

Project: Nieuwbouw woningen
Utrecht, Plan Leeuwesteyn-Leidsche Rijn
Utrecht

Onderdeel: Funderingsadvies
Rapportnummer: 61181603-FA-1A

Opdrachtgever: Era Contour B.V.
Postbus 62
2700 AB Zoetermeer

Contactpersoon:

[Redacted contact person details]

Datum: 28 augustus 2018
15 november 2018 (versie A, 13 sonderingen, boringen A en H uitgevoerd, wijziging paalsysteem)

Opsteller:

[Redacted opsteller details]

Collegiale toets:

[Redacted collegiale toets details]

INHOUD:

1	Inleiding.....	3
	1.1 Algemeen.....	3
	1.2 Toegepaste normen.....	3
2	Project omschrijving	3
3	Grondmechanisch bodemonderzoek	4
	3.1 Beschikbaar onderzoek.....	4
	3.2 Bodemopbouw.....	4
	3.3 Hoogte maaiveld.....	4
	3.4 Grondwaterstand	5
4	Funderingsadvies.....	5
5	Berekeningsmethode draagvermogen drukpalen	6
	5.1 Algemeen.....	6
	5.2 Negatieve kleeft	7
	5.3 Positieve kleeft	7
6	Berekeningsresultaten draagvermogen prefab betonnen heipalen (druk).....	8
7	Uitvoeringsaspecten prefab betonnen heipalen	22
	7.1 Heiadvies	22
	7.2 Heien in de omgeving van bestaande bebouwing.....	22
	7.3 Heibegleiding / Paalinstallatie.....	23
	7.4 Bouwput	23

BIJLAGEN:

Bijlage A	Berekening negatieve kleeft
Bijlage B	Berekeningsvoorbeeld paal draagvermogen heipalen
Bijlage C	Grondonderzoek rapport nr 61181603

I Inleiding

1.1 Algemeen

Voor het project Nieuwbouw woningen Utrecht, Plan Leeuwesteyn-Leidsche Rijn in Utrecht heeft IJB Geotechniek B.V. van Era Contour B.V. opdracht ontvangen voor het uitvoeren van een grondmechanisch bodemonderzoek en het opstellen van een funderingsadvies.

1.2 Toegepaste normen

In dit rapport is een voorontwerpadvies voor de fundering opgesteld conform onderstaande normen en/of richtlijnen:

- NEN 9997-1+C2:2017
(Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel I: Algemene regels).

De uitgangspunten op basis waarvan dit rapport is uitgewerkt dienen door een constructeur te worden getoetst. Graag worden wij van eventuele wijzigingen op de hoogte gehouden zodat we kunnen beoordelen in hoeverre het al dan niet noodzakelijk is dit rapport aan te passen.

2 Project omschrijving

Het betreft hier de bouw van nieuwbouw woningen.
Voor zover ons bekend worden er geen kelder(s) gerealiseerd.

Op het moment van schrijven van dit rapport zijn de exacte belastingen op de funderingselementen bij ons niet bekend. In dit stadium van het project wordt derhalve volstaan met het verstrekken van die gegevens die nodig zijn om het ontwerp van het project mogelijk te maken. Definitieve toetsing van het ontwerp kan in een later stadium plaatsvinden.

Uitgangspunt voor dit funderingsadvies zijn uitsluitend axiale op druk belaste palen met een rekenwaarde van 500 à 800 kN ($F_{c,d}$) voor de grondgebonden woningen en een rekenwaarde van 1500 kN ($F_{c,d}$) voor de appartementen, en een zodanig vlak terrein dat buiging van de palen door horizontale gronddruk is uitgesloten.

Het project wordt volledig uitgevoerd met heipalen, volgens opgave constructeur (16-11-2018)

3 Grondmechanisch bodemonderzoek

3.1 Beschikbaar onderzoek

Het beschikbare, door IJB Geotechniek B.V. uitgevoerde onderzoek (rapport nr.: 61181603) bestaat uit:

- 49 continue sonderingen met elektrische conus en met elektronische registratie. Waarvan 5 aanvullende sonderingen t.b.v. de appartementen zijn uitgevoerd volgens NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2/TE1.
- 8 boringen.

De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd ten opzichte van N.A.P. en zijn als bijlage in dit rapport opgenomen. De maximaal verkende diepte (na aanvullende sonderingen) bedraagt ca. 24.11 m- N.A.P..

3.2 Bodemopbouw

Op basis van de sondeerresultaten, waaronder metingen van de plaatselijke mantelwrijving, is globaal de volgende schematische bodembeschrijving opgesteld:

Diepte in m t.o.v. N.A.P.	Bodembeschrijving
Van maaiveld tot ca. 0.00	Samendrukbare lagen van klei en veen Plaatselijk met een laag zand
Van maaiveld tot ca. 0.00 (tpv sn 22, 25, 27, 29)	Zand (opgehoogd) tpv tunnelbak
Vanaf ca. 0.00 tot max. verkende diepte	Zand

3.3 Hoogte maaiveld

Ten tijde van het grondonderzoek varieerde de maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeerpunten van 4.45 m N.A.P. tot 7.90 m N.A.P.. Het straatpeil (straatkolk) in de directe omgeving is ingemeten op 8.62 m N.A.P..

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw in te meten ten opzichte van N.A.P.. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

3.4 Grondwaterstand

Het beschikbare bodemonderzoek geeft geen informatie over de stand van het grondwater.

4 Funderingsadvies

Geadviseerd wordt het toepassen van een fundering op palen. In dit advies is, in overleg met de constructeur gekozen voor een fundering op prefab betonnen heipalen.

Op de volgende pagina's zijn de berekende paal draagvermogens weergegeven.

In verband met het wisselvallige karakter van de grond wordt geadviseerd de palen niet te kort te kiezen!

Aandachtspunt:

- Uit de berekening van het paal draagvermogen volgt een grote toelaatbare belasting per paal. Bij toepassing van een hoge belasting en een kleine paaldiameter loopt, indien er enige paalafwijking in de bouw optreedt, het moment zeer snel op. Het criterium voor wat er op een paal kan volgen dan uit toelaatbare paalafwijking en het moment wat door de paal opgenomen kan worden.
- Ter plaatse van sonderingen 22, 25, 27, 29, 31 en 33, palen eventueel voorboren tot +1.00 m N.A.P..

5 Berekeningsmethode draagvermogen drukpalen

5.1 Algemeen

Uitgangspunt in de berekening is dat de toekomstige maaiveldhoogte ongeveer gelijk blijft aan de hoogte ten tijde van het grondonderzoek. Met significante ophogingen of afgravingen is in dit rapport geen rekening gehouden.

Het toekomstig bouwpeil is aangenomen op 8.59 m N.A.P..

Berekening van op druk belaste palen conform NEN 9997-1.

De constructie is ingedeeld in geotechnische categorie 2.

Factoren bij de berekening van prefab betonnen heipalen:

α_s	0.010	NEN 9997-1, 7.6.2.3, tabel 7.c
α_p	0.7	NEN 9997-1, 7.6.2.3, tabel 7.c
γ_t	1.20	NEN 9997-1, tabel A.6, voor combinatie R3c
ξ_3 en ξ_4	1.39	NEN 9997-1, tabel A.10.a, voor $n = 1$ en een niet stijf bouwwerk. Voor $n \leq 3$ geldt $\xi_3 = \xi_4$
β	1.0	NEN 9997-1, 7.6.2.3(g)
s	1.0	NEN 9997-1, 7.6.2.3(h)

Toetsen:

Eis ten aanzien van grenstoestand GEO: $F_{c;d} \leq R_{c;net;d}$ met $R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nk;d}$.

Voor de meest gangbare paaltypen, zoals grondverdringende palen en avegaarpalen met relatief kleine diameter is deze grenstoestand maatgevend.

5.2 Negatieve kleef

Voor dit project is rekening gehouden met een neerwaartse gerichte wrijving langs de paalschacht:

Voor sonderingen 1 t/m 15, 38 en 101 t/m 105 over een traject van maaiveld tot ca. 0.00 m / 0.50 m N.A.P..

Voor sonderingen 6 t/m 17 over een traject van maaiveld tot ca. 0.50 m / -0.50 m N.A.P..

Voor sonderingen 18, 19 en 20 over een traject van maaiveld tot ca. -0.50 m N.A.P..

Voor sonderingen 22, 25, 27 en 29 geen neerwaarts gerichte wrijving.

Voor sonderingen 21, 23, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 35 en 36 over een traject van maaiveld tot ca. +2.50 m N.A.P..

Voor sonderingen 37, 38, 39, 40, 41 en 42 over een traject van maaiveld tot ca. 0.50 m / 0.00 m N.A.P..

Voor sonderingen 43 en 44 over een traject van maaiveld tot ca. 0.50 m / 0.00 m N.A.P..

De representatieve waarde van paalbelasting door negatieve kleef ($F_{nk,rep}$) is bepaald volgens NEN 9997-1, 7.3.2.2(d).

De rekenwaarde ($F_{nk;d}$) wordt bepaald met behulp van de partiële factor $\gamma_{f,nk}$ zoals vermeld in NEN 9997-1, 7.3.2.2(b) $\rightarrow F_{nk;d} = \gamma_{f,nk} * F_{nk,rep}$. Voor $\gamma_{f,nk}$ is de waarde 1.0 aangehouden.

De rekenwaarde ($F_{nk;d}$) bedraagt voor dit project:

ca. 62 kN/m¹-paalomtrek voor: sonderingen 1 t/m 5 en 101 t/m 105

ca. 57 kN/m¹-paalomtrek voor: sonderingen 6 t/m 17 (zie bijlage A).

ca. 90 kN/m¹-paalomtrek voor: sonderingen 18, 19 en 20.

0 kN/m¹-paalomtrek voor: sonderingen 22, 25, 27 en 29.

ca. 62 kN/m¹-paalomtrek voor: sonderingen 21, 23, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 35 en 36.

ca. 73 kN/m¹-paalomtrek voor: sonderingen 37, 38, 39, 40, 41 en 42.

ca. 90 kN/m¹-paalomtrek voor: sonderingen 43 en 44.

Deze waarde is verwerkt in de tabel paalpuntniveaus en rekenwaarden netto draagkracht die elders in dit rapport staat vermeld.

5.3 Positieve kleef

Samendrukbare lagen boven het basisniveau en eventueel daarop rustende zandlagen worden geacht geen aandeel te leveren in de schachtwrijving van op druk belaste palen. Schachtwrijving wordt ontleend aan de zandlagen beneden ca. 4.50 m / -0.50 m N.A.P..

6 Berekeningsresultaten draagvermogen prefab betonnen heipalen (druk)

Tpv woningen:

Paalsysteem: Prefab betonpalen

Werknummer: 61181603

			Rc;net;d		
			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#250*250	#290*290	#320*320
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		
1	4.57	-9.00	342	424	491
1	4.57	-9.25	342	422	487
1	4.57	-9.50	345	426	478
1	4.57	-9.75	382	416	485
1	4.57	-10.00	354	440	500
1	4.57	-11.50	519	639	729
1	4.57	-11.75	563	693	800
1	4.57	-12.00	629	773	889
1	4.57	-12.25	663	792	886
1	4.57	-12.50	660	799	918
1	4.57	-12.75	686	831	947
1	4.57	-13.00	710	860	979
2	5.16	-9.00	331	401	462
2	5.16	-9.25	337	414	479
2	5.16	-9.50	347	428	492
2	5.16	-9.75	357	436	500
2	5.16	-10.00	358	437	497
2	5.16	-10.25	397	485	554
2	5.16	-10.50	431	530	606
2	5.16	-10.75	450	562	645
2	5.16	-11.00	549	670	776
2	5.16	-11.25	562	695	782
2	5.16	-11.50	566	696	803
2	5.16	-11.75	580	716	827
2	5.16	-12.00	600	736	828
2	5.16	-12.25	607	741	852
2	5.16	-12.50	627	754	862
2	5.16	-12.75	634	777	889
2	5.16	-13.00	650	799	914
3	4.54	-9.00	660	803	918
3	4.54	-9.25	675	819	916
3	4.54	-9.50	681	813	921
3	4.54	-9.75	683	827	943
3	4.54	-10.00	711	856	971
3	4.54	-10.25	725	871	987
3	4.54	-10.50	732	876	990
3	4.54	-10.75	751	906	1032
3	4.54	-11.00	868	1052	1194
3	4.54	-11.25	883	1075	1226
3	4.54	-11.50	888	1080	1234
3	4.54	-11.75	893	1084	1235
3	4.54	-12.00	902	1095	1245
3	4.54	-12.25	941	1145	1310
3	4.54	-12.50	993	1190	1335
3	4.54	-12.75	1004	1177	1319
3	4.54	-13.00	986	1175	1324

Werknummer: 61181603

Rc;net;d

<-----kN----->					
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#250*250	#290*290	#320*320
<-----m tov NAP-----><-----mm----->					

4	5.09	-12.00	184	245	295
4	5.09	-12.25	225	290	345
4	5.09	-12.50	281	359	424
4	5.09	-12.75	310	389	450
4	5.09	-13.00	326	417	486
4	5.09	-13.25	362	460	534
4	5.09	-13.50	385	490	573
4	5.09	-13.75	399	507	594
4	5.09	-14.00	411	529	629

5	4.55	-12.00	196	253	304
5	4.55	-12.25	223	287	320
5	4.55	-12.50	235	299	354
5	4.55	-12.75	256	326	383
5	4.55	-13.00	280	352	411
5	4.55	-13.25	309	385	447
5	4.55	-13.50	335	417	484
5	4.55	-13.75	382	482	558
5	4.55	-14.00	467	610	723

6	5.17	-6.50	519	586	664
6	5.17	-6.75	490	598	685
6	5.17	-7.00	504	613	700
6	5.17	-7.25	521	632	719
6	5.17	-7.50	535	647	736
6	5.17	-7.75	548	674	777
6	5.17	-8.00	671	820	927

6	5.17	-12.00	989	1202	1369
6	5.17	-12.25	1009	1221	1391
6	5.17	-12.50	1048	1275	1459
6	5.17	-12.75	1108	1325	1483
6	5.17	-13.00	1103	1333	1515

7	4.60	-6.50	314	379	429
7	4.60	-6.75	366	451	519
7	4.60	-7.00	404	493	567
7	4.60	-7.25	425	521	597
7	4.60	-7.50	447	547	626
7	4.60	-7.75	463	564	648
7	4.60	-8.00	489	595	679

7	4.60	-12.00	698	837	946
7	4.60	-12.25	751	904	1026
7	4.60	-12.50	820	989	1119
7	4.60	-12.75	853	1027	1165
7	4.60	-13.00	879	1057	1197

8	5.02	-6.50	539	645	743
8	5.02	-6.75	549	674	774
8	5.02	-7.00	572	699	801
8	5.02	-7.25	600	732	838
8	5.02	-7.50	616	749	855
8	5.02	-7.75	663	813	934
8	5.02	-8.00	755	925	1062

8	5.02	-12.00	1087	1320	1505
8	5.02	-12.25	1111	1346	1534
8	5.02	-12.50	1135	1373	1524
8	5.02	-12.75	1140	1356	1540
8	5.02	-13.00	1143	1380	1568

Funderingsadvies 61181603-FA-1A

9

Nieuwbouw woningen Utrecht, Plan Leeuwesteijn-Leidsche Rijn Utrecht

Werknummer: 61181603

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#250*250	#290*290	#320*320
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		
9	4.55	-6.50	554	692	771
9	4.55	-6.75	572	687	792
9	4.55	-7.00	578	713	823
9	4.55	-7.25	598	738	850
9	4.55	-7.50	622	766	876
9	4.55	-7.75	639	753	865
9	4.55	-8.00	632	776	883
9	4.55	-12.00	829	995	1125
9	4.55	-12.25	882	1048	1183
9	4.55	-12.50	894	1076	1216
9	4.55	-12.75	909	1094	1237
9	4.55	-13.00	929	1117	1264
10	4.92	-6.50	491	607	703
10	4.92	-6.75	543	667	767
10	4.92	-7.00	568	696	797
10	4.92	-7.25	621	763	878
10	4.92	-7.50	679	832	955
10	4.92	-7.75	715	874	1001
10	4.92	-8.00	746	910	1035
10	4.92	-12.00	813	971	1095
10	4.92	-12.25	850	1025	1163
10	4.92	-12.50	925	1120	1274
10	4.92	-12.75	1002	1217	1386
10	4.92	-13.00	1038	1237	1406
11	4.45	-6.50	514	636	733
11	4.45	-6.75	541	667	770
11	4.45	-7.00	601	742	855
11	4.45	-7.25	632	778	895
11	4.45	-7.50	665	816	912
11	4.45	-7.75	691	786	898
11	4.45	-8.00	668	815	933
11	4.45	-12.00	868	1043	1181
11	4.45	-12.25	888	1067	1207
11	4.45	-12.50	908	1088	1230
11	4.45	-12.75	921	1101	1242
11	4.45	-13.00	964	1159	1315
12	5.05	-6.50	424	528	614
12	5.05	-6.75	527	652	754
12	5.05	-7.00	574	707	814
12	5.05	-7.25	625	768	883
12	5.05	-7.50	681	741	830
12	5.05	-7.75	634	734	833
12	5.05	-8.00	636	765	868
12	5.05	-12.00	813	978	1108
12	5.05	-12.25	824	991	1125
12	5.05	-12.50	919	1111	1234
12	5.05	-12.75	934	1111	1259
12	5.05	-13.00	943	1132	1276

Werknummer: 61181603

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#250*250	#290*290	#320*320
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		
13	4.60	-6.50	586	733	849
13	4.60	-6.75	613	762	885
13	4.60	-7.00	633	788	911
13	4.60	-7.25	649	803	928
13	4.60	-7.50	659	810	924
13	4.60	-7.75	705	747	827
13	4.60	-8.00	618	687	772

13	4.60	-12.00	716	861	977
13	4.60	-12.25	782	943	1067
13	4.60	-12.50	824	992	1127
13	4.60	-12.75	883	1058	1197
13	4.60	-13.00	905	1089	1232

14	5.07	-6.50	583	728	848
14	5.07	-6.75	611	761	882
14	5.07	-7.00	641	781	905
14	5.07	-7.25	658	815	941
14	5.07	-7.50	687	850	974
14	5.07	-7.75	714	874	991
14	5.07	-8.00	729	849	861

14	5.07	-12.00	806	972	1103
14	5.07	-12.25	869	1034	1164
14	5.07	-12.50	888	1063	1199
14	5.07	-12.75	906	1088	1226
14	5.07	-13.00	914	1102	1249

18	5.81	-5.00	410	508	596
18	5.81	-5.25	428	537	626
18	5.81	-5.50	452	566	660
18	5.81	-5.75	478	596	693
18	5.81	-6.00	498	620	718
18	5.81	-6.25	522	650	751
18	5.81	-6.50	550	687	799
18	5.81	-6.75	606	765	860
18	5.81	-7.00	634	761	879
18	5.81	-7.25	620	775	888
18	5.81	-7.50	627	777	800

19	6.07	-5.00	454	573	669
19	6.07	-5.25	464	583	685
19	6.07	-5.50	495	620	724
19	6.07	-5.75	513	644	753
19	6.07	-6.00	537	670	781
19	6.07	-6.25	556	694	810
19	6.07	-6.50	614	758	835
19	6.07	-6.75	599	702	809
19	6.07	-7.00	582	720	832
19	6.07	-7.25	589	727	839
19	6.07	-7.50	592	715	823

Werknummer: 61181603

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#250*250	#290*290	#320*320
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		
20	6.85	-5.00	474	592	688
20	6.85	-5.25	494	616	717
20	6.85	-5.50	537	666	771
20	6.85	-5.75	565	703	816
20	6.85	-6.00	613	760	878
20	6.85	-6.25	641	799	922
20	6.85	-6.50	661	808	852
20	6.85	-6.75	626	756	877
20	6.85	-7.00	622	776	901
20	6.85	-7.25	634	787	912
20	6.85	-7.50	648	803	929
21	7.18	-5.00	710	882	1022
21	7.18	-5.25	745	920	1060
21	7.18	-5.50	761	942	1085
21	7.18	-5.75	781	965	1114
21	7.18	-6.00	792	977	1127
21	7.18	-6.25	813	1002	1155
21	7.18	-6.50	835	1028	1184
21	7.18	-6.75	852	1048	1206
21	7.18	-7.00	863	1059	1219
21	7.18	-7.25	874	971	1054
21	7.18	-7.50	788	944	1063
22	7.80	-5.00	586	728	843
22	7.80	-5.25	600	743	859
22	7.80	-5.50	612	762	882
22	7.80	-5.75	654	809	935
22	7.80	-6.00	698	870	1010
22	7.80	-6.25	747	926	1071
22	7.80	-6.50	770	952	1062
22	7.80	-6.75	797	940	1074
22	7.80	-7.00	787	942	1082
22	7.80	-7.25	784	962	1104
22	7.80	-7.50	805	986	1131
23	6.90	-4.00	484	609	705
23	6.90	-4.25	518	640	739
23	6.90	-4.50	535	660	760
23	6.90	-4.75	558	686	788
23	6.90	-5.00	592	726	834
23	6.90	-5.25	615	754	866
23	6.90	-5.50	669	825	948
23	6.90	-5.75	712	881	1010
23	6.90	-6.00	738	913	1056
23	6.90	-6.25	766	946	1091
23	6.90	-6.50	789	974	1122
23	6.90	-6.75	808	989	1138
23	6.90	-7.00	824	953	1014

Werknummer: 61181603

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#250*250	#290*290	#320*320
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		
24	7.32	-4.00	581	715	822
24	7.32	-4.25	602	738	849
24	7.32	-4.50	621	760	871
24	7.32	-4.75	640	782	895
24	7.32	-5.00	655	803	924
24	7.32	-5.25	689	839	960
24	7.32	-5.50	723	887	1018
24	7.32	-5.75	763	937	1072
24	7.32	-6.00	783	961	1102
24	7.32	-6.25	815	999	1147
24	7.32	-6.50	838	1027	1178
24	7.32	-6.75	856	1048	1200
24	7.32	-7.00	905	1038	1190
25	7.85	-4.00	449	567	668
25	7.85	-4.25	497	619	721
25	7.85	-4.50	516	643	746
25	7.85	-4.75	537	667	773
25	7.85	-5.00	555	687	795
25	7.85	-5.25	567	650	679
25	7.85	-5.50	501	610	705
25	7.85	-5.75	520	634	730
25	7.85	-6.00	533	654	743
25	7.85	-6.25	538	654	744
25	7.85	-6.50	542	679	788
25	7.85	-6.75	698	853	982
25	7.85	-7.00	729	896	1032
26	7.12	-4.00	524	653	766
26	7.12	-4.25	565	703	814
26	7.12	-4.50	614	769	890
26	7.12	-4.75	645	802	927
26	7.12	-5.00	668	828	954
26	7.12	-5.25	689	850	979
26	7.12	-5.50	721	888	1023
26	7.12	-5.75	760	945	1090
26	7.12	-6.00	798	990	1145
26	7.12	-6.25	832	1034	1201
26	7.12	-6.50	889	1065	1113
26	7.12	-6.75	858	935	1072
26	7.12	-7.00	780	955	1096
27	7.87	-4.00	297	370	432
27	7.87	-4.25	315	399	427
27	7.87	-4.50	332	384	445
27	7.87	-4.75	325	404	467
27	7.87	-5.00	342	423	488
27	7.87	-5.25	349	432	496
27	7.87	-5.50	347	423	491
27	7.87	-5.75	423	525	606
27	7.87	-6.00	448	555	641
27	7.87	-6.25	473	583	674
27	7.87	-6.50	507	624	718
27	7.87	-6.75	530	651	748
27	7.87	-7.00	559	687	794

Werknummer: 61181603

Rc;net;d

<-----kN----->
 Sondering Maaiveld Paalpunt #250*250 #290*290 #320*320
 <----m tov NAP-----><-----mm----->

28	7.38	-4.00	326	400	459
28	7.38	-4.25	346	423	484
28	7.38	-4.50	387	481	557
28	7.38	-4.75	442	546	631
28	7.38	-5.00	480	590	647
28	7.38	-5.25	491	596	683
28	7.38	-5.50	515	630	721
28	7.38	-5.75	539	661	755
28	7.38	-6.00	553	680	777
28	7.38	-6.25	551	679	782
28	7.38	-6.50	634	785	908
28	7.38	-6.75	693	860	994
28	7.38	-7.00	729	903	1042
29	7.90	-4.00	409	508	585
29	7.90	-4.25	438	525	604
29	7.90	-4.50	451	553	636
29	7.90	-4.75	476	583	668
29	7.90	-5.00	500	610	697
29	7.90	-5.25	521	638	728
29	7.90	-5.50	542	673	775
29	7.90	-5.75	614	763	882
29	7.90	-6.00	639	796	900
29	7.90	-6.25	652	808	935
29	7.90	-6.50	671	833	964
29	7.90	-6.75	692	857	991
29	7.90	-7.00	702	868	1000
30	7.38	-4.00	436	543	631
30	7.38	-4.25	444	556	652
30	7.38	-4.50	511	632	728
30	7.38	-4.75	526	654	758
30	7.38	-5.00	547	682	790
30	7.38	-5.25	559	694	804
30	7.38	-5.50	564	698	806
30	7.38	-5.75	573	712	826
30	7.38	-6.00	623	770	891
30	7.38	-6.25	646	798	920
30	7.38	-6.50	662	815	940
30	7.38	-6.75	672	828	951
30	7.38	-7.00	712	874	1003
31	7.83	-4.00	598	731	840
31	7.83	-4.25	615	750	860
31	7.83	-4.50	638	779	884
31	7.83	-4.75	656	798	906
31	7.83	-5.00	669	813	930
31	7.83	-5.25	681	829	946
31	7.83	-5.50	693	847	966
31	7.83	-5.75	705	857	980
31	7.83	-6.00	729	897	1032
31	7.83	-6.25	798	934	1068
31	7.83	-6.50	786	958	1096
31	7.83	-6.75	798	969	1105
31	7.83	-7.00	805	956	1054

Werknummer: 61181603

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#250*250	#290*290	#320*320
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		
32	7.09	-4.00	482	610	710
32	7.09	-4.25	508	620	723
32	7.09	-4.50	512	641	718
32	7.09	-4.75	529	622	721
32	7.09	-5.00	514	640	741
32	7.09	-5.25	528	654	757
32	7.09	-5.50	541	672	774
32	7.09	-5.75	554	685	791
32	7.09	-6.00	612	762	884
32	7.09	-6.25	637	754	701
32	7.09	-6.50	570	580	639
33	7.84	-4.00	352	450	530
33	7.84	-4.25	366	464	546
33	7.84	-4.50	380	484	573
33	7.84	-4.75	443	554	647
33	7.84	-5.00	455	578	676
33	7.84	-5.25	477	603	704
33	7.84	-5.50	495	590	686
33	7.84	-5.75	487	609	710
33	7.84	-6.00	503	628	731
33	7.84	-6.25	521	649	756
33	7.84	-6.50	532	662	770
33	7.84	-6.75	538	668	776
33	7.84	-7.00	614	767	891
34	7.21	-4.00	388	487	570
34	7.21	-4.25	399	500	583
34	7.21	-4.50	413	516	573
34	7.21	-4.75	401	505	591
34	7.21	-5.00	420	518	610
34	7.21	-5.25	441	549	630
34	7.21	-5.50	458	562	649
34	7.21	-5.75	462	575	675
34	7.21	-6.00	508	615	700
34	7.21	-6.25	511	628	721
34	7.21	-6.50	522	643	735
34	7.21	-6.75	535	661	752
34	7.21	-7.00	545	662	763
35	8.09	-4.00	424	524	600
35	8.09	-4.25	440	538	623
35	8.09	-4.50	445	557	638
35	8.09	-4.75	456	565	653
35	8.09	-5.00	473	585	637
35	8.09	-5.25	466	574	654
35	8.09	-5.50	479	594	676
35	8.09	-5.75	491	603	697
35	8.09	-6.00	504	623	714
35	8.09	-6.25	515	623	705
35	8.09	-6.50	521	633	689

Werknummer: 61181603

Rc;net;d

<-----kN----->
Sondering Maaiveld Paalpunt #250*250 #290*290 #320*320
<-----m tov NAP-----><-----mm----->

36	7.00	-8.00	526	639	729
36	7.00	-8.25	560	690	797
36	7.00	-8.50	612	747	854
36	7.00	-8.75	632	770	857
36	7.00	-9.00	673	760	866
37	6.19	-8.00	591	712	807
37	6.19	-8.25	672	825	940
37	6.19	-8.50	702	856	912
37	6.19	-8.75	690	715	748
37	6.19	-9.00	578	647	709
38	5.84	-8.00	471	574	653
38	5.84	-8.25	492	600	683
38	5.84	-8.50	503	611	699 *
38	5.84	-8.75	580	710	814
38	5.84	-9.00	607	742	850

Rc;net;d = rekenwaarde netto draagkracht

PRJ : u:_aprprj\2018\61181603-1-hp-won.prj
XLS : u:_aprxls\2018\61181603-1-hp-won.xls
GEF : u:_aprgef\2018\61181603*.gef

* Zie berekeningsvoorbeeld bijlage B.

