



Onderdoorgang Marathonweg Vlaardingen

Zettingen bij wegaanleg ter plaatse van
gasleidingtracé noordzijde onderdoorgang
langs Marathonweg

Datum

5 september 2016

GIS-BIS CODE

2015-037/F

Adviseur

M.S. Haidari M.Sc.

Projectbegeleider

Ing. S.K. Hulsbos

Inhoudsopgave

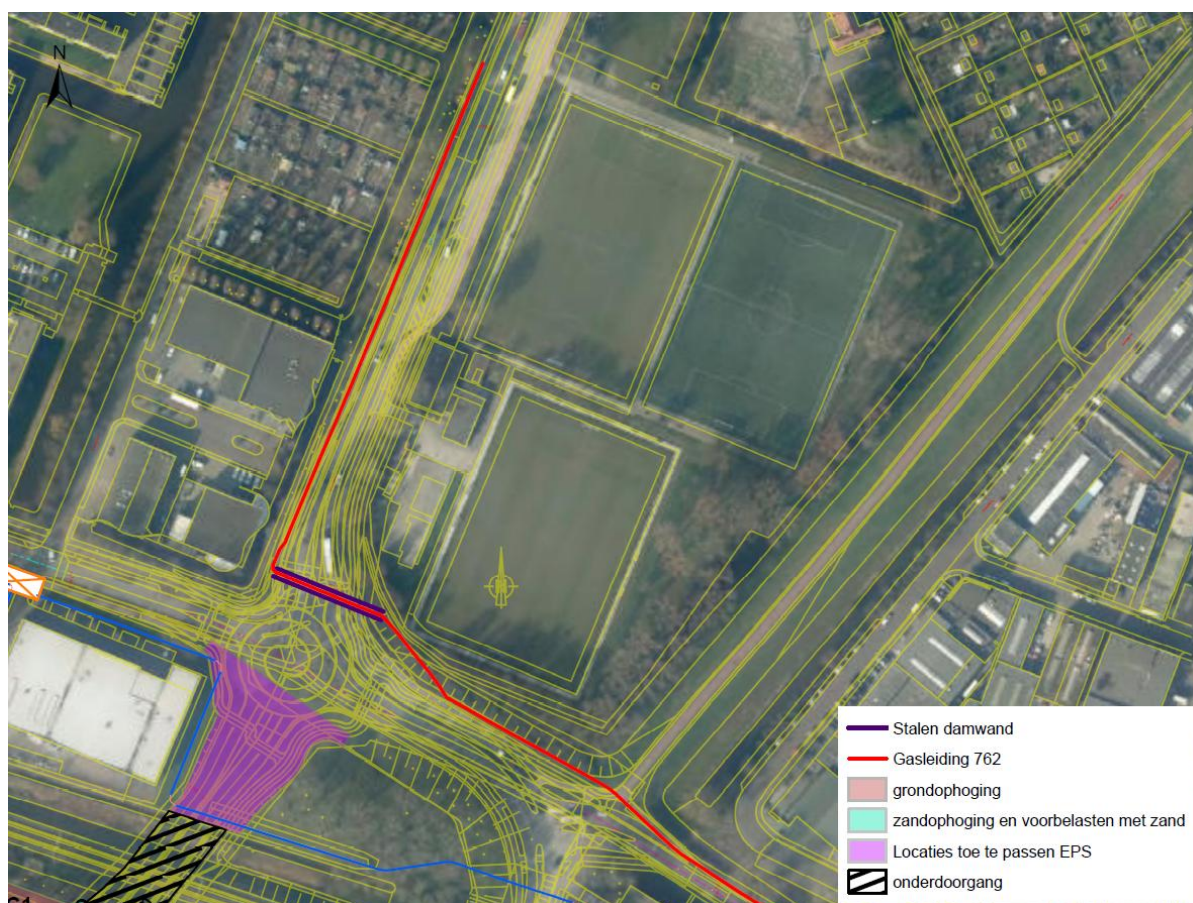
1	Projectomschrijving	3
2	Uitgangspunten	5
2.1	Tekeningen en meetresultaten	5
2.2	Vigerende voorschriften en normen	5
2.3	Geometriegegevens	5
2.4	Belasting en vervorming	5
3	Grondonderzoek en grondwater	6
3.1	Grondonderzoek	6
3.2	Grondopbouw	6
3.3	Grondwater	7
4	Zettingen	8
4.1	Uitgangspunten	8
4.2	Berekeningsmethode	8
4.3	Resultaten van de zettingsberekeningen	8
5	Conclusies	12
	Bijlage 1: Ter beschikking gestelde gegevens	13
	Bijlage 2: Situatietekening grondonderzoek	18
	Bijlage 3: Sonderingen	20
	Bijlage 4: Grondparameters	25

1 Projectomschrijving

In opdracht van Gemeente Vlaardingen heeft de Afdeling Milieu, Ruimte en Ondergrond (MRO) van het Ingenieursbureau van de Gemeente Rotterdam geadviseerd inzake te verwachten zetting van de gasleiding als gevolg van ophoging en herinrichting van de beschouwde locatie bij de Marathonweg in Vlaardingen te bepalen, zie Figuur 1-1.

Aan de noordzijde van de geplande onderdoorgang en de nieuwe rotonde ligt een bestaande gasleiding. Deze kruist de bestaande weg middels een overkluizingsconstructie, zie Figuur 1-1. Deze overkluizingsconstructie bestaat uit stalen damwand type Larssen 3 met een betonplaten op NAP - 2,65 m. De lengte van de damwand is 17,95 m (van NAP -2,65 m tot NAP -20,6 m).

