4 Geotechnische parameters

Het betreft voor alle steunpunten houten palen. De bijbehorende geotechnische parameters zijn;

- α_p = 1,00
- α_s = 0,012 (taps)
- β = 1,00
- S = 1,00
- γ_b en γ_s = 1,2 (druk)
- ξ_3 = volgens berekening
- ξ_4 = volgens berekening

Voor vergelijkbare nieuwbouwpalen geldt $\alpha_p = 0,70$. Volgens NEN 8707, bijlage G is het voor bestaande bouwwerken van voor 2003 toegestaan om met de 'oude' $\alpha_p = 1,00$ te rekenen. Een voorwaarde hierbij is dat de verhoging van de karakteristieke waarde van de belasting op de paalfundering niet meer dan 15% bedraagt. Om die reden wordt een maximale belastingverhoging van 15% als uitgangspunt aangehouden.

In geval van bacteriële aantasting van de houten palen wordt (de reductie op) het paal draagvermogen berekend conform F30-richtlijn "Onderzoek en beoordeling van houten paalfunderingen onder gebouwen".

Wanneer bacteriële aantasting aan de paalkop is vastgesteld wordt hier ook op het omslagpunt rekening mee gehouden. Bij het bepalen van de optredende drukspanning in een houten funderingspaal wordt aangenomen dat de dikte van de door bacteriën aangetaste zachte schil tussen paalkop en

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

17

paalpunt lineair verloopt en aan de paalpunt de helft van de dikte van die aan de paalkop bedraagt. De reductie van de dragende diameter door de door bacteriën aangetaste zachte schil wordt meegenomen bij de toetsing van de houtspanning ter hoogte van de paalkop en het omslagpunt. Bij de toetsing van het draagvermogen van de paalpunt wordt van de oorspronkelijke diameter van de paalpunt uitgegaan.

3.5 Variabele belasting

De voorgenomen bestemming van het voormalige spoordek wordt een openbaar toegankelijk dakpark. Hiervoor wordt een variabele belasting van 5 kN/m² aangehouden (aangenomen $\Psi_0=1,0$).

Voor de ruimte onder de bogen wordt gerekend met 4,0 kN/m² belasting (klasse D winkelruimtes, $\Psi_0=0,4$).

3.6 Belastingcombinaties

Op basis van NEN-EN 1990 worden voor de UGT de volgende fundamentele belastingcombinaties aangehouden.

$$6.10 \text{ a} \quad \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$6.10 \text{ b} \quad \sum_{j \geq 1} \xi_j \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Hierin is:

- G_k : karakteristieke waarde van een blijvende belasting
- P : representatieve waarde van een voorspankracht
- $Q_{k,1}$: karakteristieke waarde van de overheersende variabele belasting
- $Q_{k,i}$: karakteristieke waarde van de gelijktijdig optredende veranderlijke belasting
- γ_G : partiële factor voor blijvende belastingen
- γ_Q : partiële factor voor veranderlijke belastingen
- γ_P : partiële factor voor voorspankrachten
- ξ : reductiefactor voor ongunstige, blijvende belastingen
- Ψ_0 : momentaanfactor in verband met combinatiewaarde van een veranderlijke belasting

3.7 Partiële factoren bestaande bouw

Voor de partiële factoren is gebruikgemaakt van tabel A1.2 “ γ -factoren voor de uiterste grenstoestanden STR en GEO”, conform NEN 8700. Voor het bepalen van de factoren is uitgegaan van gevolgklasse 2 op verbouwniveau. Dit komt neer op:

- Voor alle permanente belasting vlg 6.10a: $\gamma_{Gj,sup} = 1,20$
- Voor alle permanente belasting vlg 6.10b: $\xi \gamma_{Gj,sup} = 1,15$
- Voor de veranderlijke dakbelasting (5 kN/m²): $\xi \gamma_{Q1} = 1,30$
- Voor voorspankrachten: $\gamma_p = 1,00$

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

18

3.8 Overige uitgangspunten

- Voor het toetsing op constructieve veiligheid is uitgegaan van een controle van de uiterste grenstoestand (ULS), het bezwijken van het te beschouwen deel.
- De invloed van de belastinggevallen temperatuur, sneeuw en wind zijn beperkt en daarom niet beschouwd.
- Bijzondere belastingen en horizontale belastingen (impact op/onder brug, aardbeving, wind horizontaal, rem-/aanzetbelasting) zijn niet beschouwd.
- Er wordt gerekend met een zwaartekrachtversnelling van $9,83 \text{ m/s}^2$.

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

19

4 PROJECTAANPAK

4.1 Afbakening

Het voormalige Hofpleinviaduct dient in de huidige situatie, maar met name in de toekomstige situatie, constructief voldoende bestand te zijn tegen de optredende gebruiksbelastingen.

Het gehele viaduct is van origine aangelegd op dezelfde gebruiksbelastingen en aangenomen kan worden dat er sprake is van enige standaardisatie. Daarom wordt per sectie gekeken naar een karakteristieke 'normale' boogoverspanning en naar een grotere overspanning bij de kruisende straten. Beide worden constructief beoordeeld. Het is niet noodzakelijk om alle tussenliggende overspanningen door te rekenen om een uitspraak te kunnen doen over de constructieve draagkracht voor het gehele object.

Dit betekent dat per sectie een deelrapportage wordt opgeleverd. Onderstaande tabel geeft het verband tussen secties, locaties en deelrapportages aan. De nummering van de secties en locaties komt overeen met figuur 2.5.

Sectie	Locatie	Rapportage	Omschrijving	Extra opmerkingen
1.1	Emplacement	40245-BER-02	Toetsing eerdere berekening Buro Baas en berekeningen gebaseerd op B2	Geen voorgespannen dek aanwezig
1.1	B2	40245-BER-02	Karakteristieke boog 22 (7,2 m)	Geen voorgespannen dek aanwezig
1.2	B1	40245-BER-01	Viaduct Heer Bokelweg (2 x 23,2 m)	Bouwjaar 1974, volgens andere ontwerpuitgangspunten dan overige locaties.
2	B3	40245-BER-03	Viaduct Tellingestraat (2 x 15,0 m)	Viaduct in sectie 2, met rechte kruisingshoek.
2	B4	40245-BER-04	Karakteristieke boog 57 (7,35 m)	Geen.
3.1	B5	40245-BER-05	Boog 97 station Bergweg inclusief perron	Perrons later aangebouwd, deels dragend op bogen (7,7 m), deels op extra kolommen geplaatst buiten bogen.
3.2	-	40245-BER-05	Afwijkende betonnen consoles/uitkragingen, in verband met doorlopend perron na station Bergweg.	Invloed van stalen roostervloeren in plaats van betonplaten.
3.3	B6	40245-BER-06	Viaduct Bergselaan (2 x 20,0 m)	Viaduct in sectie 3, met schuine kruisingshoek.
3.3	B7	40245-BER-07	Karakteristieke boog 167 (8,4 m)	Geen.
3.2	B8	40245-BER-09	Boog 103, aansluitend op station Bergweg	Onderbouw als B7, bovenbouw als B5, zonder perrons
1, 2 en 3	Alg.	40245-BER-08	Verzwarend betondek 1958, inclusief uitkragingen/consoles.	Check dilatatievoegen/-capaciteit, beoordeling samenwerking met onderliggende bogen.

Tabel 4.1: Samenvatting karakteristieke locaties voor herberekening

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

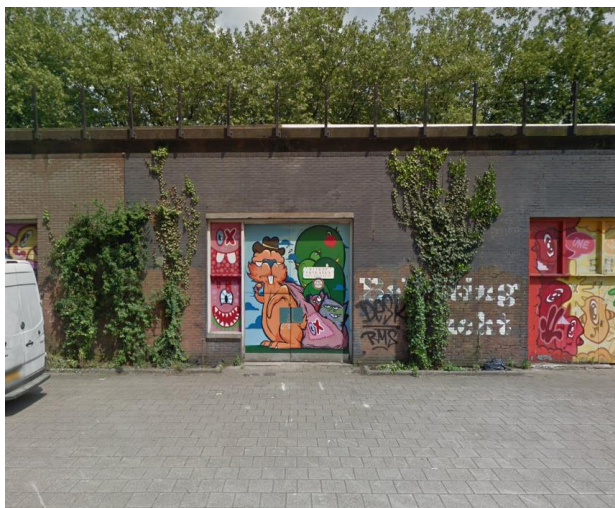
Rapportnummer : 40245-UPN-01

20

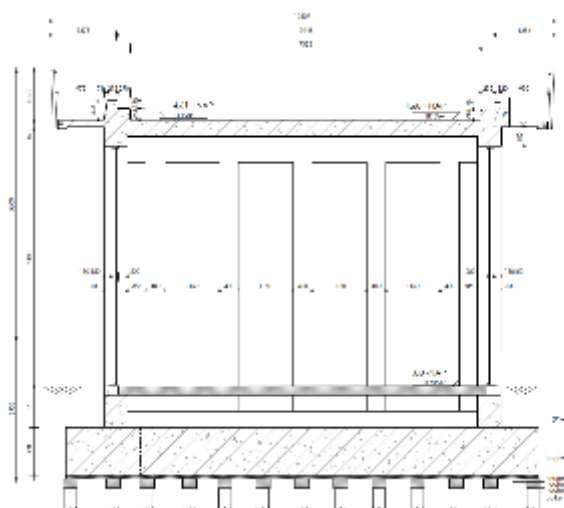
In de hierna volgende paragrafen worden per locatie de belangrijkste kenmerken gegeven. Vanwege de sterk afwijkende bouw wordt locatie B1 hier buiten beschouwing gelaten en beschouwd in 40245-BER-01.

4.2 Locatie B2 en emplacement

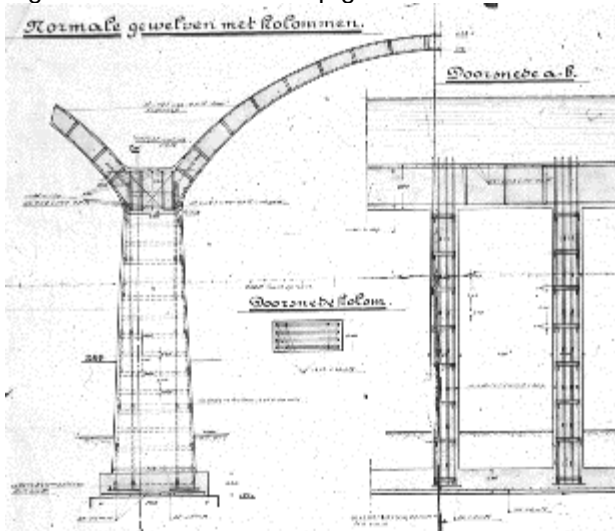
Locatie B2 heeft een opbouw die sterk lijkt op het emplacement en heeft vrijwel geen overeenkomsten met de normale bogen van de rest van het spoorviaduct. Het dek bestaat niet uit vier balken maar uit een gewelfde vloer van gewapend beton. Onderstaande tabel en figuren geven de belangrijkste kenmerken van locatie B2.



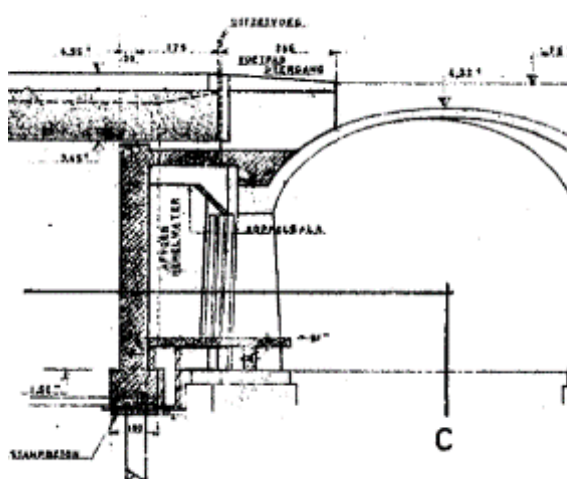
Figuur 4.1: Vooraanzicht op gevel



Figuur 4.2: Dwarsdoorsnede



Figuur 4.3: Aansluiting gewelf op kolommen

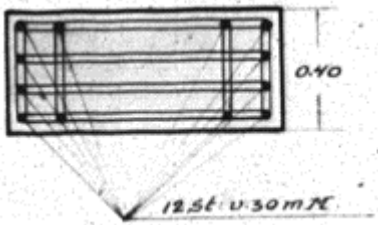
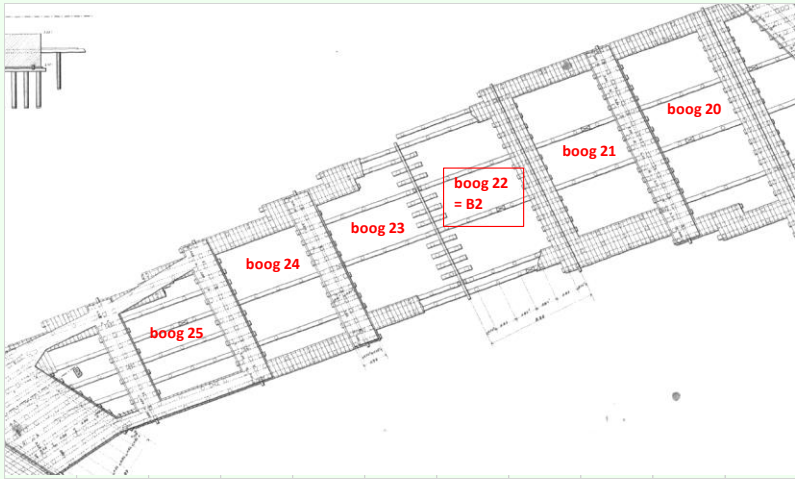


Figuur 4.4: Aansluiting viaduct Heer Bokelweg op gewelf

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

21

Locatie	B2
Boognummers	22
Bouwperiode	1904-1905
Adres	Boekhorststraat 48
Omschrijving dek	Doorgaand gewelf, dikte variërend 300 mm bij geboorte tot 200 mm in midden. Wapening boven en onder gelijk. 'st.v.11 Ø L.1190 – 8 p M' = Ø11- 8 per meter = Ø11-125. De ruimte tussen de dekvloer en het gewelf is waarschijnlijk (overeenkomstig delen van het emplacement) gevuld met zand. De dekvloer is geen onderdeel van de draagconstructie.
Omschrijving dek na 1960	N.v.t.
Omschrijving kolommen	Breed 400 mm. Hoogte 800 – 1150 mm (gemeten in rijrichting spoor).  '12 st.v.30 mM' = 12Ø30.
Omschrijving fundatie	Houten palen, afmetingen en aantallen volgens tekening Tek. 8707 - Fundering Emplacement Tek. 8730 - Plattegrond fundering en palenplan Emplacement 

Tabel 4.2: Overzicht B2

Met behulp van de herberekening van doorsnede B2 zal de eerdere beschouwing van de capaciteit van boog 1 tot en met 16 door Buro Baas worden gecontroleerd en, indien nodig, worden aangevuld.