Tpv Appartementen:

Paalsysteem: Prefab betonpalen

Werknummer: 61181603

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#290*290	#320*320	#350*350
<---m tov NAP--->			<-----mm----->		

101	4.41	-18.00	1192	1379	1577
101	4.41	-18.25	1212	1401	1600
101	4.41	-18.50	1250	1442	1648
101	4.41	-18.75	1279	1472	1557
101	4.41	-19.00	1248	1296	1447
101	4.41	-19.25	1145	1301	1467
101	4.41	-19.50	1154	1317	1491
101	4.41	-19.75	1174	1339	1512
101	4.41	-20.00	1186	1351	1524

102	4.98	-18.00	1097	1272	1454
102	4.98	-18.25	1130	1309	1499
102	4.98	-18.50	1152	1333	1526
102	4.98	-18.75	1163	1342	1535
102	4.98	-19.00	1223	1417	1627
102	4.98	-19.25	1293	1496	1708
102	4.98	-19.50	1322	1449	1532
102	4.98	-19.75	1199	1211	1336
102	4.98	-20.00	1054	1191	1339

103	4.68	-18.00	1163	1351	1551
103	4.68	-18.25	1209	1401	1602
103	4.68	-18.50	1238	1431	1635
103	4.68	-18.75	1263	1450	1636
103	4.68	-19.00	1270	1462	1668
103	4.68	-19.25	1302	1500	1707
103	4.68	-19.50	1323	1457	1640
103	4.68	-19.75	1264	1458	1612
103	4.68	-20.00	1272	1416	1592

104	4.55	-18.00	1794	2027	2277
104	4.55	-18.25	1816	2059	2312
104	4.55	-18.50	1829	2072	2325
104	4.55	-18.75	1821	2060	2308
104	4.55	-19.00	1801	2032	2272
104	4.55	-19.25	1842	2087	2329
104	4.55	-19.50	1872	2025	2224
104	4.55	-19.75	1782	1999	2225
104	4.55	-20.00	1789	2008	2236

105	4.98	-18.00	1865	2125	2393
105	4.98	-18.25	1922	2188	2412
105	4.98	-18.50	1939	2022	2218
105	4.98	-18.75	1763	1991	2228
105	4.98	-19.00	1767	2000	2244
105	4.98	-19.25	1786	2020	2266
105	4.98	-19.50	1801	2037	2281
105	4.98	-19.75	1807	2042	2284
105	4.98	-20.00	1815	2048	2291

Rc;net;d = rekenwaarde netto draagkracht

PRJ : u:_aprprj\2018\61181603-1-hp-app.prj
XLS : u:_aprxls\2018\61181603-1-hp-app.xls
GEF : u:_aprgef\2018\61181603*.gef

Tpv bergingen:

Paalsysteem: Prefab betonpalen

Werknummer: 61181603

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#180*180	#220*220	#250*250
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		
2	5.16	-1.00	86	124	159
2	5.16	-1.25	115	162	203
2	5.16	-1.50	134	187	220
2	5.16	-1.75	147	196	228
2	5.16	-2.00	146	192	212
2	5.16	-2.25	143	152	184
2	5.16	-2.50	118	160	192
2	5.16	-2.75	125	166	199
2	5.16	-3.00	129	170	181
4	5.09	-1.00	72	105	132
4	5.09	-1.25	102	146	182
4	5.09	-1.50	120	166	199
4	5.09	-1.75	131	182	224
4	5.09	-2.00	143	202	248
4	5.09	-2.25	154	212	261
4	5.09	-2.50	161	223	269
4	5.09	-2.75	165	228	280
4	5.09	-3.00	173	238	292
6	5.17	-1.00	82	115	144
6	5.17	-1.25	96	134	165
6	5.17	-1.50	108	148	181
6	5.17	-1.75	117	165	201
6	5.17	-2.00	128	178	220
6	5.17	-2.25	138	190	233
6	5.17	-2.50	145	200	245
6	5.17	-2.75	162	224	275
6	5.17	-3.00	176	242	292
8	5.02	-1.00	107	149	185
8	5.02	-1.25	122	169	196
8	5.02	-1.50	129	178	218
8	5.02	-1.75	138	193	238
8	5.02	-2.00	148	204	252
8	5.02	-2.25	156	215	268
8	5.02	-2.50	182	251	308
8	5.02	-2.75	195	269	327
8	5.02	-3.00	209	273	333
10	4.92	-1.00	58	84	107
10	4.92	-1.25	70	100	124
10	4.92	-1.50	96	136	167
10	4.92	-1.75	111	155	191
10	4.92	-2.00	125	171	210
10	4.92	-2.25	142	193	235
10	4.92	-2.50	158	194	195
10	4.92	-2.75	140	170	208
10	4.92	-3.00	134	180	218

Werknummer: 61181603

Rc;net;d

			<-----kN----->		
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#180*180	#220*220	#250*250
<-----m tov NAP----->			<-----mm----->		
12	5.05	-3.00	94	126	152
12	5.05	-3.25	110	153	191
12	5.05	-3.50	135	184	223
12	5.05	-3.75	146	200	245
12	5.05	-4.00	179	241	292
12	5.05	-4.25	197	258	298
12	5.05	-4.50	207	238	231
12	5.05	-4.75	176	189	220
12	5.05	-5.00	155	197	229
14	5.07	-2.00	109	150	183
14	5.07	-2.25	119	166	201
14	5.07	-2.50	125	173	213
14	5.07	-2.75	138	197	248
14	5.07	-3.00	168	233	289
18	5.81	-3.00	100	143	179
18	5.81	-3.25	108	153	191
18	5.81	-3.50	113	160	201
18	5.81	-3.75	130	184	229
18	5.81	-4.00	145	202	251
18	5.81	-4.25	154	212	261
18	5.81	-4.50	180	251	311
18	5.81	-4.75	211	289	356
18	5.81	-5.00	236	322	393
20	6.85	-2.00	93	132	166
20	6.85	-2.25	116	151	165
20	6.85	-2.50	105	142	174
20	6.85	-2.75	109	149	184
20	6.85	-3.00	115	156	191
22	7.80	-2.00	185	252	304
22	7.80	-2.25	198	269	329
22	7.80	-2.50	224	298	361
22	7.80	-2.75	235	316	383
22	7.80	-3.00	245	330	398
23	6.90	-2.00	129	156	193
23	6.90	-2.25	123	169	209
23	6.90	-2.50	133	180	219
23	6.90	-2.75	139	186	225
23	6.90	-3.00	158	220	271
24	7.32	-2.00	142	195	237
24	7.32	-2.25	150	207	252
24	7.32	-2.50	162	221	269
24	7.32	-2.75	169	231	279
24	7.32	-3.00	181	248	302
26	7.12	-2.00	199	264	318
26	7.12	-2.25	223	290	350
26	7.12	-2.50	233	309	372
26	7.12	-2.75	244	326	390
26	7.12	-3.00	247	329	397
28	7.38	-2.00	141	165	195
28	7.38	-2.25	132	170	199
28	7.38	-2.50	136	174	204
28	7.38	-2.75	137	175	205
28	7.38	-3.00	146	188	220

Funderingsadvies 61181603-FA-1A

Nieuwbouw woningen Utrecht, Plan Leeuwesteijn-Leidsche Rijn Utrecht

19

Werknummer: 61181603

Rc;net;d

<-----kN----->					
Sondering	Maaiveld	Paalpunt	#180*180	#220*220	#250*250
<-----m tov NAP-----><-----mm----->					
30	7.38	-2.00	168	227	275
30	7.38	-2.25	178	237	287
30	7.38	-2.50	199	266	322
30	7.38	-2.75	216	291	351
30	7.38	-3.00	227	307	372
32	7.09	-2.00	170	232	283
32	7.09	-2.25	186	251	305
32	7.09	-2.50	198	270	327
32	7.09	-2.75	212	294	357
32	7.09	-3.00	226	310	380
34	7.21	-2.00	162	223	274
34	7.21	-2.25	177	245	299
34	7.21	-2.50	205	282	346
34	7.21	-2.75	218	304	374
34	7.21	-3.00	234	324	365
36	7.00	-2.00	120	171	213
36	7.00	-2.25	140	195	228
36	7.00	-2.50	156	195	233
36	7.00	-2.75	148	209	256
36	7.00	-3.00	159	225	278
38	5.84	-2.00	111	144	176
38	5.84	-2.25	118	164	202
38	5.84	-2.50	137	179	219
38	5.84	-2.75	149	200	237
38	5.84	-3.00	163	202	237
39	5.67	-2.00	122	169	209
39	5.67	-2.25	128	181	224
39	5.67	-2.50	136	190	235
39	5.67	-2.75	142	196	243
39	5.67	-3.00	151	207	256
40	5.60	-2.00	126	179	224
40	5.60	-2.25	136	191	237
40	5.60	-2.50	148	209	258
40	5.60	-2.75	157	220	258
40	5.60	-3.00	161	218	251
41	5.47	-3.00	126	176	216
41	5.47	-3.25	149	206	254
41	5.47	-3.50	157	218	264
41	5.47	-3.75	166	212	260
41	5.47	-4.00	163	221	271
42	5.44	-3.00	95	134	169
42	5.44	-3.25	99	142	176
42	5.44	-3.50	106	148	183
42	5.44	-3.75	109	151	187
42	5.44	-4.00	142	198	246
43	6.50	-3.00	123	169	208
43	6.50	-3.25	131	178	208
43	6.50	-3.50	133	179	219
43	6.50	-3.75	139	187	228
43	6.50	-4.00	147	196	239

Werknummer: 61181603

Rc;net;d

<-----kN----->
Sondering Maaiveld Paalpunt #180*180 #220*220 #250*250
<-----m tov NAP-----><-----mm----->

44	6.70	-2.00	99	133	169
44	6.70	-2.25	108	154	194
44	6.70	-2.50	124	172	199
44	6.70	-2.75	139	175	215
44	6.70	-3.00	141	193	233
102	4.98	-2.00	100	142	174
102	4.98	-2.25	108	152	187
102	4.98	-2.50	114	158	195
102	4.98	-2.75	126	179	224
102	4.98	-3.00	166	231	287

Rc;net;d = rekenwaarde netto draagkracht

PRJ : u:_aprprj\2018\61181603-1-hp-berg.prj
XLS : u:_aprxls\2018\61181603-1-hp-berg.xls
GEF : u:_aprgef\2018\61181603*.gef

7 Uitvoeringsaspecten prefab betonnen heipalen

7.1 Heiadvies

Uitvoering dient bij voorkeur te geschieden door een gerenommeerd heibedrijf.

Het heiwerk, voor de woningen, kan uitgevoerd worden met een 4 à 5 tons hydroblok of gelijkwaardig en voor de appartementen is een 7 tons hydroblok of gelijkwaardig geschikt.

Definitieve blokkeus te maken nadat het palenplan gereed is en in overleg met de heier, ons bureau en de Dienst bouw- en woningtoezicht van de betreffende gemeente.

Het energieniveau dient zodanig te worden ingesteld dat op het geadviseerde paalpuntniveau goed interpreteerbare kalenderwaardes kunnen worden gerealiseerd. Goed interpreteerbare kalenderwaardes zijn kalenderwaardes waarbij voor een zakking van de paalkop van 0.25 m 15 à 40 klap-pen nodig zijn.

Geadviseerd wordt de eerste paal te heien ter plaatse van een sondering en deze, voor zover praktisch over de volle lengte van de paal te kalenderen.

De op het geadviseerde paalpuntniveau geconstateerde kalender kan in combinatie met de sonderingen als maatstaf worden gebruikt voor de bepaling van het paalpuntniveau van de tussen de sonderingen te heien palen. Bij elke volgende sondering is het noodzakelijk om het kalenderbeeld te controleren en deze maatstaf eventueel te wijzigen.

Bij een verschil in paalpuntniveau tussen de sonderingen wordt aanbevolen het heiwerk aan te vangen bij het diepst voorgeschreven paalpuntniveau en vervolgens 'van laag naar hoog' te heien. Van elke paal dienen de kalenders over tenminste de laatste 2 à 2.5 m te worden vastgelegd en in de directe omgeving van sonderingen, voor zover praktisch, over de volle lengte van de paal. Tevens dient te worden genoteerd het heimiddel (i.g.v. hydroblok: valgewicht en valhoogte en aantal slagen per minuut), het paalnummer, de paalafmeting en het bereikte inheinniveau.

Geadviseerd wordt om gedurende het kalenderen het aantal slagen tot ca. 60 per minuut te beperken en de valhoogte voor palen met gelijke schachtdiameter gelijk te houden.

7.2 Heien in de omgeving van bestaande bebouwing

Het heien van prefab betonpalen veroorzaakt trillingen. Bij het opstellen van dit funderingsadvies is er van uitgegaan dat er in de directe omgeving van het heiwerk geen trillings- en/of zettingsgevoelige belendingen en/of objecten aanwezig zijn en er dus geheid kan en mag worden.

In hoeverre dat in de gegeven situatie al of niet correct is, is niet door ons beoordeeld. In twijfelgevallen is overleg met IJB Geotechniek gewenst.

7.3 Heibegleiding / Paalinstallatie

Gezien de variabele bodemgesteldheid en het belang van een betrouwbare fundering voor het bouwwerk is deskundig toezicht tijdens de uitvoering van het heiwerk / het installeren van de paalen noodzakelijk.

Voor wat betreft de taken en verantwoordelijkheden van de toezichthouder wordt verwezen naar CUR aanbeveling 114 (Toezicht op de realisatie van paalfunderingen, 2009).

Heibegleiding betekent controle en vastleggen van de gegevens elke paal:

- Paalnummer en paal positie.
- Afhei-hoogte.
- Paaldimensies.
- Bereikte puntniveau.
- Type heihamer toegepaste valhoogte.
- Aantal slagen van de heihamer per minuut.

De rapportage van de heibegleiding geeft dan duidelijke informatie voor de constructeur, adviseur geotechniek en bouw- en woningtoezicht.

7.4 Bouwput

Uitvoerende partijen die met hun personeel en materieel in de bouwput moeten werken, stellen eisen aan de bouwput zodat hierin veilig en arbo-technisch verantwoord gewerkt kan worden. Veelal dient de bouwput te worden voorzien van een zandlaag met daarin drainage en afwatering zodanig dat de grondwaterstand minimaal 0.3 m- onder werkniveau komt te liggen.

Voor specifieke eisen adviseren we u contact op te nemen met de uw uitvoerende partij.

Bijlage A Berekening negatieve kleeft

Paalbelasting door negatieve kleeft voor een alleenstaande paal volgens NEN 9997-1

Uitgangspunten

Werknummer: 61181603

Gehanteerde sondering: 6

Bij de berekening is uitgegaan van samendrukbare lagen tot 0.00 m t.o.v. N.A.P..

De zakking van de dieper gelegen lagen zijn dusdanig klein dat ze buiten beschouwing kunnen worden gelaten. De bodemopbouw is geschematiseerd in 3 lagen; een toplaag, een samendrukbare laag en een onsamendrukbare laag.

Berekening negatieve kleeft

De representatieve waarde van de maximale paalbelasting door negatieve kleeft voor een alleenstaande paal bedraagt volgens NEN 9997-1, 7.3.2.2(d):

$$F_{s,nk;rep} = O_{s,gem} * (d_1 * K_{0;1;k} * \tan(\delta_{1;k}) * \sigma'_{v;1;k} + d_2 * K_{0;2;k} * \tan(\delta_{2;k}) * \sigma'_{v;2;k})$$
$$= 57 \text{ kN/m}^1\text{-paalomtrek}$$

waarin:

in dit geval:

d_1	= dikte toplaag	0.00	m
d_2	= dikte van de samendrukbare laag	5.06	m
$K_{0;1;k} * \tan(\delta_{1;k})$	= produkt van de karakteristieke waarde van de neutrale gronddrukfactor met de tangens van de wrijvingshoek tussen paal en grond voor de toplaag	0.25	
$K_{0;2;k} * \tan(\delta_{2;k})$	= idem voor de samendrukbare lagen	0.25	
$\sigma'_{v;1;k}$	= karakteristieke waarde van de gemiddelde effectieve korrelspanning in de toplaag	10.0	kN/m ²
$\sigma'_{v;2;k}$	= idem voor de samendrukbare lagen	45.0	kN/m ²
$O_{s,gem}$	= gemiddelde omtrek van de paalschacht	1.00	m

De *rekenwaarde* van de maximale negatieve kleeftbelasting van een alleenstaande paal bedraagt:

$$F_{nk;d} = F_{nk;rep} * Y_{f,nk}$$
$$= 57 \text{ kN/m}^1\text{-paalomtrek}$$

waarin

in dit geval:

$$Y_{f,nk} = \text{Partiële belastingsfactor volgens NEN 9997-1, 7.3.2.2(d)}$$

1.0

Bijlage B Berekeningsvoorbeeld paal draagvermogen heipalen

BEREKENING DRAAGKRACHT EN LASTZAKKINGSGEDRAG VAN EEN PAAL VOLGENS NEN 9997-1 Versie EC7/januari 2017

Uitgangspunten

Grondonderzoek : Werknummer 61181603; Sondering 38
Reductie qc : Nee
Paaltype : 1 Grondverdringende paal; Beton
Paalpuntniveau : 8.50 m - NAP
Afmeting paalschacht: #320 mm
Afmeting paalpunt : #320 mm; Deq = 361 mm

Puntweerstand

De maximum puntweerstand bedraagt volgens 7.6.2.3(e):

$q_{b,max} = \frac{1}{2} * \alpha_p * \beta * s * ((q_{c,I,gem} + q_{c,II,gem}) / 2 + q_{c,III,gem})$
= 4.25 MPa

waarin:

α_p	= Paalklassefactor voor de berekening van de draagkracht van de paalpunt, volgens 7.6.2.3(f).	in dit geval: 0.70
β	= Factor die de invloed van de paalvoetvorm (figuur 7.i) in rekening brengt, volgens 7.6.2.3(g).	1.00
s	= Factor die de invloed van de vorm van de dwarsdoorsnede van de paalvoet in rekening brengt, volgens 7.6.2.3(h).	1.0
$q_{c,I,gem}$	= Gemiddelde waarde van de conusweerstand over traject I lopend van paalpuntniveau tot 0.7 á 4.0 * Deq beneden paalpuntniveau, volgens 7.6.2.3(e).	8.6 MPa
$q_{c,II,gem}$	= Gemiddelde minimale waarde van de conusweerstand over traject II lopend van paalpuntniveau tot 0.7 á 4.0 * Deq beneden paalpuntniveau, volgens 7.6.2.3(e). De onderkant van de trajecten I en II ligt in dit geval op 0.7 * Deq beneden het paalpuntniveau.	7.3 MPa
$q_{c,III,gem}$	= Gemiddelde minimale waarde van de conusweerstand over traject III lopend van paalpuntniveau tot 8.0 * Deq boven het paalpuntniveau, volgens 7.6.2.3(e).	4.2 MPa

De maximum puntedraagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(c):

$R_{b,cal,max} = A_{punt} * q_{b,max} * 1000$
= **435 kN**

waarin:

A_{punt}	= Oppervlak van de paalpunt	in dit geval: 0.1024 m ²
------------	-----------------------------	-------------------------------------

Schachtwrijving

De maximum schachtwrijving bedraagt volgens 7.6.2.3(i):

$q_{s,max;z} = \alpha_s * q_{c;z;a}$
= 0.0924 MPa

waarin:

α_s	= Factor volgens tabel 7.c voor zand en grind en volgens tabel 7.d voor klei, leem en veen, volgens 7.6.2.3(i).	in dit geval: 0.0100
$q_{c;z;a}$	= Gemiddelde waarde van de afgesloten conusweerstand over het traject waarover schachtwrijving wordt berekend, volgens 7.6.2.3(i).	9.2 MPa

De maximum schachtwrijvingskracht bedraagt volgens 7.6.2.3(c):

$R_{s,cal,max} = Q_{s;\Delta L,gem} * q_{s,max;z} * \Delta L * 1000$
= **887 kN**

waarin:

$Q_{s;\Delta L,gem}$	= Gemiddelde omtrek van de paalschacht over het traject waarover de schachtwrijving wordt berekend, volgens 7.6.2.3(c).	in dit geval: 1.280 m
ΔL	= Lengte van het traject waarover de schachtwrijving wordt berekend, volgens 7.6.2.3(c). In dit geval van 1.00 m - NAP tot 8.50 m - NAP.	7.50 m

$R_{s,cal,max} / R_{b,cal,max} = 2.04$

Funderingsadvies 61181603-FA-1A

Nieuwbouw woningen Utrecht, Plan Leeuwesteyn-Leidsche Rijn Utrecht

Draagkracht

De maximum draagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(c):

$$R_{c;cal} = R_{b;cal;max} + R_{s;cal;max} \\ = 1322 \text{ kN}$$

De karakteristieke waarde voor de draagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(5):

$$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_3 \\ = 951 \text{ kN}$$

waarin: in dit geval: 1.390
 ξ_3, ξ_4 = Correlatiefactor voor de bepaling van karakteristieke waarden uit sonderingen voor een niet stijf bouwwerk, volgens tabel A.10.a.

Opmerking:

Het paalpuntniveau wordt per sondering bepaald $\rightarrow n = 1$ en $\xi_3 = \xi_4$.

De rekenwaarde voor de maximale draagkracht bedraagt volgens 7.6.2.3(3 en 4):

$$R_{c;d} = R_{b;k} / \gamma_b + R_{s;k} / \gamma_s = R_{c;k} / \gamma_t \\ = \mathbf{793 \text{ kN}}$$

waarin: in dit geval: 1.20
 γ_t = Totale/gecombineerde partiële weerstandsfactor voor op druk belaste palen, volgens A.3.3.2.
Voor geheide palen volgens tabel A.6 combinatie R3c.
Voor geboorde palen volgens tabel A.7 combinatie R3c.
Voor schroefpalen type avegaar volgens tabel A.8 combinatie R3c.

De rekenwaarde van de netto draagkracht bedraagt:

$$R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nk;d} \\ = \mathbf{699 \text{ kN}}$$

waarin: in dit geval: 93 kN
 $F_{nk;d}$ = Rekenwaarde paalbelasting door negatieve kleeft

Lastzakingsrelaties grenstoestand GEO volgens 7.6.4.2(h)

<-----zakking-----><-----draagkracht GT GEO----->

sb mm	sel mm	s1 mm	Rb kN	Rs kN	Ftot;d kN
0.2	0.4	0.7	10	69	79
0.5	0.9	1.4	22	137	159
0.9	1.3	2.2	36	202	238
1.3	1.7	3.1	52	265	317
2.0	2.2	4.2	71	325	396
2.9	2.6	5.5	93	382	476
4.2	3.1	7.3	119	436	555
6.3	3.6	9.9	150	484	634
10.1	4.0	14.1	185	528	714
38.1	4.6	42.6	261	532	793

waarin:
sb = Zakking paalpunt als gevolg van $F_{tot;d}$, volgens 7.6.4.2(i).
sel = Elastische verkorting van de paalschacht als gevolg van de gemiddelde normaalkracht in de paal bepaald uit $F_{tot;d}$, volgens 7.6.4.2(j).
s1 = sb + sel, volgens 7.6.4.2(h).
Rb = Kracht op de paalpunt, volgens figuur 7.n.
Rs = Schuifkracht op de paalschacht, volgens figuur 7.o.
 $F_{tot;d}$ = Rekenwaarde paalbelasting inclusief negatieve kleeft ($R_b + R_s$)

Grenstoestand GEO:

Rekenwaarde maximum draagkracht

Rekenwaarde paalbelasting door negatieve kleeft

Rekenwaarde netto draagkracht

Rekenwaarde belasting op de paalkop exclusief $F_{nk;d}$

Rekenwaarde paalbelasting, inclusief $F_{nk;d}$ (afgeleid)

Zakking paalkop als gevolg van $F_{tot;d}$

Rekenwaarde veerstijfheid paalkop*

$$R_{c;d} = 793 \text{ kN} \\ F_{nk;d} = 93 \text{ kN} \\ R_{c;net;d} = 699 \text{ kN} \\ F_d = 699 \text{ kN} \\ F_{tot;d} = 793 \text{ kN} \\ s1 = 42.6 \text{ mm} \\ k1;d = k1;kar / 1.3 \\ = 67.8 \text{ kN/mm}$$

Indien F_d tot 699 kN beperkt blijft wordt aan zowel grenstoestand STR als aan grenstoestand GEO voldaan.

Funderingsadvies 61181603-FA-1A

Nieuwbouw woningen Utrecht, Plan Leeuwesteyn-Leidsche Rijn Utrecht

Lastzakingsrelaties BGT volgens 7.6.4.2(h)

<-----zakking----->			<-----draagkracht BGT----->		
sb	sel	s1	Rb	Rs	Ftot;rep
mm	mm	mm	kN	kN	kN
0.2	0.5	0.7	12	83	95
0.5	1.0	1.5	26	164	190
0.9	1.6	2.4	43	242	285
1.3	2.1	3.4	62	318	381
2.0	2.6	4.6	85	391	476
2.9	3.2	6.0	112	459	571
4.2	3.7	7.9	143	523	666
6.3	4.3	10.6	180	581	761
10.1	4.8	14.9	222	634	856
38.1	5.5	43.6	313	638	951

waarin:

sb = Zakking paalpunt als gevolg van Ftot;rep, volgens 7.6.4.2(i).
 sel = Elastische verkorting van de paalschacht als gevolg van de gemiddelde normaalkracht in de paal bepaald uit Ftot;rep, volgens 7.6.4.2(j).
 s1 = sb + sel, volgens 7.6.4.2(h).
 Rb = Kracht op de paalpunt, volgens figuur 7.n.
 Rs = Schuifkracht op de paalschacht, volgens figuur 7.o.
 Ftot;rep = Representatieve waarde paalbelasting inclusief negatieve kleeft (Rb + Rs)

BGT:

Karakteristieke waarde maximum draagkracht $R_{c;k} = 951 \text{ kN}$
 Rekenwaarde belasting op de paalkop, als bij GT GEO $E_d = 699 \text{ kN}$
 Gemiddelde belastingsfactor $\gamma_{gem} = 1.30$
 Representatieve waarde belasting op de paalkop exclusief Fnk;rep $F_{rep} = 538 \text{ kN}$
 Representatieve waarde paalbelasting door negatieve kleeft $F_{nk;rep} = 93 \text{ kN}$
 Representatieve waarde paalbelasting inclusief Fnk;rep (afgeleid) $F_{tot;rep} = 631 \text{ kN}$
 Zakking paalkop als gevolg van Ftot;rep $s_1 = 7.2 \text{ mm}$
 Karakteristieke waarde veerstijfheid paalkop* $k_1;kar = F_{tot;rep} / s_1 = 88.1 \text{ kN/mm}$

*)

De veerstijfheden voor de paalkop zijn berekend voor een alleenstaande paal met statische belastingen. Bij paalgroepen en/of niet statische belastingen moet een reductie worden toegepast.

Kopie Bouwdossier

Rapportage

Geotechnisch Bodemonderzoek

Project : Utrecht, Plan Leeuwesteyn-Leidsche Rijn
Nieuwbouw woningen

Opdrachtnummer : 61181603

Opdrachtgever : Era Contour B.V.
Postbus 62
2700 AB Zoetermeer

datum	deel rapport	omschrijving	projectleider	paraaf
23-8-2018	GB-1	-		

Deze rapportage betreft het door IJB Geotechniek uitgevoerde geotechnisch bodemonderzoek.

Achtereenvolgens treft u aan:

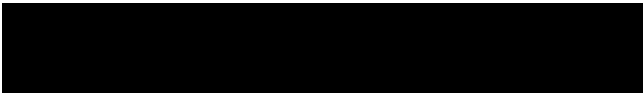
- * toelichting op het sonderen en de specificatie van de gebruikte apparatuur
- * inmeetgegevens van de onderzoekpunten
- * eventueel beschikbare foto's van de onderzoekslocatie
- * meetresultaten
- * situatietekening

IJB totaalconcept:

Het uitvoeren van geotechnisch onderzoek is slechts één onderdeel van het IJB totaalconcept.

Na opstellen van een funderingsadvies kan binnen het totaalconcept ook de productie, levering en installatie van palen voor u worden verzorgd. Het berekenen, produceren en leggen van prefab funderingsbalken maken uw fundering compleet.

Voor meer informatie over dit rapport of andere producten en/of diensten van ons bedrijf kunt u contact opnemen met:



Bijzonderheden tijdens de uitvoering:

Sonderingen 1 t/m 5 niet uitgevoerd ivm bereikbaarheid (kuil en helling)

Sondering 35, 36 en 38 niet uitgevoerd ivm grondopslag.

Sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO-22476-1 en ons ISO 9001 kwaliteitssysteem.

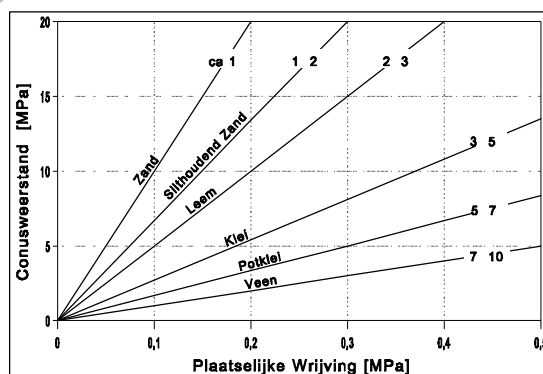
Het uitvoeren van de sonderingen geschiedt met behulp van hoogwaardige apparatuur. Op basis van de gehanteerde meetmethode en ijking van onze apparatuur kunnen al onze sonderingen ingedeeld worden in toepassingsklasse 2. Dit is met de gebruikelijke meetapparatuur in Nederland de hoogst haalbare kwaliteitsklasse. De metingen worden op onze sondeerwagens uitgevoerd met het nieuwe en voor Nederland unieke optocone systeem. Dit wil zeggen dat de data uit de elektrische conus optisch worden doorgezonden naar de meetunit. Eventueel optredende ruis en daardoor meeton nauwkeurigheden welke bij een lange kabel tussen conus en meetunit kunnen optreden worden hierdoor vermeden.

Tijdens het sonderen worden naast conusweerstand, de sondeersnelheid en helling gemeten. Daar waar aangevraagd wordt ook de mantelwrijving gemeten en gepresenteerd.

De sondeergrafieken worden gepresenteerd ten opzichte van N.A.P., tenzij dit niet gewenst of niet mogelijk is. De sondeergrafiek laat de conusweerstand als functie van de diepte zien. Naarmate de grond stijver is, neemt de sondeerwaarde toe. De eenheid is megapascal, 1 MPa is gelijk aan 1 N/mm². Indien de kleefweerstand is gemeten, is deze met een gestippelde lijn in de grafiek van de conusweerstand gepresenteerd. Het wrijvingsgetal is aan de rechterkant van de grafiek gepresenteerd.

Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand, bij metingen onder de grondwaterspiegel, een beeld van de bodemopbouw. In onderstaande tabel en grafiek zijn enkele kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal weergegeven. We wijzen erop dat deze waarden indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan lokale ervaringen en/of boringen.

Grondsoort	Wrijvingsgetal
Zand	ca. 1
Silthoudend zand	1 á 2
Leem	2 á 3
Klei	3 á 5
Potklei	5 á 7
Veen	7 á 10



2.1 : Specificatie meet apparatuur

werknummer: 61181603

unit(s):

12 tracktruck, 17000 kg, 200 kN drukcapaciteit
 16 tracktruck, 20000 kg, 200 kN drukcapaciteit
 14 tracktruck, 20500 kg, 200 kN drukcapaciteit

sondeermeester(s)

WK KR
 GdR OP
 JvdW RN

conus nr 150701
 callibratiedatum 30-05-18
 punt (cm²) 15
 fabrikant Geopoint

180503
 01-06-18
 15
 AP vd Berg

171023
 15-06-18
 15
 Geopoint

meetbereik: Punt: 100 MPa

Kleef: 0.75 MPa

Watersp: 10 MPa

$\alpha = 20^\circ$

De onderzoekspunten zijn ingemeten met 06 gps apparatuur. De nauwkeurigheid van de meting is in x en y richting maximaal +/- 25 mm en in z richting +/-50 mm. De hoogtemeting van de onderzoekslocaties in het terrein zijn uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vast punt. Gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

De reden waarom de sondering is beëindigd is in de kolom stopcriteria weergegeven.

Indien tijdens het veldwerk de grondwaterstand in het sondeergat is bepaald staat deze ook vermeld. De weergegeven diepte is in meters en ten opzichte van N.A.P. Het betreft een indicatie.