Als gevolg van herinrichting van de beschouwde locatie wordt op bepaalde plekken ter plaatse van het beschouwde gasleidingtracé het wegprofiel aangepast en vinden enkele kleine ophogingen plaats.



Figuur 1-1: Locatie van de gasleidingtracé

De in dit rapport beschreven onderzoekswerkzaamheden bestaan uit de volgende onderdelen:

- Geotechnische berekeningen
 - o zettingen ter plaatse van het gasleidingtracé als gevolg van ophogingen.

2 Uitgangspunten

2.1 Tekeningen en meetresultaten

- o Lengte en dwarsprofielen ter plaatse van de gasleiding met bestaande en toekomstige maaiveldhoogte en bovenkant van de gasleiding, tekening nr. T-W-0116-1, T-W-0116-2, T-W-0116-3 en T-W-0116-4, d.d. 12-02-2016, zie bijlage 1;
- o Aanlegtekening van de gasleiding ter plaatse van de overkluizing is ter beschikking gesteld door Gemeente Vlaardingen, tekening nr. A-517-KR-063, laatste wijziging d.d. 2010-09-21 en tekening nr. A-517-XW-063-1, laatste wijziging d.d. 16-06-2000, zie bijlage 1.

2.2 Vigerende voorschriften en normen

- o Als basis voor de berekeningen dienen: NEN 9997-1 Eurocode 7 "Geotechnisch ontwerp";

2.3 Geometriegegevens

Geometrie is volgens de aangeleverde dwarsprofielen aangehouden, zie bijlage 1

De belangrijke projectpeilen zijn:

- o De bestaande maaiveldhoogte ter plaatse van de gasleiding ligt globaal tussen circa NAP -0,30 m en NAP -1,85 m;
- o Toekomstige maaiveldhoogte ter plaatse van de gasleiding ligt tussen circa NAP 0,85 m en NAP -1,75 m.
- o Bovenkant van de bestaande gasleiding Ø762 mm ligt tussen NAP -2,12 m en NAP -4,68 m.

2.4 Belasting en vervorming

- o Als restzettingseis voor de weg wordt aangehouden: 40 cm in 30 jaren; Echter er wordt vanuit gegaan dat deze eis niet maatgevend is voor de zettingen bij de gasleidingstrook.
- o Het zettingsverloop van de gasleiding is maatgevend voor de te maximaal toelaatbare zettingen. Voor de gasleiding is geen specifieke restzettingseis aangehouden. De in dit rapport aangegeven zettingslijnen kunnen als input dienen voor leidingsterkte-berekeningen. De in dit rapport berekende zettingen dienen door de leidingbeheerder te worden getoetst op toelaatbaarheid
- o De achtergrondzetting bedraagt ca. 8 mm per jaar (opgave Gemeente Vlaardingen) voor het beschouwd gebied.

3 Grondonderzoek en grondwater

3.1 Grondonderzoek

Voor het bepalen van de samenstelling van de bodemopbouw is gebruik gemaakt van het beschikbare grondonderzoek.

De gebruikte sonderingen zijn weergegeven in Tabel 3-1. De situatietekening van het grondonderzoek is toegevoegd in bijlage 2. De sonderingen zijn opgenomen in bijlage 3.

Tabel 3-1: Overzicht sonderingen

sondering	Maaiveld [m NAP]	b.k. 1 ^e wvp [m NAP]	Diepte [m NAP]
JA35	+3,52	-11,0	-25,9
IA2	-1,68	-10,0	-27,0
IA3	-1,71	-10,0	-27,4
IA4	-1,04	-10,0	-27,7

3.2 Grondopbouw

De bodem ter plaatse van de gasleiding bestaat uit topzandlaag en daaronder klei en veenlagen tot ca. NAP -10,0 m. Hieronder bevinden zich afwisselend tussenzandlagen, zandige en siltige kleilagen tot een diepte van ongeveer NAP -19,0 m. De representatieve waarde van de grondparameters zijn afkomstig uit de uitgevoerde proeven op monsters uit de boringen van deze locatie.

De grondparameters ten behoeve van de zettingsberekening zoals vastgesteld uit de proeven zijn beschreven in Tabel 3-2.

Tabel 3-2: Grondparameters en grondopbouw (sondering IA2)

b.k Laag [m tov NAP]	Grondsoort	γ_{nat} [kN/m ³]	Cp	Cs	Cp'	Cs'	Cv [m ² /s]
-0,75	zand	20,0	1200	15000	600	10000	$1,0 \cdot 10^{-4}$
-1,68	klei siltig	15,5	68	422	12,6	79	$3,2 \cdot 10^{-8}$
-2,50	veen	10,1	22	106	5,0	28	$2,0 \cdot 10^{-7}$
-3,00	klei humeus	13,5	17	79	9,5	132	$1,0 \cdot 10^{-8}$
-3,60	veen	10,1	22	106	5,0	28	$2,0 \cdot 10^{-7}$
-7,40	klei humeus	13,5	17	79	9,5	132	$1,0 \cdot 10^{-8}$
-10,00	zand	20,0	1200	15000	600	10000	$1,0 \cdot 10^{-4}$
-12,90	klei zwak zandig	16,5	34	207	20	251	$1,5 \cdot 10^{-7}$
-15,00	klei siltig	15,5	68	422	12,6	79	$3,2 \cdot 10^{-8}$
-17,30	veen kleiig	11,0	21	90	5,0	130	$3,0 \cdot 10^{-8}$
-17,90	klei siltig	15,5	68	422	12,6	79	$3,2 \cdot 10^{-8}$
-19,0	Pleistoceen	---	---	---	---	---	---

In de zettingsberekening is er van uitgegaan van een topkleilaag ter plaatse van de toekomstige wegverbreding. Verder is aangenomen voor alle lagen behalve veenlaag dat de grensspanning 7 kPa boven de vigerende terreinspanning ligt. Volgens de samendukkingsproeven zijn de veenlagen behoorlijk over geconsolideerd. Voor de veenlaag is op basis van de labresultaten aangenomen dat de grensspanning 15 kPa boven de vigerende terreinspanning ligt.