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

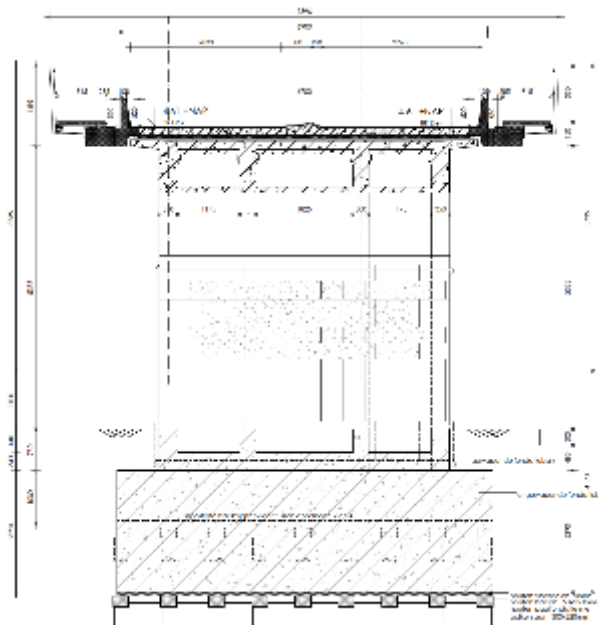
22

4.3 Locatie B3

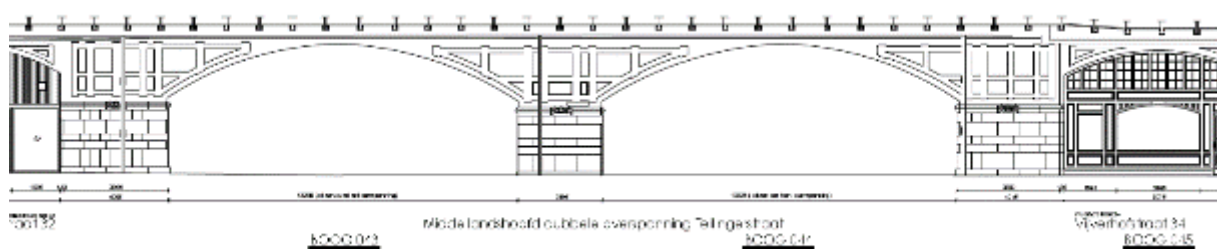
Locatie B3 betreft het viaduct Tellingestraat met een dubbele overspanning van tweemaal 15 m. Onderstaande tabel en figuren geven de belangrijkste kenmerken van locatie B3.



Figuur 4.5: Vooraanzicht op gevel



Figuur 4.6: Dwarsdoorsnede



Figuur 4.7: Overspanning B3, dagmaat 2 x 13,5 m

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

23

Locatie	B3
Boognummers	44
Bouwperiode	1904-1905
Adres	N.v.t.
Omschrijving dek	Als rest spoorviaduct; vier getoogde balken met daartussen vloer. Wapeningsstrippen en T-stukken (staven alleen in dwarsrichting vloer). Balkbreedte 400 mm. Constructiehoogte verlopend van 2,45 m bij geboorte tot 0,45 m in veldmidden. Opvallend is dat de vloer aan de onderzijde van de balken hier ontbreekt; daardoor zijn de vier balken goed zicht- en bereikbaar.
Omschrijving dek na 1960	Voorgespannen dek als rest spoorviaduct.
Omschrijving kolommen	In afwijking tot standaardboog zijn hier (volle hoogte) wanden toegepast om de balken op te leggen. Wapening staven: zie tekening NL-UtHUA_A188507. Wapening profielen: zie tekening NL-UtHUA_A188508.
Omschrijving fundatie	Houten palen, afmetingen en aantallen nader te bepalen. Palenplan aanwezig: zie tekening NL-UtHUA_A188592 en NL-UtHUA_A188585

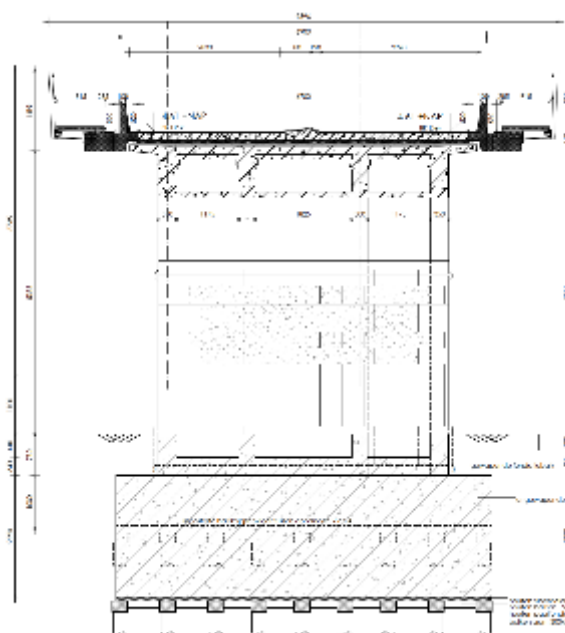
Tabel 4.3: Overzicht B3

4.4 Locatie B4

Locatie B4 betreft een standaardboog. Deze boog is niet in gebruik als afgesloten pand en is daardoor goed bereikbaar. Onderstaande tabel en figuren geven de belangrijkste kenmerken van locatie B4.



Figuur 4.8: Vooraanzicht op boog 57 (rechts naast fietspad)

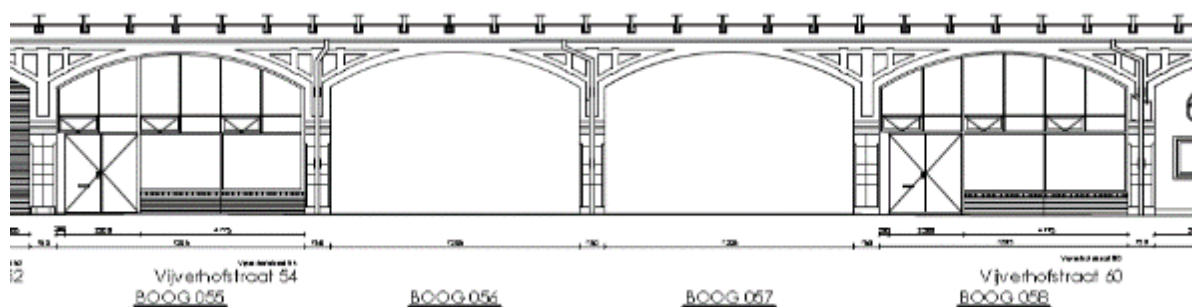


Figuur 4.9: Dwarsdoorsnede

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

24



Figuur 4.10: Overspanning B4, dagmaat 7,7 m

Locatie	B4
Boognummers	57
Bouwperiode	1904-1905
Adres	Direct grenzend aan Vijverhofstraat 60.
Omschrijving dek	Als rest spoorviaduct; vier getoogde balken met daartussen vloer. Wapeningsstrippen en T-stukken (staven alleen in dwarsrichting vloer). Balkbreedte 300 mm. Constructiehoogte verlopend van 1,45 m bij geboorte tot 0,45 m in veldmidden. Dagmaat 7,35 m. Zie tekening NL-UtHUA A188512.
Omschrijving dek na 1960	Voorgespannen dek als rest spoorviaduct.
Omschrijving kolommen	Als rest spoorviaduct: 650 x 400 mm.
Omschrijving fundatie	Houten palen, afmetingen en aantallen nader te bepalen. Palenplan aanwezig: zie tekening NL-UtHUA A188586_b.

Tabel 4.4: Overzicht B4

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

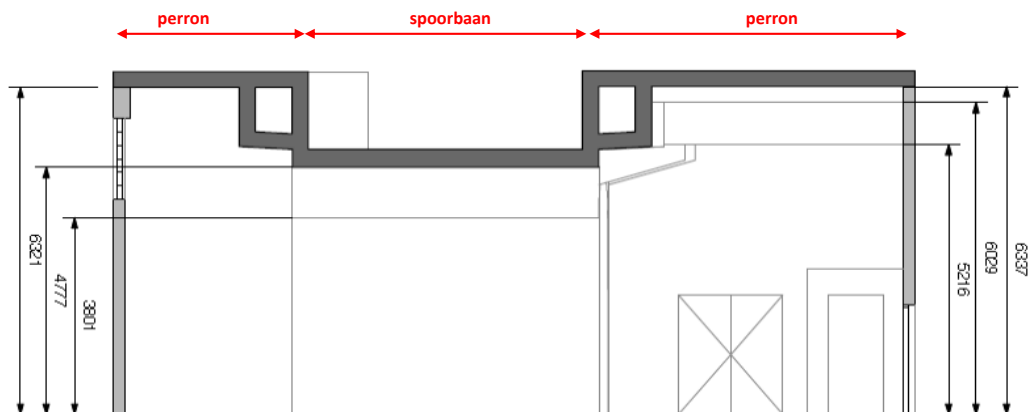
25

4.5 Locatie B5

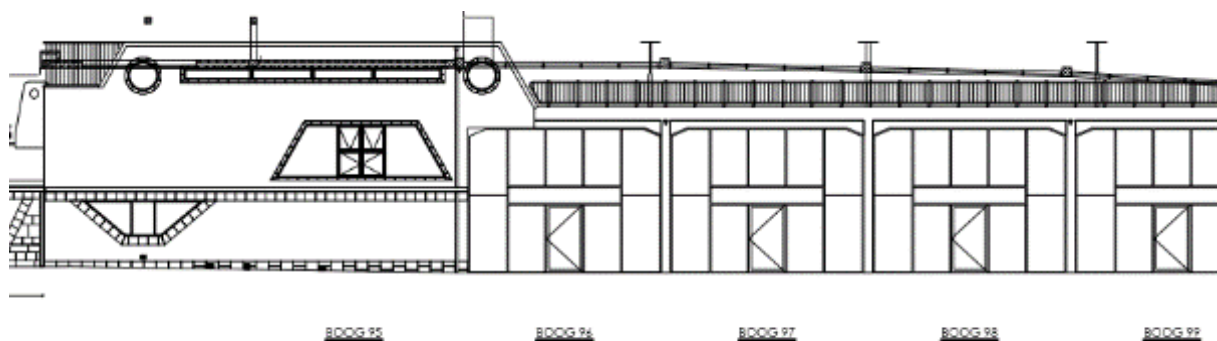
Locatie B5 betreft een boog die onderdeel is van het voormalige station Bergweg. Op het moment van schrijven is er een restaurant gesitueerd. De voormalige perrons zijn tegenwoordig deel van het dak van het restaurant. Onderstaande tabel en figuren geven de belangrijkste kenmerken van locatie B5.



Figuur 4.11: Vooraanzicht op gevel



Figuur 4.12: Schematische dwarsdoorsnede



Figuur 4.13: Aanzicht op gevel

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

26

Locatie	B5
Boognummers	97
Bouwperiode	1907-1908
Adres	Onderdeel van Bergweg 333.
Omschrijving dek	Als rest spoorviaduct; vier getoogde balken met daartussen vloer. Alle wapening in de vorm van staven, als standaardboog 2 ^e deel 1907-1908. Overspanning 8,4 m. Overzicht van huidige situatie, zie tekeningen Baas en Polderman (serie w211144-2xx).
Omschrijving dek na 1960	Het dek is voorzien van een nieuwe laag beton, maar anders dan bij de rest is dit niet voorgespannen maar gewapend beton. Zie tekening "HI2A28~1_herstel dek en perron bergweg_1959".
Omschrijving kolommen	Diverse, zie "Blad 68 - Station Bergweg".
Omschrijving fundatie	Zie tekeningen: - NL-UtHUA_A188530 - NL-UtHUA_A188609 Deel perrons later uitgebreid, zie tekening "HIFFD6~1_palenplan halte Bergweg_1960".

Tabel 4.5: Overzicht B5

4.6 Locatie B6

Locatie B6 betreft de grootste overspanning van alle Hofbogen. Het viaduct over de Bergselaan bestaat uit twee bogen met een dagmaat van tweemaal 18,4 m (overspanning circa 20 m). Onderstaande tabel en figuren geven de belangrijkste kenmerken van locatie B6.

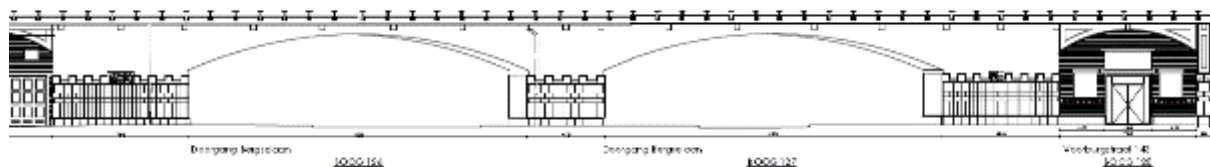


Figuur 4.14: Vooraanzicht op viaduct Bergselaan

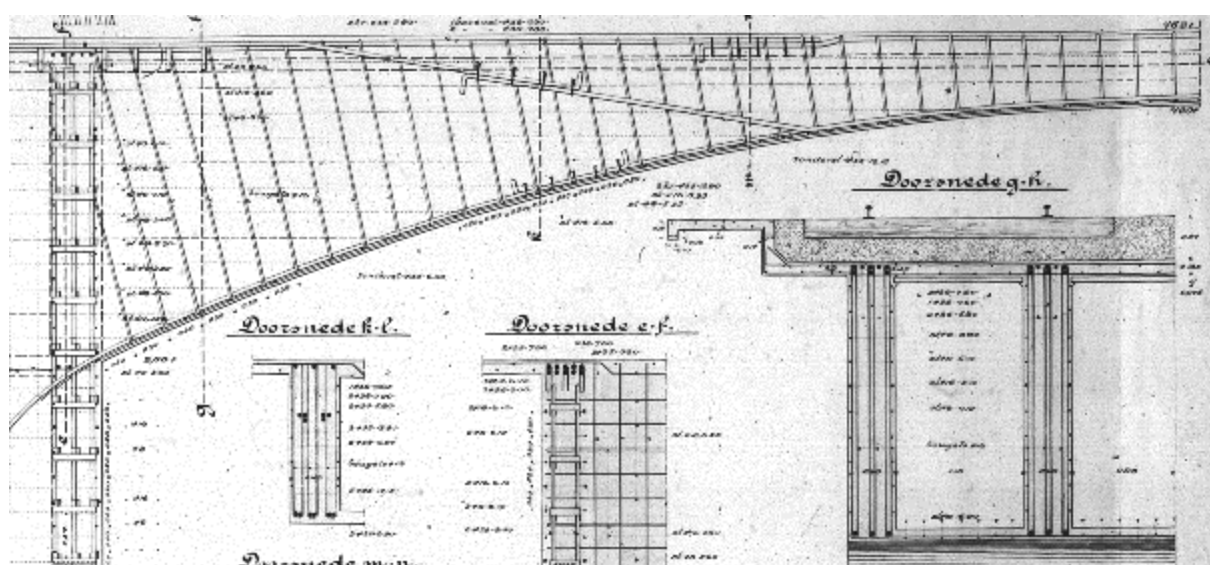
Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

27



Figuur 4.15: Schematisch aanzicht



Figuur 4.16: Fragment blad 89

Locatie	B6
Boognummers	126
Bouwperiode	1907-1908
Adres	Naast Voorburgstraat 145.
Omschrijving dek	Als rest spoorviaduct; vier getoogde balken met daartussen vloer. Alle wapening in de vorm van staven. Balkbreedte 400 mm. Constructiehoogte verlopend van 2,62 m bij geboorte tot 0,62 m in veldmidden. Zie tekening Blad 89 - Boven aanzicht langsligger (Figuur 4.16). Merk op: beugelwapening hier ook uitgevoerd als staven (in tegenstelling tot normale overspanningen). Scheve kruisingshoek, exacte hoek in graden onbekend. Dagmaat 18,4 m.
Omschrijving dek na 1960	Voorgespannen dek als rest spoorviaduct.
Omschrijving kolommen	Middensteunpunt uitgevoerd als pijler, zie: Blad 90 - Wapening tussenpijler en benedenvloer landhoofden.
Omschrijving fundatie	Zie tekening Tek. 8740 - Doorsnedes, plattegrond fundering en palenplan viaduct 40 m. (N.b. 40 m = 2 x overspanning 20 m).