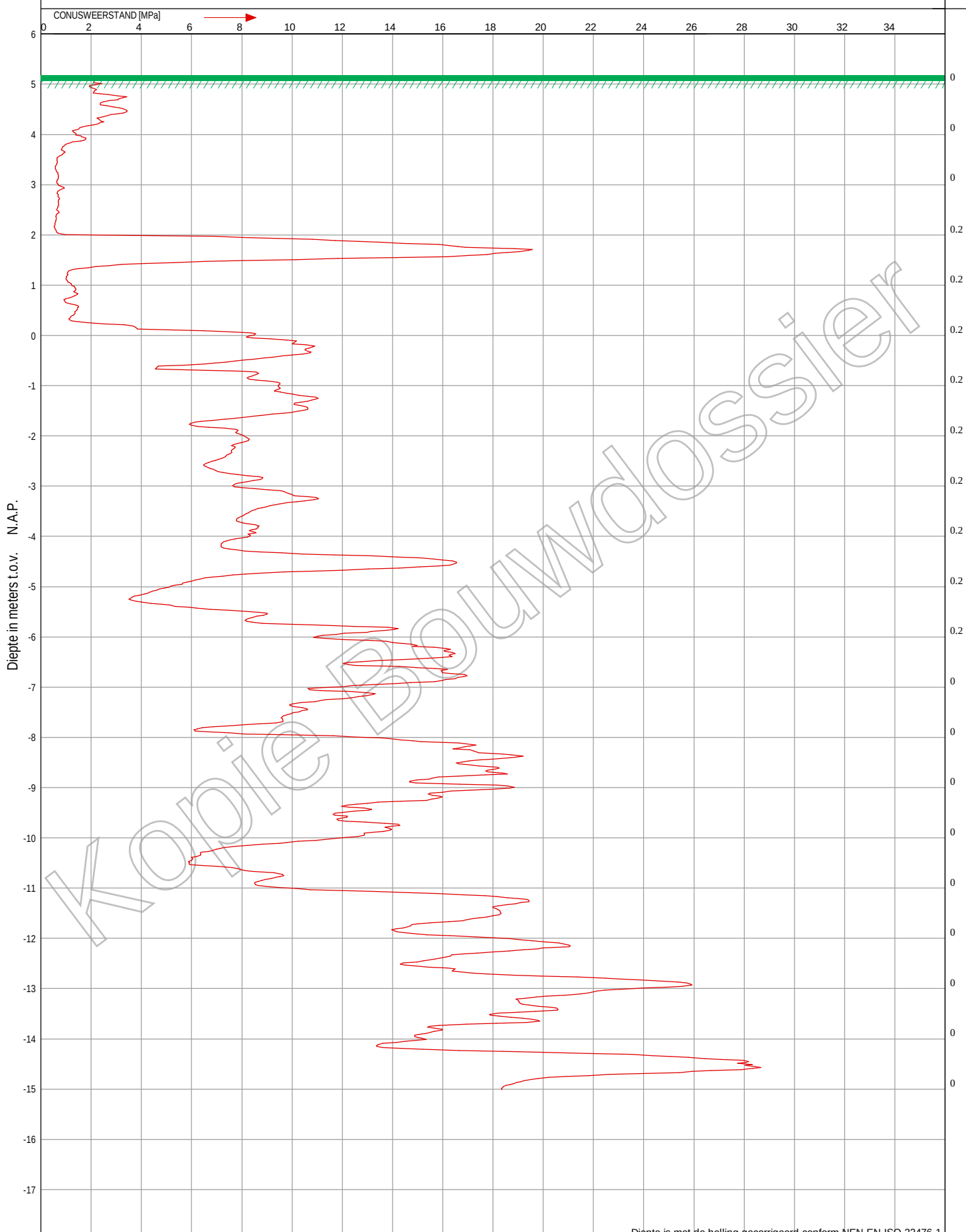
Meetpnt.	X-waarde (m) in RD	Y-waarde (m) in RD	Z-waarde (m) tov NAP	Stopcriteria	Gws (m) tov NAP
6	133584.13	455910.67	5.17	einddiepte bereikt	
7	133595.73	455903.85	4.60	einddiepte bereikt	
8	133591.53	455890.74	5.02	einddiepte bereikt	
9	133602.38	455883.59	4.55	einddiepte bereikt	
10	133597.76	455871.07	4.92	einddiepte bereikt	
11	133609.31	455864.10	4.45	einddiepte bereikt	
12	133602.87	455851.12	5.05	einddiepte bereikt	
13	133613.40	455845.30	4.60	einddiepte bereikt	
14	133605.05	455840.70	5.07	einddiepte bereikt	
15	133613.15	455833.02	4.83	einddiepte bereikt	
16	133622.31	455826.14	4.45	einddiepte bereikt	
17	133610.51	455823.97	5.06	einddiepte bereikt	
18	133597.44	455828.99	5.81	einddiepte bereikt	
19	133595.24	455818.48	6.07	einddiepte bereikt	
20	133582.19	455824.34	6.85	einddiepte bereikt	
21	133580.02	455813.56	7.18	einddiepte bereikt	
22	133568.97	455819.50	7.80	einddiepte bereikt	
23	133577.89	455834.40	6.90	einddiepte bereikt	
24	133570.42	455839.10	7.32	einddiepte bereikt	
25	133559.67	455848.01	7.85	einddiepte bereikt	
26	133565.76	455862.36	7.12	einddiepte bereikt	
27	133551.24	455870.75	7.87	einddiepte bereikt	
28	133557.70	455879.16	7.38	einddiepte bereikt	
29	133545.84	455887.86	7.90	einddiepte bereikt	
30	133550.57	455902.12	7.38	einddiepte bereikt	
31	133538.43	455911.05	7.83	einddiepte bereikt	
32	133550.39	455917.65	7.09	einddiepte bereikt	
33	133534.45	455923.40	7.84	einddiepte bereikt	
34	133542.67	455932.70	7.21	einddiepte bereikt	
37	133557.76	455937.16	6.19	einddiepte bereikt	
39	133573.86	455916.23	5.67	einddiepte bereikt	
40	133580.68	455894.41	5.60	einddiepte bereikt	
41	133589.20	455873.85	5.47	einddiepte bereikt	

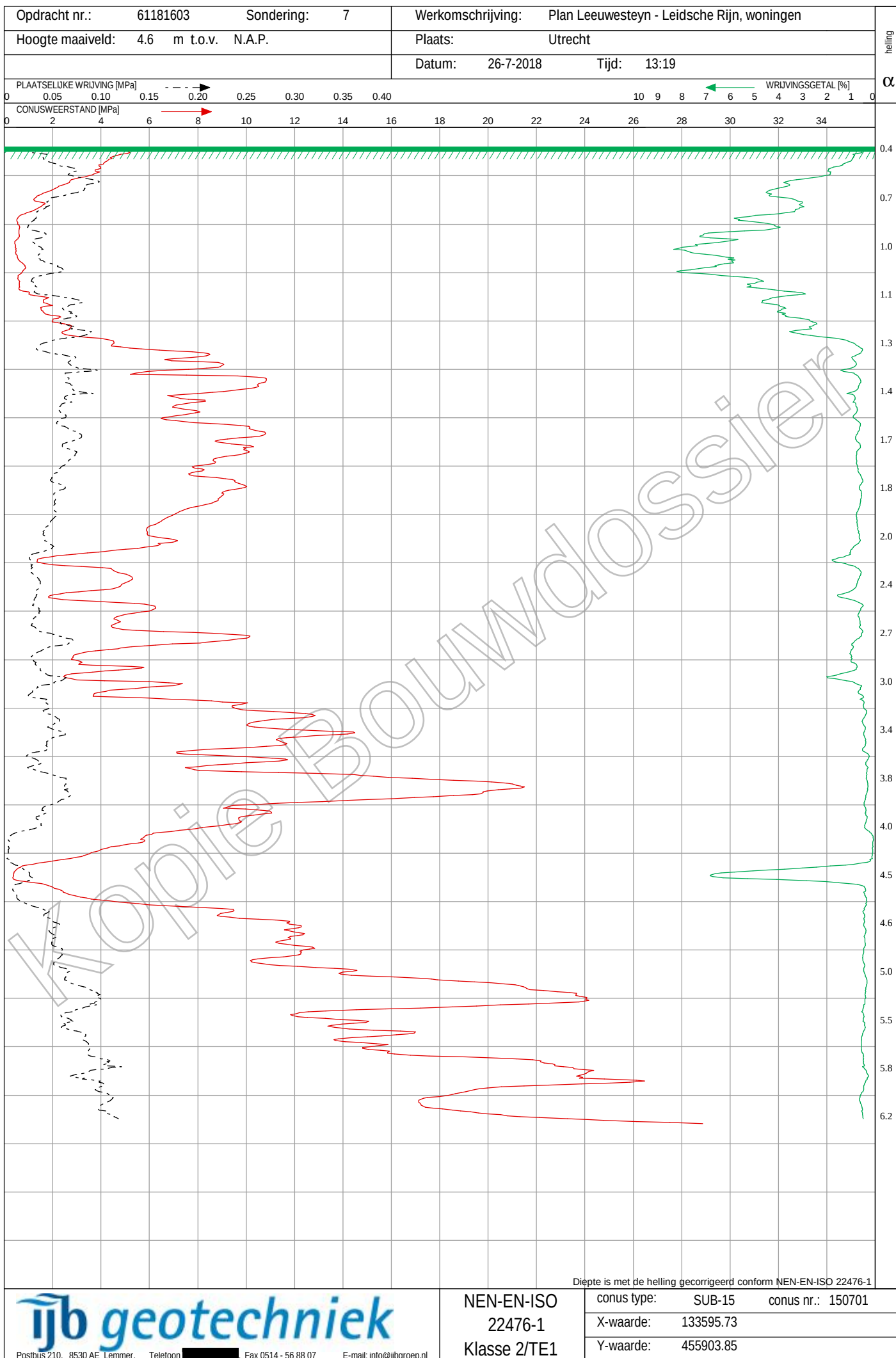
Meetpnt.	X-waarde (m) in RD	Y-waarde (m) in RD	Z-waarde (m) tov NAP	Stopcriteria	Gws (m) tov NAP
42	133594.58	455857.12	5.44	einddiepte bereikt	
43	133575.10	455865.85	6.50	einddiepte bereikt	
44	133558.62	455908.52	6.70	einddiepte bereikt	

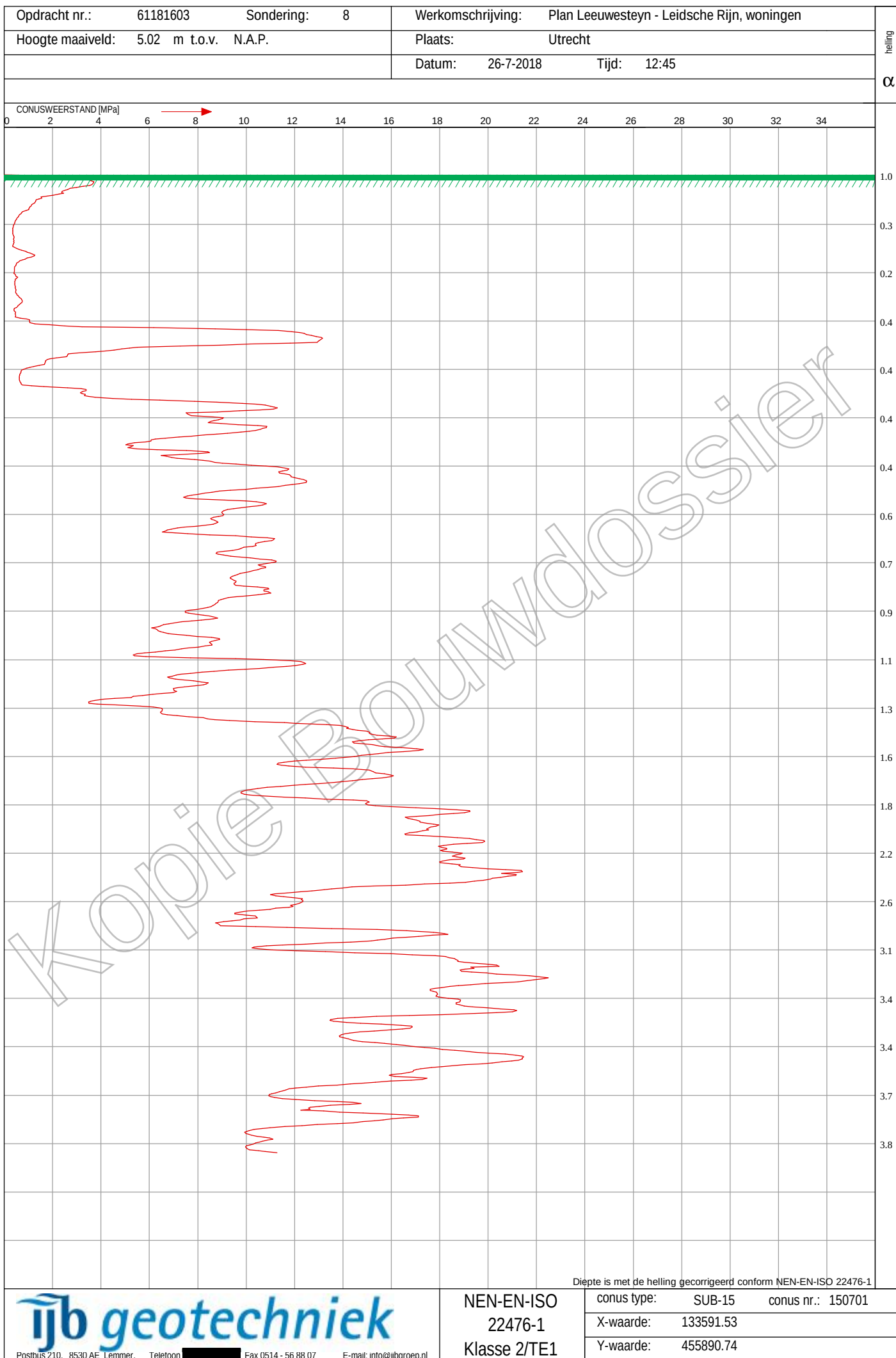
Kopie Bouwdossier

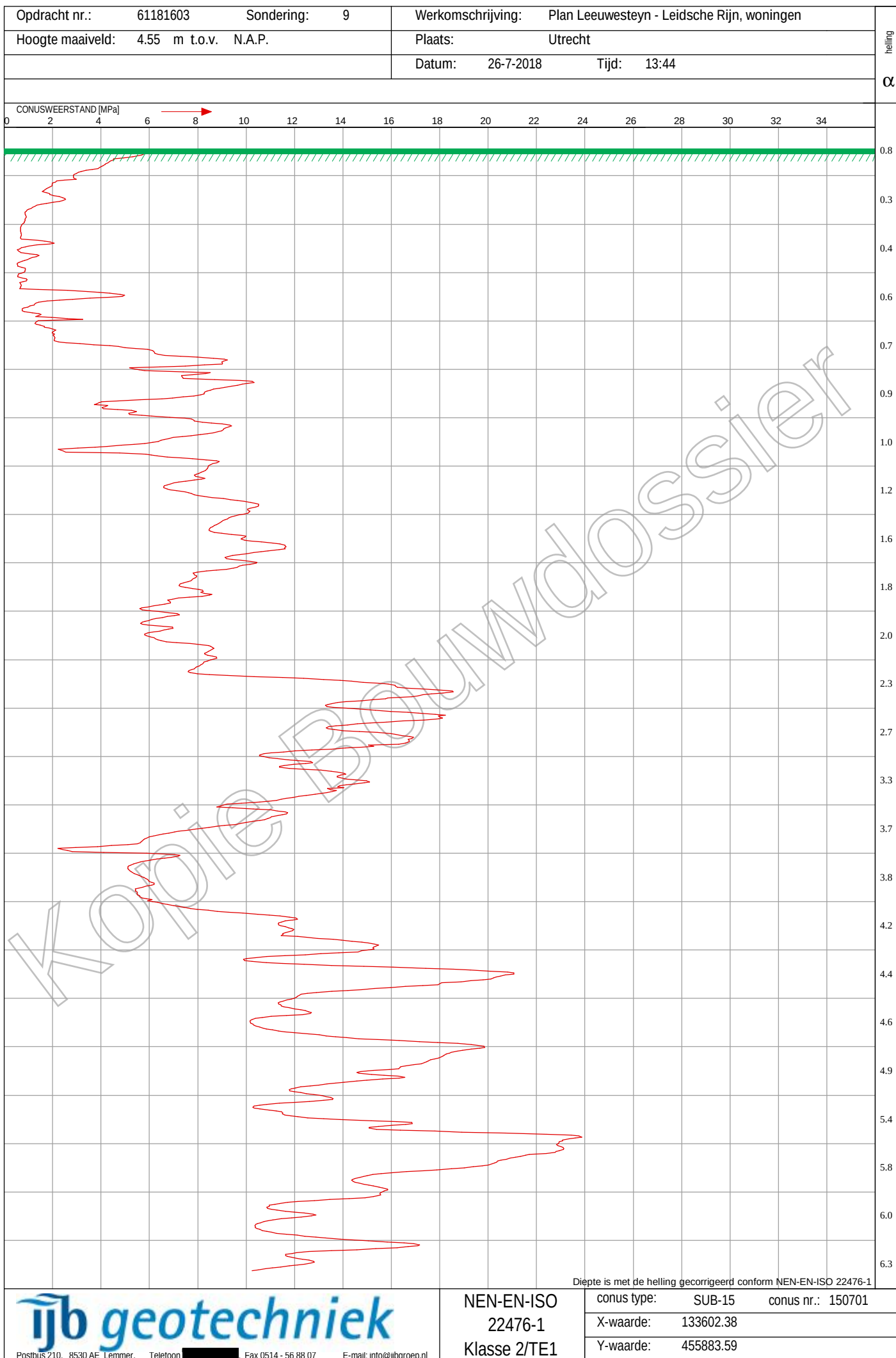


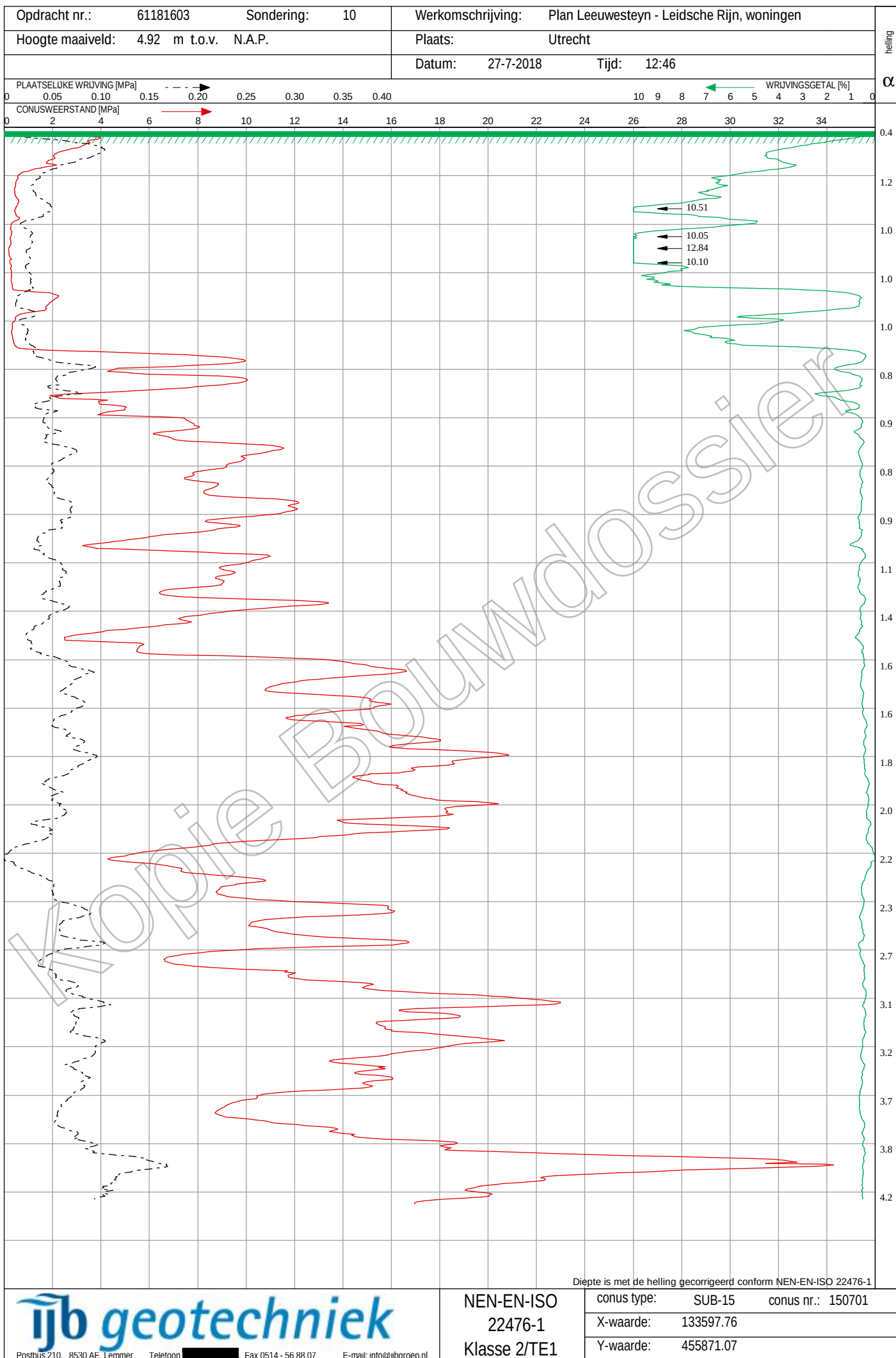
Opdracht nr.: 61181603	Sondering: 6	Werkomschrijving: Plan Leeuwesteijn - Leidsche Rijn, woningen	helling α
Hoogte maaiveld: 5.17 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Utrecht	
		Datum: 26-7-2018 Tijd: 12:32	

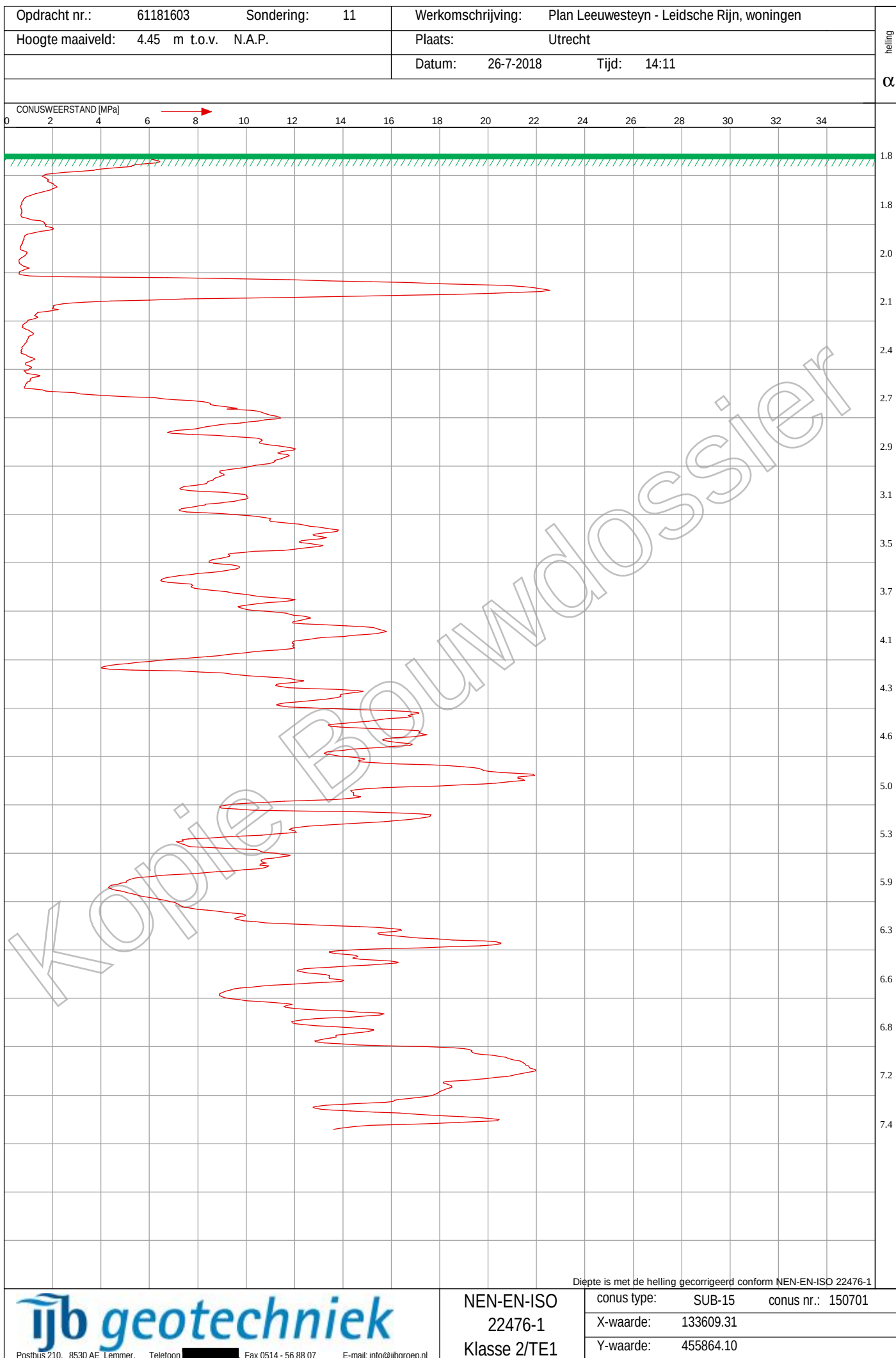




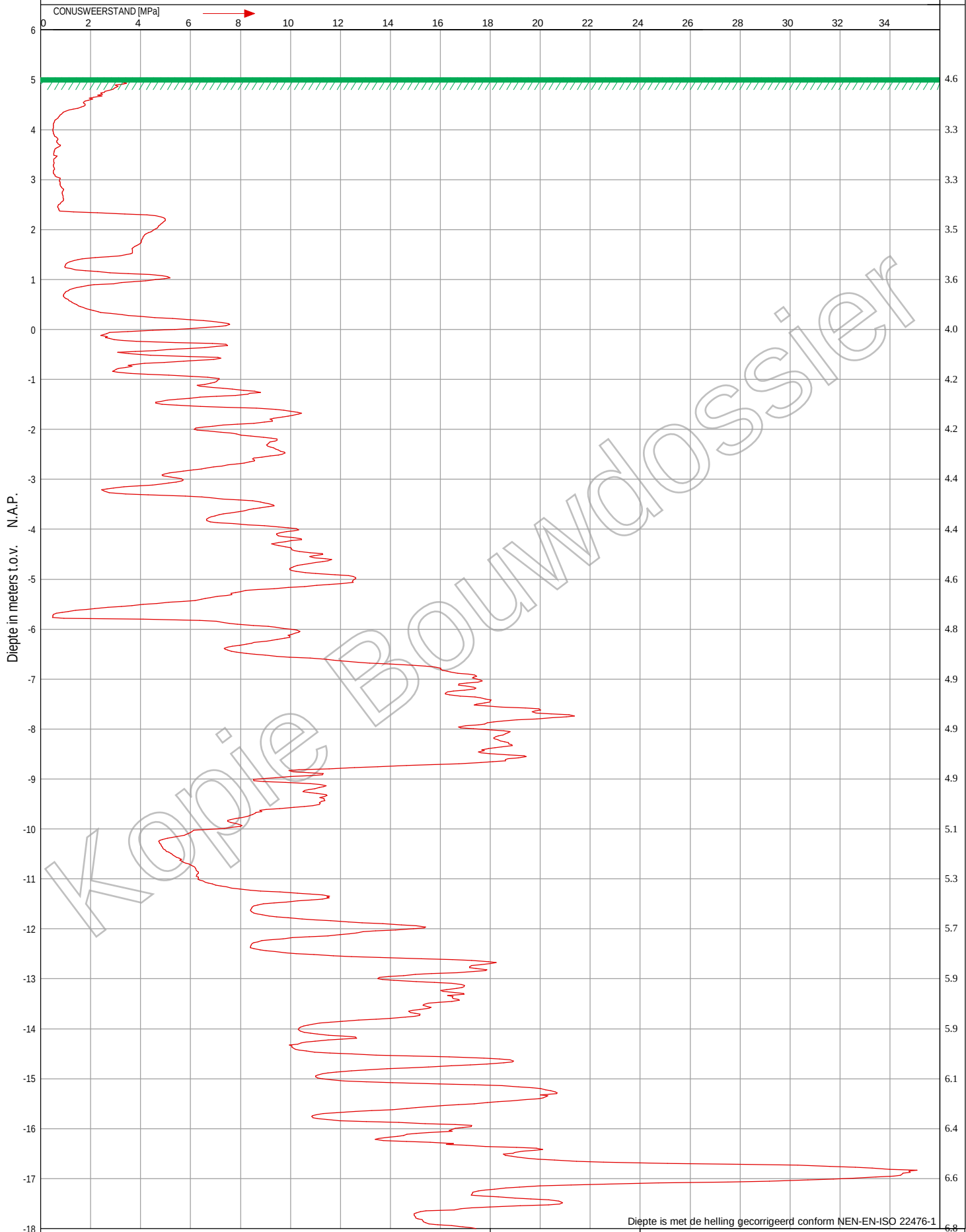








Opdracht nr.: 61181603	Sondering: 12	Werkomschrijving: Plan Leeuwesteyn - Leidsche Rijn, woningen	helling α
Hoogte maaiveld: 5.05 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Utrecht	
		Datum: 30-7-2018 Tijd: 8:15	



Opdracht nr.: 61181603		Sondering: 12	Werkomschrijving: Plan Leeuwesteyn - Leidsche Rijn, woningen		helling α	
Hoogte maaiveld: 5.05 m t.o.v. N.A.P.			Plaats: Utrecht			
			Datum: 30-7-2018 Tijd: 8:15			
CONUSWEERSTAND [MPa]						
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34						
-18						
-19						
-20						
-21						
-22						
-23						
-24						
-25						
-26						
-27						
-28						
-29						
-30						
-31						
-32						
-33						
-34						
-35						
-36						
-37						
-38						
-39						
-40						
-41						
-42						
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1						
 Postbus 210, 8530 AE Lemmer, Telefoon [redacted] Fax 0514 - 56 88 07 E-mail: info@ijbgroep.nl			NEN-EN-ISO 22476-1		conus type: SUB-15	conus nr.: 150701
			Klasse 2/TE1		X-waarde: 133602.87	
					Y-waarde: 455851.12	

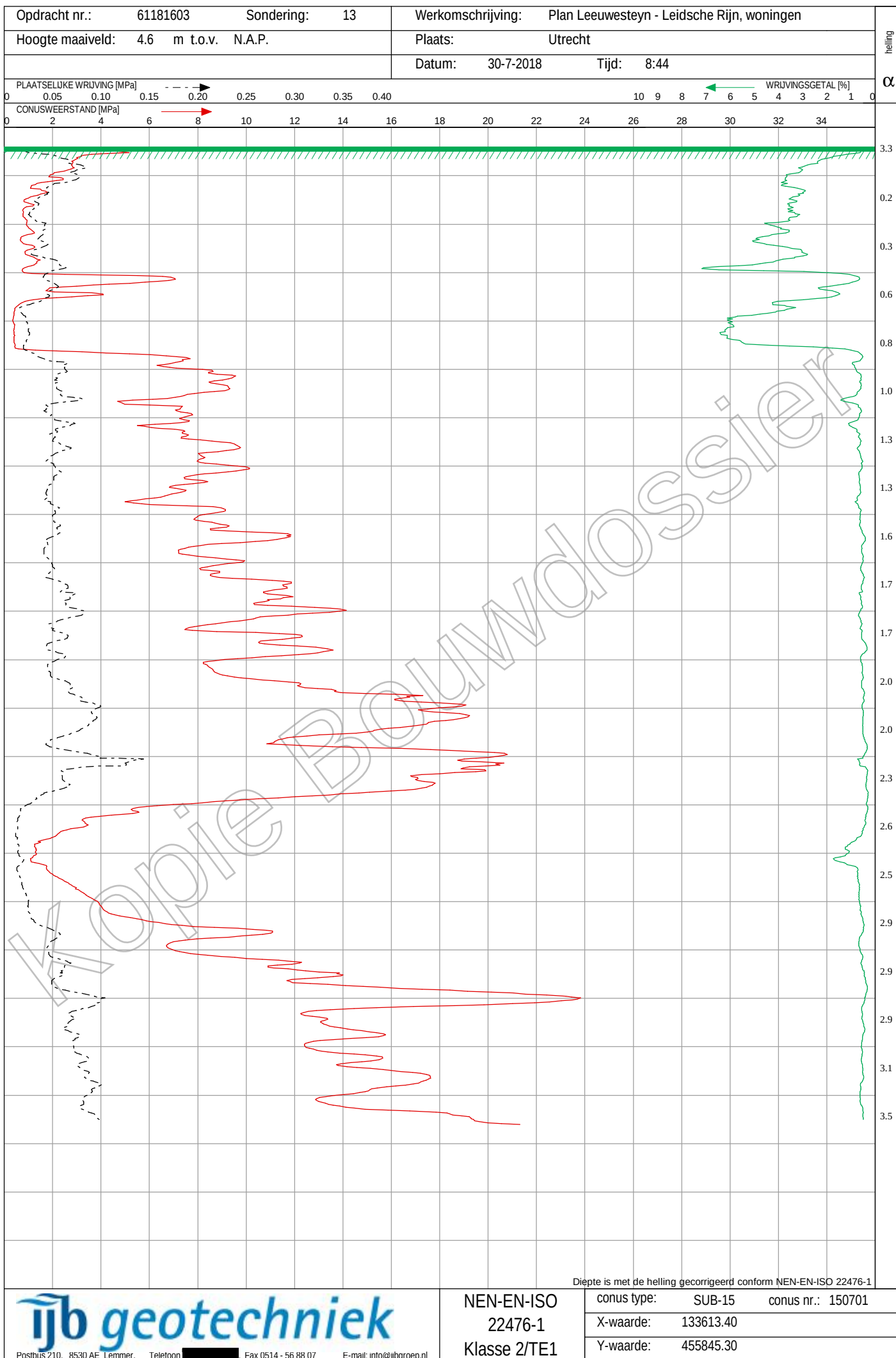
Diepte in meters t.o.v. N.A.P.