3.3 Grondwater

Het singelpeil ter plaatse van de beschouwde locatie ligt op NAP -2,30 m. Voor de zettingsberekeningen is een freatische grondwaterstand van NAP -2,20 m aangehouden.

4 Zettingen

4.1 Uitgangspunten

Voor zettingberekening zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Geometrie volgens aangeleverde dwars en lengteprofielen, zie bijlage 1;
- Ter plaatse van de gasleiding Ø 762 mm wordt opgehoogd met zand;
- Gronddekking ter plaatse van de gasleiding is tussen 1,80 m en 3,50 m;
- Bovenkant van de leiding ter plaatse van de beschouwde leidingtracé ligt tussen circa NAP -2,12 m en NAP -4,68 m.

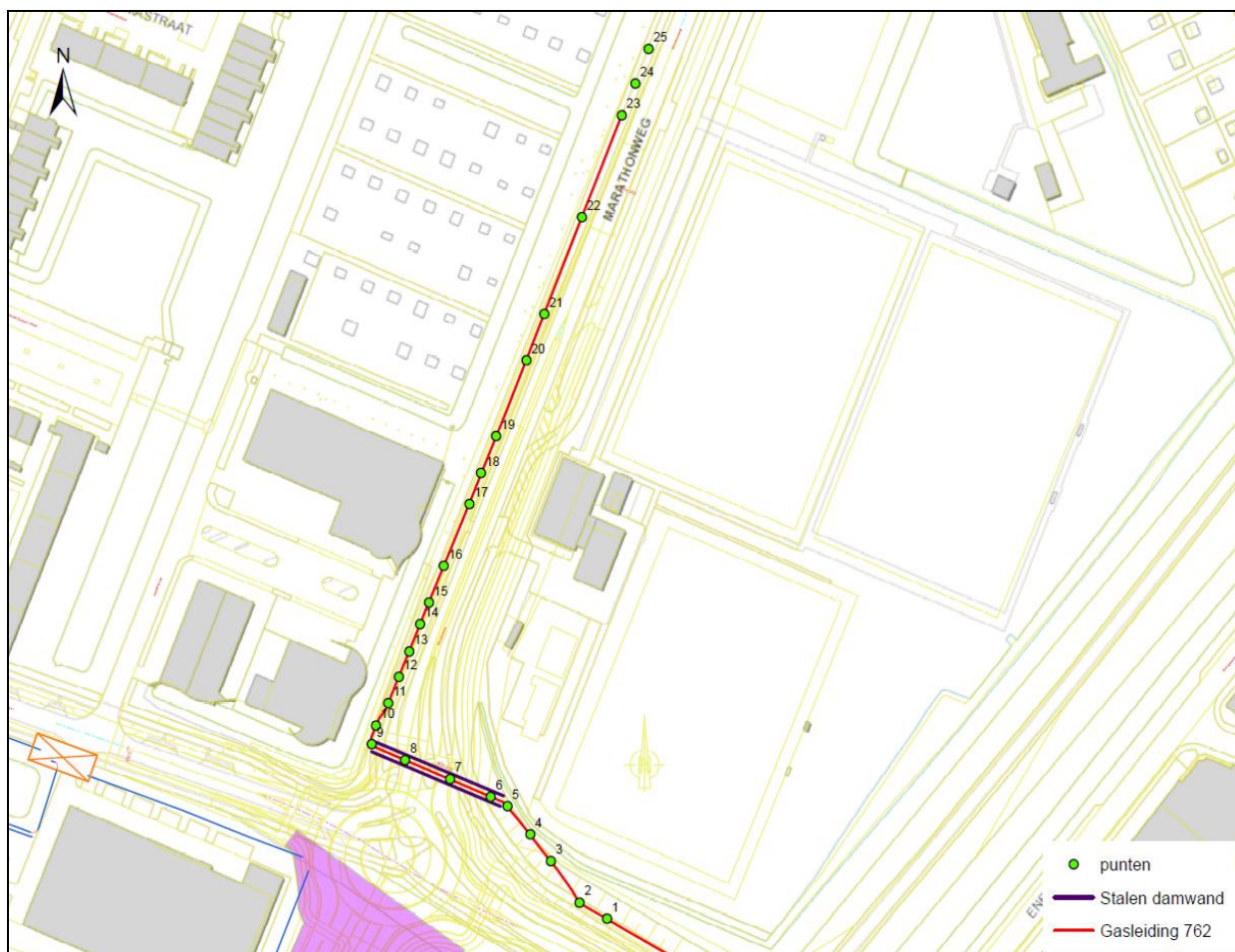
4.2 Berekeningsmethode

De eindzetting als gevolg van ophoging en toepassen van grondverbetering van zand ten behoeve van de wegfundering na 10.000 dagen is berekend volgens de methode Koppejan met behulp van de computerprogramma's D-Settlement. De consolidatie is berekend volgens Terzaghi.

Er wordt uitgegaan van het gemiddelde in de grondparameters. Er wordt op gewezen dat er in de praktijk een afwijking van +/- 30% op de berekende gemiddelde zettingen.

4.3 Resultaten van de zettingsberekeningen

Als gevolg van ophoging en toepassen van grondverbetering ten behoeve van wegfundering treedt zetting op ter plaatse van de bestaande gasleiding Ø 762. De zetting als gevolg van ophoging en toepassen van grondverbetering zijn ter plaatse van de beschikbare dwarsprofielen bij het gasleidingtracé berekend. De resultaten van de zettingsberekeningen zijn weergegeven in Tabel 4-1 en de locatie van de punten is weergegeven in Figuur 4-1.