Tabel 4.6: Overzicht B6

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

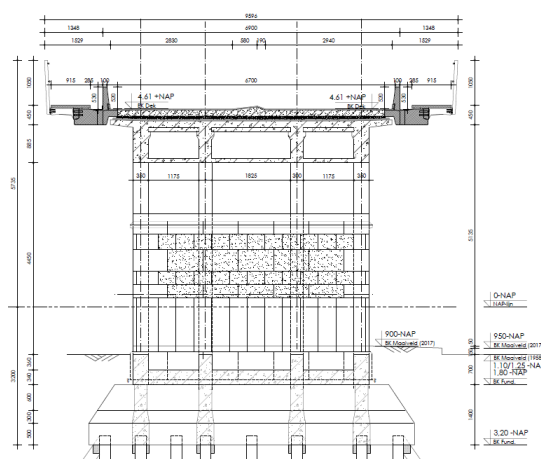
28

4.7 Locatie B7

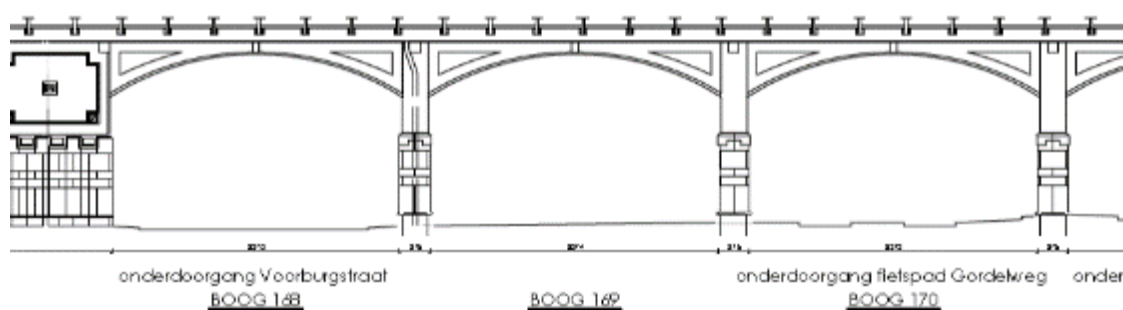
Locatie B7 betreft een standaardboog van sectie 3.3. Deze boog is niet in gebruik als afgesloten pand en is daardoor goed bereikbaar. Onderstaande tabel en figuren geven de belangrijkste kenmerken van locatie B7.



Figuur 4.17: Vooraanzicht op boog 169 (boog rechts van fietspad)



Figuur 4.18: Dwarsdoorsnede



Figuur

4.19: Schematisch aanzicht

Locatie	B7
Boognummers	169
Bouwperiode	1907-1908
Adres	Nabij Insulindestraat 10-12.
Omschrijving dek	Als rest spoorviaduct; vier getoogde balken met daartussen vloer. Alle wapening in de vorm van staven. Balkbreedte 300 mm. Constructiehoogte verlopend van 1,75 m bij geboorte tot 0,50 m in veldmidden. Dagmaat 8,40 m. zie tekening Blad 93 - Normale overspanning van 8,55 m.
Omschrijving dek na 1960	Voorgespannen dek als rest spoorviaduct.
Omschrijving kolommen	Als rest spoorviaduct: 750 x 400 mm.
Omschrijving fundatie	Houten palen: zie tekening 8749 - Plattegrond fundering en palenplan.

Tabel 4.7: Overzicht B7

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

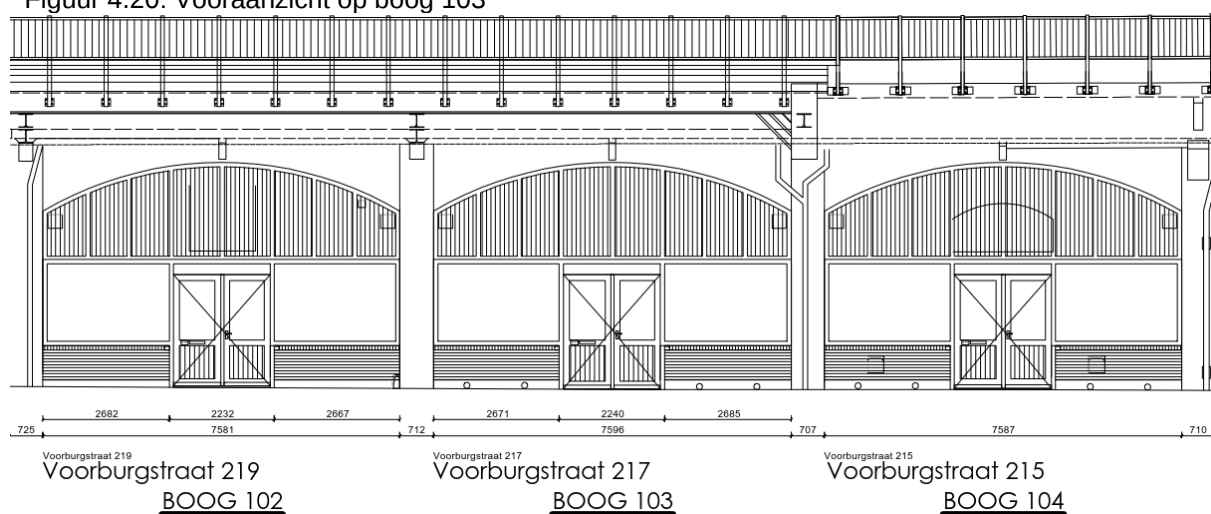
29

4.8 Locatie B8

Locatie B8 is een afwijkende boog in sectie 3.2. Onderstaande tabel en figuren geven de belangrijkste kenmerken van locatie B8. Dit deel heeft een onderbouw (constructie 1906-1907) die gelijk is aan die van boog B7 en een bovenbouw die gelijk is aan de bovenbouw (constructie 1958, zonder voorspanwapening) van boog B5, maar dan zonder de perrons.



Figuur 4.20: Vooraanzicht op boog 103



Figuur 4.21: Schematisch aanzicht

Locatie	B8
Boognummers	103
Bouwperiode	1907-1908
Adres	Voorburgstraat 217
Omschrijving dek	Als rest spoorviaduct; vier getoogde balken met daartussen vloer. Alle wapening in de vorm van staven, als standaardboog 2 ^e deel 1907-1908. Overspanning 8,4 m.
Omschrijving dek na 1960	Het dek is voorzien van een nieuwe laag beton, maar anders dan bij de rest is dit niet voorgespannen maar gewapend beton.
Omschrijving fundatie	Houten palen: zie tekening NL-UtHUA A188530

Tabel 4.8: Overzicht B7

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

30

4.9 Voorgespannen dek 1958

Op locatie B3, B4, B6 en B7 is het in 1958-1960 aangebrachte voorgespannen dek aanwezig zoals omschreven in paragraaf 2.2. Belangrijk om te beseffen is dat tussen het voorgespannen dek en de eerdere bouw uit 1904-1908 geen constructieve koppeling is aangebracht. In feite ligt het dek uit 1960 los op het oude viaduct, met daartussen alleen maar een uitvullaag. Daardoor kan het voorgespannen dek apart in een deelrapportage worden beschouwd. Voor een omschrijving van het voorspanstelsel en de uitwerking van de krachtwerking van het voorgespannen dek wordt verwezen naar rapportage 40245-BER-08.

4.10 Onderzoeksvraag

Binnen de opdracht is het niet zozeer de vraag om een specifieke gebruiksbelasting te toetsen maar om na te gaan welke belastingen zijn toegestaan op het dek. Hierbij staan het eigen gewicht van de betonnen draagconstructie en de variabele belasting (5 kN/m^2) vooraf vast. Wat bepaald moet worden is hoe groot de toegevoegde rustende belasting op het voormalige spoordek mag zijn. Te denken valt aan het gewicht van een substraat of leeflaag voor begroeiing op het dek.

De toelaatbare, bijkomende belasting zal worden gerapporteerd per onderdeel en per deelrapportage.

4.11 Beschouwing restlevensduur

Vanwege de status als Rijksmonument moet bij een verbouwing het optreden van constructieve schade binnen de boogde instandhoudingsperiode worden voorkomen. Denk daarbij aan het voorkomen van grote scheurwijdtes die op termijn leiden tot versnelde degradatie van het (gewapende) beton.

Het spoorviaduct is een doorgaand kunstwerk. Dit wil zeggen dat er geen dilatatievoegen aanwezig zijn in het deel dat is gebouwd in 1904-1908. Door krimp van het beton en door temperatuurwisselingen treedt vanwege de grote lengte van het kunstwerk in langsrichting een (relatief) grote krimpvermindering op. Deze vermindering wordt verhinderd door de grotere landhoofden en pijlerwanden, die op diverse plaatsen in het spoorviaduct voorkomen. De vermindering van de krimpvermindering geeft trekspanningen in het beton, die leiden tot krimp scheuren. Omdat het viaduct al bijna 120 jaar oud is, kan redelijkerwijs worden aangenomen dat alle krimp en temperatuurwisselingen inmiddels zijn opgetreden en gerelateerde krimp scheuren zijn hersteld.

Het dek dat in 1958-1960 is aangebracht heeft wel dilatatievoegen en is ook in langsrichting voorgespannen. Hierdoor zullen er in langsrichting geen trekspanningen en daarmee geen krimp scheuren optreden.

Gezien de geschiedenis van het deel dat in 1904-1908 is gerealiseerd en de langsvoorspanning in het deel dat is gerealiseerd in 1958-1960 wordt gesteld dat het risico van versnelde degradatie, als gevolg van het aanbrengen van een gelijkmatig verdeelde belasting op het dek, *in langsrichting* verwaarloosbaar is. De waterretentie op het dak zou zelfs (door het dempende effect op temperatuurwisselingen) een positief effect kunnen hebben.

Voor de dwarsrichting geldt dit niet. Met name een belastingverhoging op de uitkragende delen van het dek (uit 1958-1960) kan een toename van scheurwijdte geven. Om die reden wordt het toetsen van scheurwijdtes opgenomen in de deelrapportage 40245-BER-08 van het dek uit 1958-1960.

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

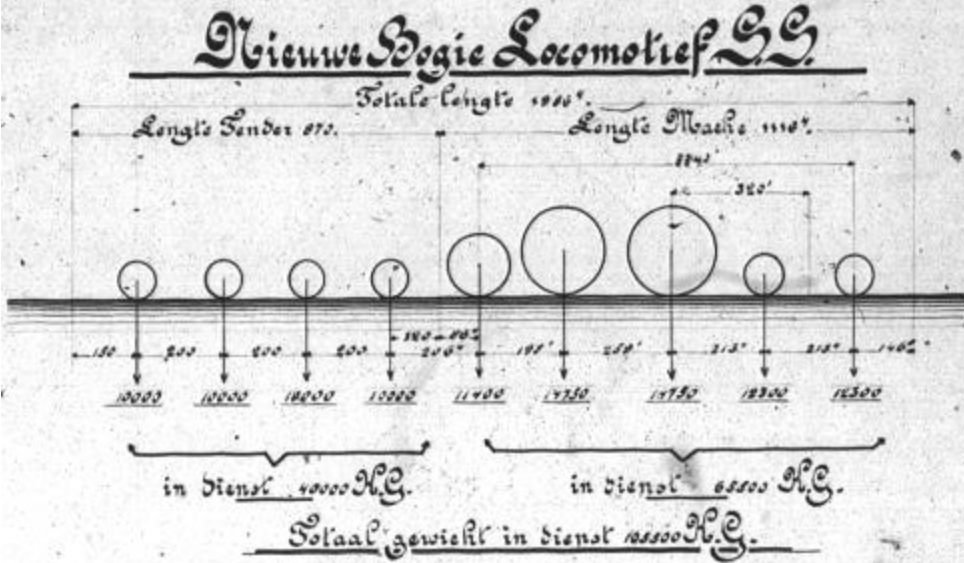
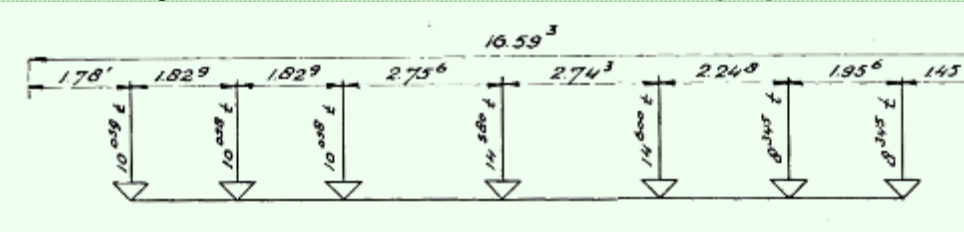
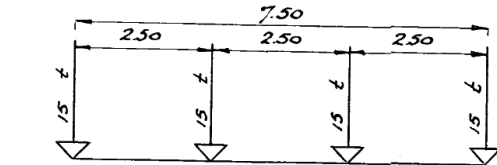
Rapportnummer : 40245-UPN-01

31

4.12 Historische (proef)belastingen

De sporen zijn direct boven de vier getoogde balken van het spoorviaduct aangebracht. De plaatvloeren van het dek zijn daardoor in het verleden alleen belast door het toen aanwezige ballastbed. Voor de platen (tussen de balken in) van het dek is er geen relatie tussen het gewicht van de trein en het in de toekomst toelaatbare gewicht van het dakpark. De platen hebben het gewicht van de trein immers niet 'gevoeld' omdat alle belasting uit de trein direct naar de balken werd overgedragen. De belasting werd uit de balken overgedragen op de kolommen (of pijlerwanden) en vervolgens op de fundatie.

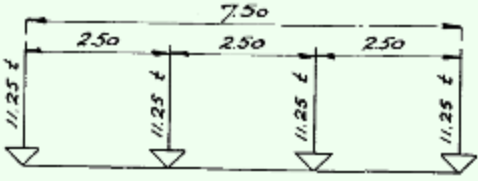
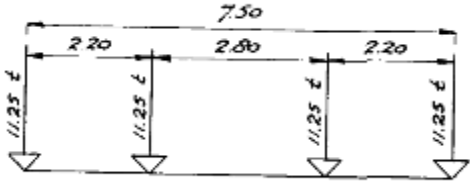
Voor de balken, kolommen en fundatie is daarom wel te verwachten dat er een relatie is tussen de in het verleden aanwezige spoorbelasting en de in de toekomst toelaatbare belasting op het dek. In de deelrapportages wordt daarom een vergelijking gemaakt tussen de historische spoorbelasting en de toelaatbare belasting bij gebruik als dakpark. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de historische spoorbelasting en de proefbelastingen die in het verleden zijn uitgevoerd. Alle bijgeschreven waarden zijn aslasten (dus per railbalk delen door twee) en in ton (1 t = 10 kN).

'Bogieloc' Ontwerpbelasting	 bron: tekening "Blad 46 - Viaduct Ammersoosestraat en Bergweg"
'Bogieloc' Proefbelasting 1908	
Proefbelasting met beladen wagon 1906	

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

32

Proefbelasting met beladen wagon 1956	
Proefbelasting met beladen wagon 1956	

Tabel 4.9: Overzicht historische spoorbelasting

De belastingschema's zijn overgenomen uit het onderzoek van het Z.H.E.S.-viaduct uit 1956 met uitzondering van de bovenste regel in de tabel. Opvallend is dat het gerapporteerde gewicht van de Bogielocomotief (inclusief tenderwagen) lager is dan het oorspronkelijk weergegeven belastingschema op tekening "Blad 46 - Viaduct Ammersoosistraat en Bergweg" (resp. 76 en 105,5 ton, factor 1,39 verschil). Van stoomlocomotieven die rond de eeuwwisseling aanwezig waren in Nederland (fabrikant Beyer Peacock & Co) zijn de volgende gewichten bekend:

- Locomotief 50 ton
- Tenderwagen 33 ton
- Ketelinhoud $13 \text{ m}^3 = 13 \text{ ton}$ water maximaal
- Voorraad kolen 4 ton

Gezamenlijk 100 ton. Een ontwerpbelasting van 105,5 ton is aannemelijk.

Een stootcoëfficiënt moet alleen worden toegepast op direct bereden delen. Voor het controleren of ontwerpen van de fundatie wordt een stootcoëfficiënt buiten beschouwing gelaten. Voor de controle van de toelaatbare belasting op het dakpark wordt daarom alleen een vergelijking gemaakt met de 105-tons Bogielocomotief en de 60-tons proefbelasting zonder stootcoëfficiënt. De proefbelastingen uit 1956 zijn niet maatgevend ten opzichte van die uit de periode van het oorspronkelijke ontwerp.