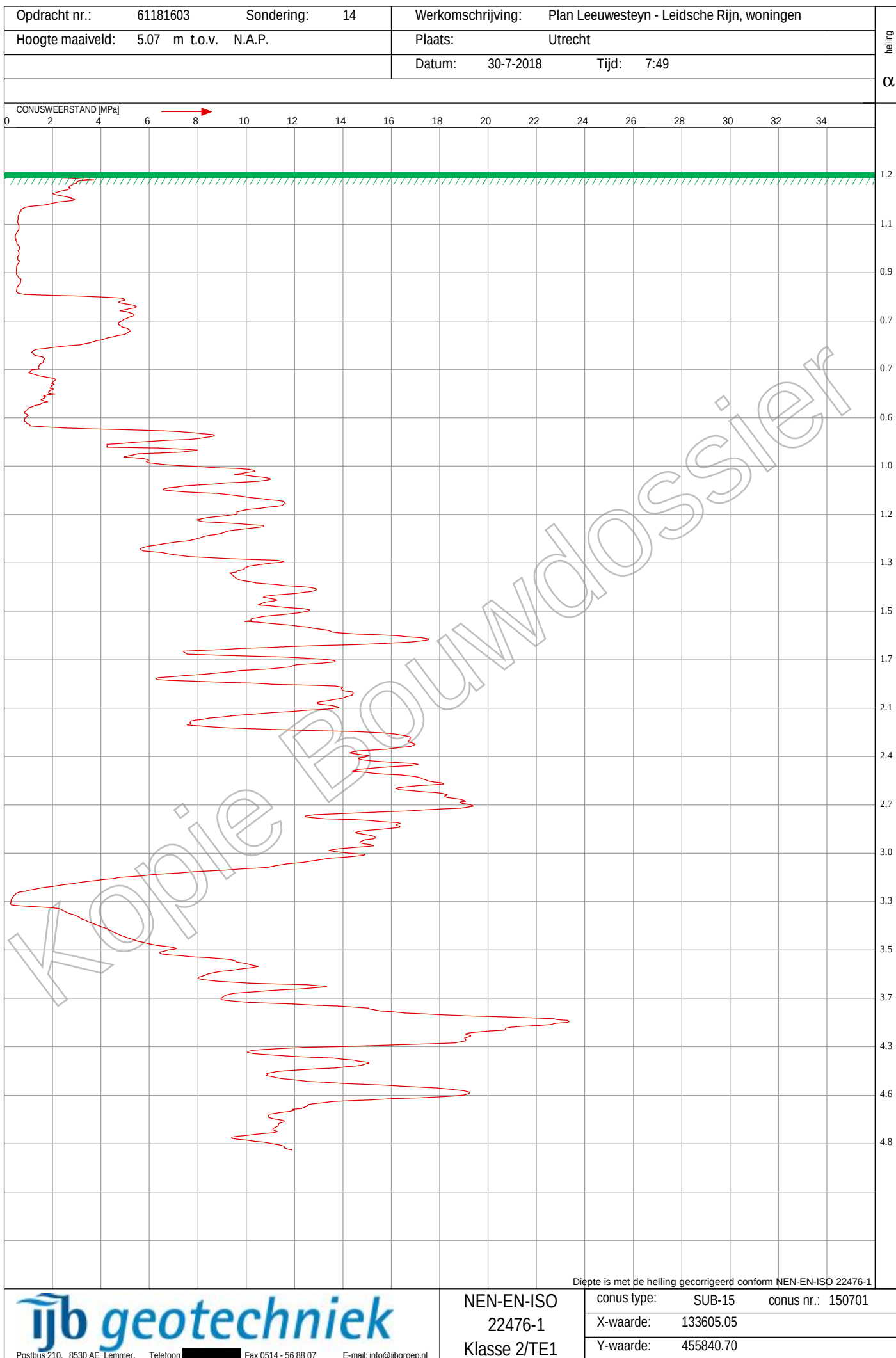


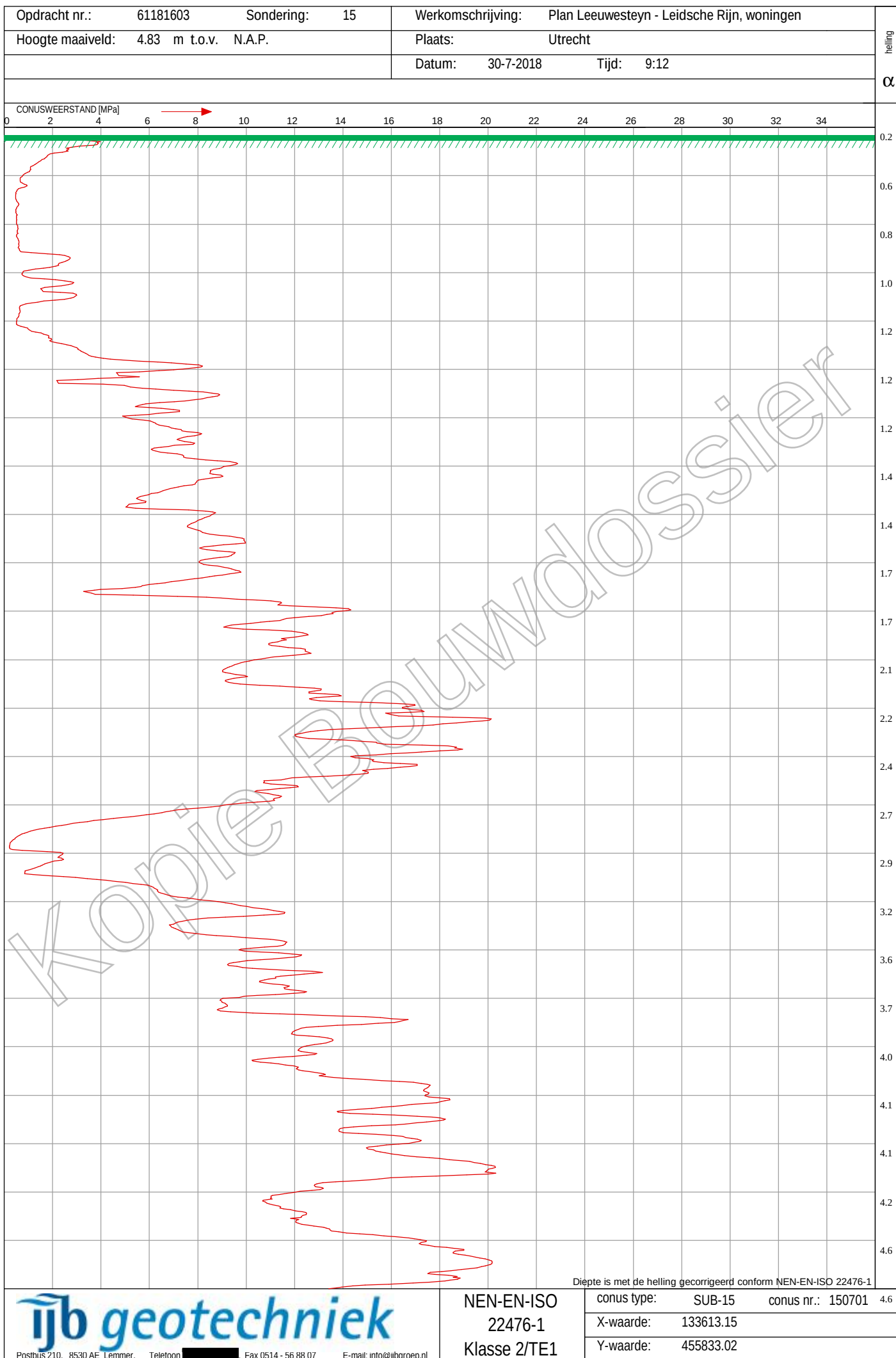
Postbus 210, 8530 AE Lemmer, Telefoon [redacted] Fax 0514 - 56 88 07 E-mail: info@ijbgroep.nl

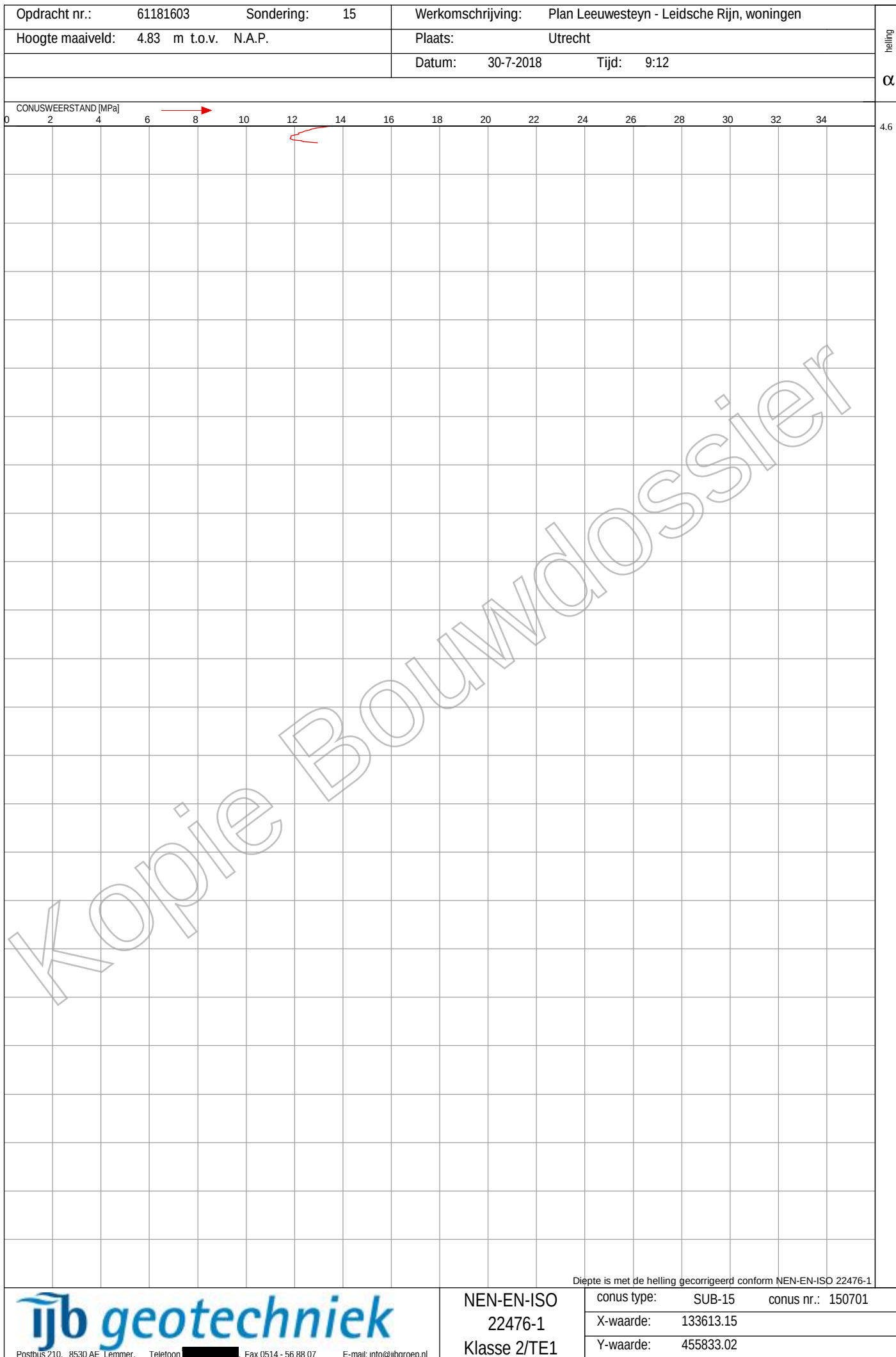
NEN-EN-ISO 22476-1
Klasse 2/TE1

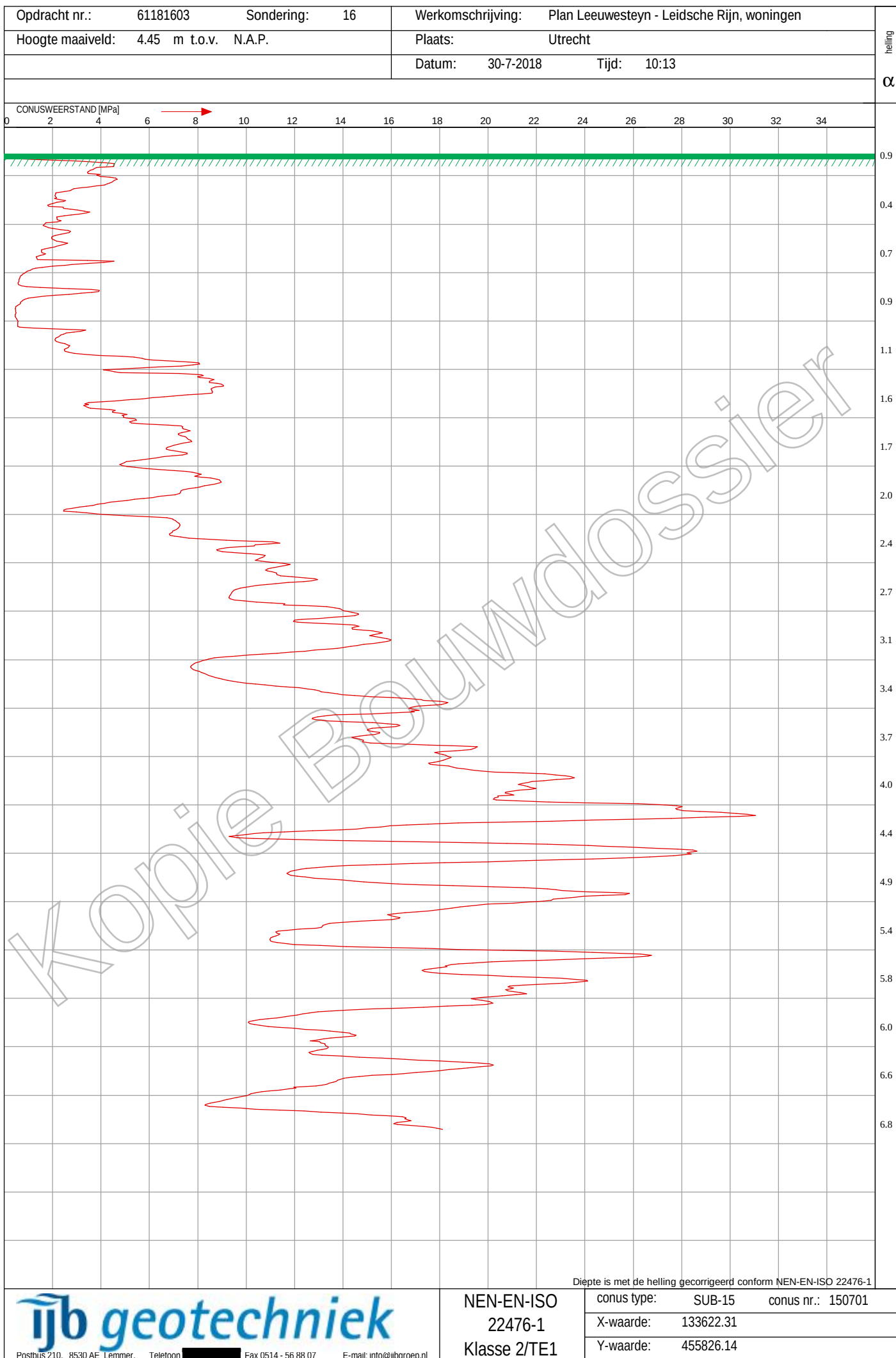
conus type:	SUB-15	conus nr.:	150701
X-waarde:	133602.87		
Y-waarde:	455851.12		