Figuur 4-1: Locatie berekende zettingspunten

Tabel 4-1: Berekende zetting ter plaatse van de gasleiding Ø762 mm

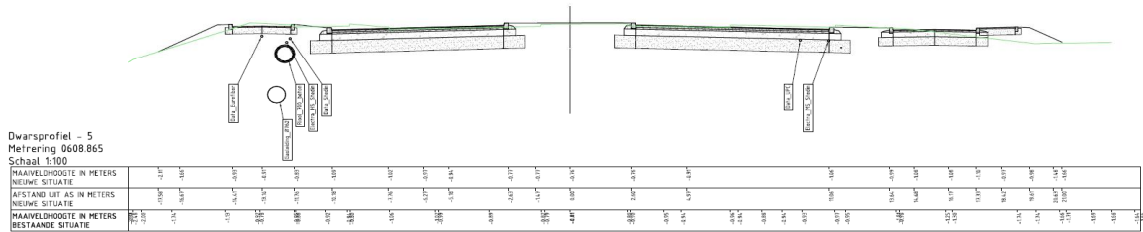
Punt nr.	Locatie	Dwarsprofiel	Metrering [m]	Zetting [m]	Opmerkingen	Afstand t.o.v. nulpunt=225
1	ten noorden Marathonweg		225	0,000	Geen maaiveldaanpassing	0,00
2				0,000	Geen maaiveldaanpassing	
3	ten noorden Marathonweg		250	0,000	Geen maaiveldaanpassing	25,00
4	ten noorden Marathonweg		260	0,000	Geen maaiveldaanpassing	37,50
5	ten oosten overkluizing		270	0,000	Geen maaiveldaanpassing	50,00
6	t.p.v. overkluizing	DP1	585	0,000	t.p.v. overkluizing	56,00
7	t.p.v. overkluizing	DP2	589	0,000	t.p.v. overkluizing	71,50
8	t.p.v. overkluizing	DP3	593	0,000	t.p.v. overkluizing	87,00
9	ten westen overkluizing	---		0,000		100,00
10	langs Marathonweg	DP4	601	0,010		107,00
11	langs Marathonweg	DP5	608	0,018		114,00
12	langs Marathonweg	DP6	618	0,027		124,00
13	langs Marathonweg	DP7	628	0,017		134,00
14	langs Marathonweg	DP8	636	0,017		142,00
15	langs Marathonweg	DP9	644	0,033		150,00
16	langs Marathonweg	DP10	657	0,040		163,00
17	langs Marathonweg	DP11	679	0,054		185,00
18	langs Marathonweg	DP12	690	0,064		196,00
19	langs Marathonweg	DP13	704	0,076		210,00
20	langs Marathonweg	DP14	731	0,046		237,00
21	langs Marathonweg	DP15	747	0,029		253,00

Punt nr.	Locatie	Dwarsprofiel	Metrering [m]	Zetting [m]	Opmerkingen	Afstand t.o.v. nulpunt=225
22	langs Marathonweg	DP16	781	0,000		287,00
23	langs Marathonweg	DP17	817	0,000		323,00
24	langs Marathonweg	DP18	829	0,000		335,00
25	langs Marathonweg	DP19	841	0,000		347,00