4.13 Bouwkundige aanpassingen

Een aanzienlijk deel van de Hofbogen is in gebruik als afgesloten (winkel)pand. Met regelmaat hebben de gebruikers aanpassingen gedaan aan de bogen. Hierbij valt te denken aan het aanbrengen van een vliering onder de getoogde balken, het aanbrengen van een beganegrondvloer of het plaatsen van een gevel op de randbalken van de fundaties. Deze bouwkundige aanpassingen komen niet voor bij de genoemde locaties B1 tot en met B7. Dat komt doordat bij de keuze voor deze locaties ook de bereikbaarheid van de draagconstructie van de bogen is meegewogen. Een open boog is veel eenvoudiger te onderzoeken dan een afgesloten pand met een verlaagd plafond. De bouwkundige aanpassingen zijn daarom voor de verificatieberekeningen niet van belang. In de praktijk zal het effect van de aanwezigheid van bouwkundige aanpassingen op de uitkomsten zeer beperkt zijn omdat de grootte van deze belastingen beperkt is ten opzichte van het eigen gewicht van de draagconstructie. Een voorwaarde hierbij is dat bij het aanbrengen van de bouwkundige voorzieningen de draagconstructie niet is beschadigd (wapening niet is doorboord).

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

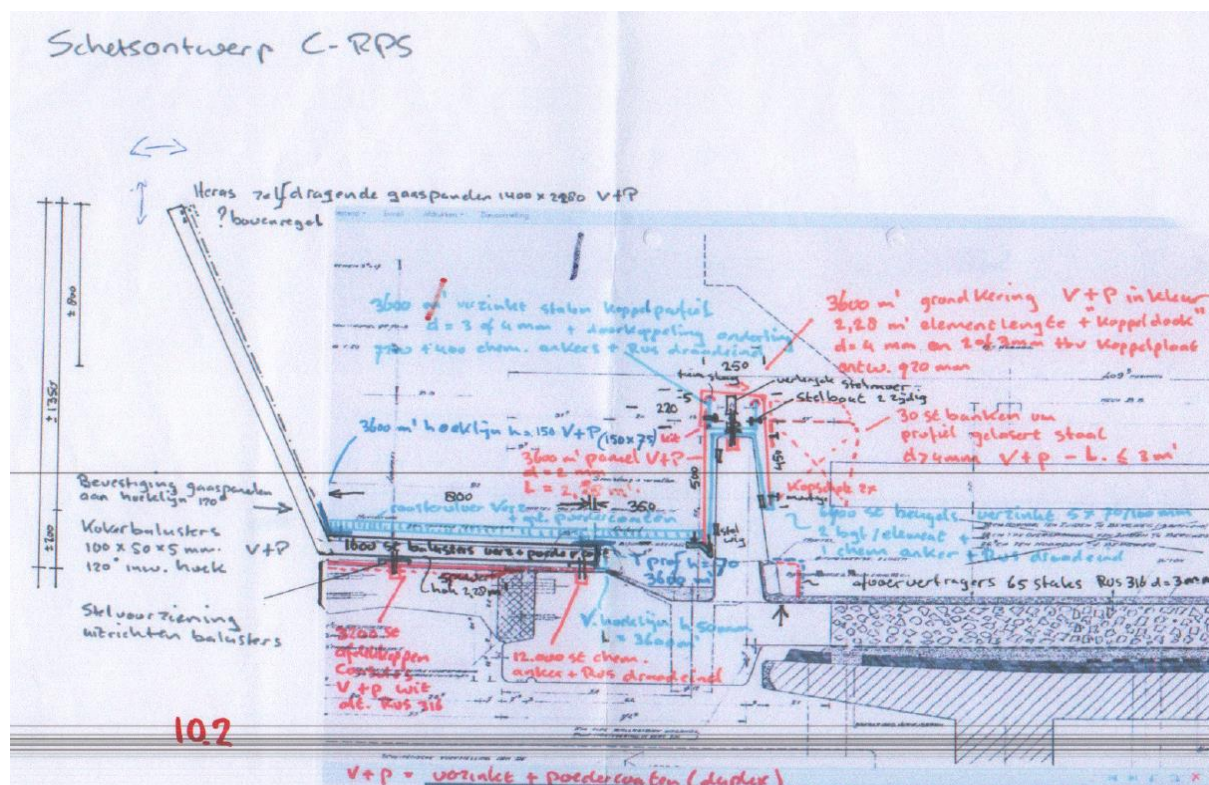
Rapportnummer : 40245-UPN-01

33

Voor de fundatie is de situatie anders; bij een groot deel van de dichte bogen is een betonvloer gerealiseerd op straatniveau. Voor de toetsing van de fundatie wordt daarom rekening gehouden met het gewicht van een betonvloer met een gemiddelde dikte van 275 mm.

4.14 Toekomstige inrichting voetpaden

Door C-RPS is een schetsboek verstrekt met diverse sanerings- en herstelmethodieken en tevens een schetsontwerp voor de uiteindelijke dakinrichting. Hierin wordt het bestaande hekwerk verwijderd, worden de bestaande consoles versterkt en worden de betonplaten vervangen door nieuwe stalen balusters met daarop een roostervloer. Zie onderstaande figuur uit het schetsboek.



Figuur 4.22: Indicatie toekomstige inrichting voetpad

Bij de toetsing van de bestaande consoles wordt eerst een toetsing uitgevoerd van de huidige situatie (met betonplaten). Mocht dit niet voldoen, dan zal desgewenst ook de inrichting volgens het schetsontwerp met de roosters worden getoetst.

Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

Bijlage 1 Ontwerpdocumenten

index.txt

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\01-Sectie
1.1 (Emplacement)

Subfolders:

02-Inspectie en onderzoek Emplacement (Strok CMT - 2005)

Files:

210_01_302_Station Hofplein_sections and details_vlonder en trap.dwg

Bestek - Fundering Emplacement.PDF

Blad 1 - Plattegrond emplacement.pdf

Blad 10.pdf

Blad 11.pdf

Blad 12.pdf

Blad 13.tif

Blad 14.pdf

Blad 15.pdf

Blad 16.pdf

Blad 17.pdf

Blad 18.pdf

Blad 19.pdf

Blad 2.pdf

Blad 20.pdf

Blad 21.pdf

Blad 22.pdf

Blad 23.pdf

Blad 24.pdf

Blad 25.pdf

Blad 26.pdf

Blad 27.pdf

Blad 29 - Normale gewelven met kolommen.pdf

Blad 3.pdf

Blad 30 - Ontwerp Perronmuren.pdf

Blad 4.tif

Blad 5.pdf

Blad 6.pdf
Blad 7.pdf
Blad 8.pdf
Blad 9.pdf
Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-431-1.tif
Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-432-1.tif
Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-433-1.tif
Historische-tekeningen-Station-Hofplein-15-1.tif
Historische-tekeningen-Station-Hofplein-16-1.tif
Historische-tekeningen-Station-Hofplein-17-1.tif
Historische-tekeningen-Station-Hofplein-18-1.tif
Historische-tekeningen-Station-Hofplein-19-1.tif
Historische-tekeningen-Station-Hofplein-20-1.tif
Historische-tekeningen-Station-Hofplein-21-1.tif
Historische-tekeningen-Station-Hofplein-22-1.tif
Historische-tekeningen-Station-Hofplein-23-1.tif
Historische-tekeningen-Station-Hofplein-24-1.tif
Historische-tekeningen-Station-Hofplein-25-1.tif
Historische-tekeningen-Station-Hofplein-26-1.tif
Historische-tekeningen-Station-Hofplein-27-1.tif
Historische-tekeningen-Station-Hofplein-28-1.tif
Station-Hofplein-091104_2009338_01-1.pdf
Station-Hofplein-091104_2009338_03-1.pdf
Station-Hofplein-091104_2009338_04-05-1.pdf
Station-Hofplein-S-001-1.pdf
Station-Hofplein-S-002-1.pdf
Station-Hofplein-S-003-1.pdf
Station-Hofplein-S-005-1.pdf
Station-Hofplein-S-006-1.pdf
Station-Hofplein-tek-554-001-1.pdf
Station-Hofplein-tek-554-002-1.pdf
Station-Hofplein-tek-554-003-1.pdf
Station-Hofplein-tek-554-004-1.pdf
Station-Hofplein-tek-554-005-1.pdf
Tek. 8707 - Fundering Emplacement.pdf
Tek. 8728 - Plattegrond fundering en palenplan Emplacement.pdf

index.txt

Tek. 8729	-	Plattegrond	fundering	en	palenplan	Emplacement.pdf
Tek. 8730	-	Plattegrond	fundering	en	palenplan	Emplacement.pdf
Tek. 8731	-	Plattegrond	fundering	en	palenplan	Emplacement.pdf
Tek. 8753	-	Plattegrond	fundering	en	palenplan	Emplacement.pdf
Tek. 8754	-	Plattegrond	fundering	en	palenplan	Emplacement.pdf
Tek. 8755	-	Plattegrond	fundering	en	palenplan	Emplacement.pdf
Tek. 8756	-	Plattegrond	fundering	en	palenplan	Emplacement.pdf
Tek. 8757	-	Plattegrond	fundering	en	palenplan	Emplacement.pdf
Tek. 8758	-	Plattegrond	fundering	en	palenplan	Emplacement.pdf

////////////////////////////////////

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\02-Sectie 1.2 (Heer Bokelweg)

Subfolders:

Files:

Plattegrond viaduct Heer Bokelweg.TIF
Sonderingen viaduct Heer Bokelweg.TIF
Viaduct Heer Bokelweg - Berekening (1).tif
Viaduct Heer Bokelweg - Berekening (2).tif
Viaduct Heer Bokelweg - Berekening (3).tif
Viaduct Heer Bokelweg - Berekening (4).tif
Viaduct Heer Bokelweg - Berekening (5).tif
Viaduct Heer Bokelweg - Berekening (6).tif
Viaduct Heer Bokelweg - Berekening (7).tif
Viaduct Heer Bokelweg - Berekening (8).tif
Viaduct Heer Bokelweg - Berekening (9).tif
Viaduct Heer Bokelweg (1)_Supporten Westelijk viaduct en ligging VSP.TIF
Viaduct Heer Bokelweg (10)_Verankering langsvoorspanning.tif
Viaduct Heer Bokelweg (11)_Wapening noordelijk landhoofd.tif
Viaduct Heer Bokelweg (12)_Wapening Oostelijke plaat.tif
Viaduct Heer Bokelweg (13)_Lengte dwarsvoorspanstaven Dywidag D32.tif
Viaduct Heer Bokelweg (14)_Stelhoogte bekisting W- & O-plaat.tif

index.txt

```

Viaduct Heer Bokelweg (15)_Stelhoogte bekisting W & O-plaat.tif
Viaduct Heer Bokelweg (16)_Herstelling viaduct_Bordesplaten.TIF
Viaduct Heer Bokelweg (17)_Supporten oostelijk viaduct.tif
Viaduct Heer Bokelweg (18)_Supporten oostelijk viaduct.tif
Viaduct Heer Bokelweg (19)_Supporten Oostelijk viaduct.tif
Viaduct Heer Bokelweg (2)_Wapening middensteunpunt.TIF
Viaduct Heer Bokelweg (20)_Afdektegels voor afvoergoeten.tif
Viaduct Heer Bokelweg (21)_Bekleding zuidelijk landhoofd.tif
Viaduct Heer Bokelweg (22)_Bekledingsplaten.tif
Viaduct Heer Bokelweg (23)_Wapening zuidelijk landhoofd oost.tif
Viaduct Heer Bokelweg (24)_Afdekplaten.tif
Viaduct Heer Bokelweg (25)_Dwarsvsp oostelijke plaat.tif
Viaduct Heer Bokelweg (26)_Verankering dwarsvsp oostelijke plaat.tif
Viaduct Heer Bokelweg (27)_Aanzicht sparingen dwarsvoorspanning.tif
Viaduct Heer Bokelweg (28)_Kabelverloop.tif
Viaduct Heer Bokelweg (3)_Betonwerk.TIF
Viaduct Heer Bokelweg (4)_Dwarsvoorspanning westelijke plaat.TIF
Viaduct Heer Bokelweg (5)_Supporten oostelijk viaduct.TIF
Viaduct Heer Bokelweg (6)_Trapopgang en aansluitingen perron.TIF
Viaduct Heer Bokelweg (7)_Wapening koppelbalken.tif
Viaduct Heer Bokelweg (8)_Betonwerk.TIF
Viaduct Heer Bokelweg (9)_Wapening westelijke plaat.tif
viaduct heer bokelweg.pdf

```

////////////////////////////////////

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\03-Sectie 2

Subfolders:

01-Viaduct Zomerhofstraat (boog 25)
02-Viaduct Simonstraat (boog 34)
03-Viaduct Tellingierstraat (boog 43-44)

Files:

Aanzicht en plattegrond fundering (boog 25 tm 94).TIF

Bestek - Betonfundering Zomerhofstraat tm Bergweg.PDF
Blad 32 - Nummering Bogen_Zomerhofstr tot Bergweg.pdf
Blad 35 - Normale overspanning boog 32 en 33.pdf
Blad 36 - Normale overspanning boog 30 en 31.pdf
Blad 37 - Normale overspanning boog 28 en 29.pdf
Blad 38 - Normale overspanning boog 26 en 27.pdf
Blad 39 - Details wapening kolommen.pdf
Blad 40 - Detail wapening kolomkop.pdf
Blad 46 - Viaduct Ammersooisestraat en Bergweg.pdf
Blad 47 - Viaduct Ammersooisestraat en Bergweg.pdf
Blad 48 - Viaduct Vijverhofstraat.pdf
Blad 49 - Overspanning van 8,35m.pdf
Blad 50 - Details blad 47.jpg
Blad 51 - Details blad 47.pdf
Blad 52 - IJzerconstructie, details van blad 47 en 48.jpg
Blad 53 - Detaild blad 47.pdf
Blad 54 - Details blad 47.pdf
Blad 55 - Details van blad 48.jpg
Blad 56 - Details hoekkolom.pdf
Blad 57 - Details blad 48.pdf
Blad 58 - Details blad 45 en 48.pdf
Blad 59 - Details van blad 43.jpg
Blad 60 - Details blad 43.pdf
Blad 61 - Details blad 43.pdf
Blad 62 - Details blad 46 en 48.pdf
Blad 62 - Vloeren landhoofden Simonstraat tm Bergweg.pdf
Blad 63 - Staafverdeling bovenvloeren norm. ovsp.pdf
Blad 64 - Staafverdeling bovenvloeren norm. ovsp.pdf
Blad 65 - Wapening consoles norm. ovsp.pdf
Blad 66 - Bergplaatsjes achter viaduct.pdf
Tek. 8708 - Plattegrond en langsdoorsnede fundering.pdf
Tek. 8709 - Plattegrond en langsdoorsnede fundering.pdf
Tek. 8710 - Plattegrond en langsdoorsnede fundering.pdf
Tek. 8712 - Plattegrond en langsdoorsnede fundering.pdf
Tek. 8713 - Langsdoorsnede fundering en palenplan.pdf
Tek. 8714 - Langsdoorsnede fundering en palenplan viaduct Simonstraat.pdf

index.txt

Tek. 8715 - Langsdoorsnede fundering en palenplan viaduct Simonstraat.pdf
Tek. 8716 - Langsdoorsnede fundering en palenplan viaduct Tellingestraat.pdf
Tek. 8717 - Langsdoorsnede fundering en palenplan.pdf
Tek. 8718 - Langsdoorsnede fundering en palenplan.pdf
Tek. 8719 - Langsdoorsnede fundering en palenplan viaduct Ammersooisestraat .pdf
Tek. 8720 - Langsdoorsnede fundering en palenplan.pdf
Tek. 8721 - Langsdoorsnede fundering en palenplan.pdf
Tek. 8722 - Langsdoorsnede fundering en palenplan.pdf
Tek. 8723 - Langsdoorsnede fundering en palenplan viaduct Vijverhofstraat.pdf
Tek. 8724 - Langsdoorsnede fundering en palenplan.pdf
Tek. 8725 - Langsdoorsnede fundering en palenplan.pdf
Tek. 8726 - Langsdoorsnede fundering en palenplan.pdf
Tek. 8727 - Langsdoorsnede fundering en palenplan viaduct Bergweg.pdf
Viaduct Ammersooischestraat.PDF