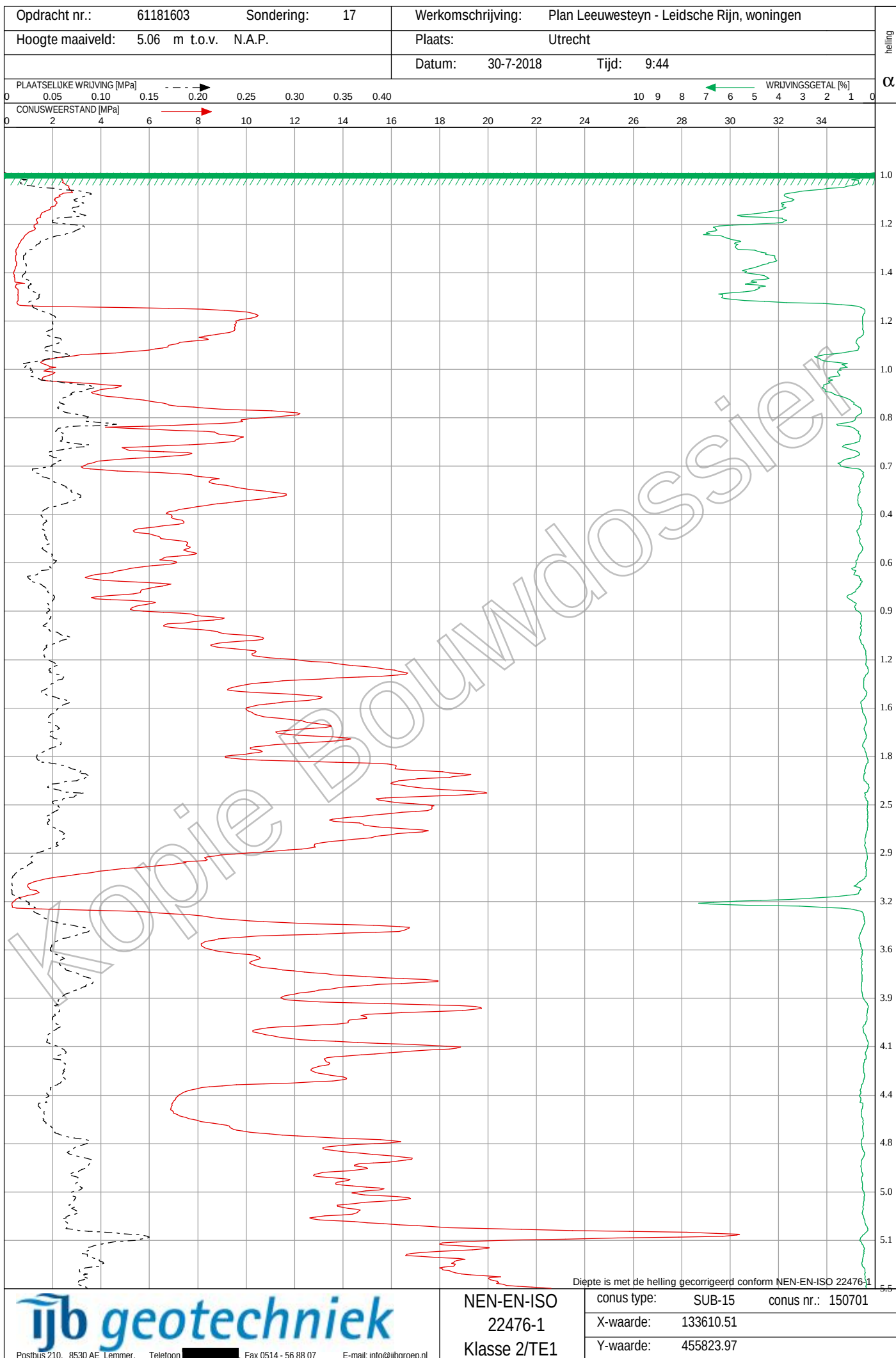


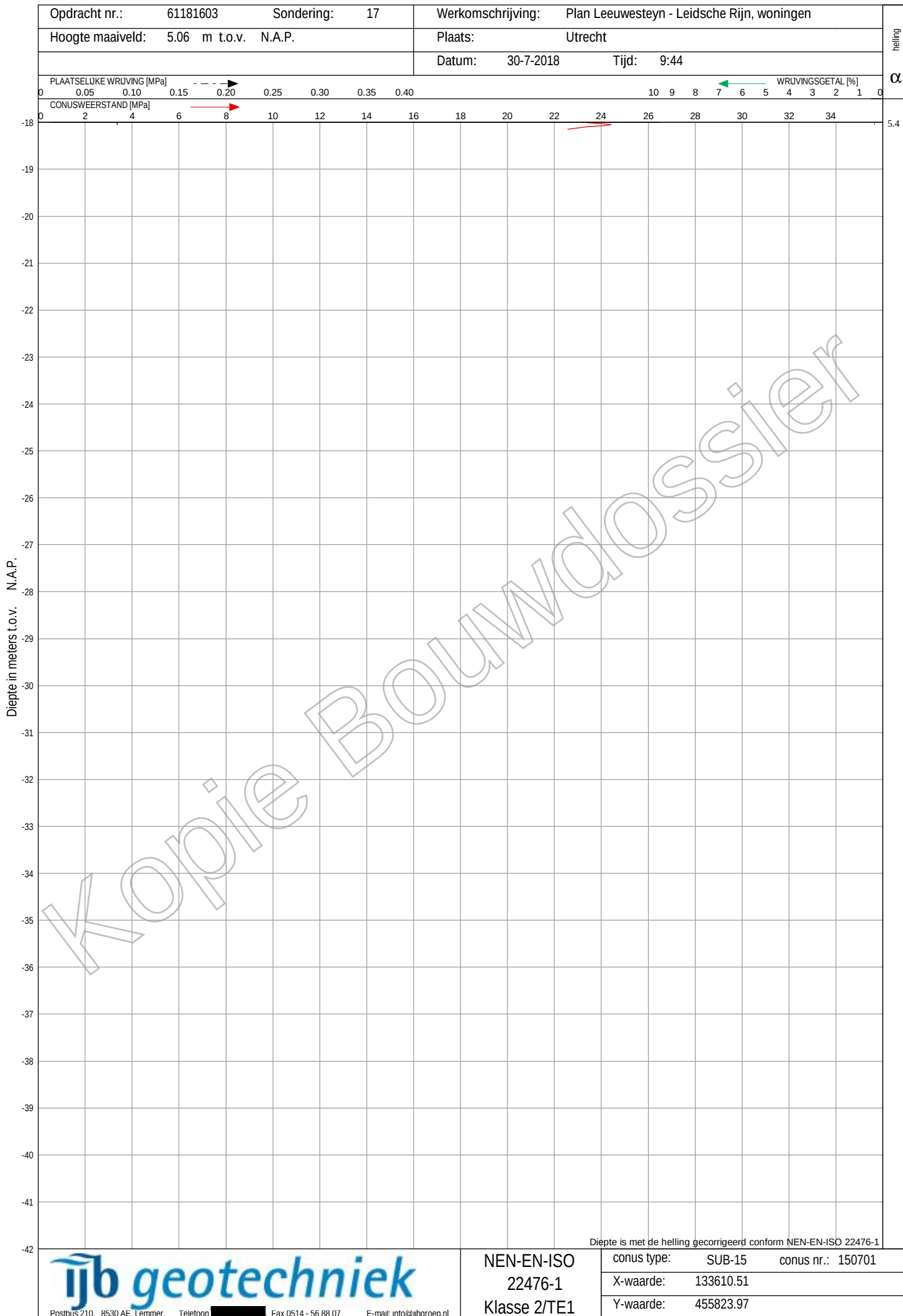


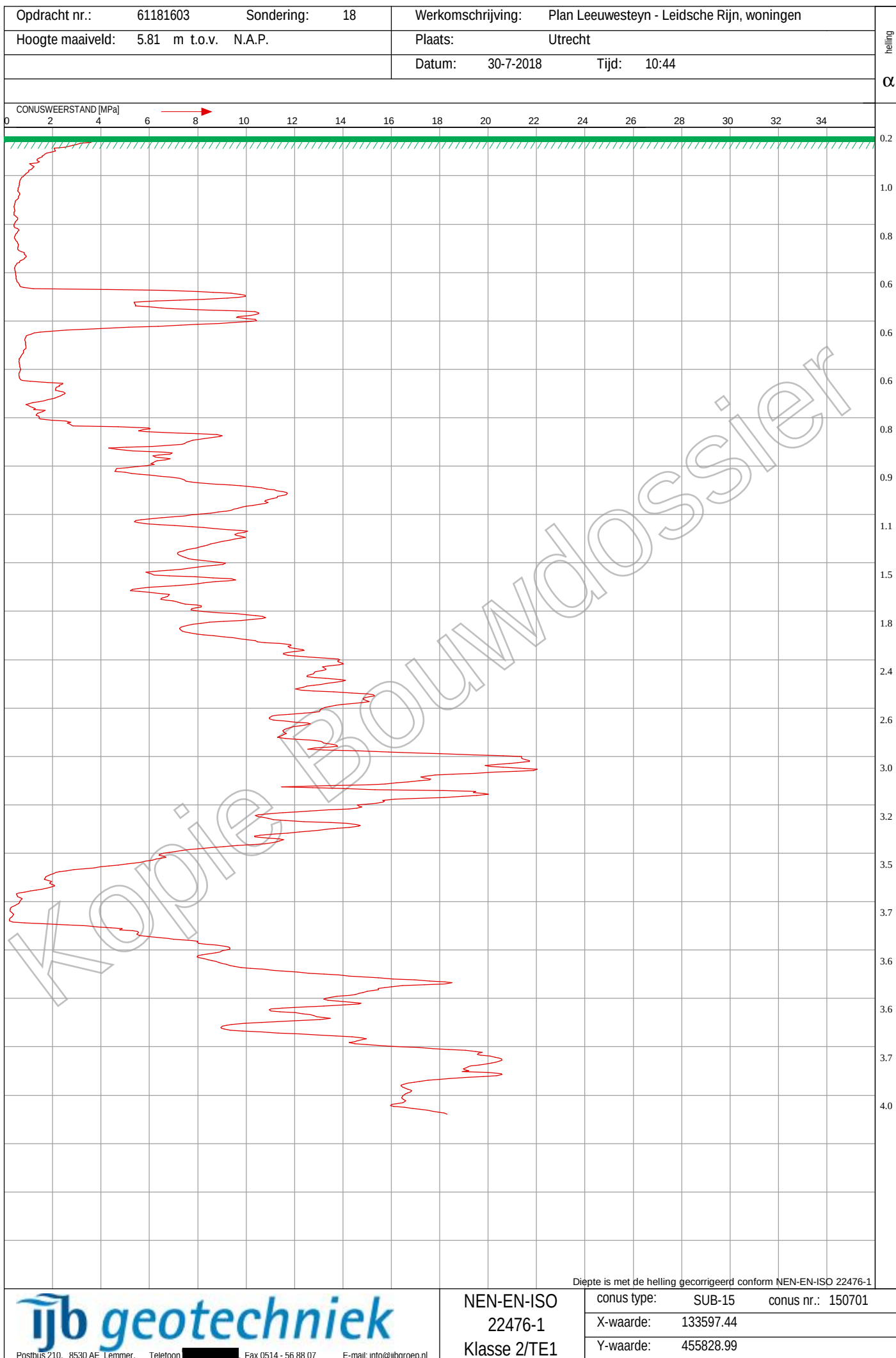


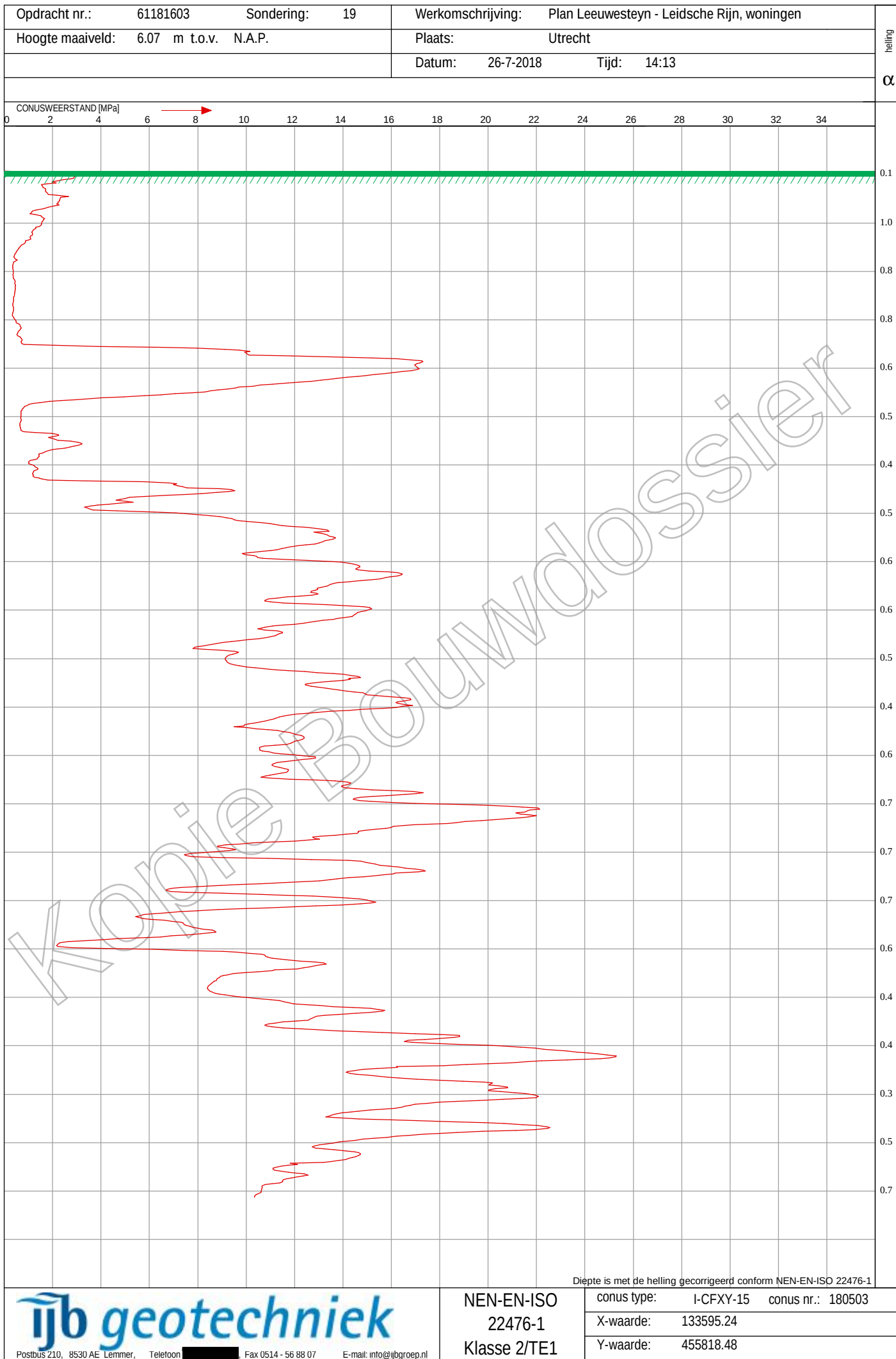


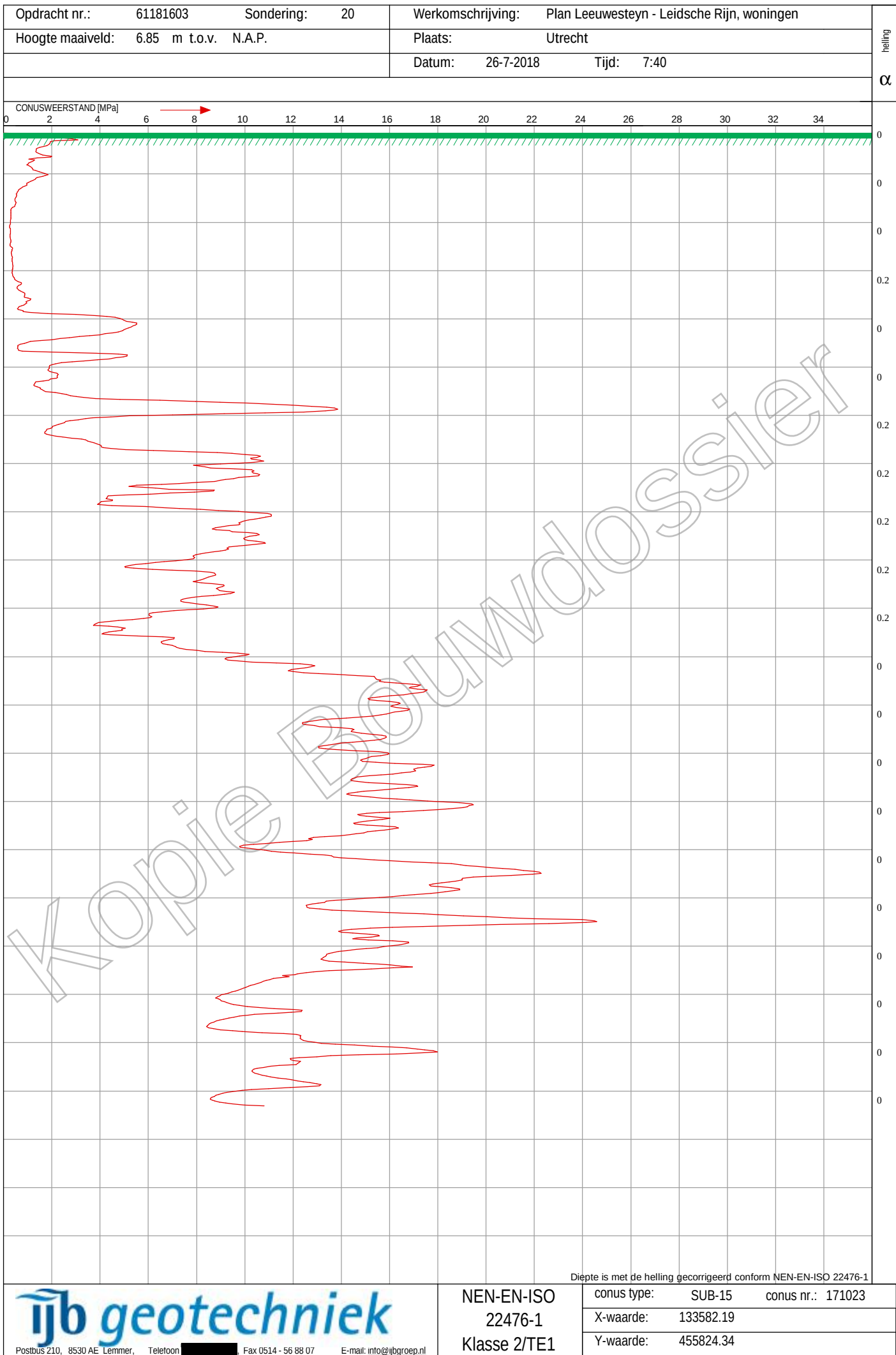


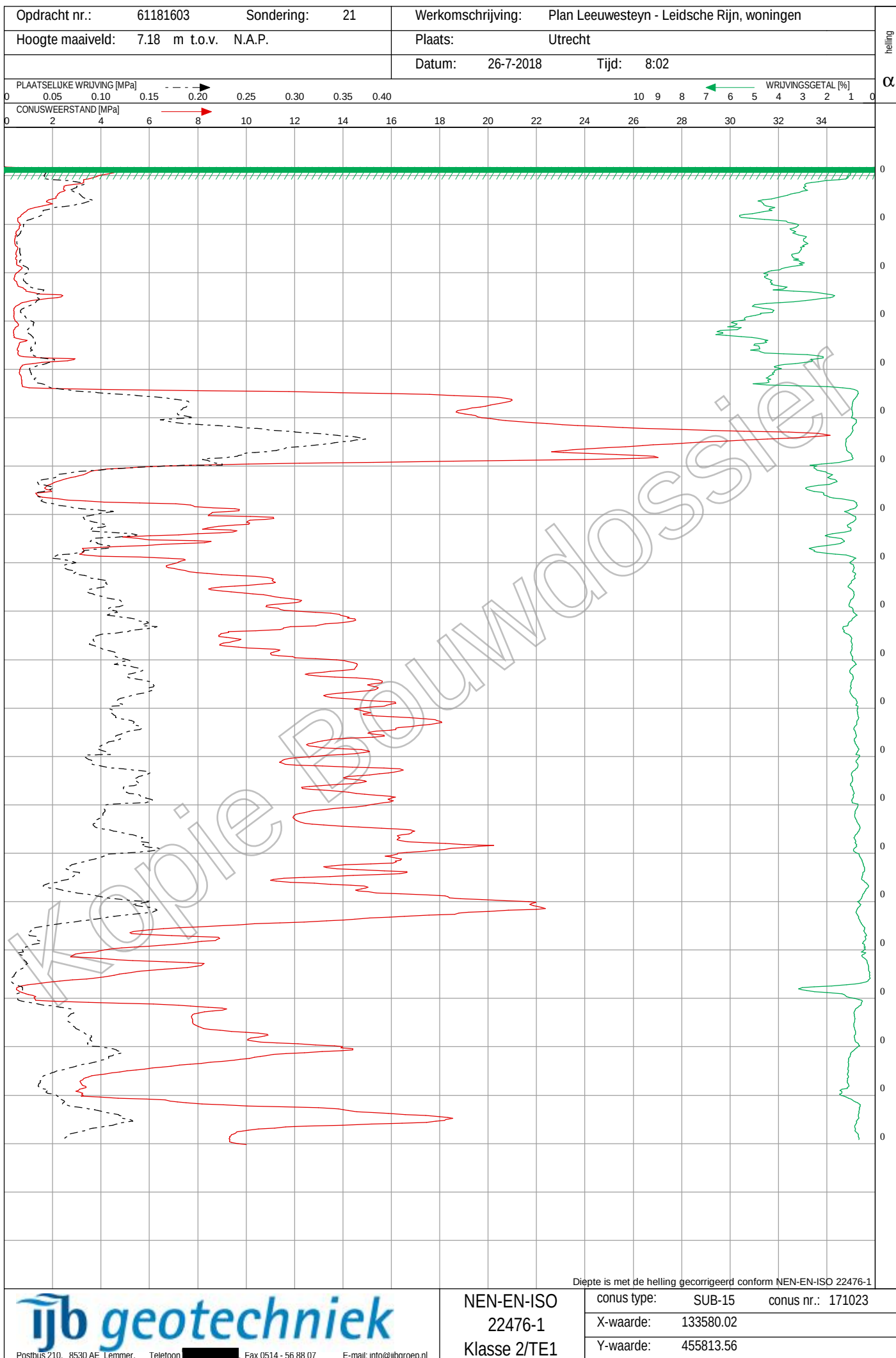




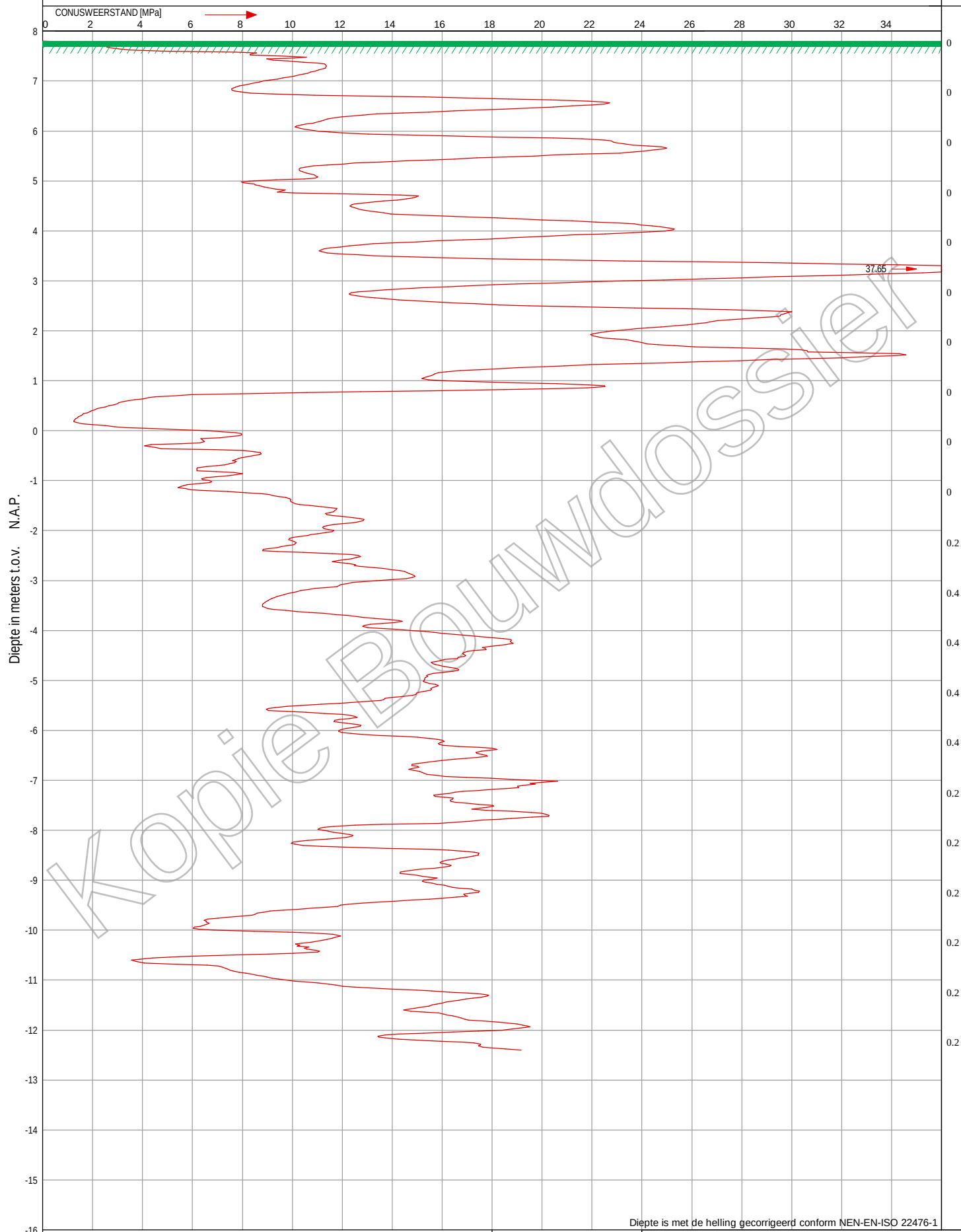




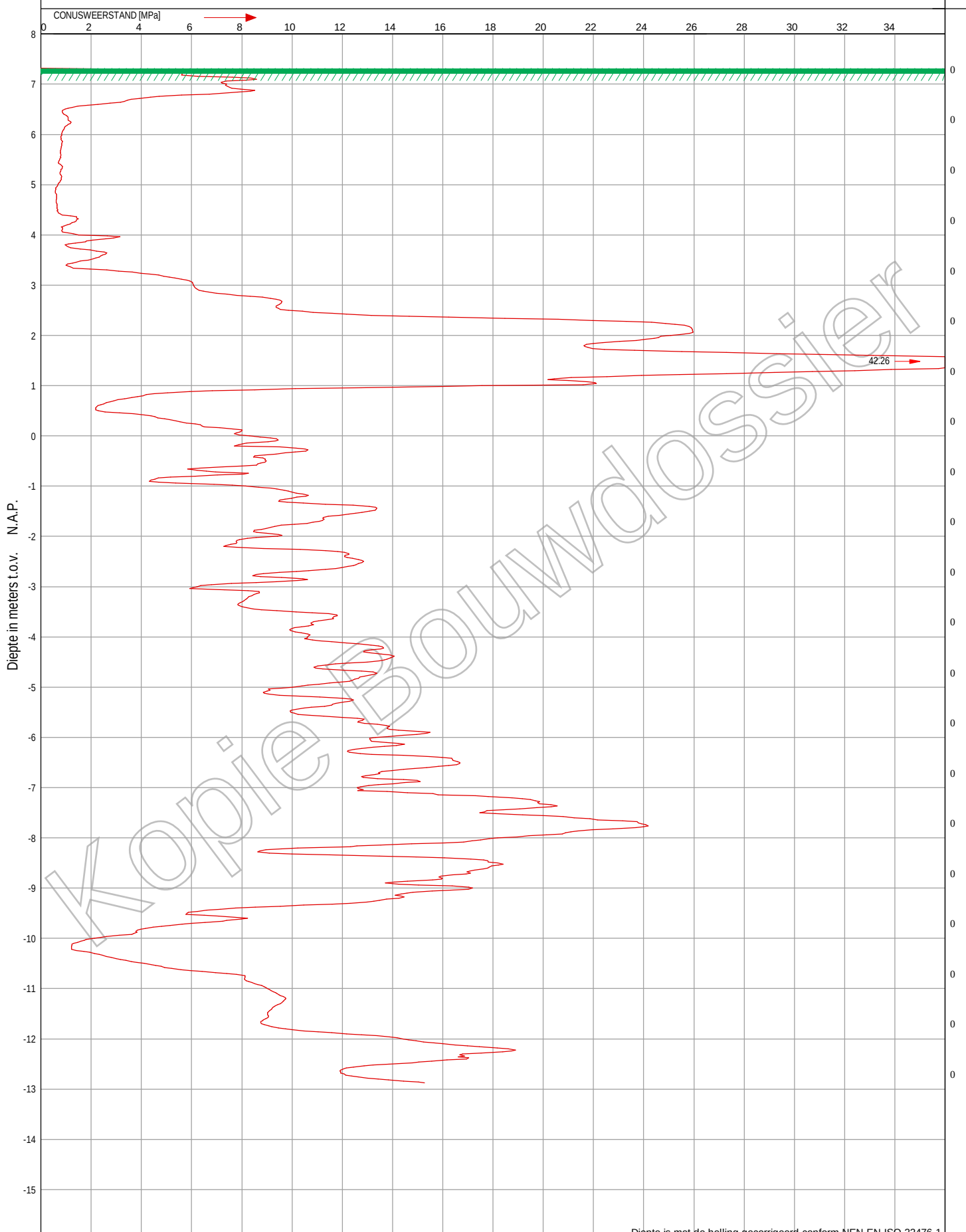




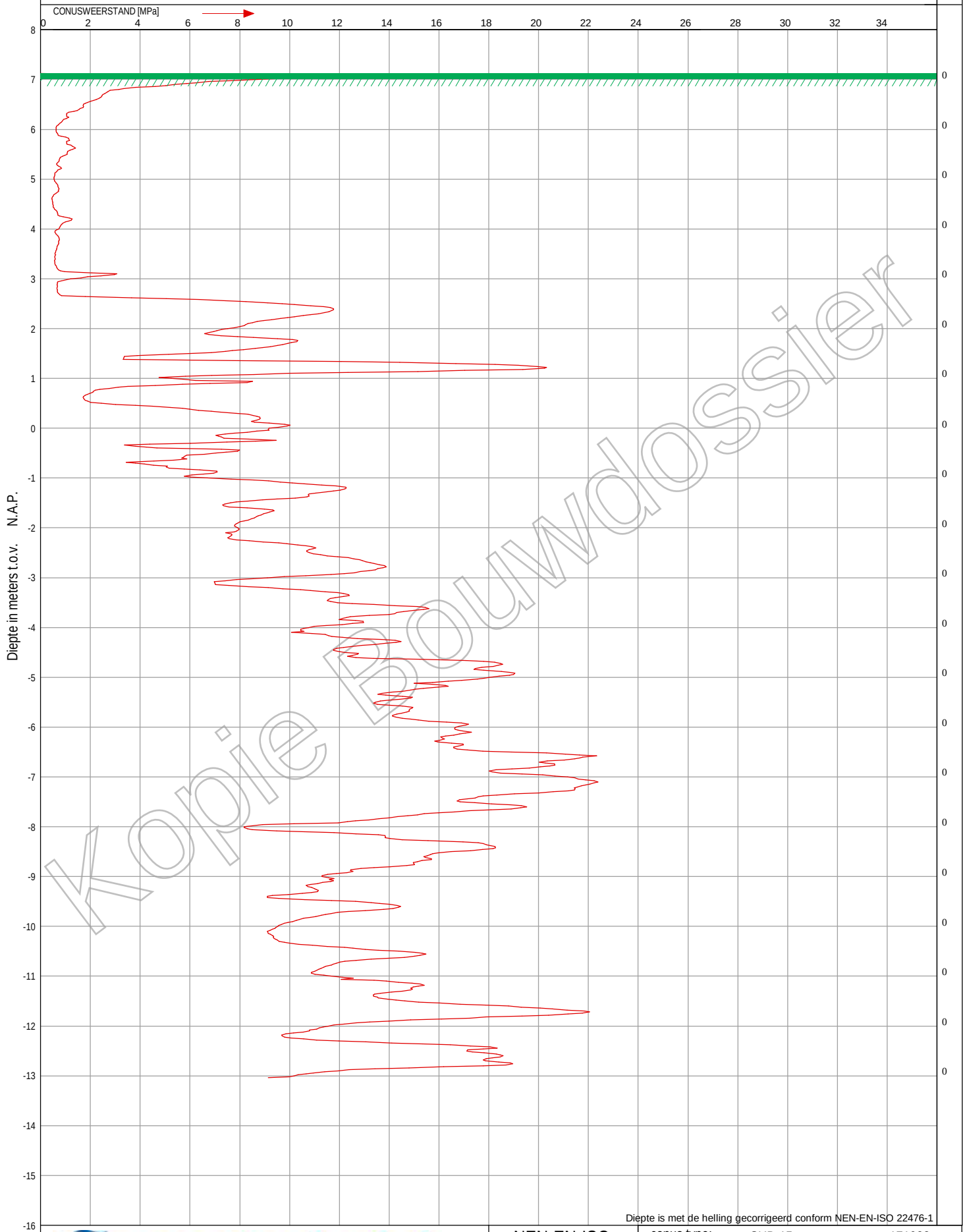
Opdracht nr.: 61181603	Sondering: 22	Werkomschrijving: Plan Leeuwesteyn - Leidsche Rijn, woningen	helling
Hoogte maaiveld: 7.8 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Utrecht	
		Datum: 26-7-2018 Tijd: 7:18	

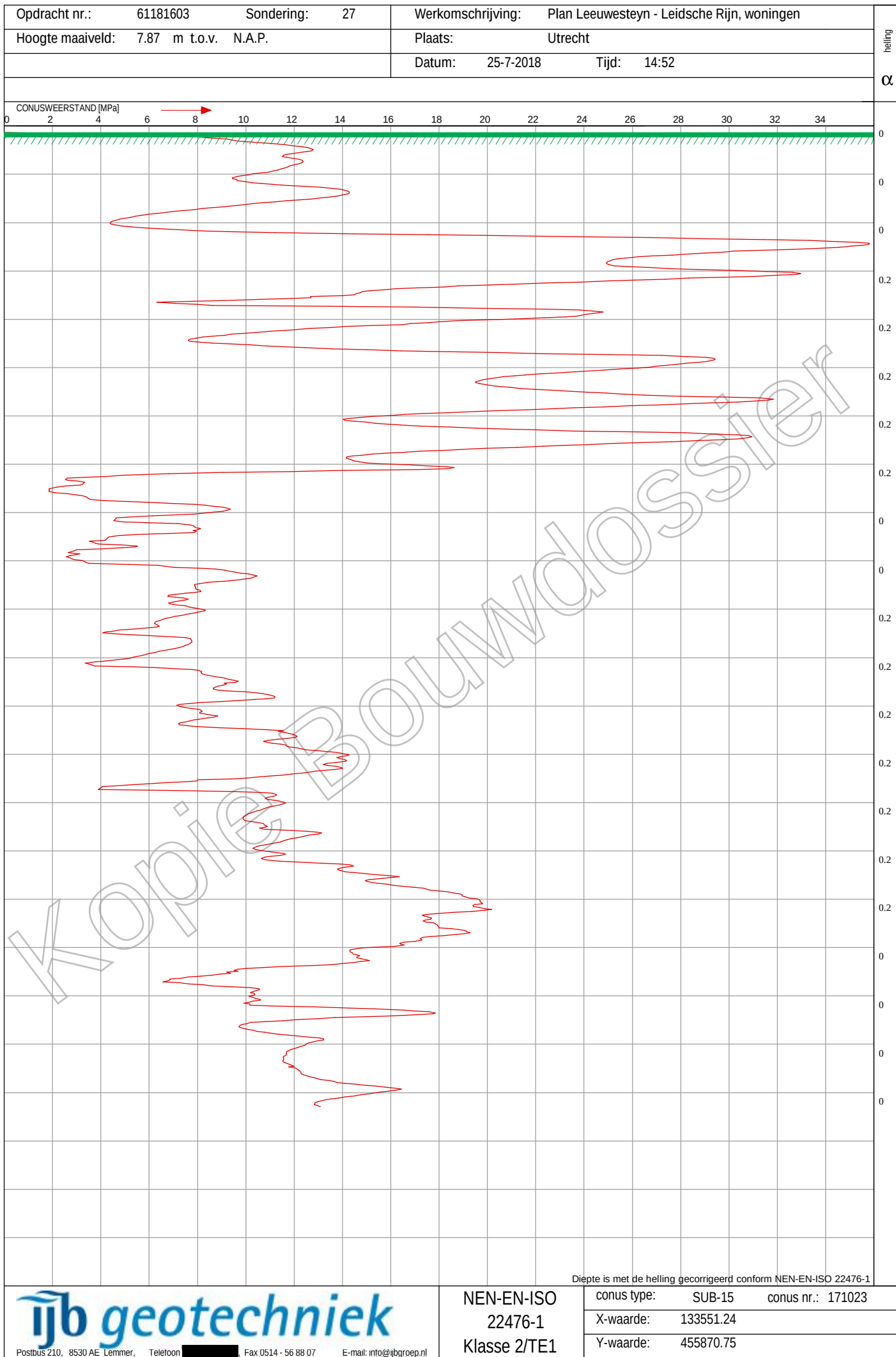


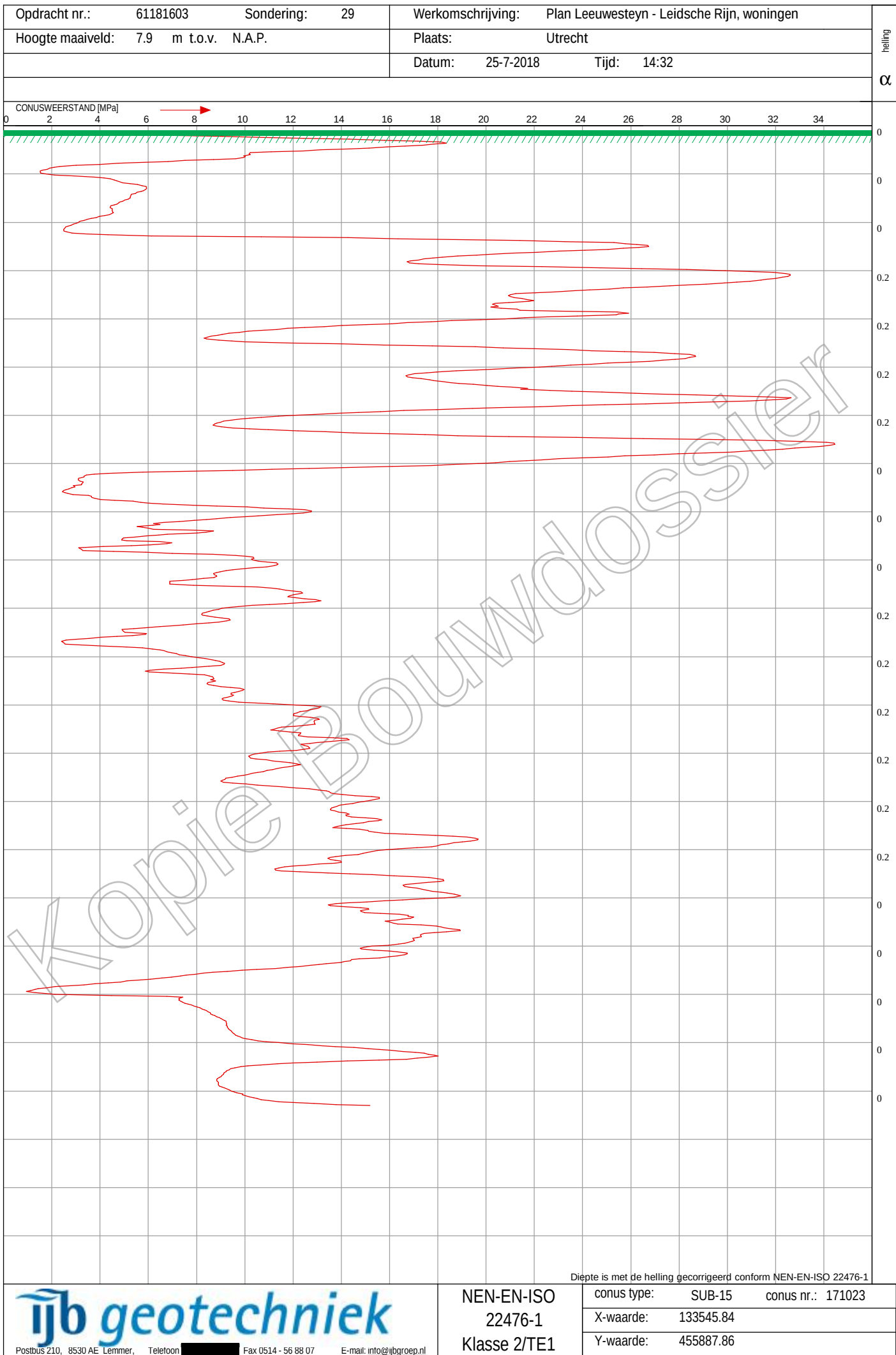
Opdracht nr.: 61181603	Sondering: 24	Werkomschrijving: Plan Leeuwesteyn - Leidsche Rijn, woningen	helling α
Hoogte maaiveld: 7.32 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Utrecht	
		Datum: 26-7-2018 Tijd: 8:44	

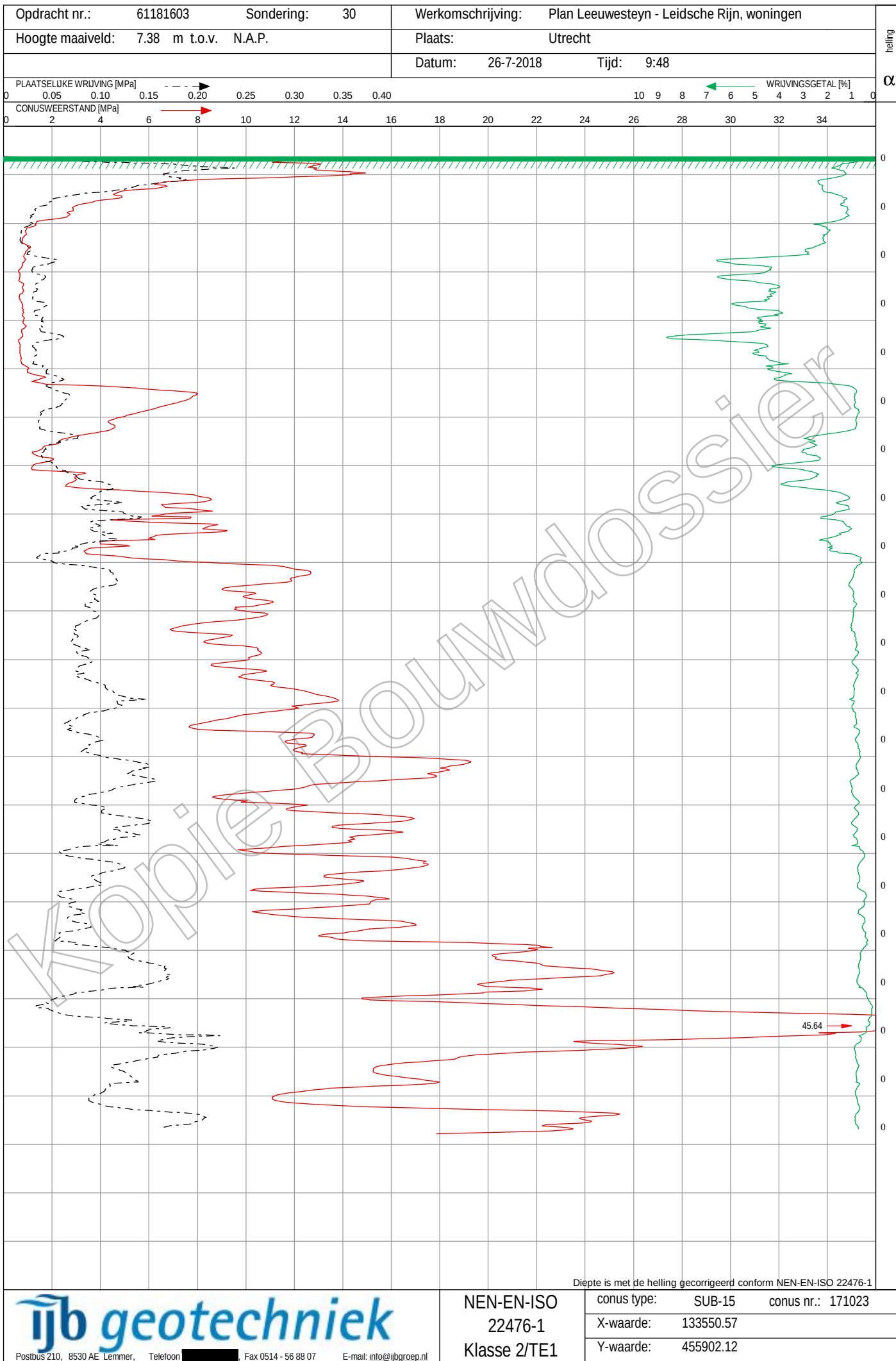


Opdracht nr.: 61181603	Sondering: 26	Werkomschrijving: Plan Leeuwesteijn - Leidsche Rijn, woningen	helling α
Hoogte maaiveld: 7.12 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Utrecht	
		Datum: 26-7-2018 Tijd: 9:05	