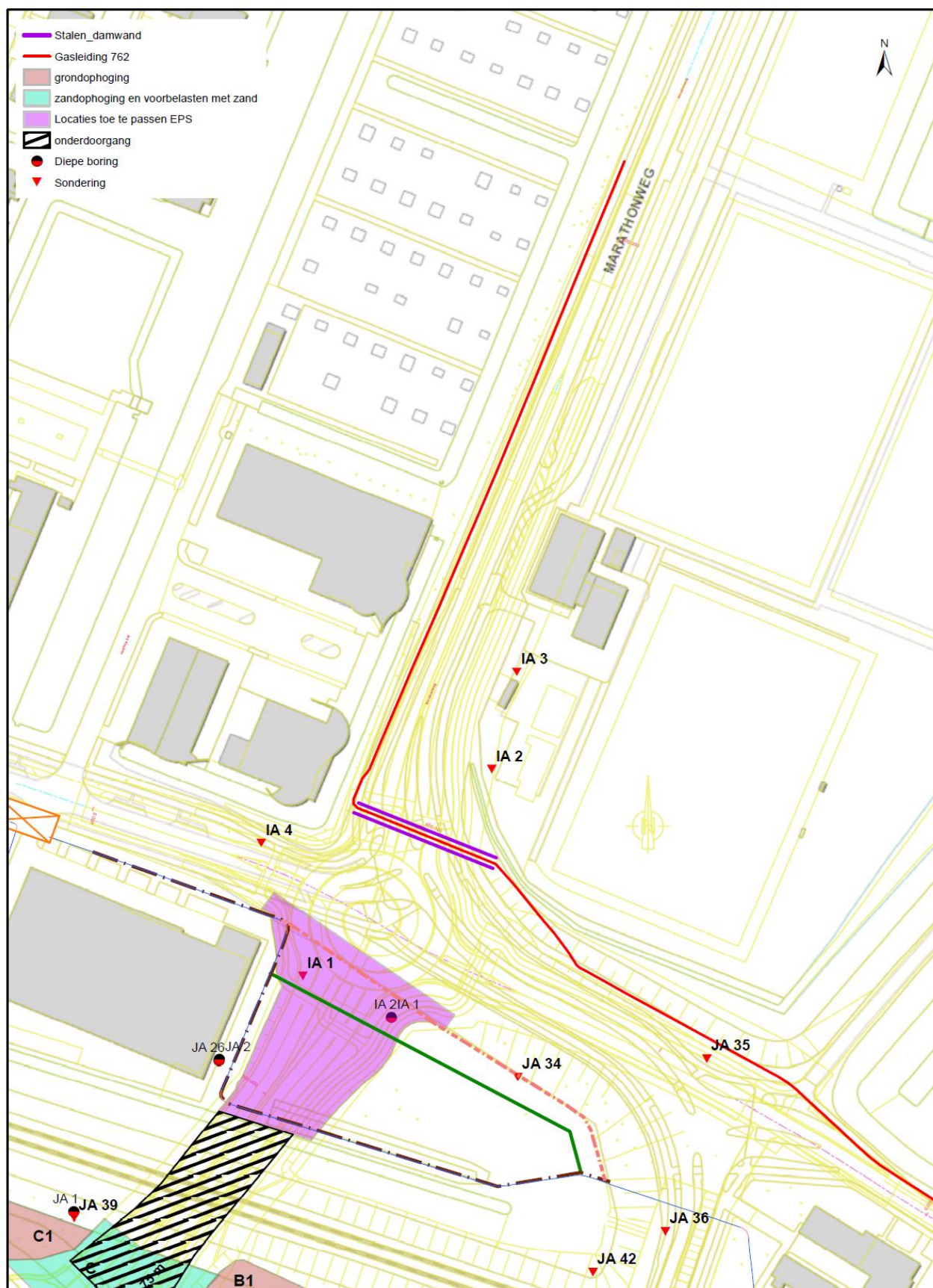
5 Conclusies

De berekende zettingen over het gasleidingtracé verlopen van 0,010 m tot 0,076 m in circa 30 jaren. Het berekende zettingsverloop over het beschouwde leidingtracé is weergegeven in Tabel 4-1. Het zettingsverloop dient door de leidingbeheerder te worden getoetst op toelaatbaarheid.

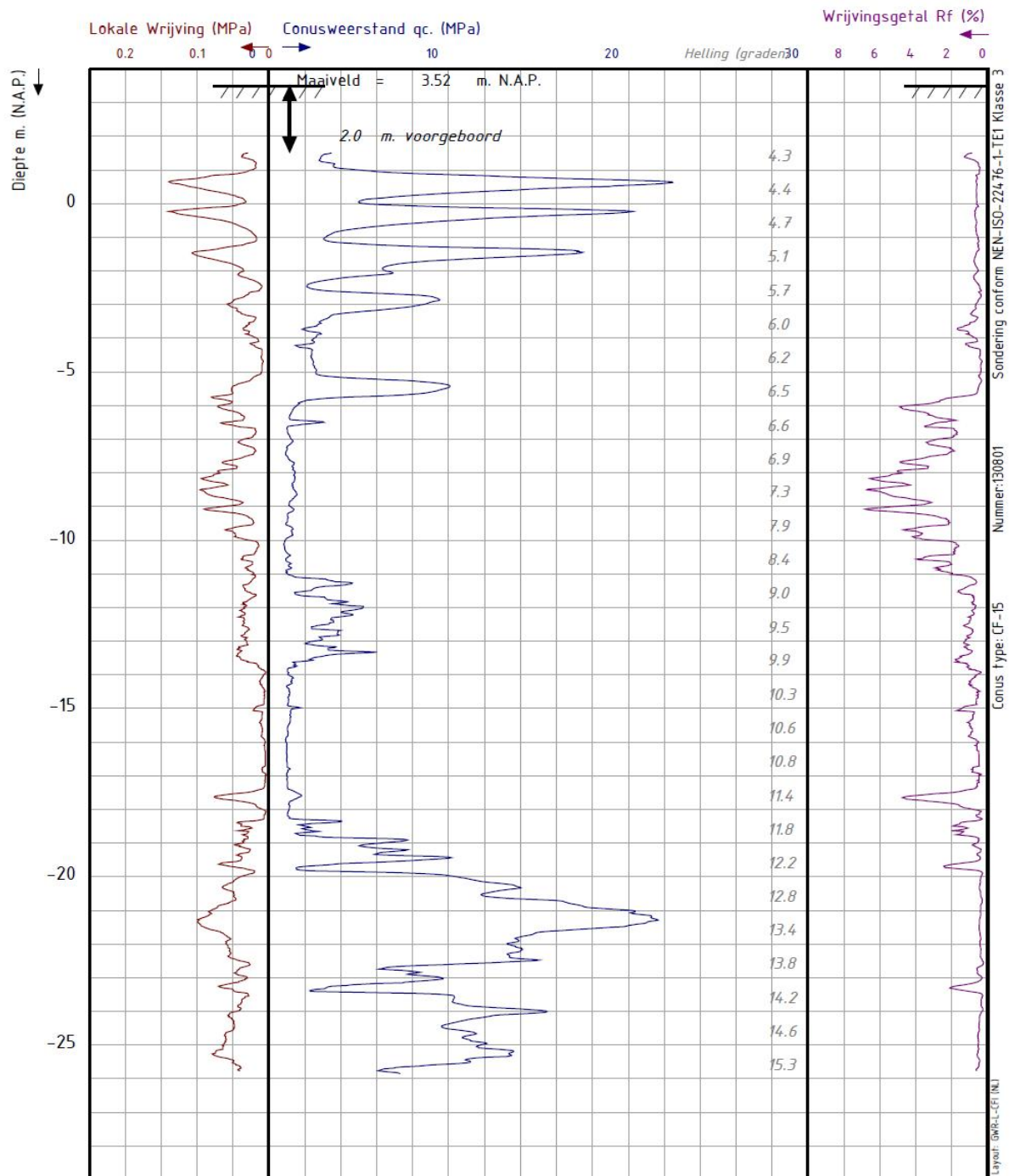
Bijlage 1: Ter beschikking gestelde gegevens