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\04-Sectie 3.1 en 3.2 (Station Bergweg)

Subfolders:

01-Tekeningen Adviesburo Baas en Polderman
02-Inspectie en onderzoek Station Bergweg (Nebest - 2012)
03-Inspectie en onderzoek Station Bergweg (Nebest - 2015)

Files:

Bestek - Station Bergweg.PDF
 Blad 67 - Overzicht bladnummering Bergweg tm Verbindingsbaan.pdf
 Blad 68 - Station Bergweg.pdf
 Blad 69 - Plattegrond fundering Bergweg tm Verbindingsbaan.pdf
 Blad 70 - Plattegrond fundering Bergweg tm Verbindingsbaan.pdf
 Blad 71 - Plattegrond fundering Bergweg tm Verbindingsbaan.pdf
 Blad 72 - Plattegrond fundering Bergweg tm Verbindingsbaan.pdf
 Blad 73 - Langsdoorsnede fundering Bergweg tm Verbindingsbaan.pdf
 Blad 74.jpg

index.txt

Blad 75 - Aanzicht.jpg
Blad 76 - Aanzicht Bergweg tm Verbindingsbaan.pdf
Blad 77 - Aanzicht Bergweg tm Verbindingsbaan.pdf
Blad 78 - Langs- en dwarsdoorsnedes Bergweg tm Verbindingsbaan.pdf
Blad 79 - Aanzicht Bergweg tm Verbindingsbaan.pdf
Blad 80 - Fundering station Bergweg.pdf
Blad 81 - Langs- en dwarsdoorsnedes station Bergweg.pdf
Blad 82 - Langs- en dwarsdoorsnedes station Bergweg.pdf
Blad 83 - Trappen station Bergweg.pdf
Blad 84 - Trappen station Bergweg.pdf
Blad 85 - Trappen station Bergweg.pdf
Blad 88 - Langsdoorsnede.jpg
Historische tekeningen Station Bergweg (1).dwg
Historische tekeningen Station Bergweg (2).dwg
Station-Bergweg-150501_2015447-T0-03-02-1.pdf
Station-Bergweg-plattegrond-_bergweg_A2_1-100-1.pdf
Station-Bergweg-plattegrond_bergweg_A3_1-200-1.pdf
Station-Bergweg-plattegrond-bergweg1-100-1.pdf
Station-Bergweg-plattegronden-bergweg1-200-1.pdf
Tek. 8733 - Palenplan station Bergweg.pdf
Tek. 8734 - Palenplan station Bergweg.pdf
Tek. 8735 - Plattegrond fundering en palenplan station Bergweg.pdf
Tekening_Blad 102_Betonvloer viaduct Station Bergweg.tif
Tekening_Blad 68_Halte Bergweg Bovenaaanzicht.tif
Tekening_Blad 75_Zijaanzicht.tif
Tekening_Blad 80_Fundering Station Bergweg.tif
Tekening_Blad 81_Wapening perronvloer_perronbak.tif
Tekening_Blad 82_Perronwanden station Bergweg.tif
Tekening_Blad 83_Ingangstrappen Halte Bergweg.tif
Tekening_Blad 84_Ingangstrappen Station bergweg.tif
Tekening_Blad 85_Uitgangstrappen Station Bergweg.tif
Tekening_Blad onb._Fundering Halte Bergweg.tif
Tekening_Renovatie Station Bergweg 1995.tif
Tekening_Renovatie Station Bergweg Wapening Travee 1995.tif

////////////////////////////////////

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\05-Sectie 3.3

Subfolders:

Files:

Bestek - Viaduct en fundering Bergweg tm Verbindingsbaan.PDF
Blad 100 - Eindlandhoofd v44r de verbindingsbaan.jpg
Blad 101 - Eindlandhoofd v44r de verbindingsbaan.jpg
Blad 102 - Bovenvloer.jpg
Blad 103 - Bovenvloer.jpg
Blad 104 - Bovenvloer.jpg
Blad 105 - Bovenvloer.jpg
Blad 106 - Bovenvloer.jpg
Blad 107 - Consoles en bevestiging van de draadmasten.jpg
Blad 108 - Hekbaluster.jpg
Blad 109 - Bevestiging hekbaster.jpg
Blad 67 - Overzicht bladnummering Bergweg tm Verbindingsbaan.pdf
Blad 86 - Straatoverspanning van 12 m.jpg
Blad 87 - Normale overspanning van 9.405 m.jpg
Blad 88 - Langsdoorsnede.jpg
Blad 89 - Bovenaanzicht langsligger.jpg
Blad 90 - Wapening tussenpijler en benedenvloer landhoofden.jpg
Blad 91 - Normale overspanning van 8.20 m.jpg
Blad 92 - Straatoverspanning van 11.25 m en normale overspanning van 8.55 m.jpg
Blad 93 - Normale overspanning van 8,55 m.jpg
Blad 94 - Tussenlandhoofd van 9.40 m.jpg
Blad 95 - Normale overspanning van 8.55 m en straatoverspanning van 20 m.jpg
Blad 96 - Normale overspanning van 8.40 m en straatoverspanning van 15 m.jpg
Blad 97 - Normale overspanning van 9 m en waterleiding van 10.70 m.jpg
Blad 98 - Eindlandhoofd v44r de verbindingsbaan.jpg
Blad 99 - Eindlandhoofd v44r de verbindingsbaan.jpg
Tek. 8736 - Langsdoorsnede, plattegrond fundering en palenplan viaduct 12m.pdf
Tek. 8737 - Langsdoorsnede, plattegrond fundering en palenplan viaduct 12m.pdf

index.txt

Tek. 8738 - Plattegrond fundering en palenplan.pdf
Tek. 8740 - Doorsnedes, plattegrond fundering en palenplan viaduct 40m.pdf
Tek. 8741 - Plattegrond fundering en palenplan.pdf
Tek. 8742 - Plattegrond fundering en palenplan.pdf
Tek. 8743 - Plattegrond fundering en palenplan.pdf
Tek. 8744 - Plattegrond fundering en palenplan.pdf
Tek. 8745 - Doorsnedes, plattegrond fundering en palenplan viaduct 25m.pdf
Tek. 8746 - Plattegrond fundering en palenplan.pdf
Tek. 8747 - Plattegrond fundering en palenplan.pdf
Tek. 8748 - Doorsnedes, plattegrond fundering en palenplan viaduct 20m.pdf
Tek. 8749 - Plattegrond fundering en palenplan.pdf
Tek. 8751 - Langsdoorsnede, plattegrond fundering en palenplan viaduct 15m.pdf
Tek. 8752 - Langsdoorsnede, plattegrond fundering en palenplan eind-landhoofd.pdf
Tek. 8826 - Aanzicht en plattegrond fundering.pdf

[illegible]

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\06-Herstelling viaduct 1958 (nieuw bovendeck)

Subfolders:

Files:

Ankerbalken Tellingestraat.TIF
Ankerbalken viaduct Ammersooisestraat.TIF
Ankersbalken viaduct Ammersooisestraat.TIF
Betondek (2).TIF
Betondek (3).TIF
Betondek (4).TIF
Betondek (5).TIF
Betondek (6).TIF
Betondek (7).tif
Betondek (8).tif
Betondek (9).tif
Betondek.TIF

index.txt

Bovenaanzicht en dwarsdoorsnede Station Bergweg.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-277-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-294-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-295-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-296-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-297-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-298-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-299-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-300-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-301-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-302-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-303-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-305-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-306-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-307-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-307-1.tif
Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-309-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-309-1.tif
Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-315-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-313-1.tif
Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-317-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-317-1.tif
Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-318-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-345-1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-345-1.tif
Historische_tekeningen_Hofpleinlijn_346_1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-346-1.tif
Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-347-1.tif

Historische tekeningen-Hofpleinlijn-347-1.tif
Historische tekeningen Hofpleinlijn 348 1.tif

Historische-tekeningen-Hofpleinlijn-349-1.tif
Keenwaardrealities_HIF

Keerwandpaaltjes.TIF

P15602_Detail middenbalk_20200730.pdf

Prefab betonconsoles.TIF

////////////////////////////////////

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\07-Overige nuttige documenten

Subfolders:

01-Overzichtstekeningen EIK Bouwadvies

02-Overzichtstekeningen Polderman

index.txt

03-Belastingvergelijk
04-Onderzoek mastiekbedekking (Nebest)
05-Niveaumetingen dakvloer (Nebest)
06-Expansie voegen betondek

Files:

Hofbogen overspanningslengtes.pdf
Overzicht (komende)leegstand Hofbogen d.d. 18062020.pdf
Overzicht lekkage meldingen juni 2020.pdf
Polderman-2015_Cultuurhistorische-verkenning.pdf
Verschillende constructiedoorsneden.pdf
Verslag van het onderzoek ZHES spoorviaduct 1956.pdf

////////////////////////////////////

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\08-Overige (nog uitzoeken)

Subfolders:

Files:

Bovenaanzicht en plattegrond (10).tif
Bovenaanzicht en plattegrond (11).tif
Bovenaanzicht en plattegrond (12).tif
Bovenaanzicht en plattegrond (13).tif
Bovenaanzicht en plattegrond (14).tif
Bovenaanzicht en plattegrond (2).tif
Bovenaanzicht en plattegrond (3).tif
Bovenaanzicht en plattegrond (4).tif
Bovenaanzicht en plattegrond (5).tif
Bovenaanzicht en plattegrond (6).tif
Bovenaanzicht en plattegrond (7).tif
Bovenaanzicht en plattegrond (8).tif
Bovenaanzicht en plattegrond (9).tif
Bovenaanzicht en plattegrond.tif

index.txt

Grondwaterstand.tif
Langs- en dwarsdoorsnedes.tif
Oude boognummering (2).TIF
Oude boognummering.TIF
Plattegrond en aanzichten (boog 20 tm 24).TIF

////////////////////////////////////

Report for:
P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\200817
Nieuw ingekomen (nog uitzoeken)

Subfolders:
0 KB, Hist. gegevens Dudok
Stichting ERM inzake URL 4005

Files:
210_01~1.DWG

Report for:
P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\01-Sectie
1.1 (Emplacement)\02-Inspectie en onderzoek Emplacement (Strok CMT - 2005)

Subfolders:

Files:
05RA0288.pdf

////////////////////////////////////

Report for:
P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\03-Sectie
2\01-Viaduct Zomerhofstraat (boog 25)

index.txt

Subfolders:

Files:

Blad 33 - Viaduct Zomerhofstraat.pdf

Blad 34 - Viaduct Zomerhofstraat.pdf

////////////////////////////////////

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\03-Sectie 2\02-Viaduct Simonstraat (boog 34)

Subfolders:

Files:

Blad 41 - Viaduct Simonstraat.pdf

Blad 42 - Landhoofd viaduct Simonstraat.pdf

Blad 43 - Viaduct Simonstraat.pdf

////////////////////////////////////

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\03-Sectie 2\03-Viaduct Tellingestraat (boog 43-44)

Subfolders:

Files:

Blad 44 - Viaduct Tellingersstraat.pdf

Blad 45 - Viaduct Tellingenterstraat.pdf

////////////////////////////////////

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\04-Sectie 3.1 en 3.2 (Station Bergweg)\01-Tekeningen Adviesburo Baas en Polderman

index.txt

Subfolders:

Files:

205 O&G-tekeningen 2015 04 30_v.2010.dwg

w211144-204.pdf

w211144-210.pdf

w211144-211.pdf

w211144-212.pdf

////////////////////////////////////

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\04-Sectie 3.1 en 3.2 (Station Bergweg)\02-Inspectie en onderzoek Station Bergweg (Nebest - 2012)

Subfolders:

Files:

121214 21248 Rotterdam Bergwegstation betononderzoek RapDef.pdf

////////////////////////////////////

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\04-Sectie 3.1 en 3.2 (Station Bergweg)\03-Inspectie en onderzoek Station Bergweg (Nebest - 2015)

Subfolders:

Files:

150702 26763 Onderzoek Bergwegstation entreegebouw RapDef.pdf

////////////////////////////////////

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\07-Overige

index.txt

nuttige documenten\01-Overzichtstekeningen EIK Bouwadvies

Subfolders:

Files:

P15602_BT-010_20200612.pdf
P15602_BT-011_20200612.pdf
P15602_BT-012_20200612.pdf
P15602_BT-013_20200612.pdf
P15602_BT-01A_20200612.pdf
P15602_BT-01B_20200612.pdf
P15602_BT-02_20200612.pdf
P15602_BT-03_20200612.pdf
P15602_BT-04_20200612.pdf
P15602_BT-05_20200612.pdf
P15602_BT-06_20200612.pdf
P15602_BT-07_20200612.pdf
P15602_BT-08_20200612.pdf
P15602_BT-09_20200612.pdf
P15602_BT-totaal_20200612.pdf

[illegible]

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\07-Overige nuttige documenten\02-Overzichtstekeningen Polderman

Subfolders:

Files:

Polderman Hofpleintrac, -205-0-2017-07-11-0-210.pdf
Polderman Hofpleintrac, -205-0-2017-07-11-0-211.pdf
Polderman Hofpleintrac, -205-0-2017-07-11-0-300.pdf
Polderman Hofpleintrac, -205-0-2017-07-11-0-301.pdf
Polderman Hofpleintrac, -205-0-2017-07-11-0-310 bergweg.pdf
Polderman Hofpleintrac, -205-0-2017-07-11-0-311 bergweg.pdf

index.txt

Polderman Hofpleintrac, -205-0-2017-07-11-0-321-1.pdf
Polderman Hofpleintrac, -205-0-2017-07-11-0-322-1.pdf
Polderman Hofpleintrac, -205-0-2017-07-11-0-323-1.pdf
Polderman Hofpleintrac, -205-0-2017-07-11-0-324-1.pdf
Polderman Hofpleintrac, -205-0-2017-07-11-0-325-1.pdf
Polderman Hofpleintrac, -205D-B-300-nwe-situatie-2017-11-24.pdf
Polderman Hofpleintrac, -205-0-2017-07-11-0-320-1.pdf
Totaal.pdf

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\07-Overige nuttige documenten\03-Belastingvergelijk

Subfolders:

Files:

2011 Adviesburo Baas analyse belastbaarheid dak Emplacement.pdf
Berekening oud ballastgewicht versus daktuinopbouw Hofbogen.pdf

////////////////////////////////////

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\07-Overige nuttige documenten\04-Onderzoek mastiekbetekking (Nebest)

Subfolders:

Files:

39599_Rapport nebest inzake bitumenonderzoek Hofbogen.pdf

////////////////////////////////////

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\07-Overige

index.txt

nuttige documenten\05-Niveaumetingen dakvloer (Nebest)

Subfolders:

Files:

20200501 RapDef Rotterdam metingen dakvloer Hofpleinviaduct.pdf

////////////////////////////////////

Report for:

P:\Projecten\40001-40500\40245\01-Verwerven\02-Aanbieding\06-Bruikbare archiefdocumenten (gesorteerd)\07-Overige

nuttige documenten\06-Expansie voegen betondek

Subfolders:

Files:

Veldmeting vervorming dakdilataties.pdf

////////////////////////////////////

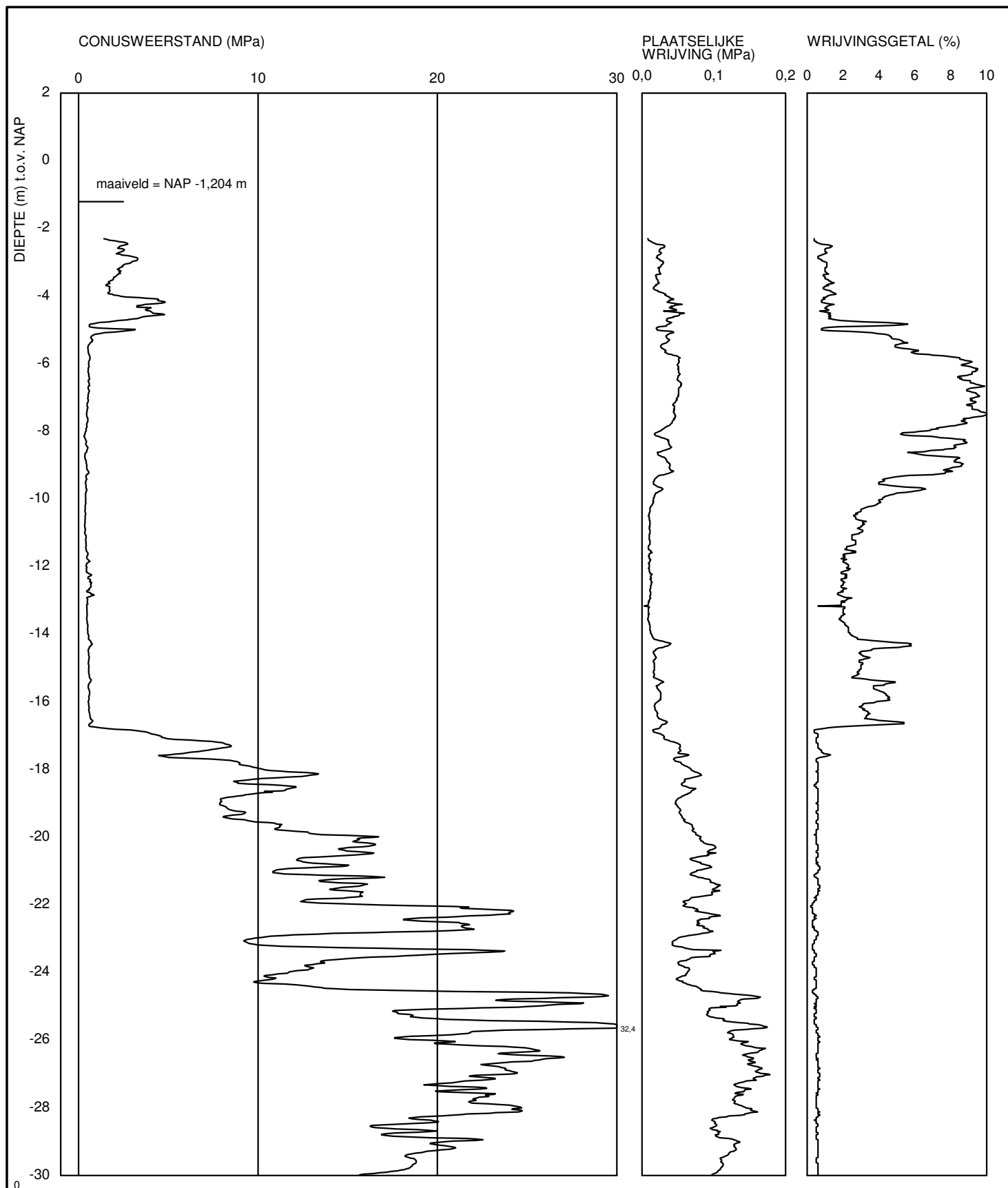
Titel : De Hofbogen te Rotterdam

Rapportnummer : 40245-UPN-01

Bijlage 2 Grondonderzoek

Sonderingen:

id	lat (WGS84)	lon (WGS84)	RD-x	RD-y
S1	51,94021886	4,46768739	91772	439485
S2	51,93962071	4,46767055	91770	439418
S3	51,93940660	4,46810832	91800	439394
S4	51,93929987	4,46802325	91794	439382
S5	51,93875759	4,46764460	91767	439322
S6	51,93485105	4,46855927	91824	438887
S7	51,93437185	4,46877701	91839	438833
S8	51,93317274	4,46897050	91850	438700
S9	51,93199763	4,47085864	91979	438567
S10	51,93187651	4,47071382	91968	438554
S11	51,92983912	4,47522150	92276	438323
S12	51,92798856	4,47917366	92545	438114
S13	51,92790898	4,47955344	92571	438105



Telefoon
Telefax

datum

2011-05-15

get.

-

gez.

BRO-/-

form.

BIJL.

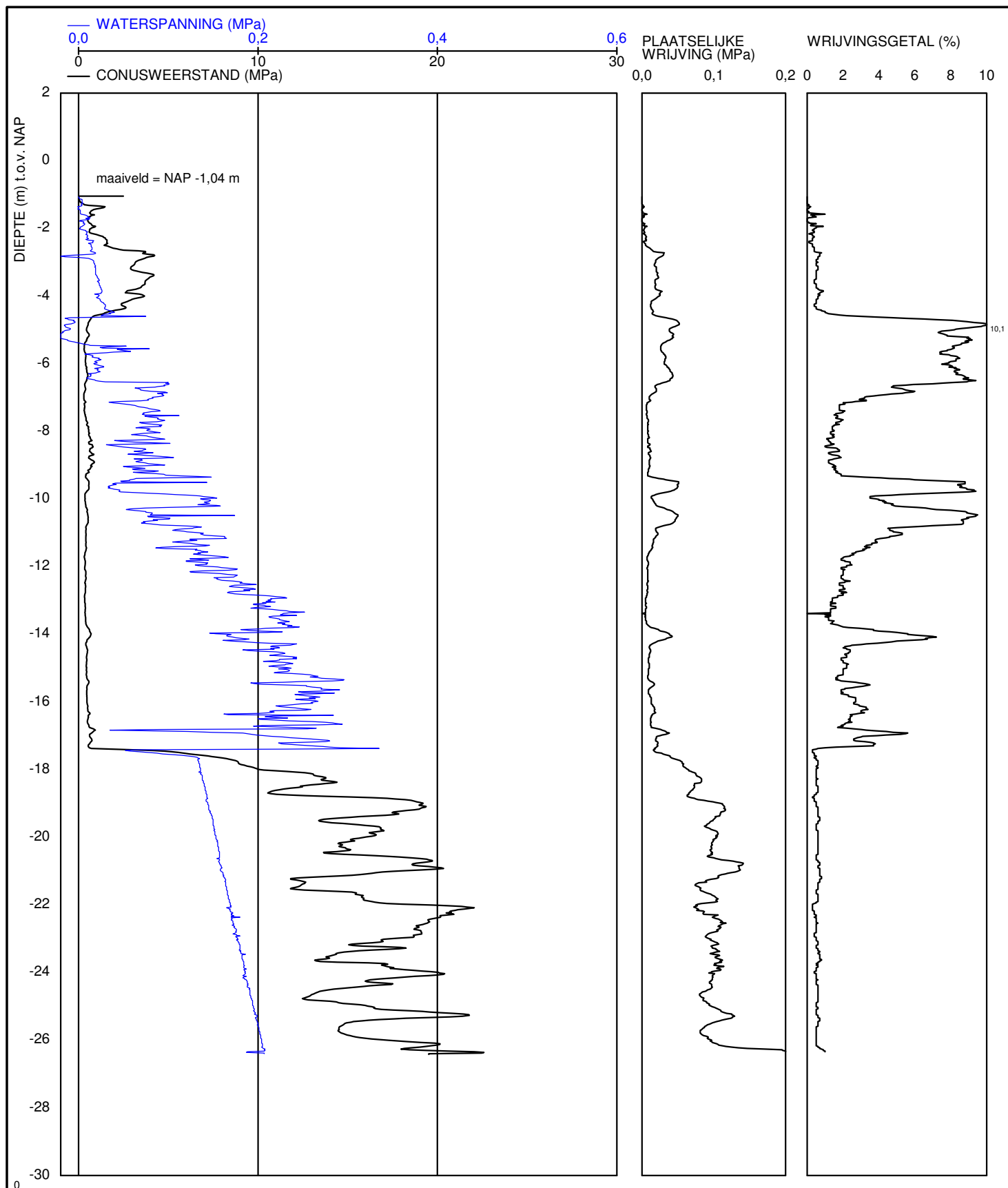
-

A4

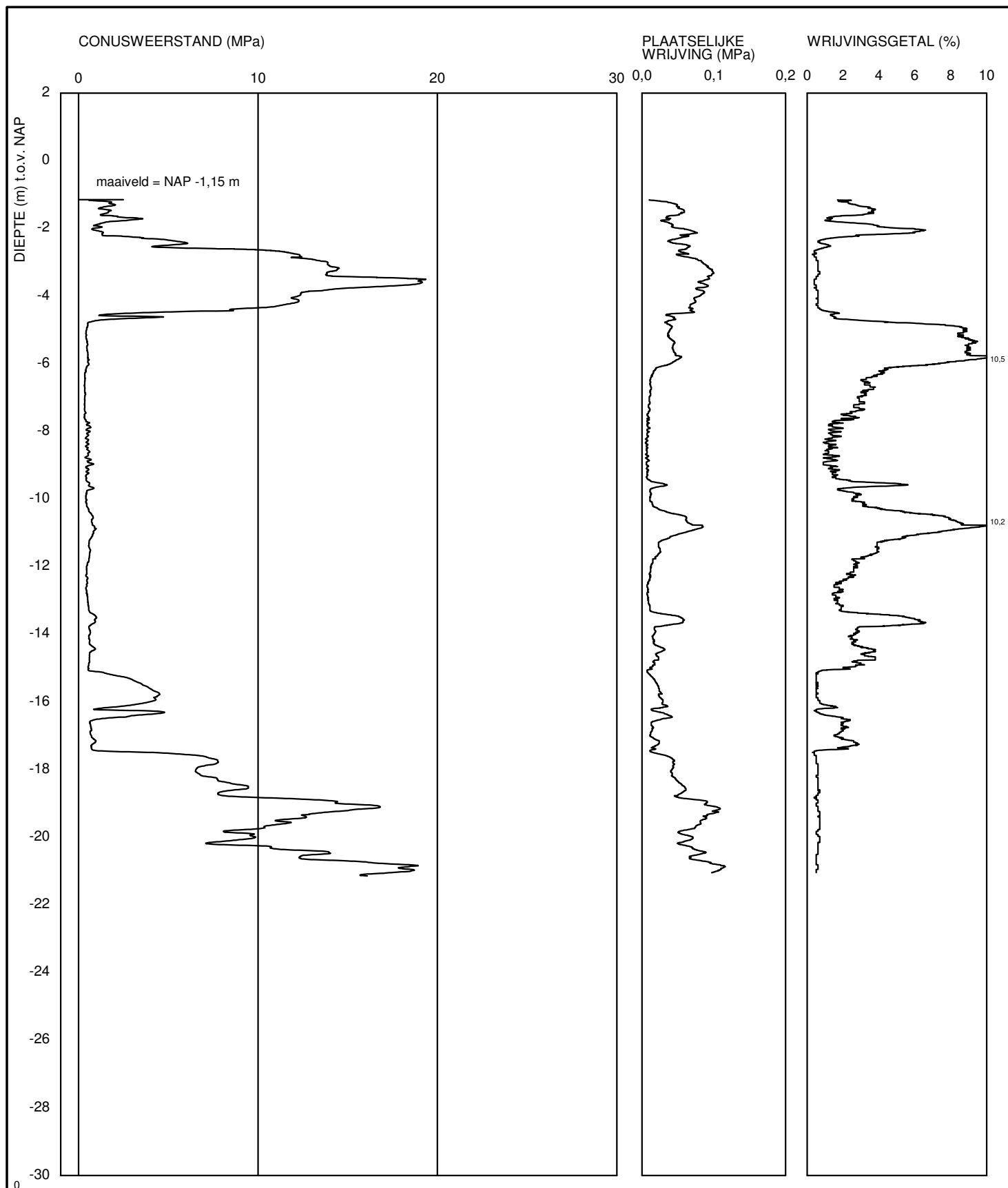
S001

Sondering CPT000000133152

[Blad 1 / 2]



Telefoon		datum	get.
Telefax		2005-11-28	-
- S002 - Sondering CPT000000010615		BRO-/	gez.
		BIJL. -	form. A4



Telefoon
Telefax

datum

2004-06-14

get.

-

gez.

BRO-/-

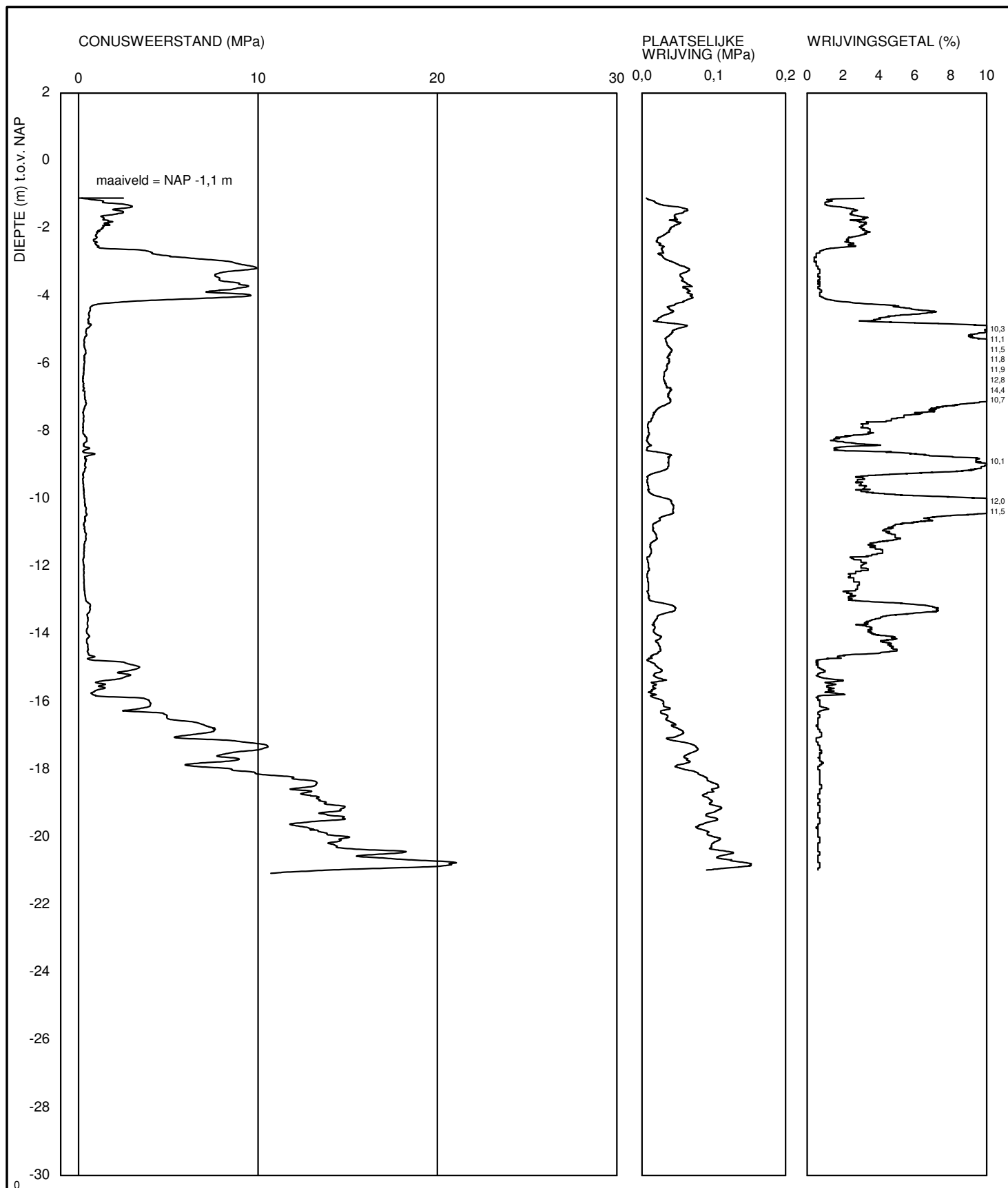
form.