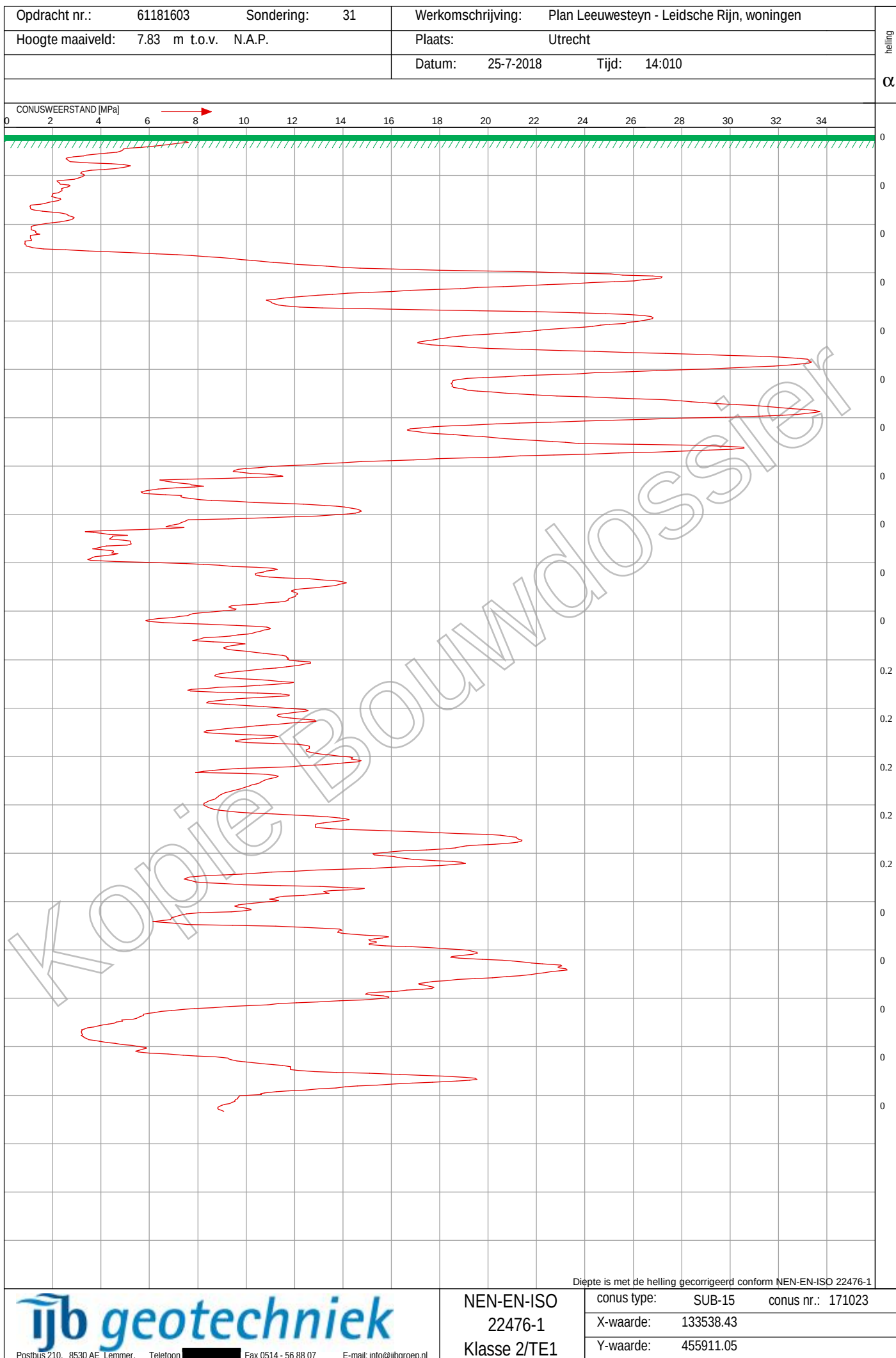




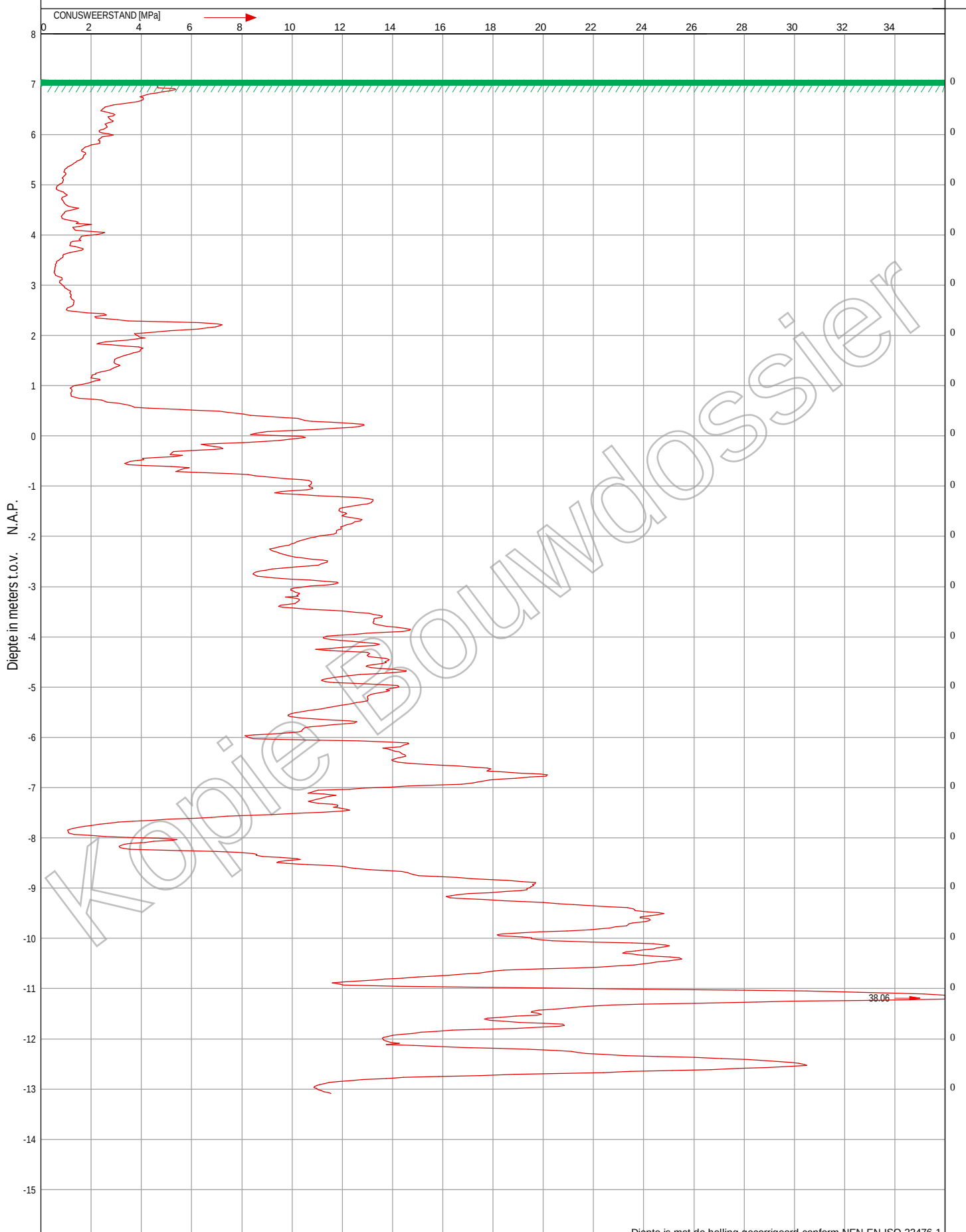
Diepte in meters t.o.v. N.A.P.

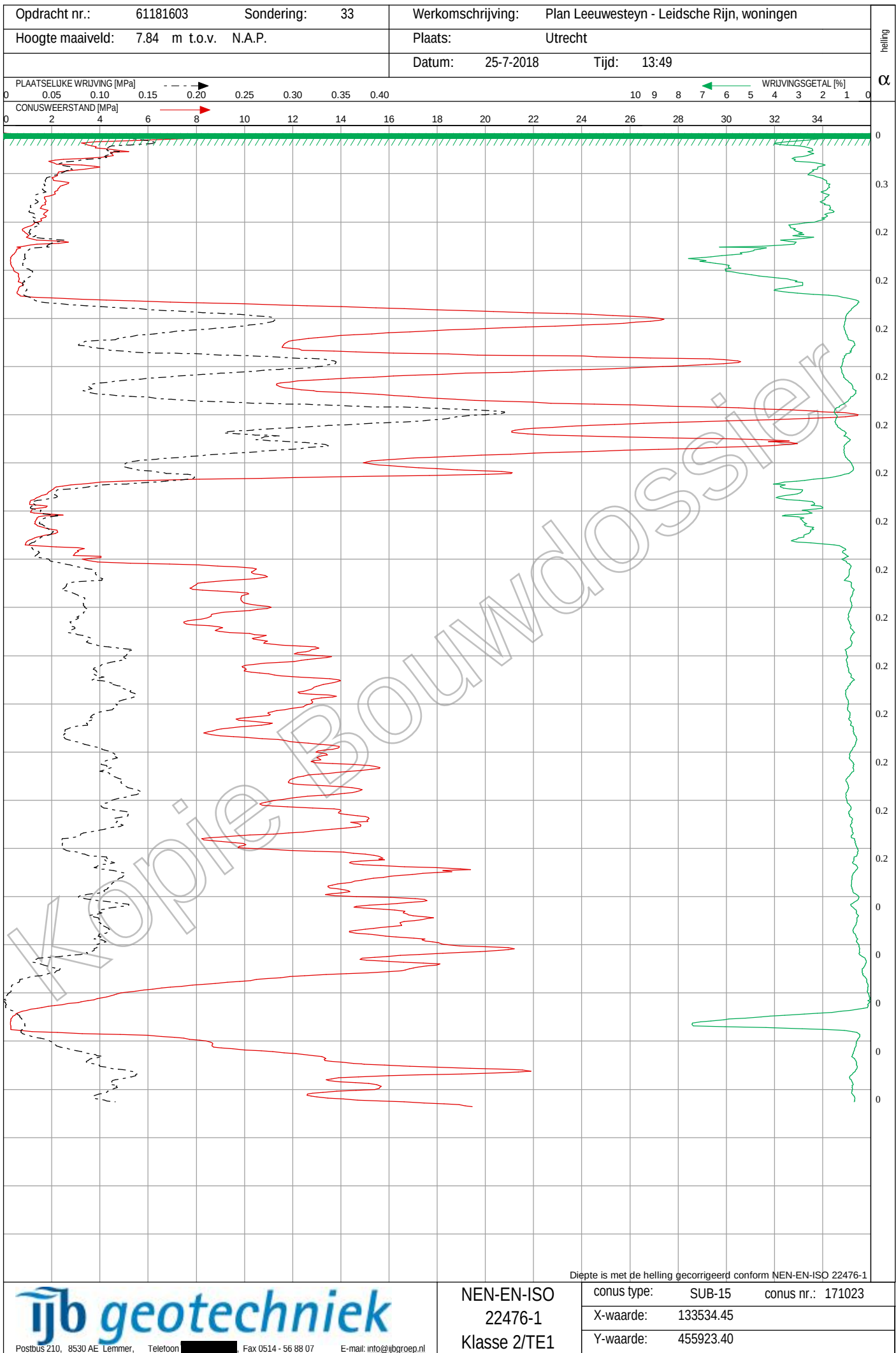
helling

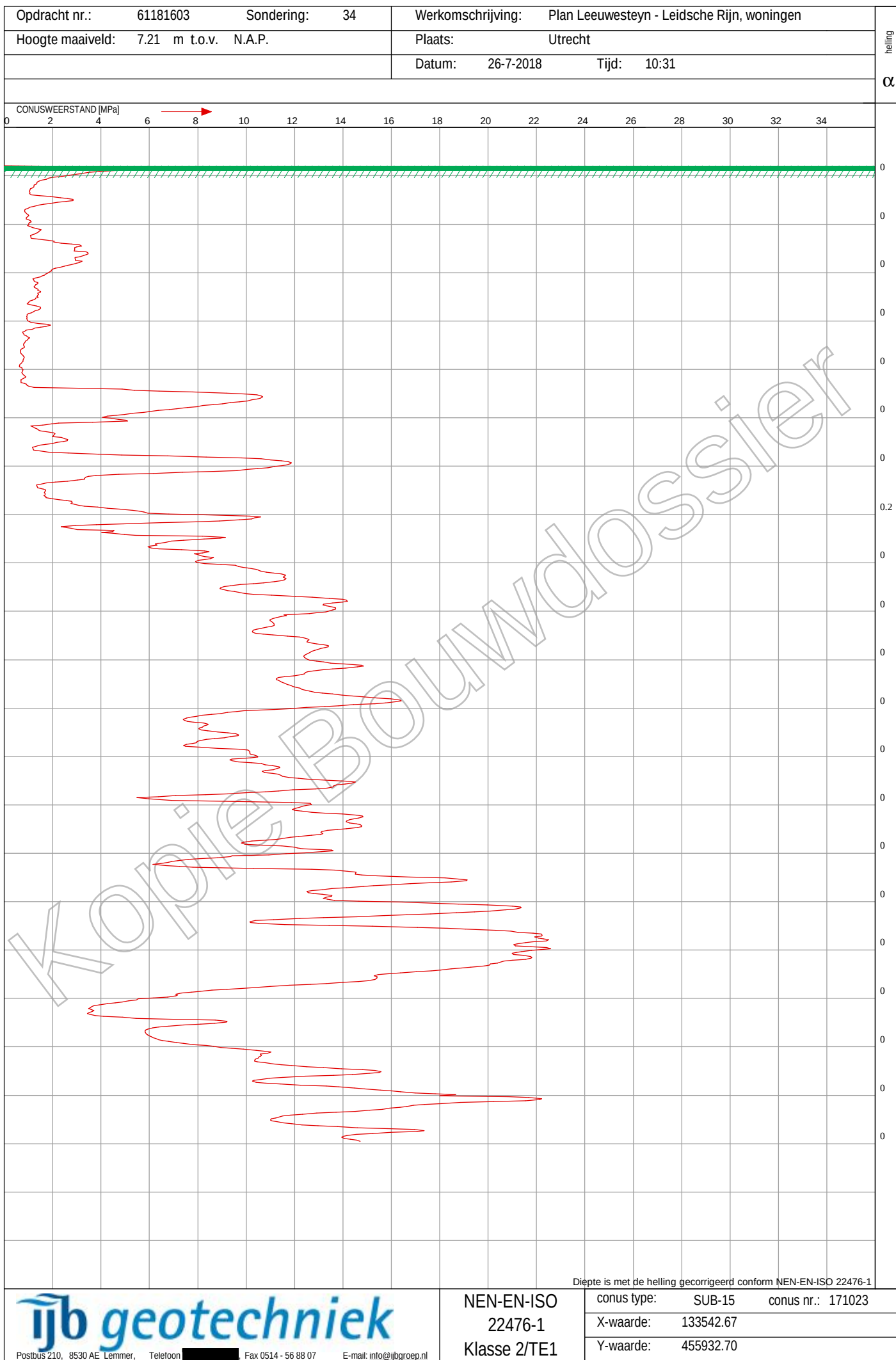
α

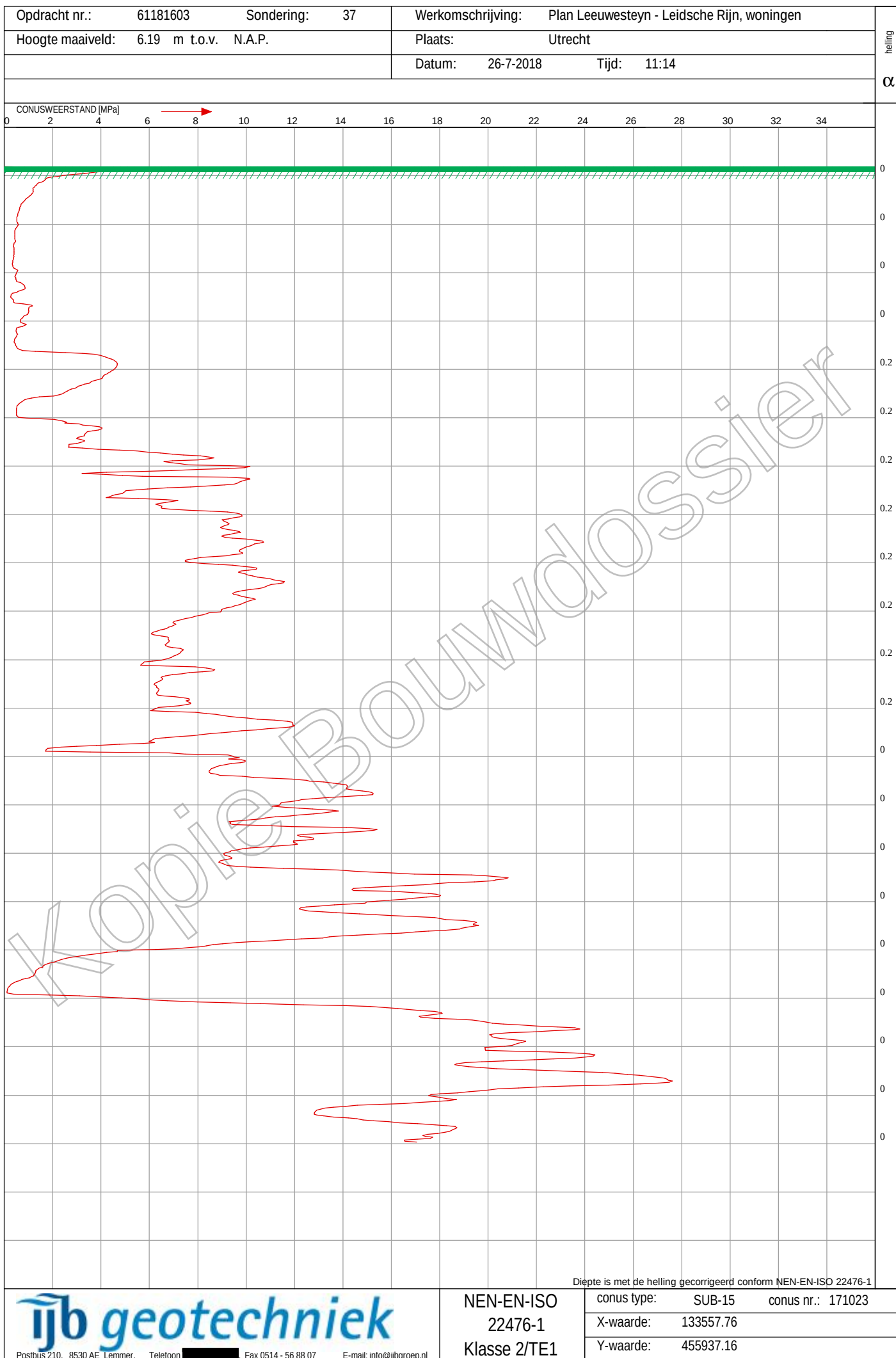


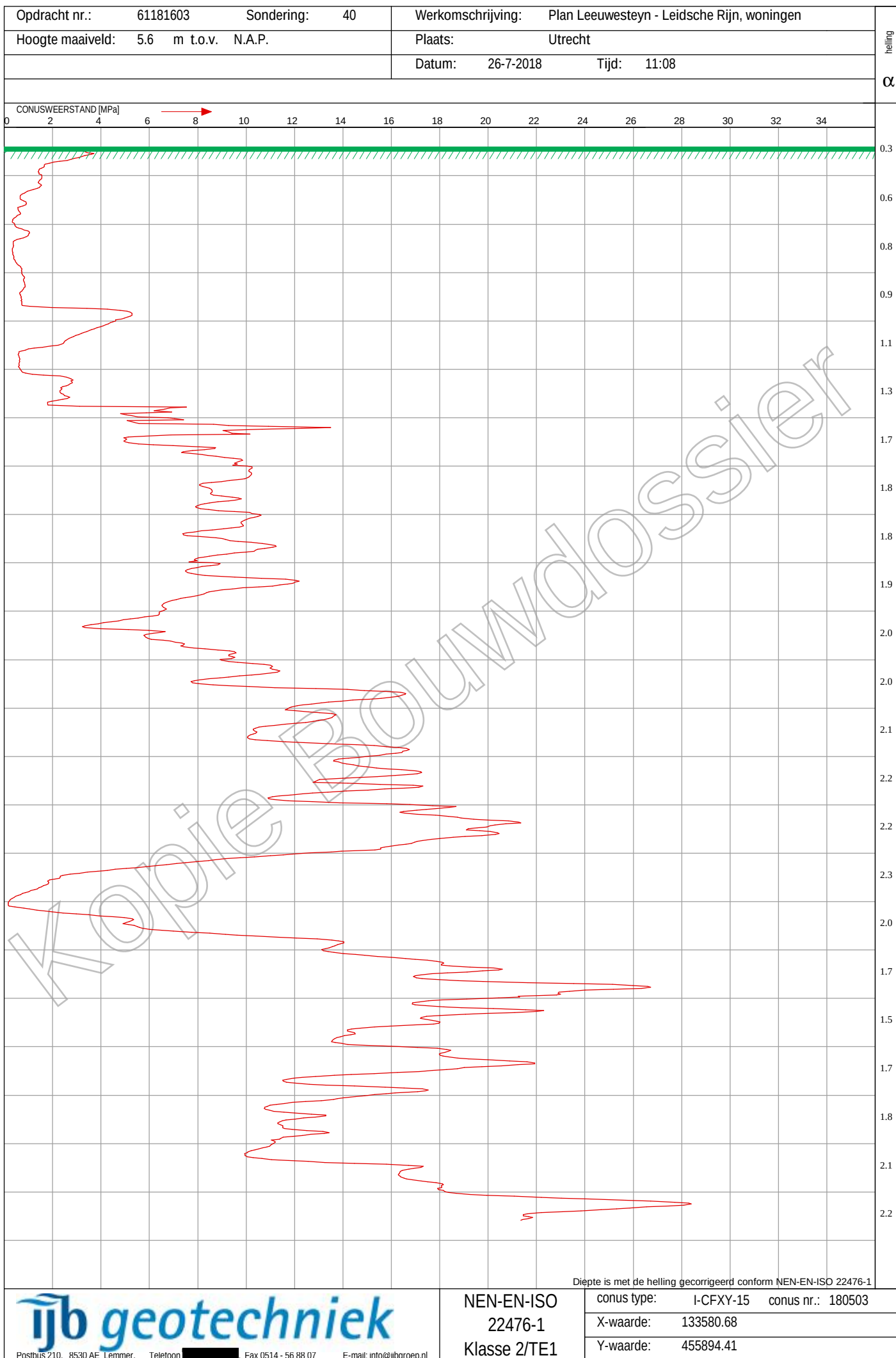
Opdracht nr.: 61181603	Sondering: 32	Werkomschrijving: Plan Leeuwesteyn - Leidsche Rijn, woningen	helling α
Hoogte maaiveld: 7.09 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Utrecht	
		Datum: 26-7-2018 Tijd: 10:09	



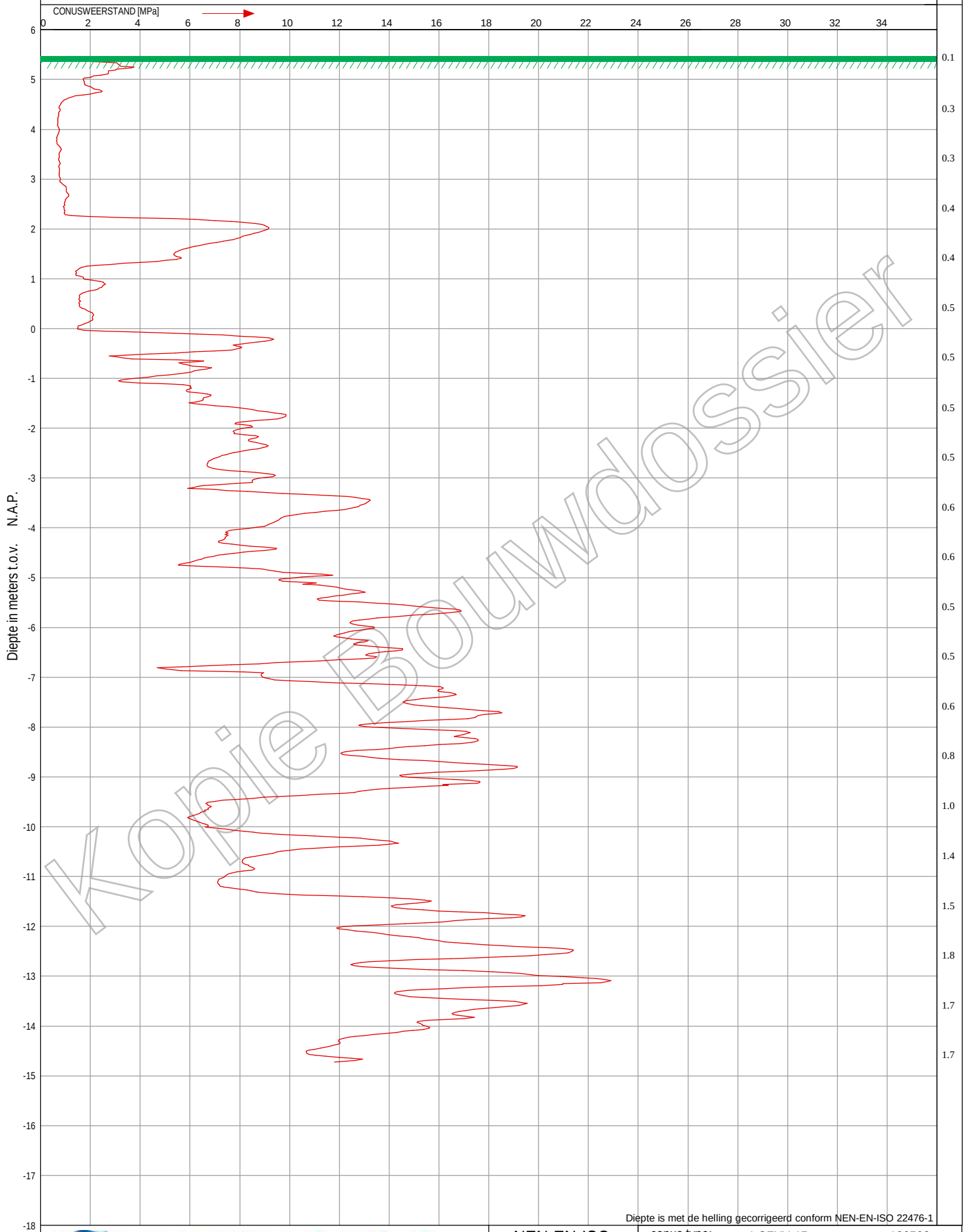




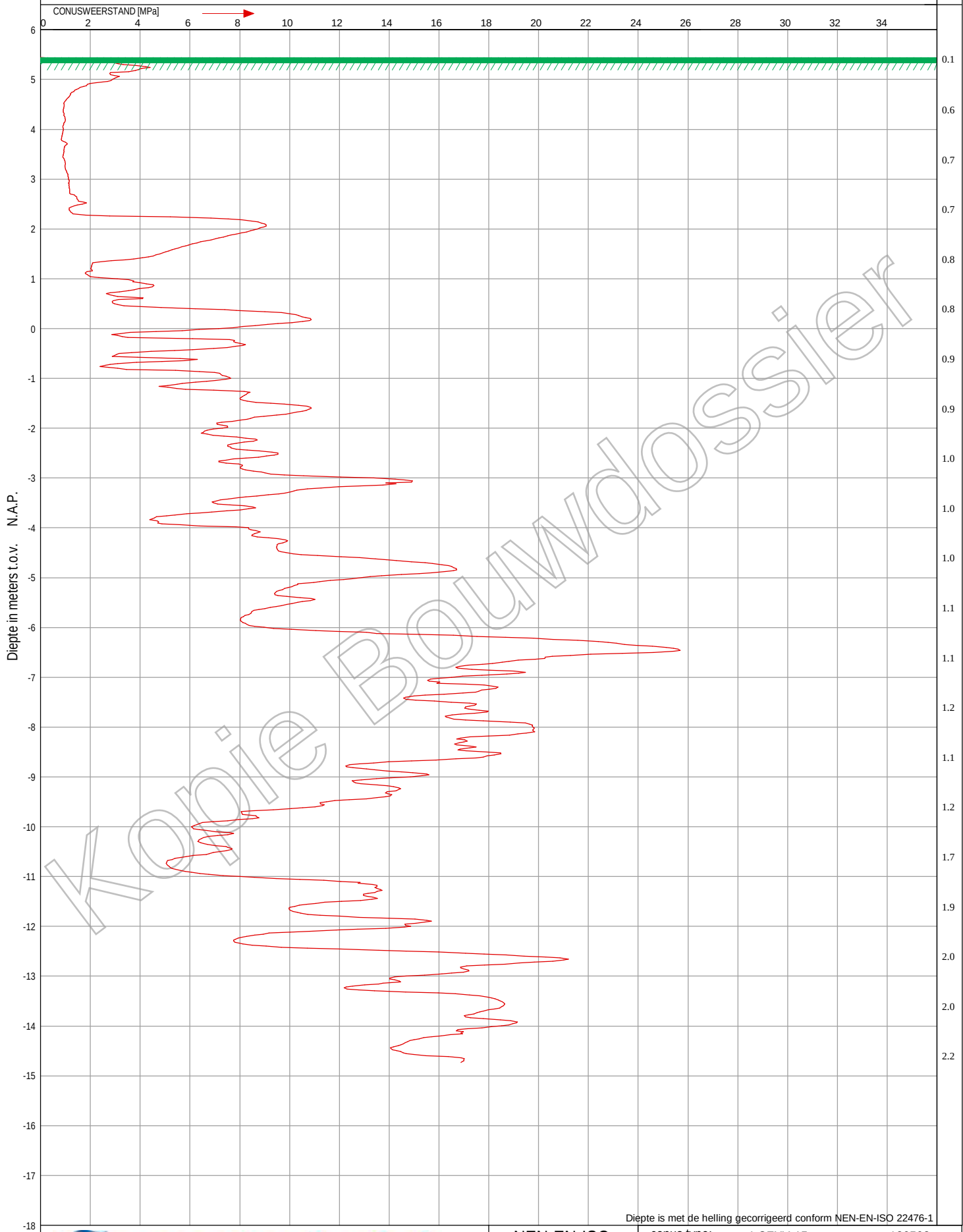


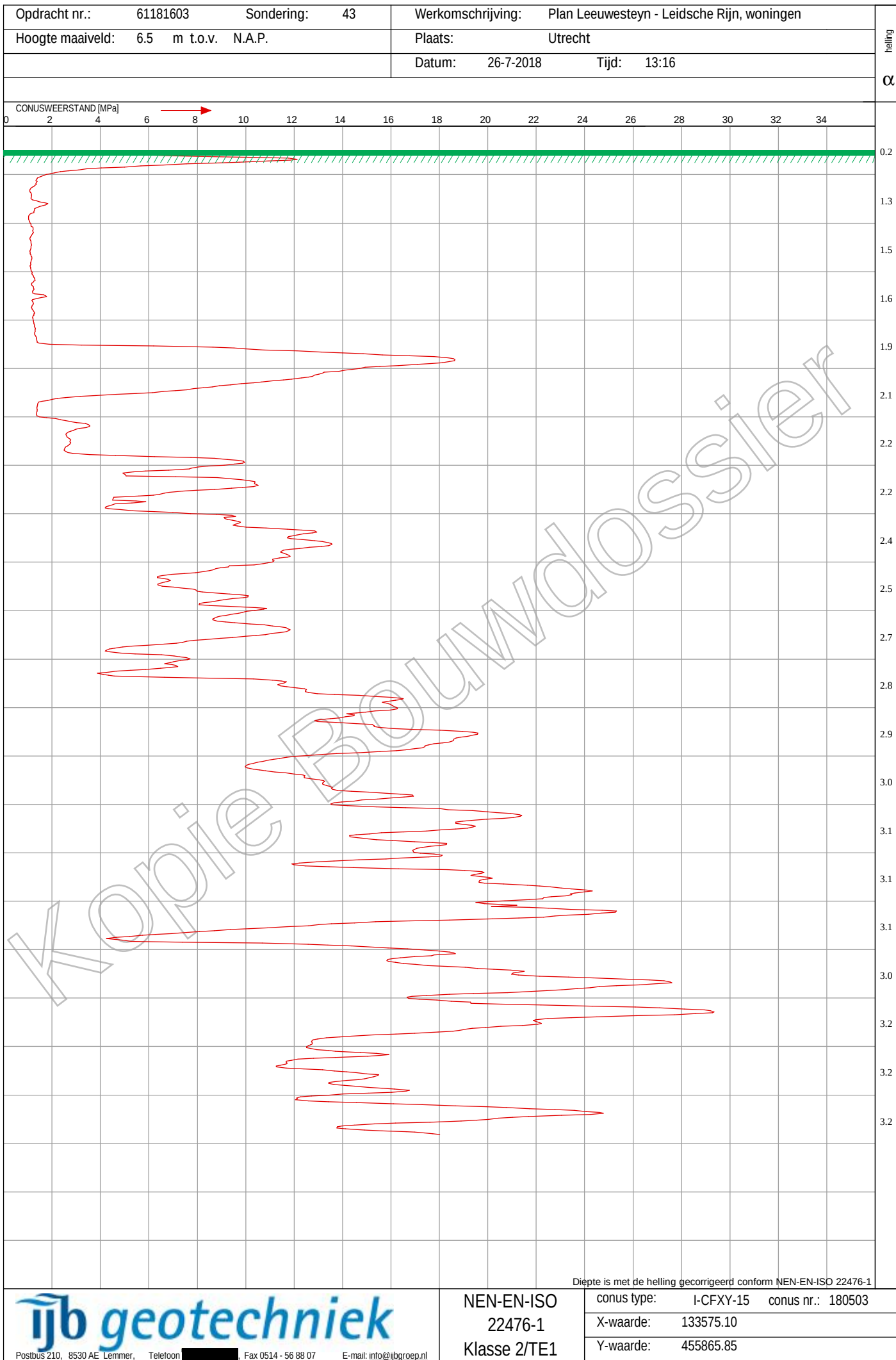


Opdracht nr.: 61181603	Sondering: 41	Werkomschrijving: Plan Leeuwesteyn - Leidsche Rijn, woningen	helling α
Hoogte maaiveld: 5.47 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Utrecht	
		Datum: 26-7-2018 Tijd: 11:38	