Bijlage 2: Situatietekening grondonderzoek



Bijlage 3: Sonderingen

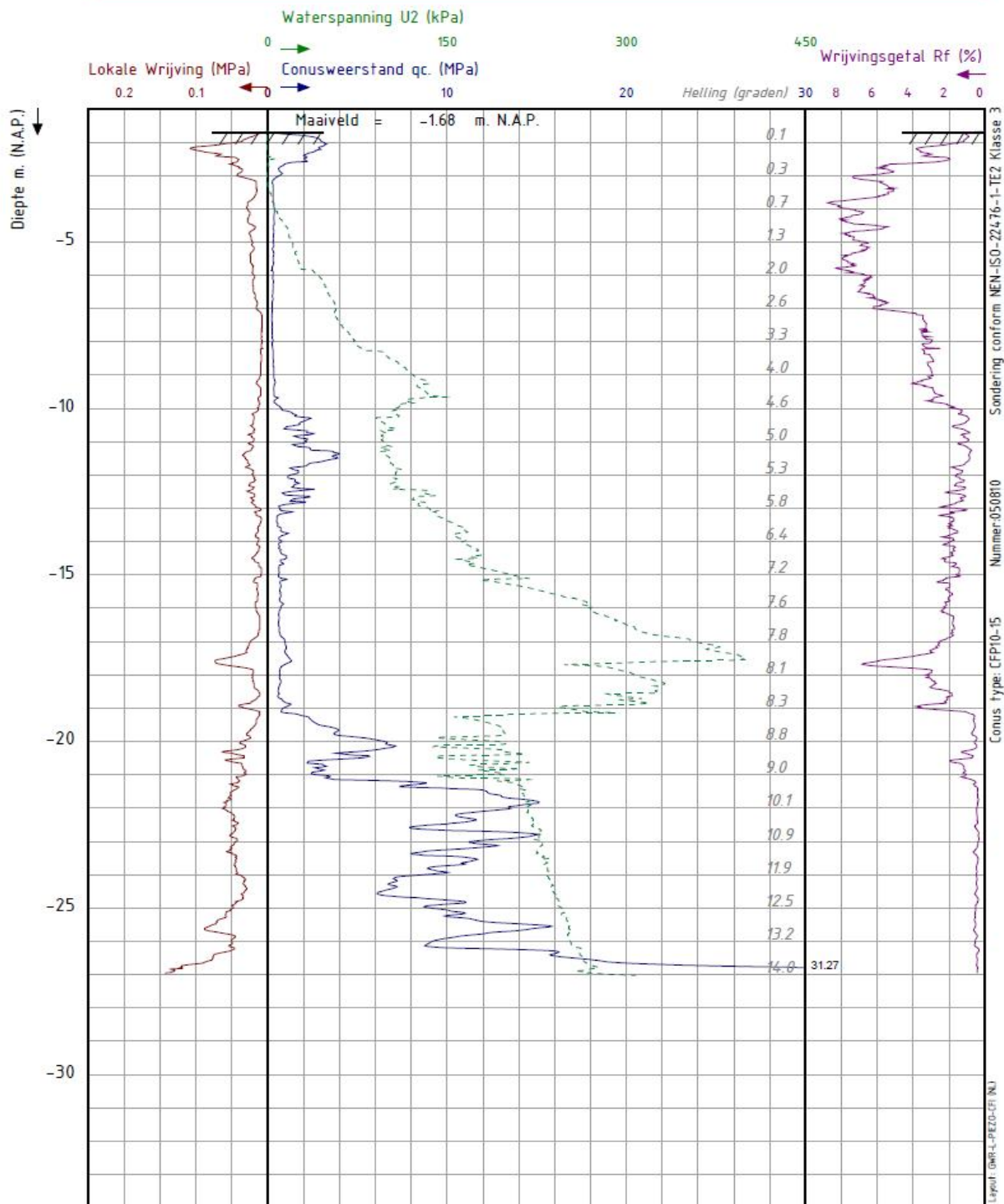


Project : Marathonweg e.o.
 Dossier : 2015-037
 Lokatie : Vlaardingen

Paraaf :

Datum : 6-8-2015
 Maaiveld : 3.518 m. N.A.P.
 coördinaten in RD-stelsel
 X : 81787.39 Y : 435489.40
 Opmerking 1:

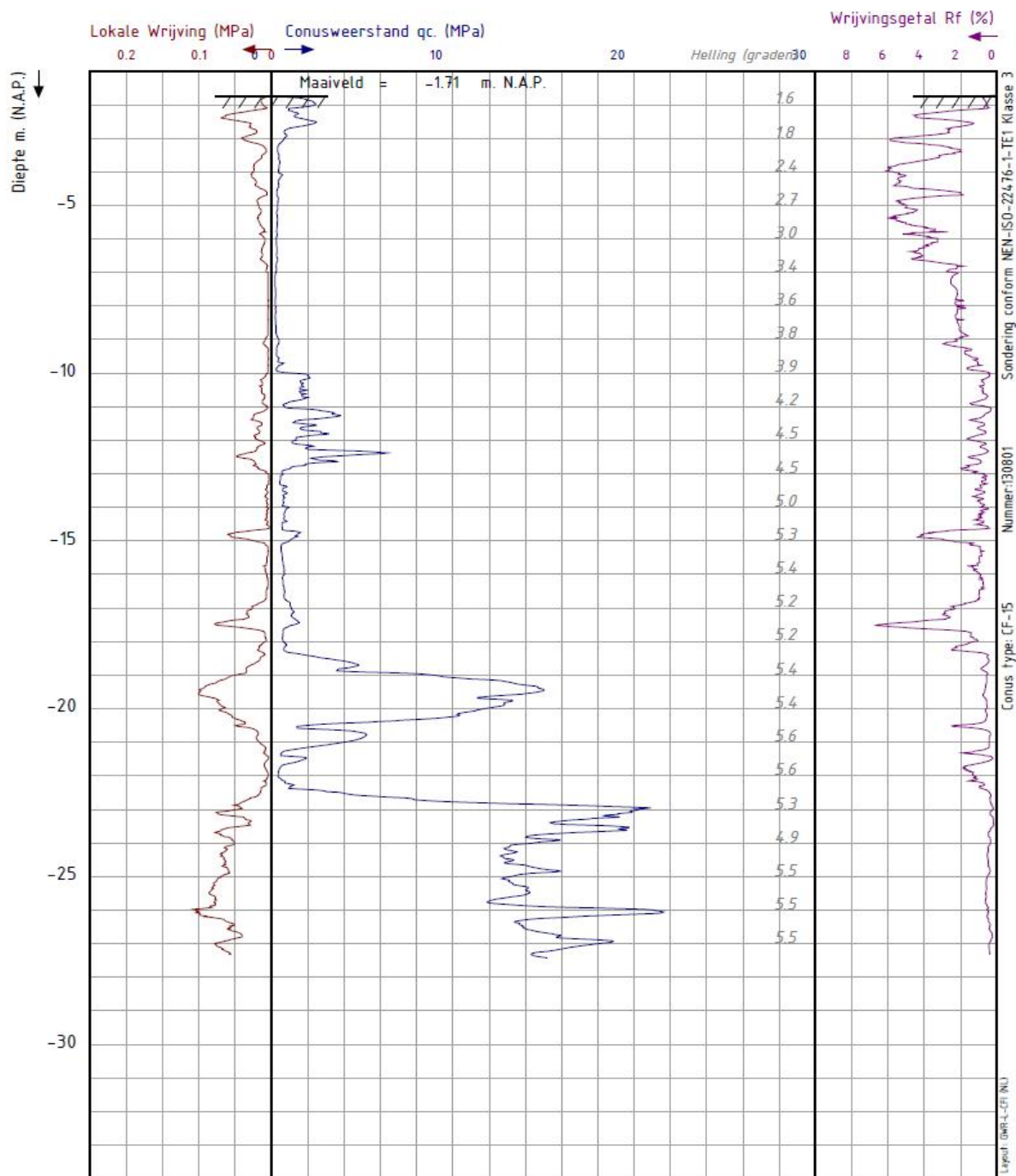
SONDERING:
JA35
 Pagina 1/1



Project : Marathonweg e.o.
Dossier : 2015-037
Lokatie : Vlaardingen
Paraaf :

Datum : 5-8-2015
Maaiveld : -1.681 m. N.A.P.
coördinaten in RD-stelsel
X : 81719.11 Y : 435583.12
Opmerking 1:

SONDERING:
IA2
Pagina 1/1

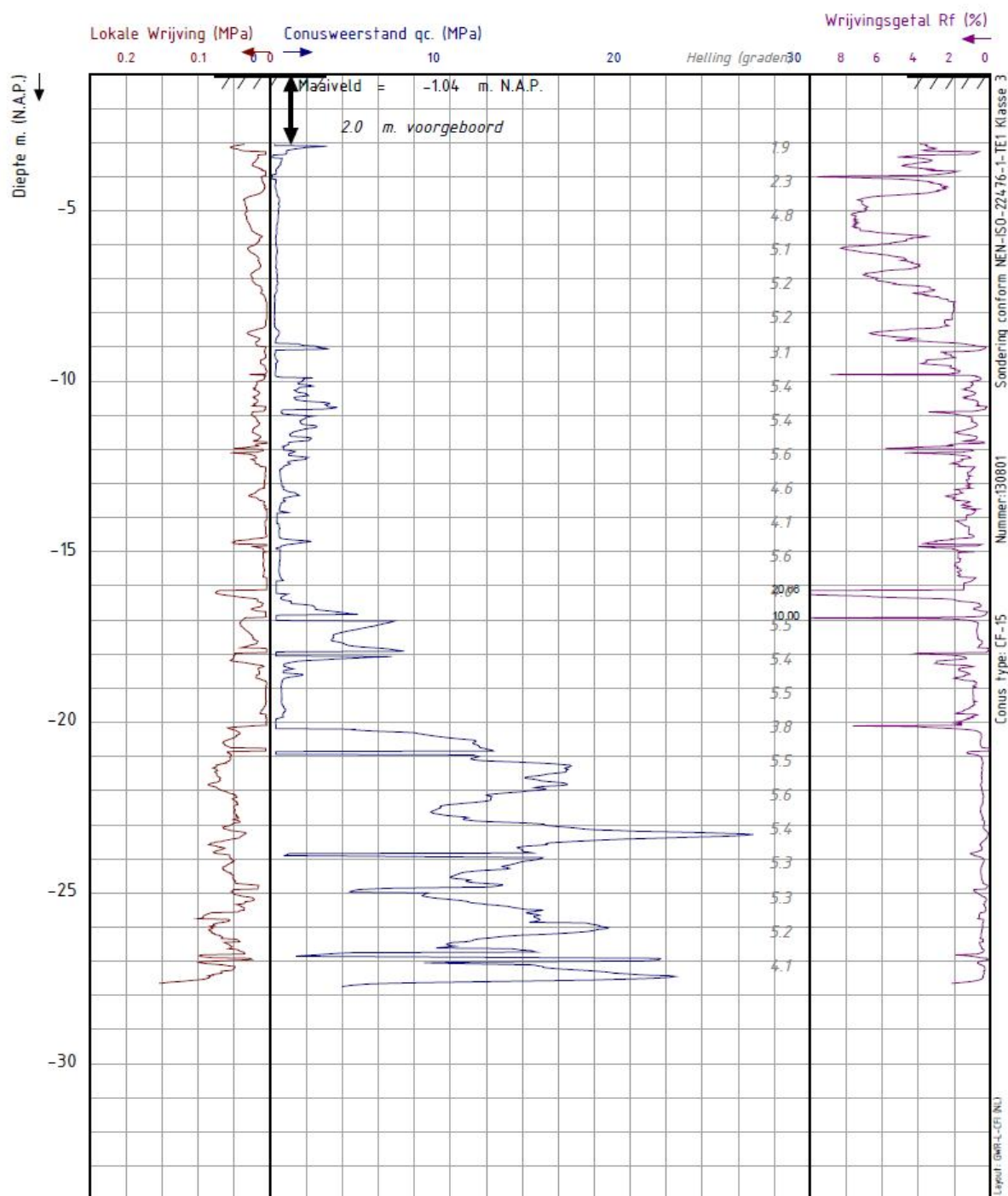


Project : Marathonweg e.o.
Dossier : 2015-037
Lokatie : Vlaardingen

Paraaf :

Datum : 5-8-2015
Maaiveld : -1.715 m. N.A.P.
coördinaten in RD-stelsel
X : 81727.08 Y : 435614.46
Opmerking 1:

SONDERING:
IA3
Pagina 1/1



Project : Marathonweg e.o.
Dossier : 2015-037
Lokatie : Vlaardingen

Paraaf :

Datum : 5-8-2015
Maaiveld : -1.043 m. N.A.P.
coördinaten in RD-stelsel
X : 81645.93 Y : 435559.24
Opmerking 1:

SONDERING:
IA4
Pagina 1/1

Bijlage 4: Grondparameters

Tabel 1: Representatieve grondparameters gebaseerd op proeven Fugro

Boringen	diepte [m mv]	diepte [m NAP]	grondsoort	volumiek gewicht nat [kN/m3]	Cp	Cs	Cp'	Cs'	Cv [m/s2]	Pg [kN/m2]	Overconsolidatie [kN/m2]
B03	-1,30	-3,08	klei, matig siltig, matig humeus	13,0	146,8	713,6	22,5	114,5	1,80E-08	20	
B03	-3,25	-5,03	klei, zwak siltig, zwak humeus	12,9	34,5	226,8	6,3	34,0	2,80E-08	21	
B05	-2,20	-3,89	klei, zwak siltig, veen houdend	15,5	69,1	424,8	14,5	95,4	2,90E-07	23	
B05	-4,70	-6,39	veen, mineraal arm	10,3	58,9	470,4	4,8	24,6	7,80E-07	40	
B09	-3,25	----	klei, zwak siltig, veen houdend	14,2	54,7	351,4	10,1	54,2	8,40E-08	39	
B09	-5,30	----	klei, matig siltig, sterk humeus, veen houdend	11,7	43,0	244,5	5,1	18,4	4,40E-08	45	
B10	-2,35	----	veen, mineraal arm	10,3	52,4	307,7	4,3	20,4	2,20E-07	31	
B10	-4,75	----	klei, zwak siltig, veen houdend	15,5	29,1	151,6	10,6	79,3	5,90E-08	30	
B11	-1,25	----	klei, zwak siltig	18,4	353,7	157,7	31,4	227,9	5,70E-07	28	
B11	-5,55	----	klei, zwak siltig, matig humeus	12,8	23,8	127,7	7,0	21,8	7,70E-09	42	
B12	-4,25	-0,20	klei, zwak siltig, zwak humeus	16,9	183,2	836,9	23,1	143,8	5,50E-08	50	
B12	-12,25	-8,20	veen, mineraal arm	10,6	57,9	401,2	6,9	32,4	6,20E-07	99	

Tabel 2: Representatieve grondparameters gebaseerd op proeven Gemeente Rotterdam

Boringen	diepte [m mv]	diepte [m NAP]	grondsoort	volumiek gewicht nat [kN/m3]	Cp	Cs	Cp'	Cs'	Cv [m/s2]	Pg [kN/m2]	Overconsolidatie [kN/m2]
B/JA26		-3,10	klei, sterk siltig, zwak humeus	16,0	109,8	563,7	15,4	109,3	1,40E-07	44,2	27,74
B/JA26		-5,00	veen, mineraalarm	10,1	21,9	96,8	4,9	31,6	8,50E-07	31,6	10,45
B/JA26		-6,10	veen, zwak kleiig	10,2	20,5	89,9	4,8	13,3	3,00E-08	35	13,30
B/JA26		-13,30	klei, zwak zandig, zwak humeus	16,6	33,6	206,6	19,9	251,1	4,00E-07	65	9,43
B/JA26		-16,1	klei, matig siltig, matig humeus	15,8	19,1	117,1	11,9	159,6	2,50E-08	76	2,51
B/IA2		-3,43	klei, matig siltig, matig humeus	14,9	68,2	421,7	12,6	78,8	3,20E-08	22	16,74
B/IA2		-4,43	veen, zwak kleiig	10,1	28,4	223,1	5,3	40,7	3,70E-06	20	13,49
B/IA2		-5,33	veen, mineraalarm	10,1	22,0	105,5	4,6	28,3	2,00E-07	23	16,49
B/IA2		-8,43	klei, matig siltig, matig humeus	13,7	16,7	78,9	9,5	132,3	1,00E-08	17	5,88