BIJL. -

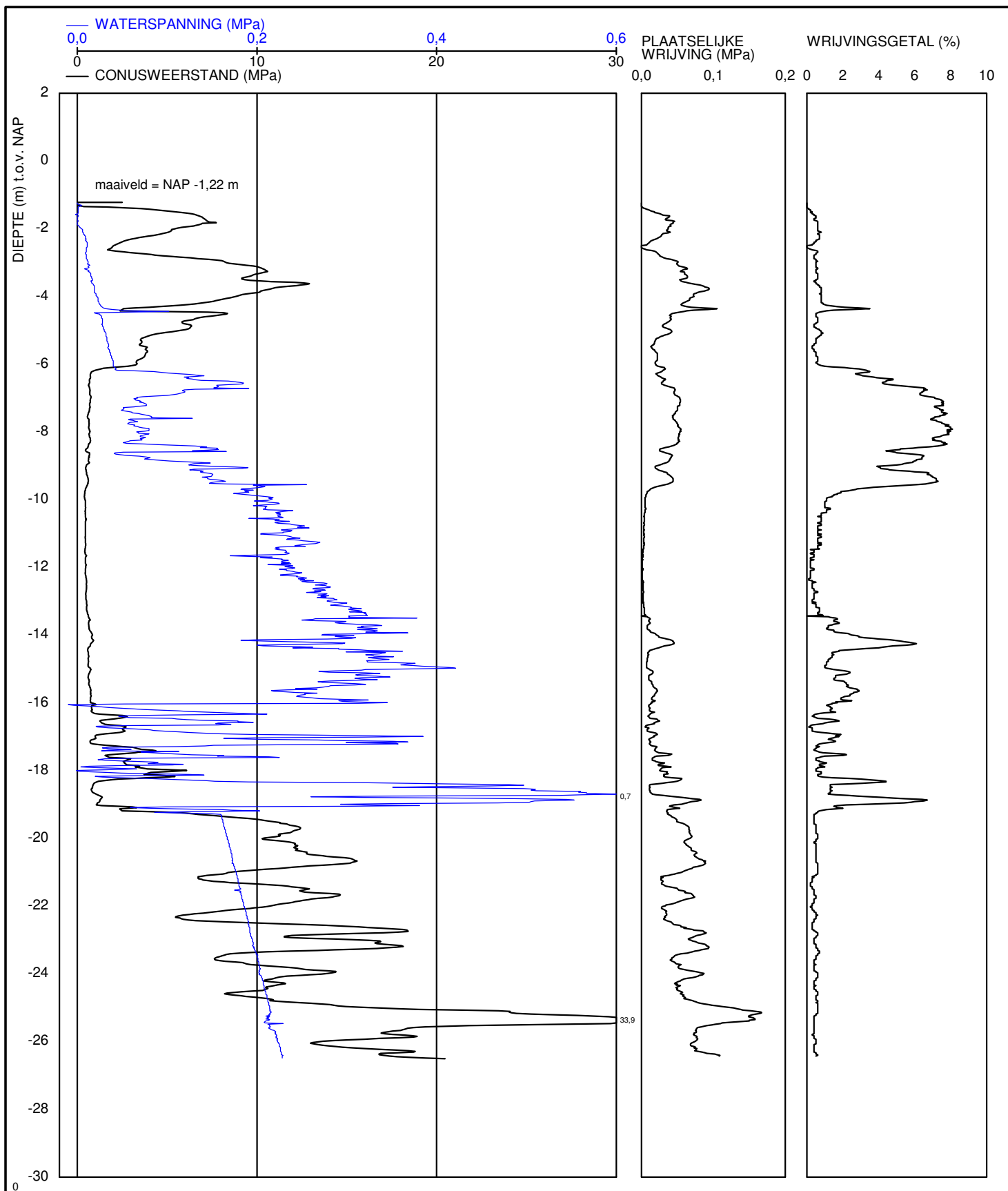
A4

S003

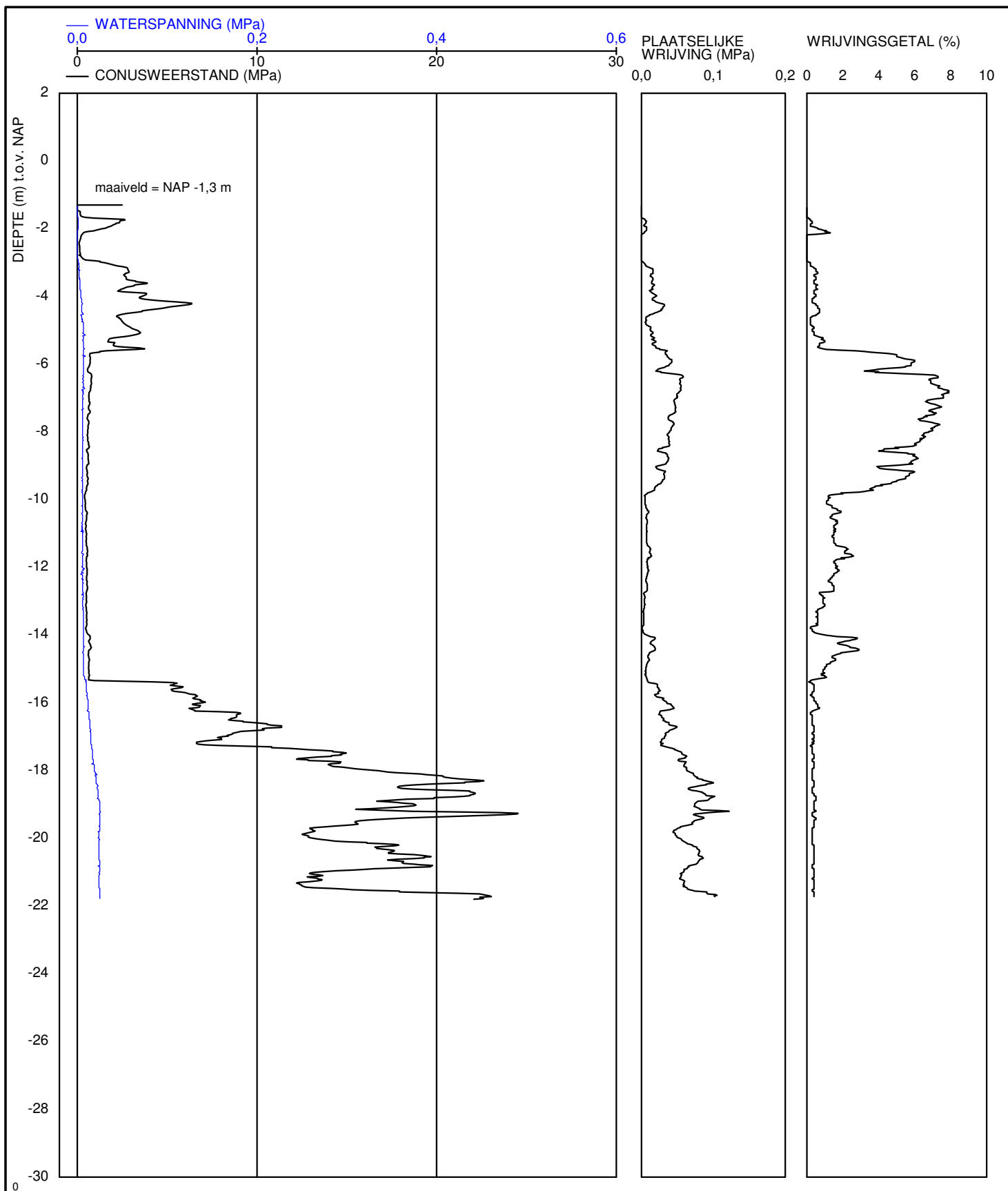
Sondering CPT000000011685



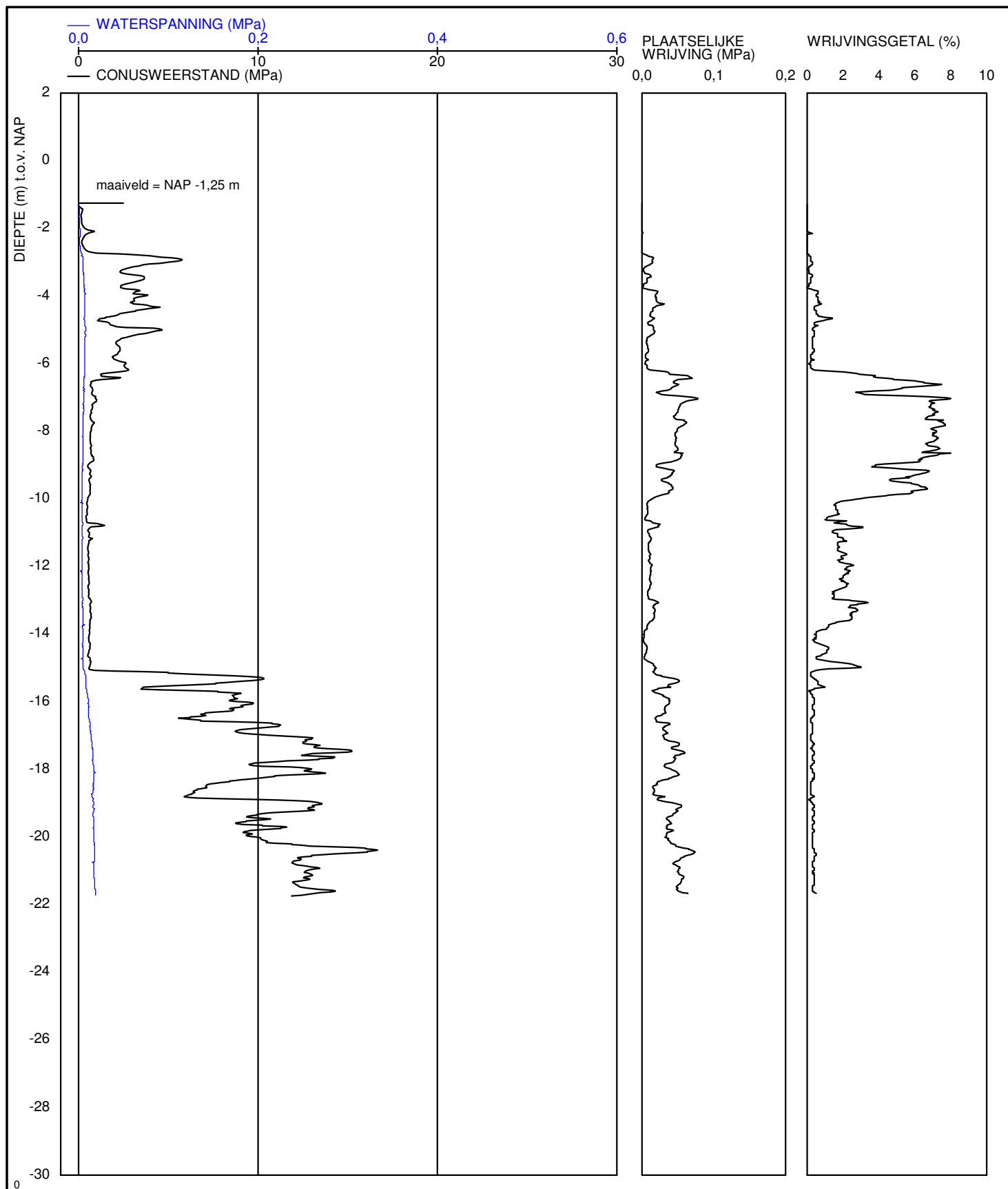
- - S004 Sondering CPT000000011684	Telefoon Telefax	datum 2004-06-14	get. -
		BRO-/ BIJL. -	gez. A4
			form.



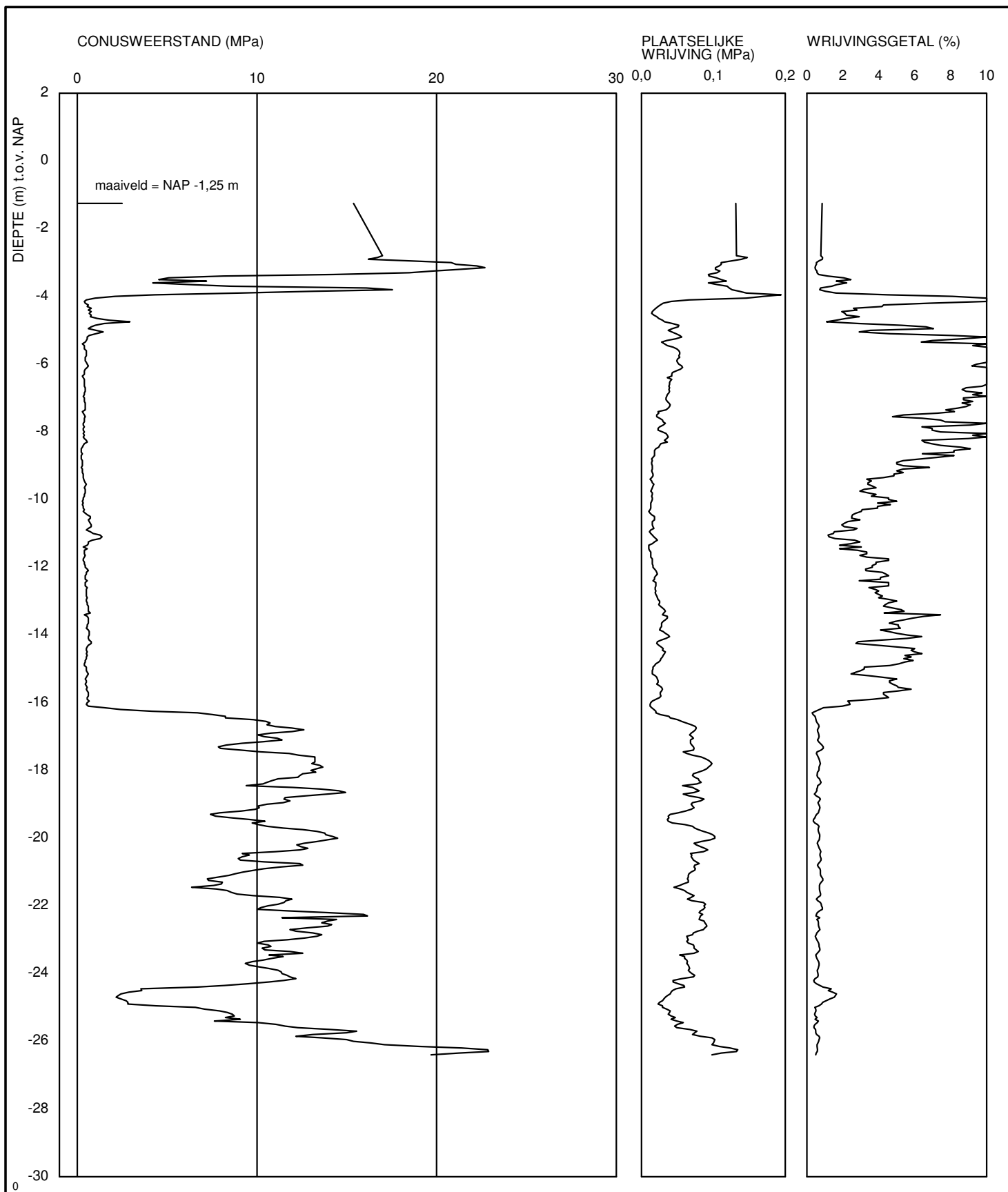
Telefoon		datum	get.
Telefax		2005-11-28	-
S005		BRO-/	gez.
		BIJL. -	form. A4
Sondering CPT000000010616			



Telefoon		datum	get.
Telefax		2005-12-16	-
S006		BRO-/	gez.
		BIJL. -	form. A4
Sondering CPT000000003776			



- - S007 Sondering CPT000000003777	Telefoon Telefax	datum 2005-12-16	get. -
		BRO-/ BIJL. -	gez. A4
			form.