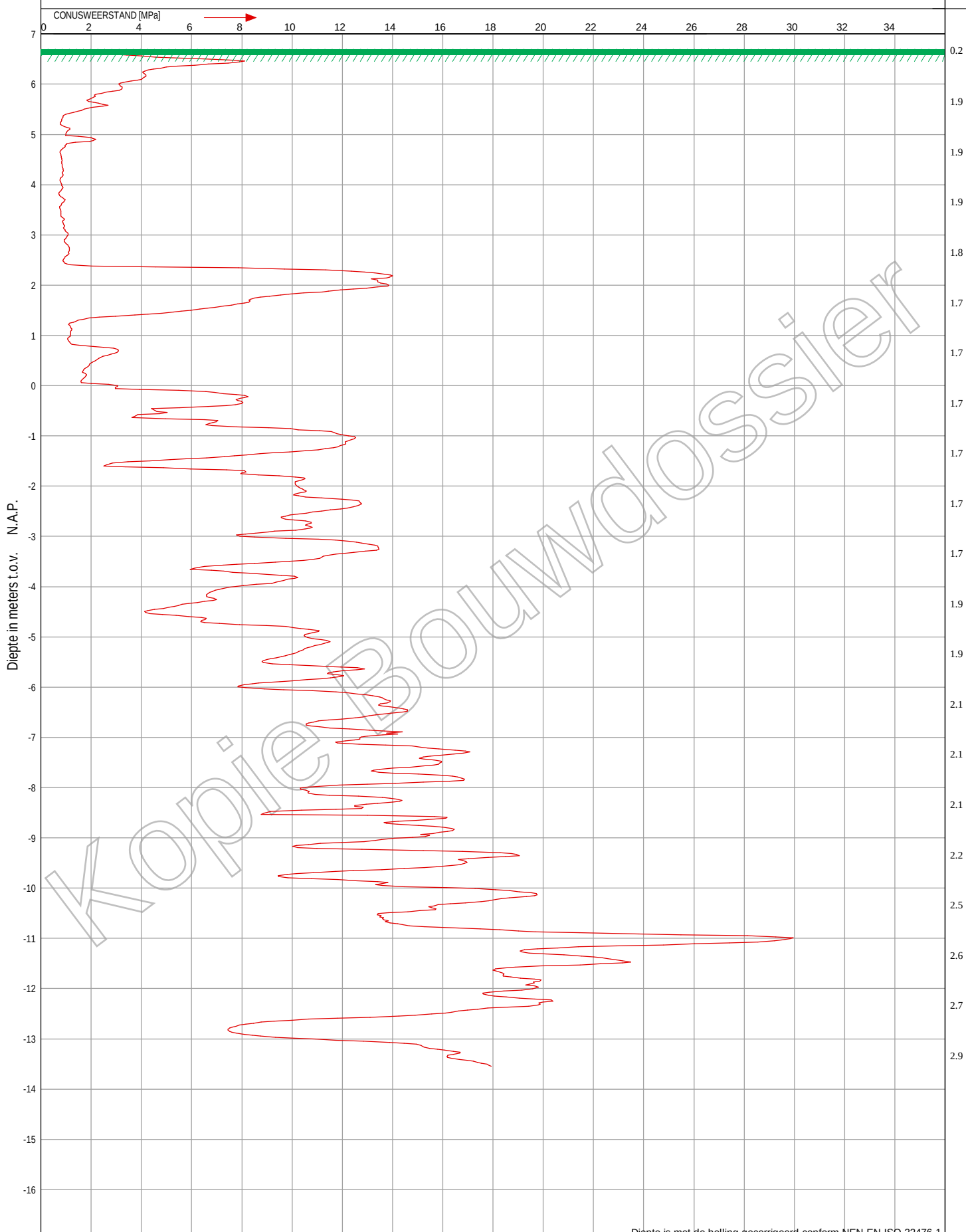


Opdracht nr.: 61181603	Sondering: 42	Werkomschrijving: Plan Leeuwesteyn - Leidsche Rijn, woningen	helling α
Hoogte maaiveld: 5.44 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Utrecht	
		Datum: 26-7-2018 Tijd: 12:47	





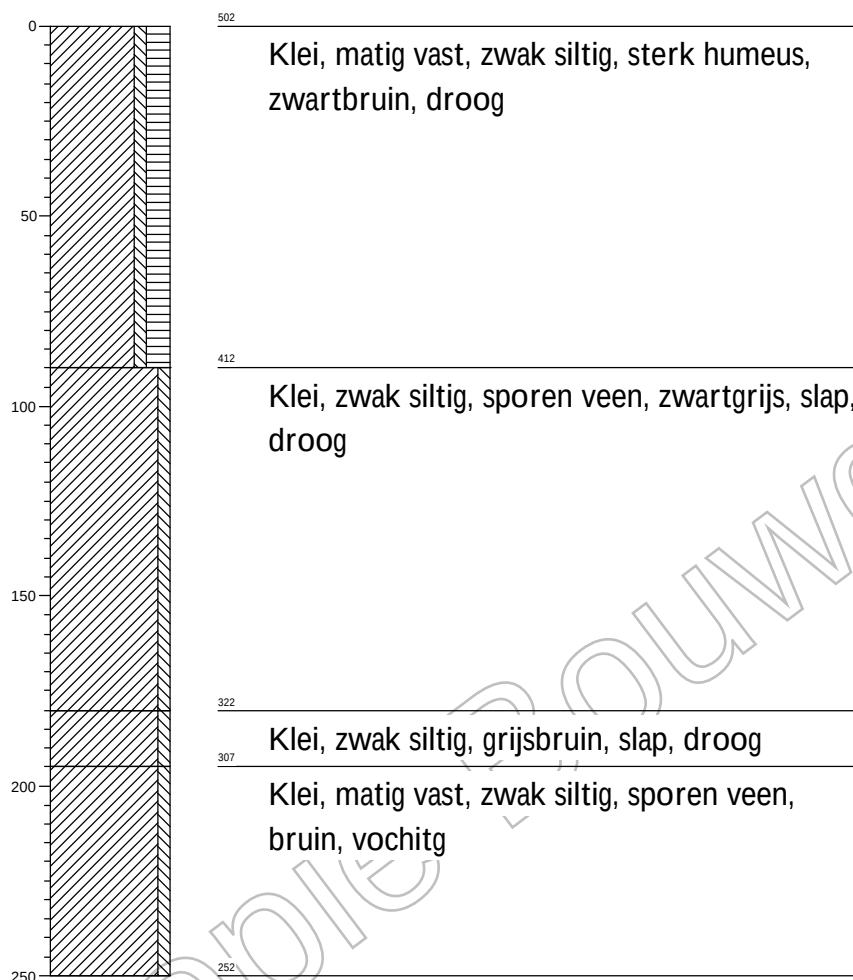
Opdracht nr.: 61181603	Sondering: 44	Werkomschrijving: Plan Leeuwesteijn - Leidsche Rijn, woningen	helling α
Hoogte maaiveld: 6.7 m t.o.v. N.A.P.		Plaats: Utrecht	
		Datum: 26-7-2018 Tjd: 13:44	



Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

Boring: B tpv S 8

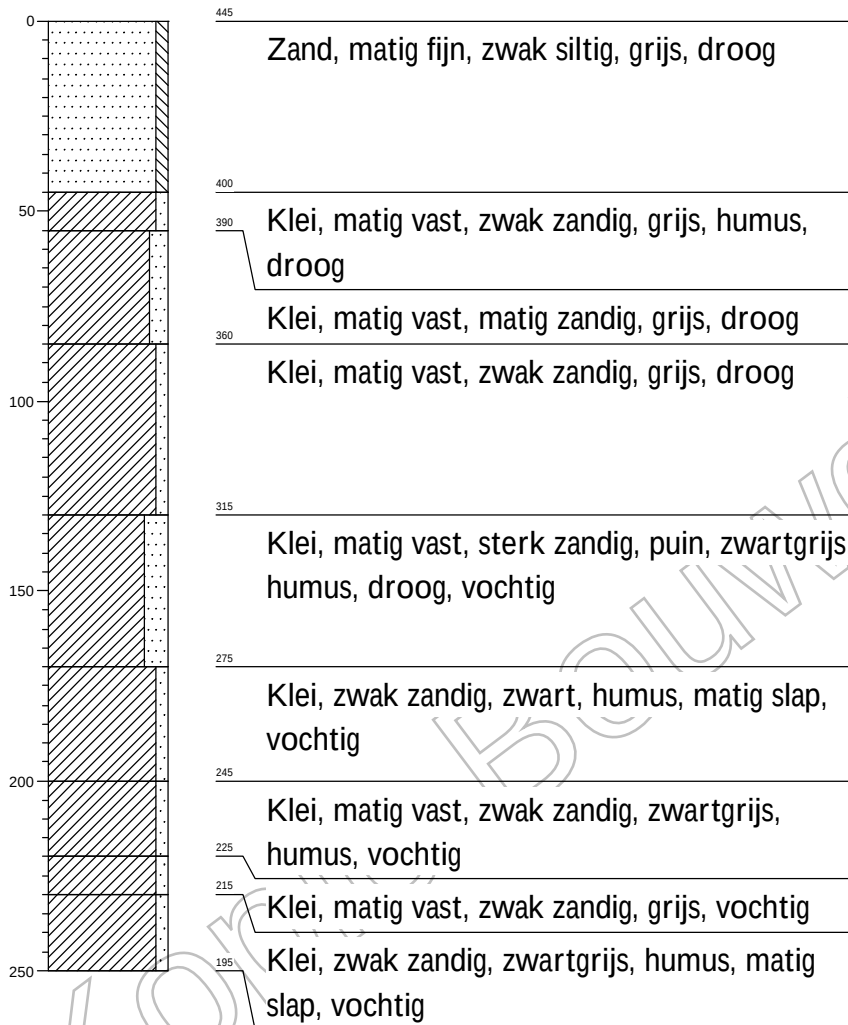
Datum : 23-08-2018
Hoogte maaiveld : 5.02 mtr t.o.v. N.A.P.
Opmerking : geen grondwater



Projectcode : 61181603
Opdrachtgever : Era Contour
Plaats : Utrecht
'getekend volgens NEN 5104'

Boring: C tpv S 11

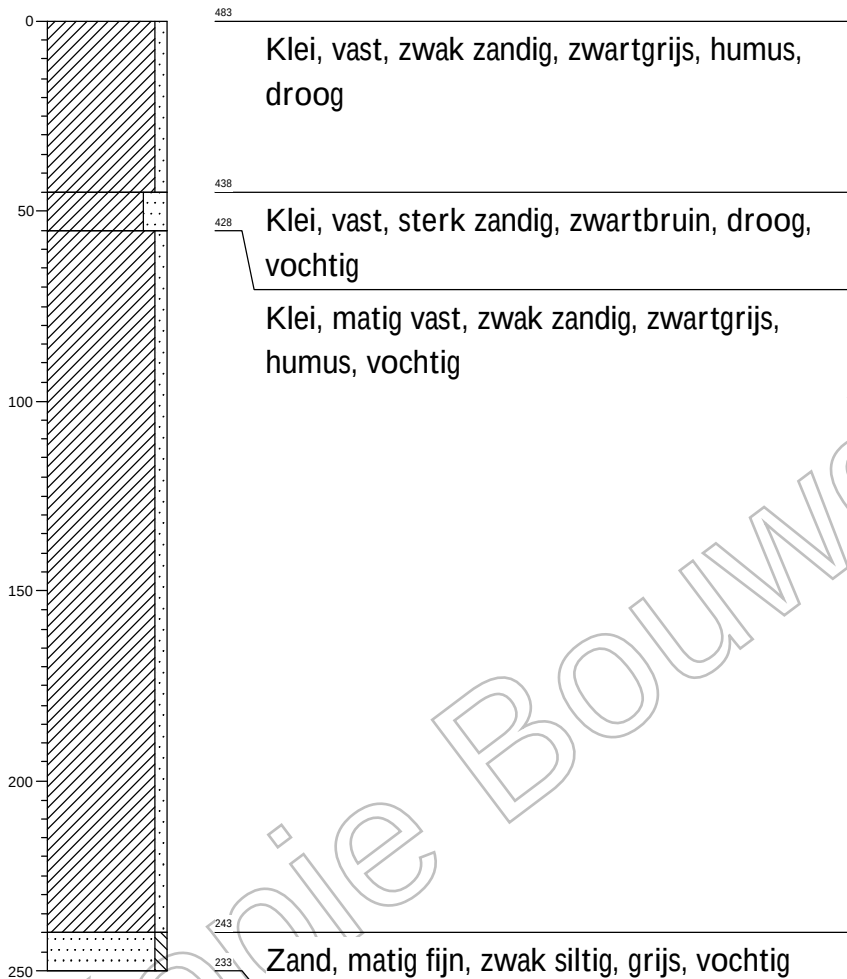
Datum : 23-08-2018
Hoogte maaiveld : 4.45 mtr t.o.v. N.A.P.
Opmerking : geen grondwater



Projectcode : 61181603
Opdrachtgever : Era Contour
Plaats : Utrecht
'getekend volgens NEN 5104'

Boring: D tpv S 15

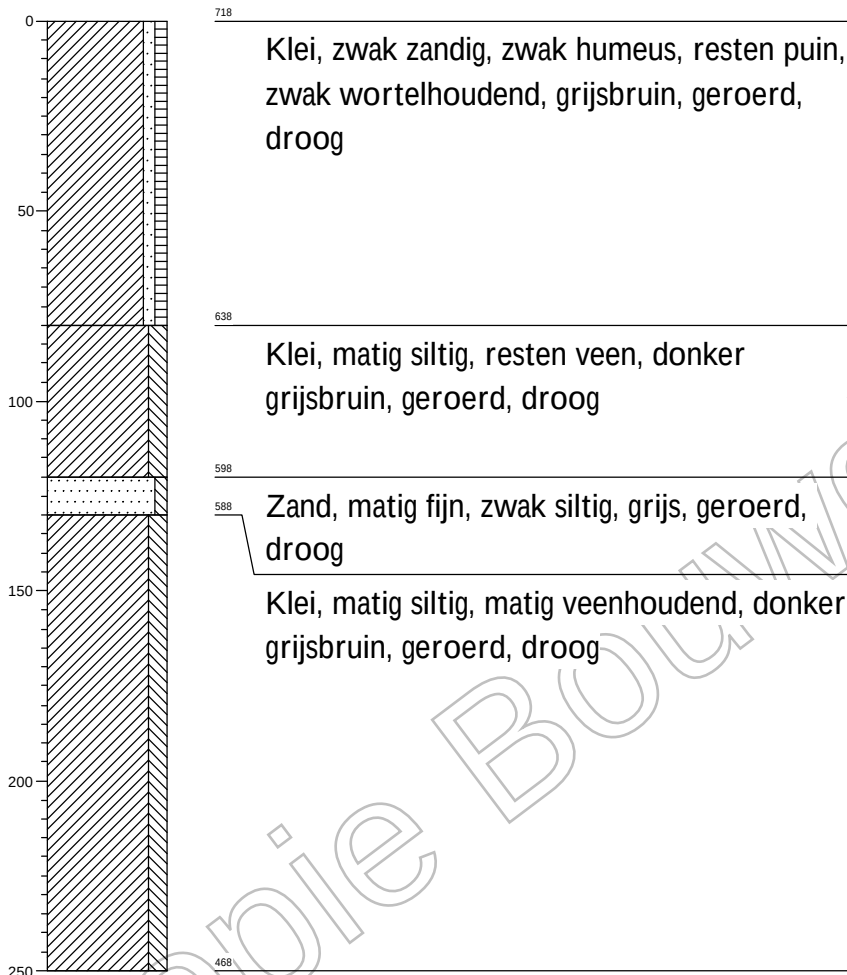
Datum : 23-08-2018
Hoogte maaiveld : 4.83 mtr t.o.v. N.A.P.
Opmerking : geen grondwater



Projectcode : 61181603
Opdrachtgever : Era Contour
Plaats : Utrecht
'getekend volgens NEN 5104'

Boring: E tpv S 21

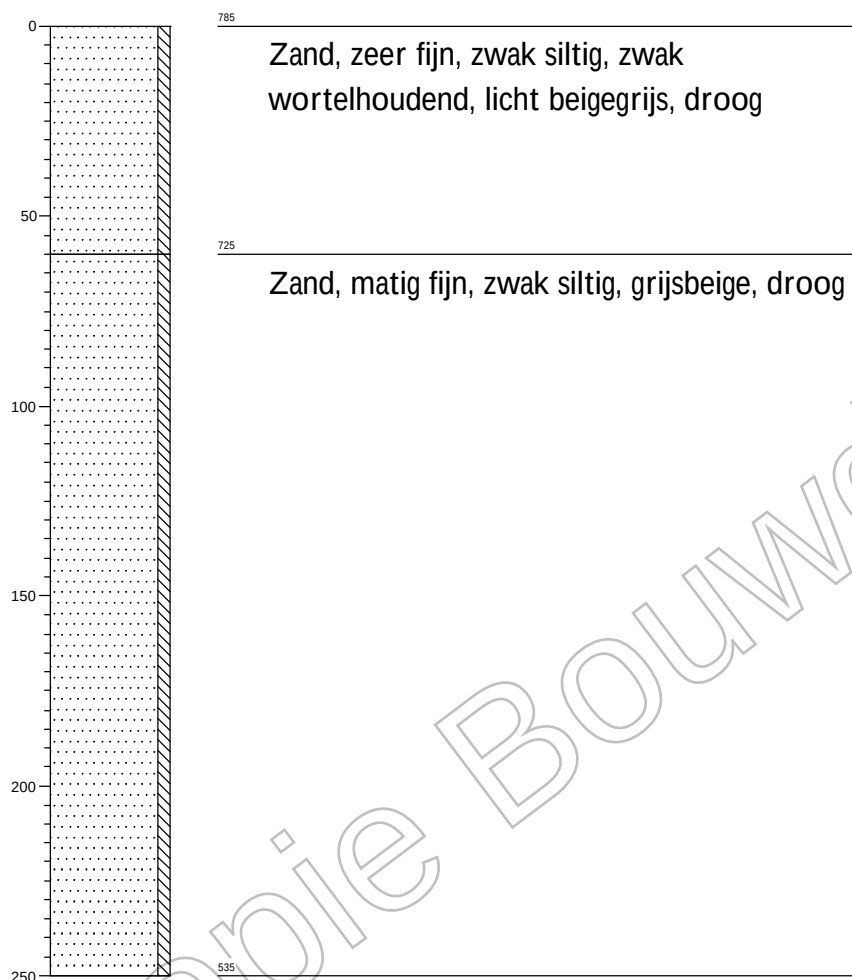
Datum : 23-08-2018
Hoogte maaiveld : 7.18 mtr t.o.v. N.A.P.
Opmerking : geen grondwater



Projectcode : 61181603
Opdrachtgever : Era Contour
Plaats : Utrecht
'getekend volgens NEN 5104'

Boring: F tpv S 25

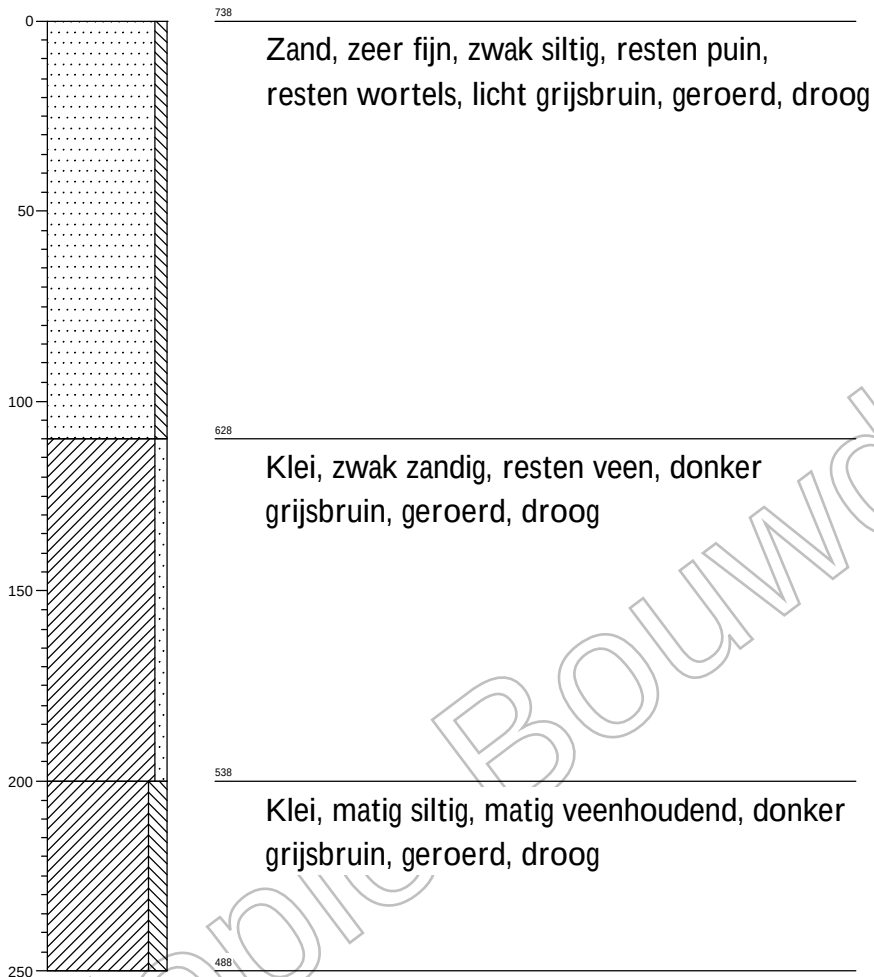
Datum : 23-08-2018
Hoogte maaiveld : 7.85 mtr t.o.v. N.A.P.
Opmerking : geen grondwater



Projectcode : 61181603
Opdrachtgever : Era Contour
Plaats : Utrecht
'getekend volgens NEN 5104'

Boring: G tpv S 30

Datum : 23-08-2018
Hoogte maaiveld : 7.38 mtr t.o.v. N.A.P.
Opmerking : geen grondwater



Projectcode : 61181603
Opdrachtgever : Era Contour
Plaats : Utrecht
'getekend volgens NEN 5104'

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

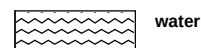
- geroerd monster
- ongeroerd monster

overig

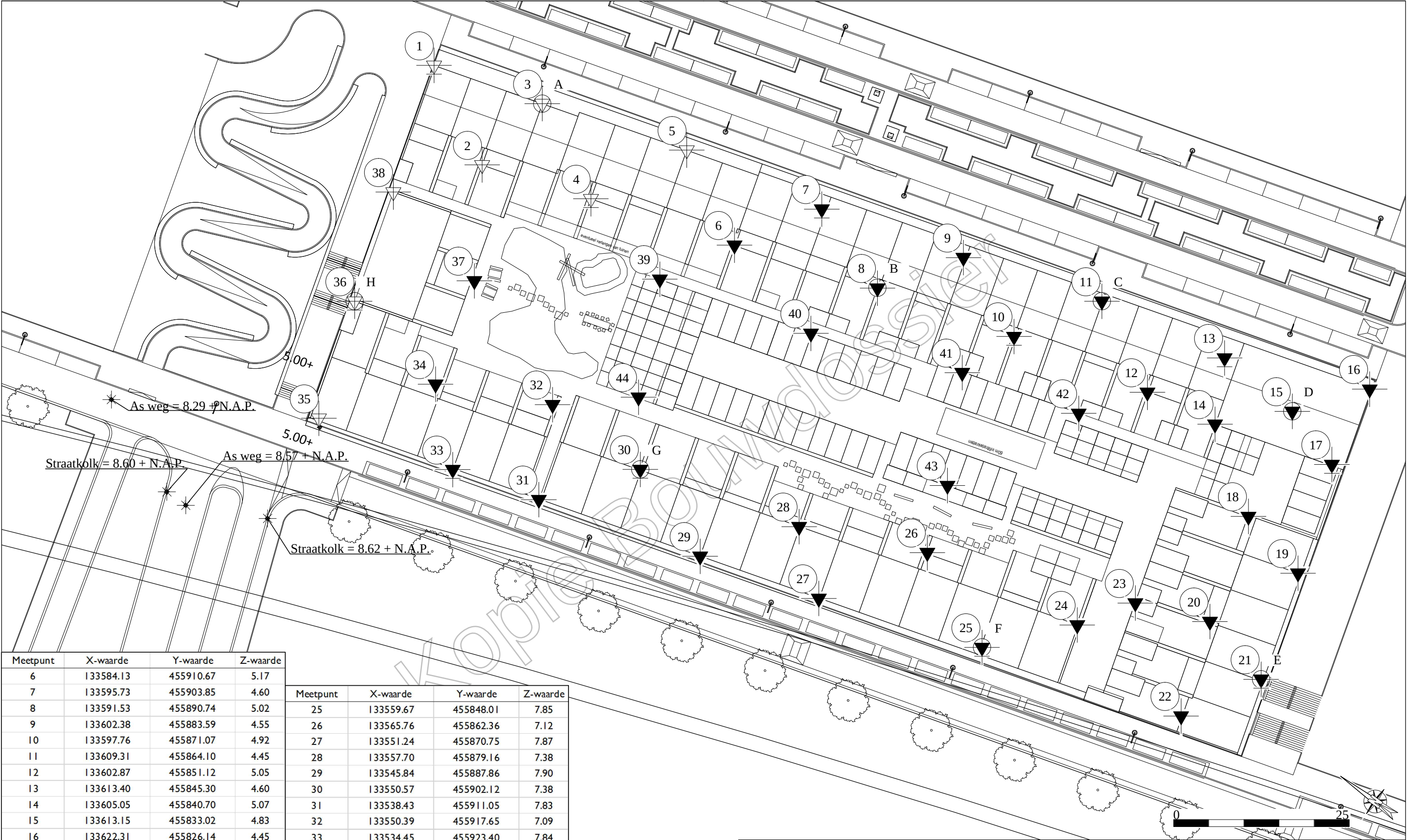
- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water



Meetpunt	X-waarde	Y-waarde	Z-waarde
6	I33584.13	455910.67	5.17
7	I33595.73	455903.85	4.60
8	I33591.53	455890.74	5.02
9	I33602.38	455883.59	4.55
10	I33597.76	455871.07	4.92
11	I33609.31	455864.10	4.45
12	I33602.87	455851.12	5.05
13	I33613.40	455845.30	4.60
14	I33605.05	455840.70	5.07
15	I33613.15	455833.02	4.83
16	I33622.31	455826.14	4.45
17	I33610.51	455823.97	5.06
18	I33597.44	455828.99	5.81
19	I33595.24	455818.48	6.07
20	I33582.19	455824.34	6.85
21	I33580.02	455813.56	7.18
22	I33568.97	455819.50	7.80
23	I33577.89	455834.40	6.90
24	I33570.42	455839.10	7.32

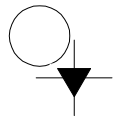
Meetpunt	X-waarde	Y-waarde	Z-waarde
25	I33559.67	455848.01	7.85
26	I33565.76	455862.36	7.12
27	I33551.24	455870.75	7.87
28	I33557.70	455879.16	7.38
29	I33545.84	455887.86	7.90
30	I33550.57	455902.12	7.38
31	I33538.43	455911.05	7.83
32	I33550.39	455917.65	7.09
33	I33534.45	455923.40	7.84
34	I33542.67	455932.70	7.21
37	I33557.76	455937.16	6.19
39	I33573.86	455916.23	5.67
40	I33580.68	455894.41	5.60
41	I33589.20	455873.85	5.47
42	I33594.58	455857.12	5.44
43	I33575.10	455865.85	6.50
44	I33558.62	455908.52	6.70

werk : Bouw woningen op Leeuwensteyn, veld 7
opdrachtgever: Era Contour BV
opdracht nr. : 61181603
schaal : 1:500
vast punt : 06-GPS Z waarde = M.V. hoogte t.o.v. N.A.P.
getekend : XXXXXXXXXX
gew. 1 :
gew. 2 :

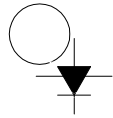
te : Utrecht
datum: 26-07-2018

Legenda

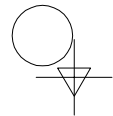
Sonderingen



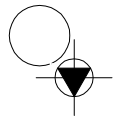
Sondering



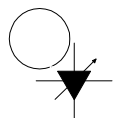
Sondering met plaatselijke kleefmeting



Niet uitgevoerde sondering



Sondering met boring

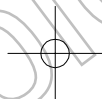


Sondering met waterspanningsmeting

Boringen



Boring



Niet uitgevoerde boring



Boring met peilbuis

Peilmerken



Put



Vast punt (dorpel, kruin weg, vloerpeil, etc)

Rapportage

Geotechnisch Bodemonderzoek

Project : Utrecht, Plan Leeuwesteyn-Leidsche Rijn
Nieuwbouw woningen

Opdrachtnummer : 61181603

Opdrachtgever : Era Contour B.V.
Postbus 62
2700 AB Zoetermeer

datum	deel rapport	omschrijving	projectleider	paraaf
23-8-2018	GB-1	-		
13-11-2018	GB-2	13 sonderingen en boring A en H uitgevoerd		

Deze rapportage betreft het door IJB Geotechniek uitgevoerde geotechnisch bodemonderzoek.

Achtereenvolgens treft u aan:

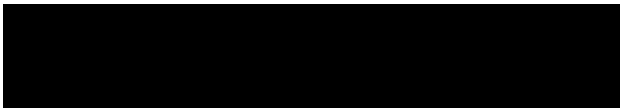
- * toelichting op het sonderen en de specificatie van de gebruikte apparatuur
- * inmeetgegevens van de onderzoekpunten
- * eventueel beschikbare foto's van de onderzoekslocatie
- * meetresultaten
- * situatietekening

IJB totaalconcept:

Het uitvoeren van geotechnisch onderzoek is slechts één onderdeel van het IJB totaalconcept.