Telefoon
Telefax

datum

1994-11-07

get.

-

gez.

BRO-/

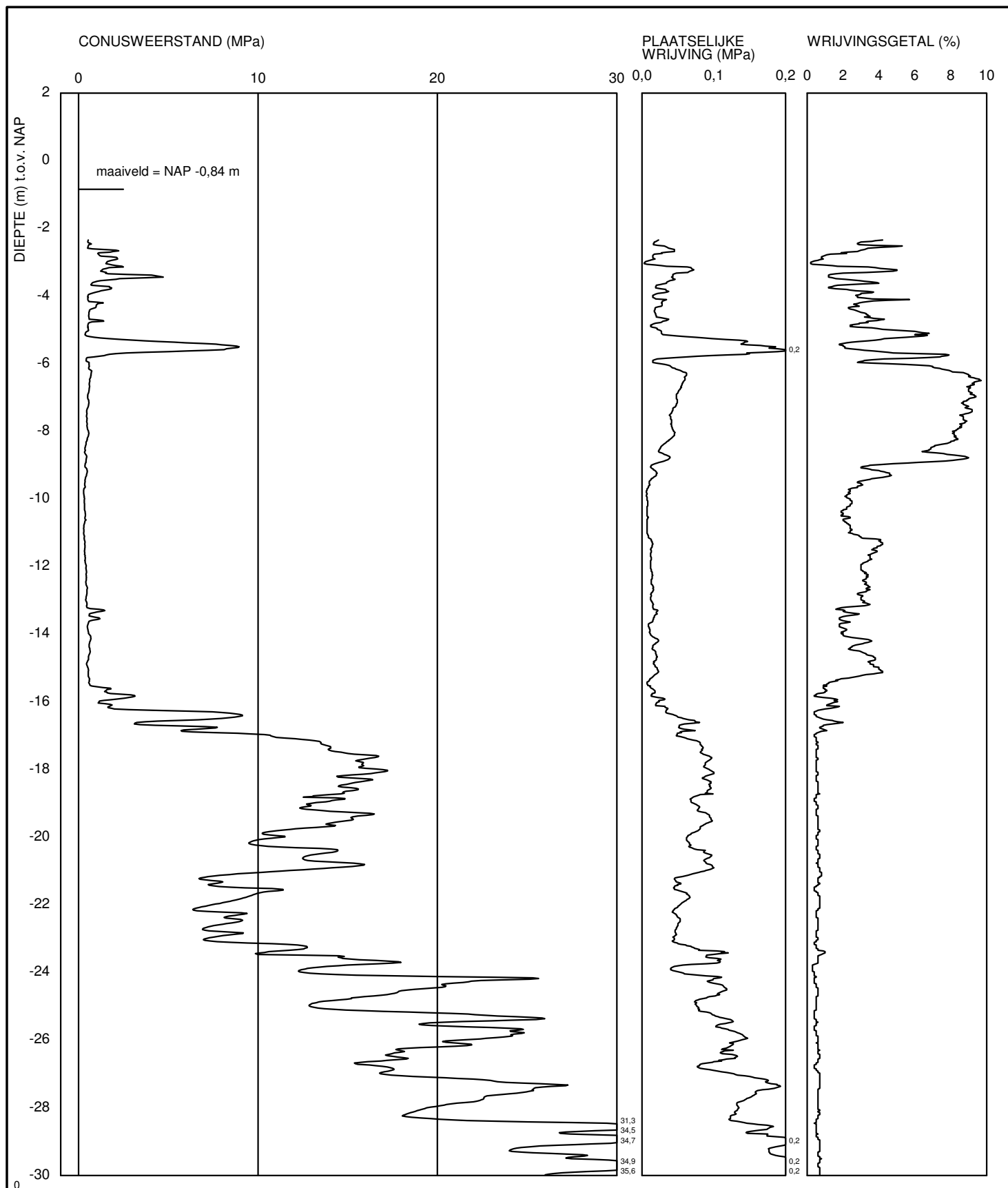
form.

BIJL. -

A4

S008

Sondering CPT000000149535



Telefoon
Telefax

datum

2019-07-12

get.

-

gez.

BRO-/

form.

BIJL.

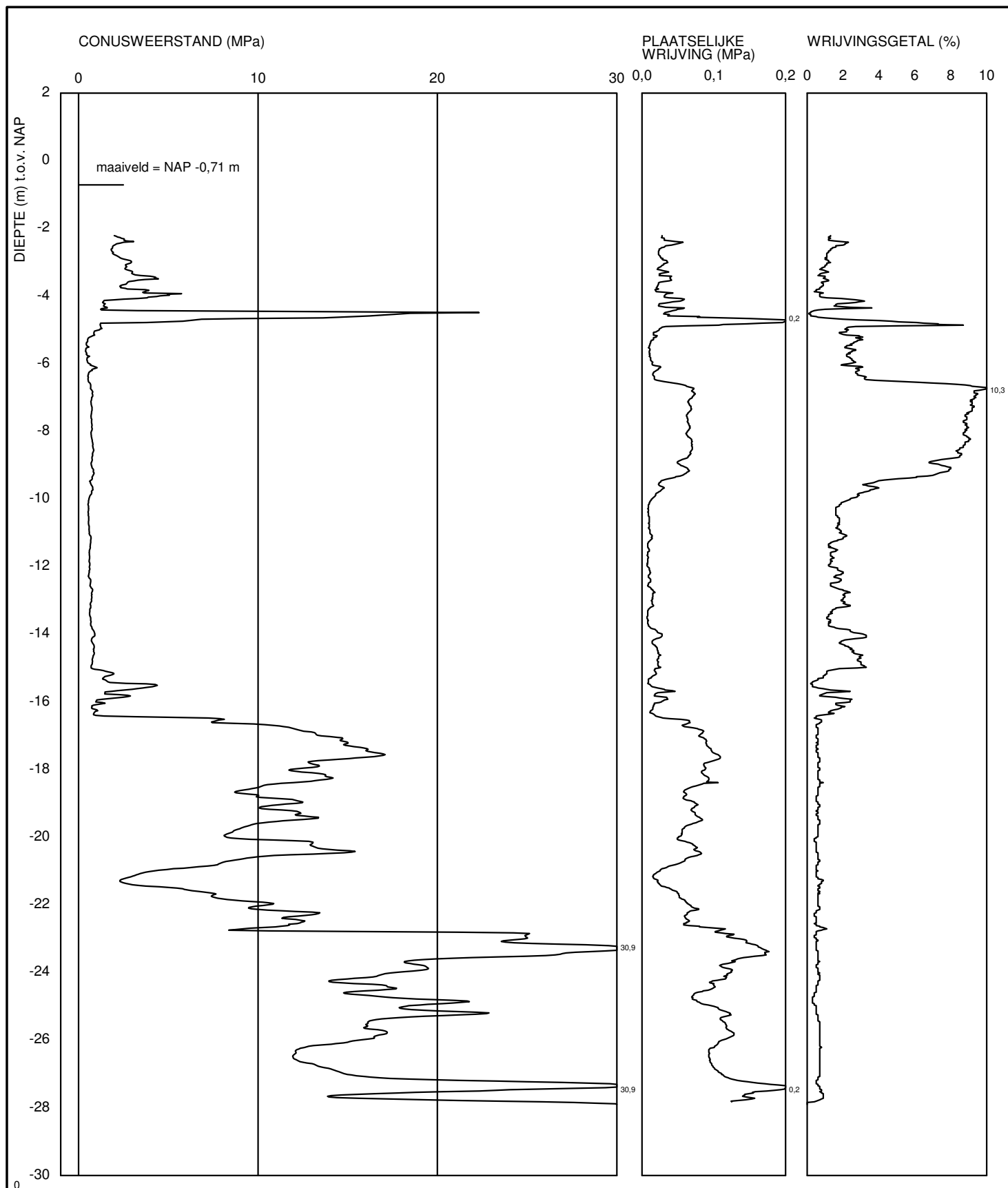
-

A4

S009

Sondering CPT000000106666

[Blad 1 / 2]



Telefoon
Telefax

datum

2019-07-12

get.

-

gez.

BRO-/-

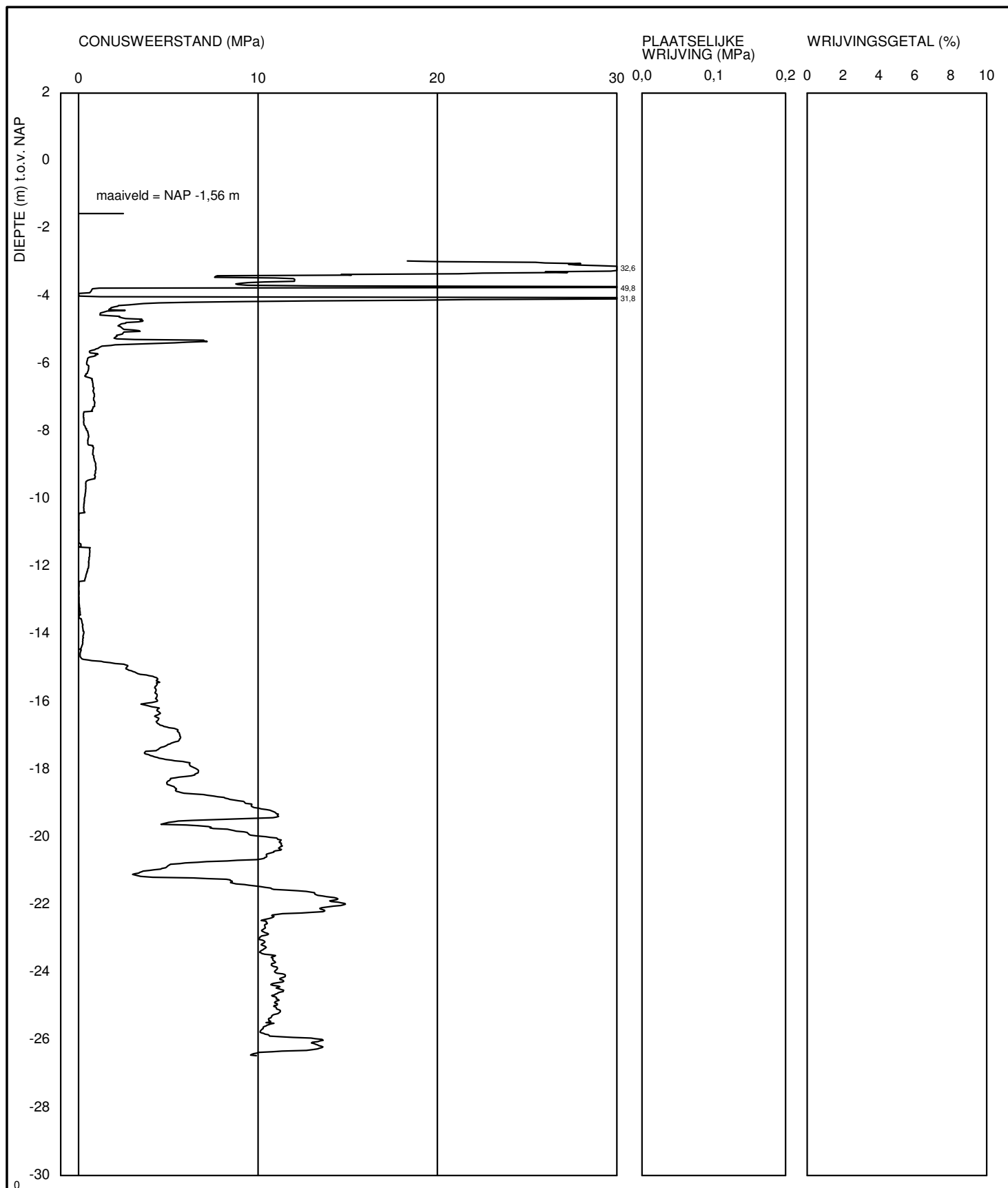
form.

BIJL. -

A4

S010

Sondering CPT000000106688



Telefoon
Telefax

datum

2012-05-04

get.

-

gez.

BRO-/-

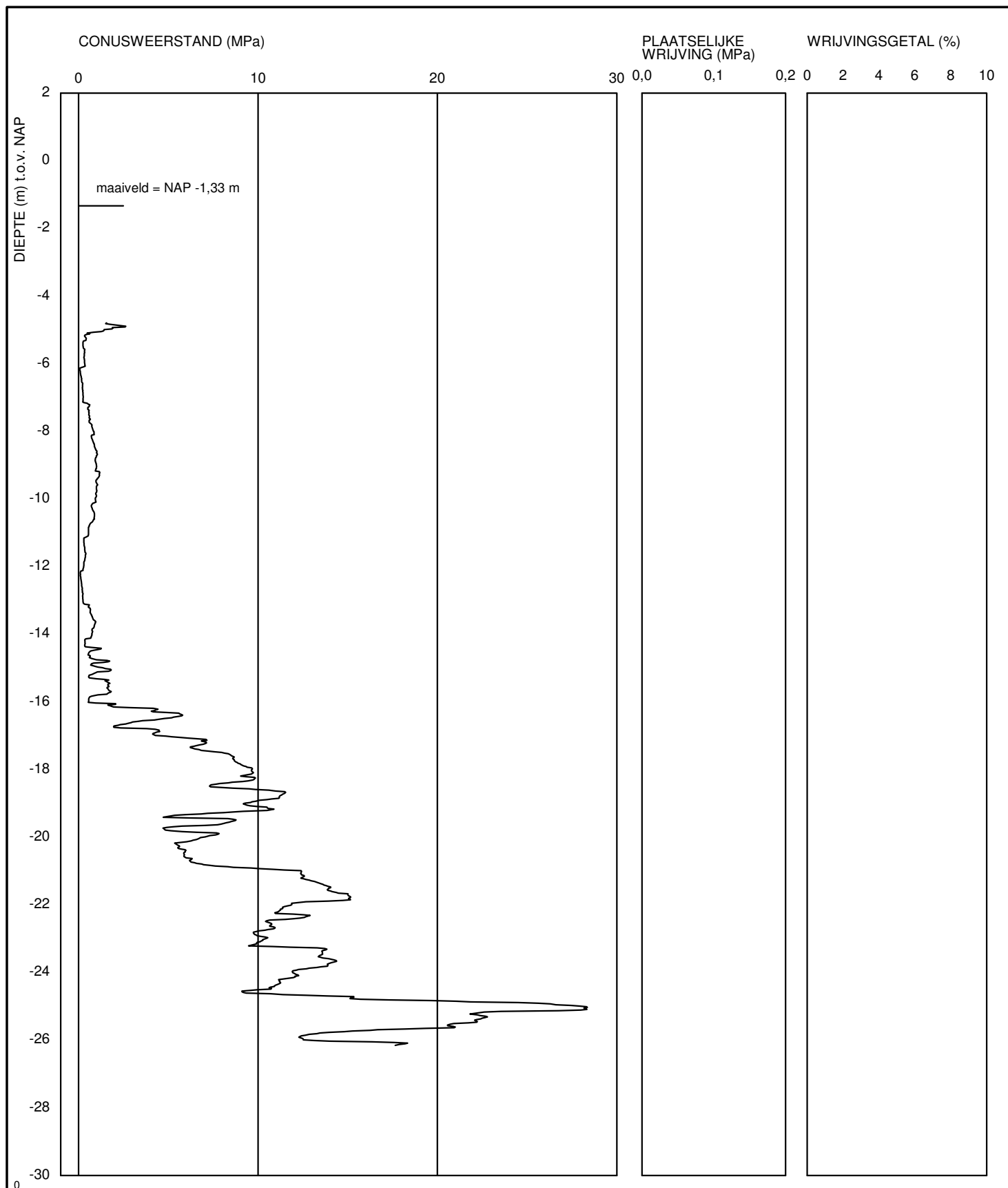
form.

BIJL. -

A4

S012

Sondering CPT000000150659



Telefoon
Telefax

datum

2012-05-04

get.

-

gez.

BRO-/-

form.

BIJL. -

A4

S013

Sondering CPT000000077704