Na opstellen van een funderingsadvies kan binnen het totaalconcept ook de productie, levering en installatie van palen voor u worden verzorgd. Het berekenen, produceren en leggen van prefab funderingsbalken maken uw fundering compleet.

Voor meer informatie over dit rapport of andere producten en/of diensten van ons bedrijf kunt u contact opnemen met:



Bijzonderheden tijdens de uitvoering:

-

Sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO-22476-1 en ons ISO 9001 kwaliteitssysteem.

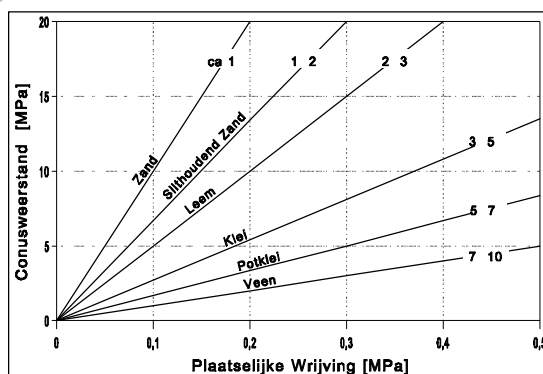
Het uitvoeren van de sonderingen geschiedt met behulp van hoogwaardige apparatuur. Op basis van de gehanteerde meetmethode en ijking van onze apparatuur kunnen al onze sonderingen ingedeeld worden in toepassingsklasse 2. Dit is met de gebruikelijke meetapparatuur in Nederland de hoogst haalbare kwaliteitsklasse. De metingen worden op onze sondeerwagens uitgevoerd met het nieuwe en voor Nederland unieke optocone systeem. Dit wil zeggen dat de data uit de elektrische conus optisch worden doorgezonden naar de meetunit. Eventueel optredende ruis en daardoor meeton nauwkeurigheden welke bij een lange kabel tussen conus en meetunit kunnen optreden worden hierdoor vermeden.

Tijdens het sonderen worden naast conusweerstand, de sondeersnelheid en helling gemeten. Daar waar aangevraagd wordt ook de mantelwrijving gemeten en gepresenteerd.

De sondeergrafieken worden gepresenteerd ten opzichte van N.A.P., tenzij dit niet gewenst of niet mogelijk is. De sondeergrafiek laat de conusweerstand als functie van de diepte zien. Naarmate de grond stijver is, neemt de sondeerwaarde toe. De eenheid is megapascal, 1 MPa is gelijk aan 1 N/mm². Indien de kleefweerstand is gemeten, is deze met een gestippelde lijn in de grafiek van de conusweerstand gepresenteerd. Het wrijvingsgetal is aan de rechterkant van de grafiek gepresenteerd.

Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand, bij metingen onder de grondwaterspiegel, een beeld van de bodemopbouw. In onderstaande tabel en grafiek zijn enkele kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal weergegeven. We wijzen erop dat deze waarden indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan lokale ervaringen en/of boringen.

Grondsoort	Wrijvingsgetal
Zand	ca. 1
Silthoudend zand	1 á 2
Leem	2 á 3
Klei	3 á 5
Potklei	5 á 7
Veen	7 á 10



2.1 : Specificatie meet apparatuur

werknummer: 61181603

unit(s):

12

tracktruck, 17000 kg, 200 kN drukcapaciteit

sondeermeester(s)

WK KR

conus nr 170606

calibratiedatum 25-09-18

punt (cm²) 15

fabrikant Geopoint

meetbereik: Punt: 100 MPa

Kleef: 0.75 MPa

Watersp: 10 MPa

$\alpha = 20^\circ$

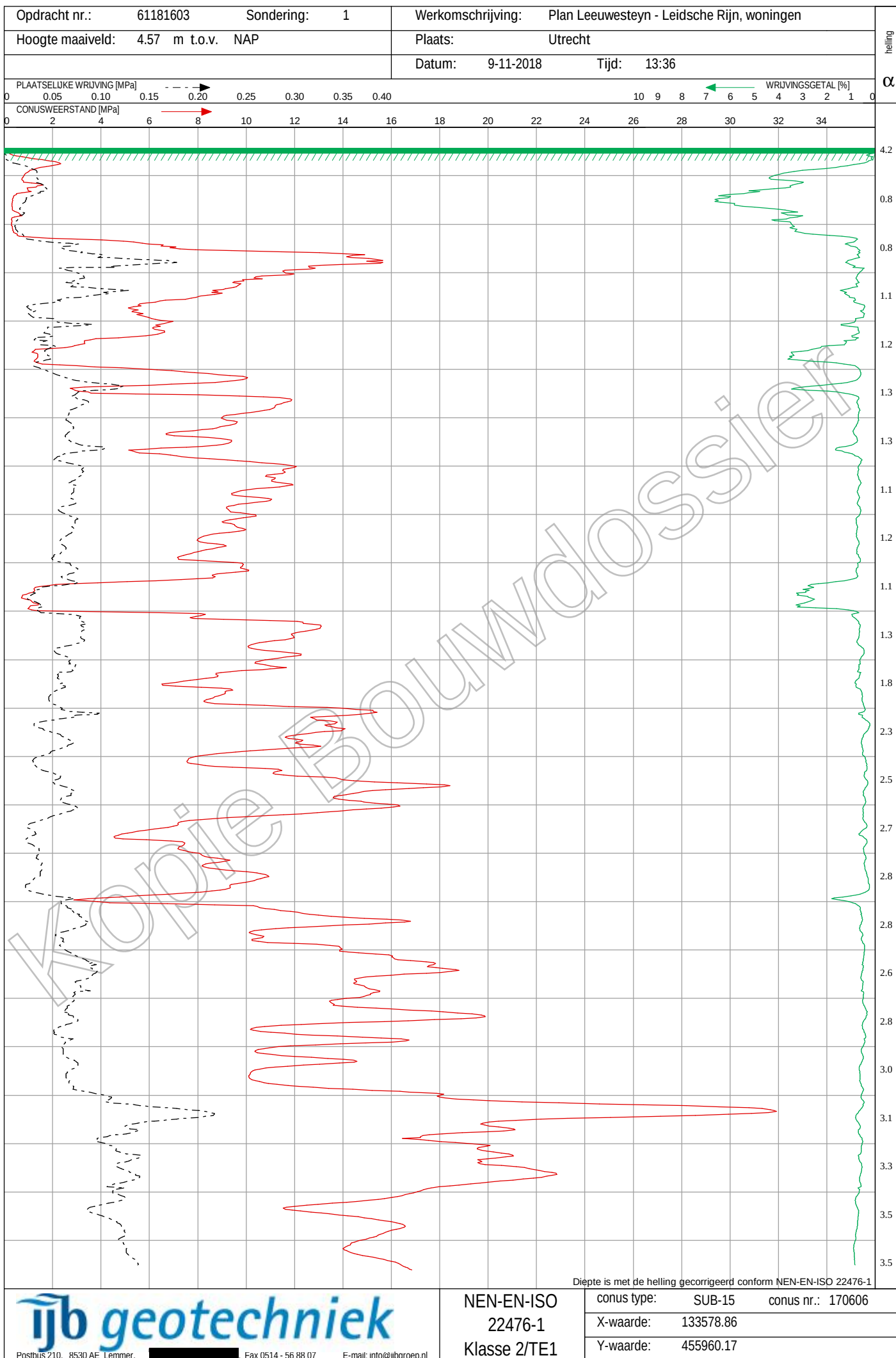
De onderzoekspunten zijn ingemeten met 06 gps apparatuur. De nauwkeurigheid van de meting is in x en y richting maximaal +/- 25 mm en in z richting +/-50 mm. De hoogtemeting van de onderzoekslocaties in het terrein zijn uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vast punt. Gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

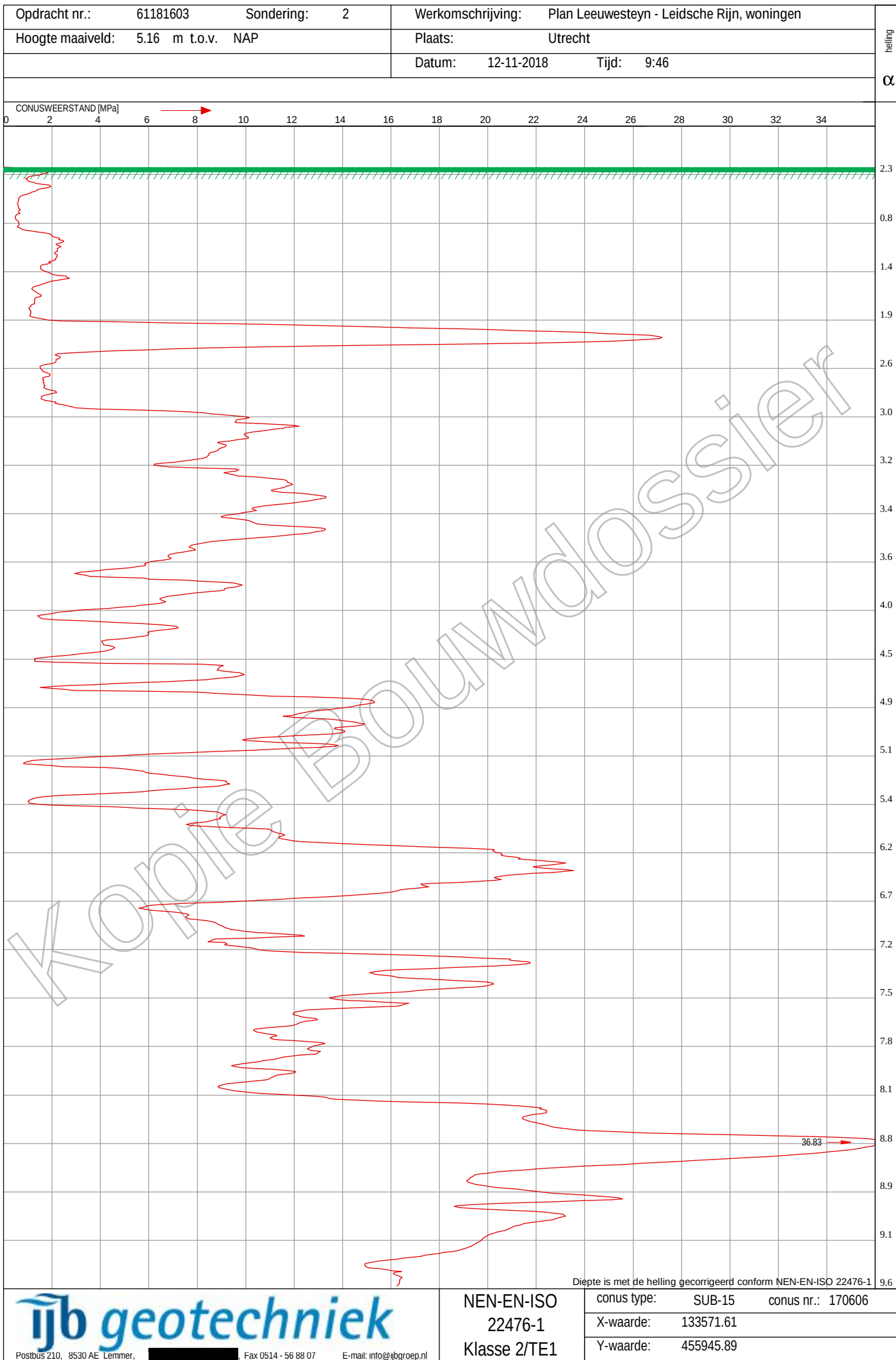
De reden waarom de sondering is beëindigd is in de kolom stopcriteria weergegeven.

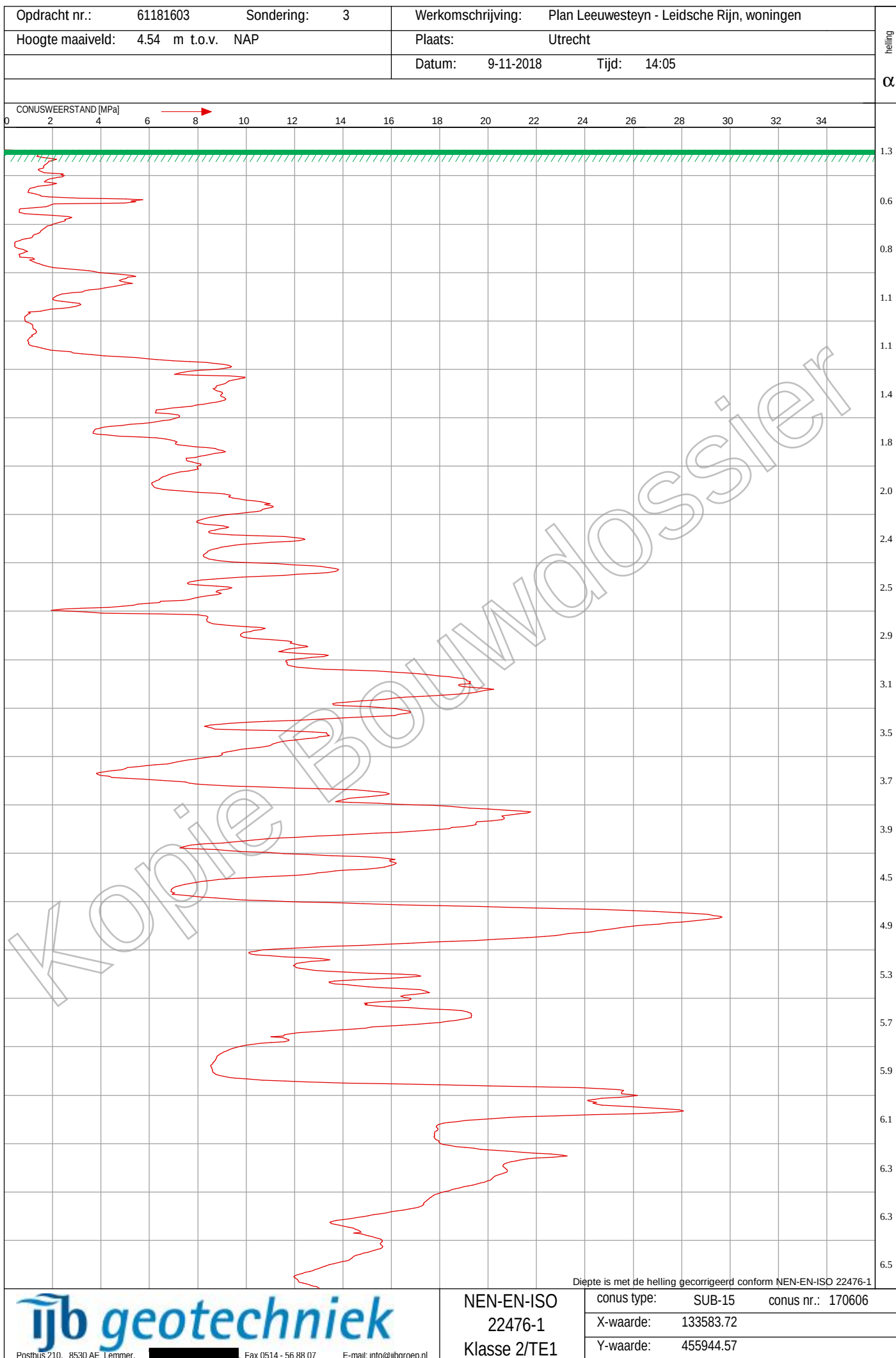
Indien tijdens het veldwerk de grondwaterstand in het sondeergat is bepaald staat deze ook vermeld. De weergegeven diepte is in meters en ten opzichte van N.A.P. Het betreft een indicatie.

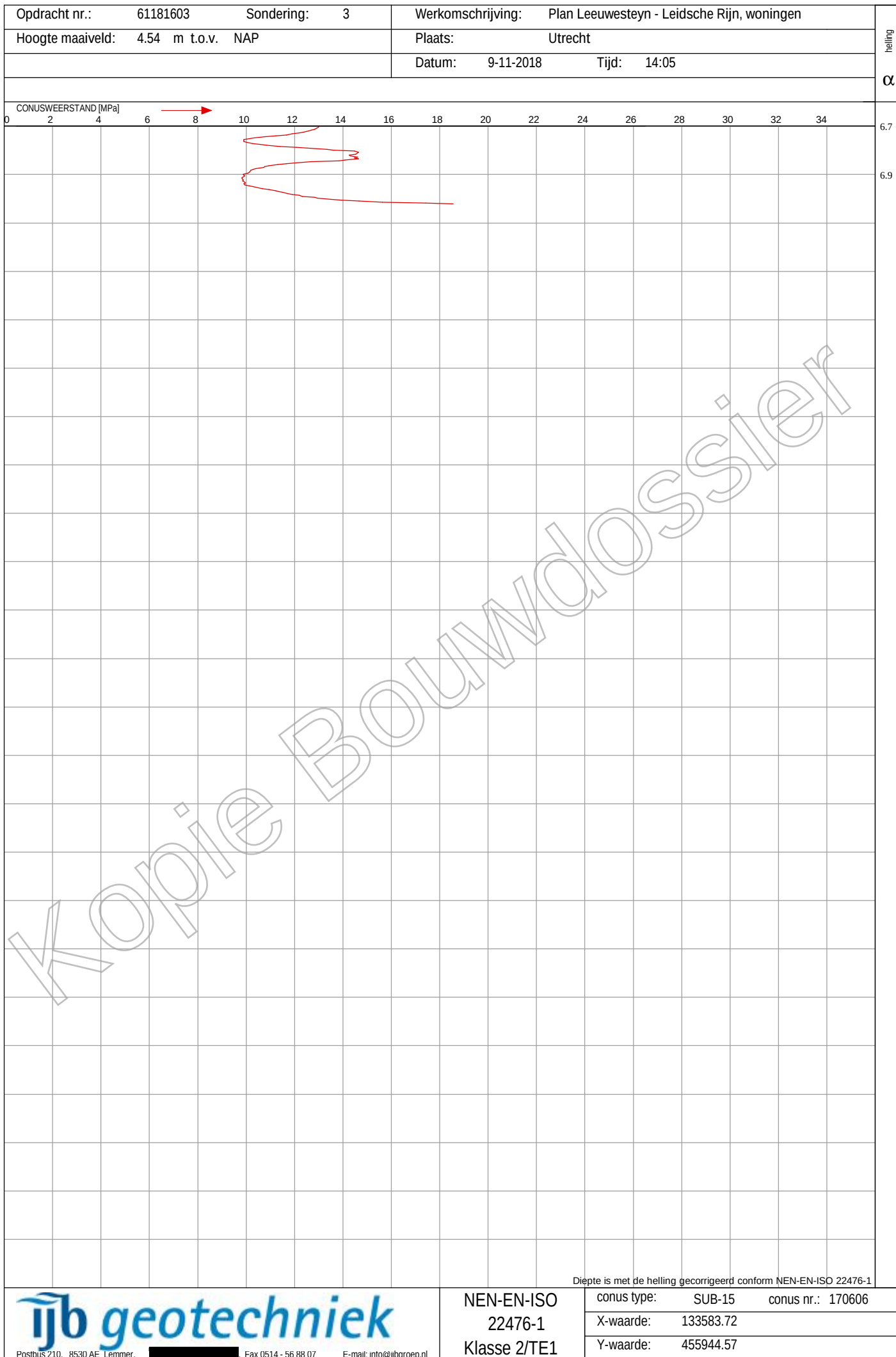
Meetpnt.	X-waarde (m) in RD	Y-waarde (m) in RD	Z-waarde (m) tov NAP	Stopcriteria	Gws (m) tov NAP
1	133578.86	455960.17	4.57	einddiepte bereikt	
2	133571.61	455945.89	5.16	einddiepte bereikt	
3	133583.72	455944.57	4.54	einddiepte bereikt	
4	133577.09	455930.87	5.09	einddiepte bereikt	
5	133590.84	455924.23	4.55	einddiepte bereikt	
35	133528.95	455942.39	8.09	einddiepte bereikt	
36	133545.12	455949.03	7.00	einddiepte bereikt	
38	133561.00	455954.06	5.84	einddiepte bereikt	
101	133616.36	455844.17	4.41	einddiepte bereikt	
102	133606.44	455839.41	4.98	einddiepte bereikt	
103	133614.39	455833.50	4.68	einddiepte bereikt	
104	133620.94	455826.78	4.55	einddiepte bereikt	
105	133610.55	455823.79	4.98	einddiepte bereikt	

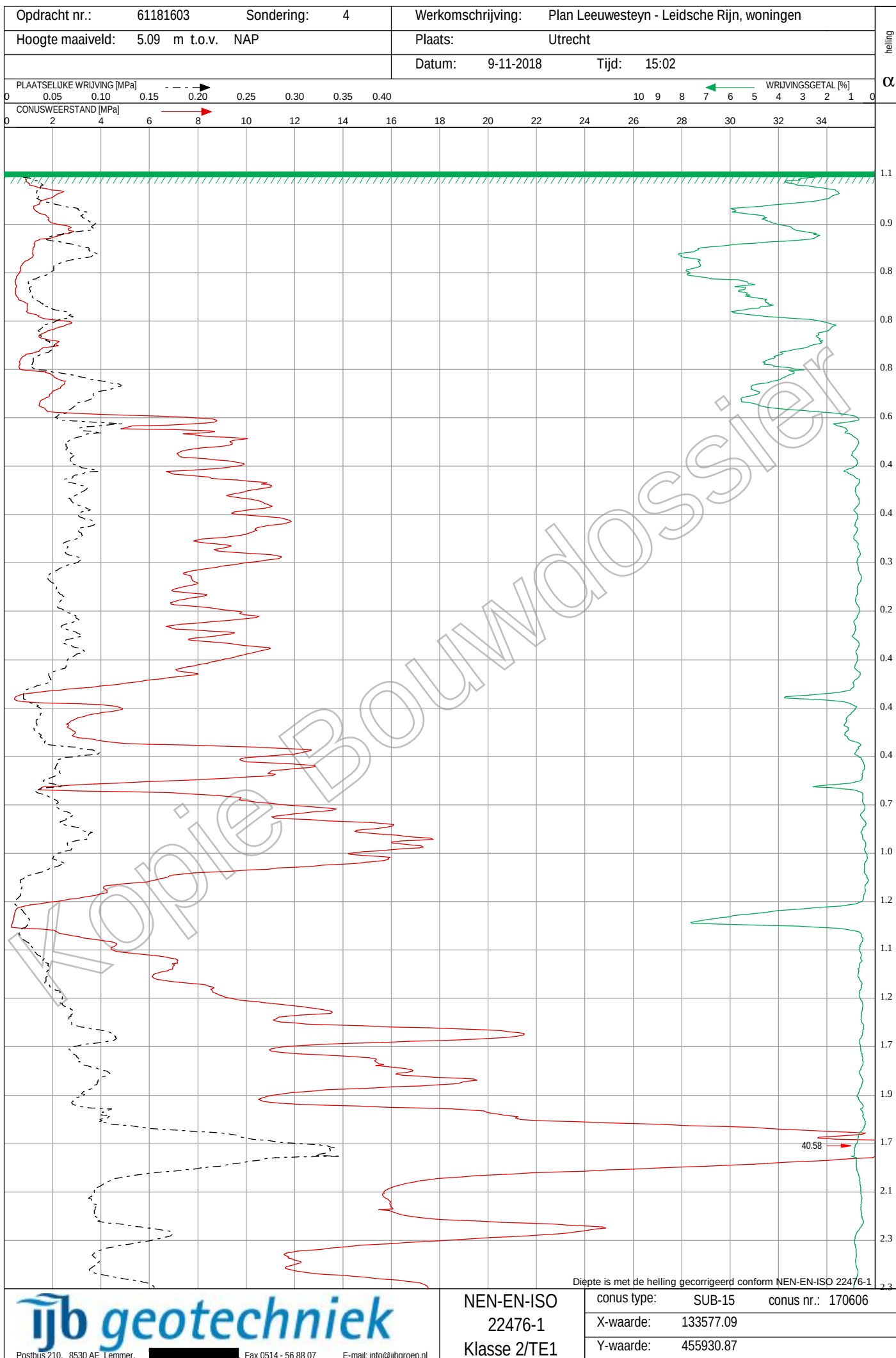


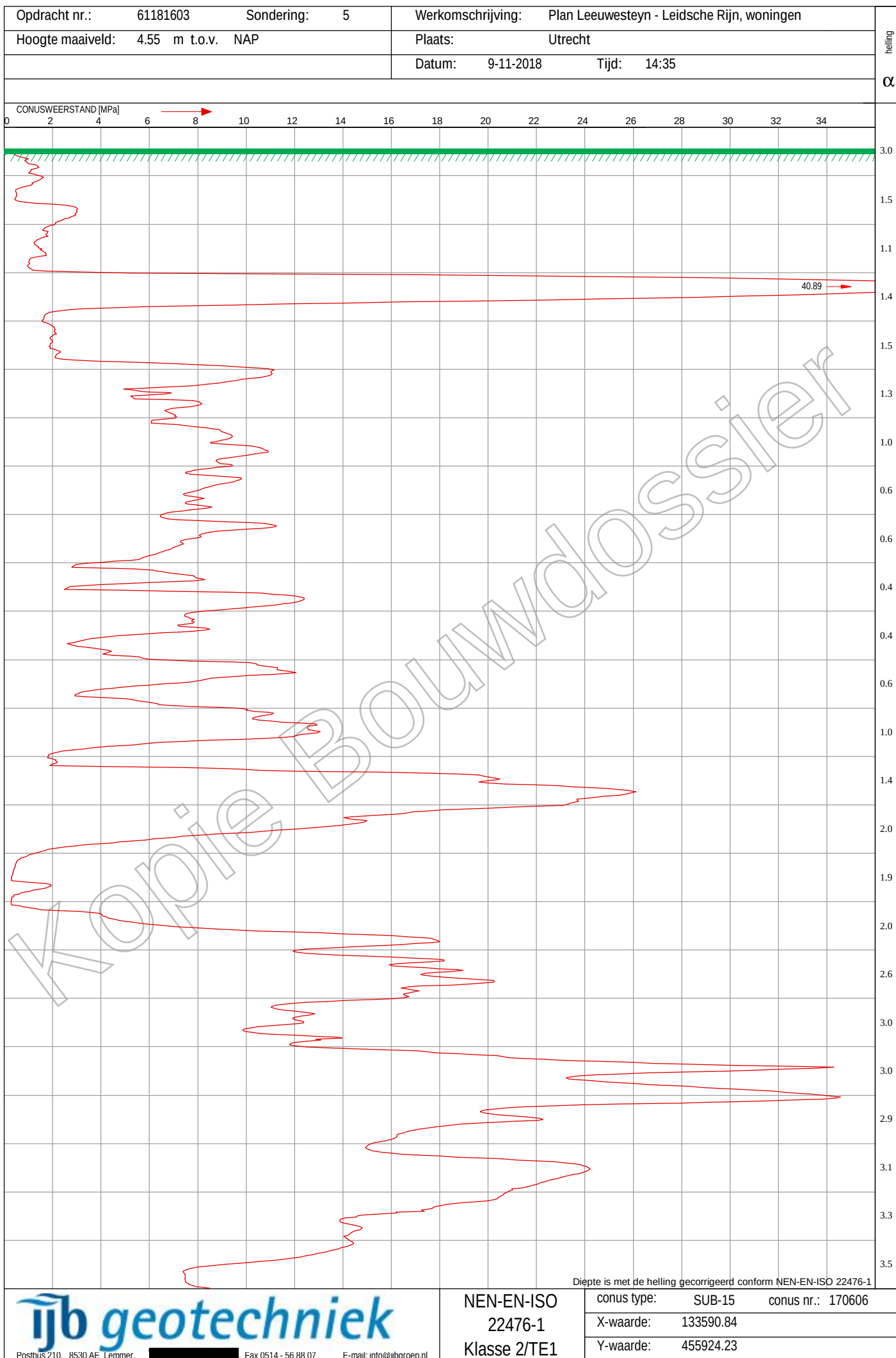


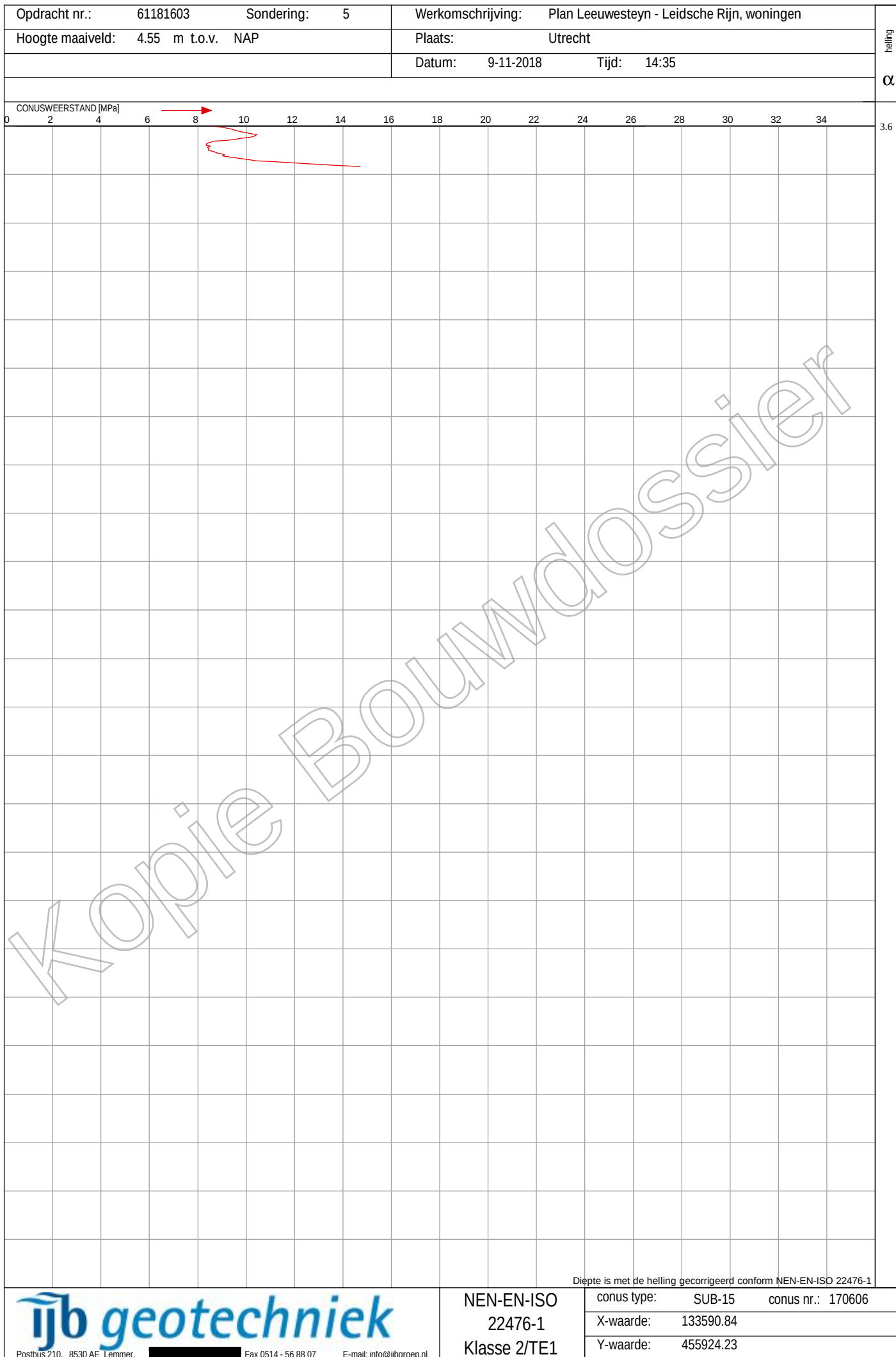


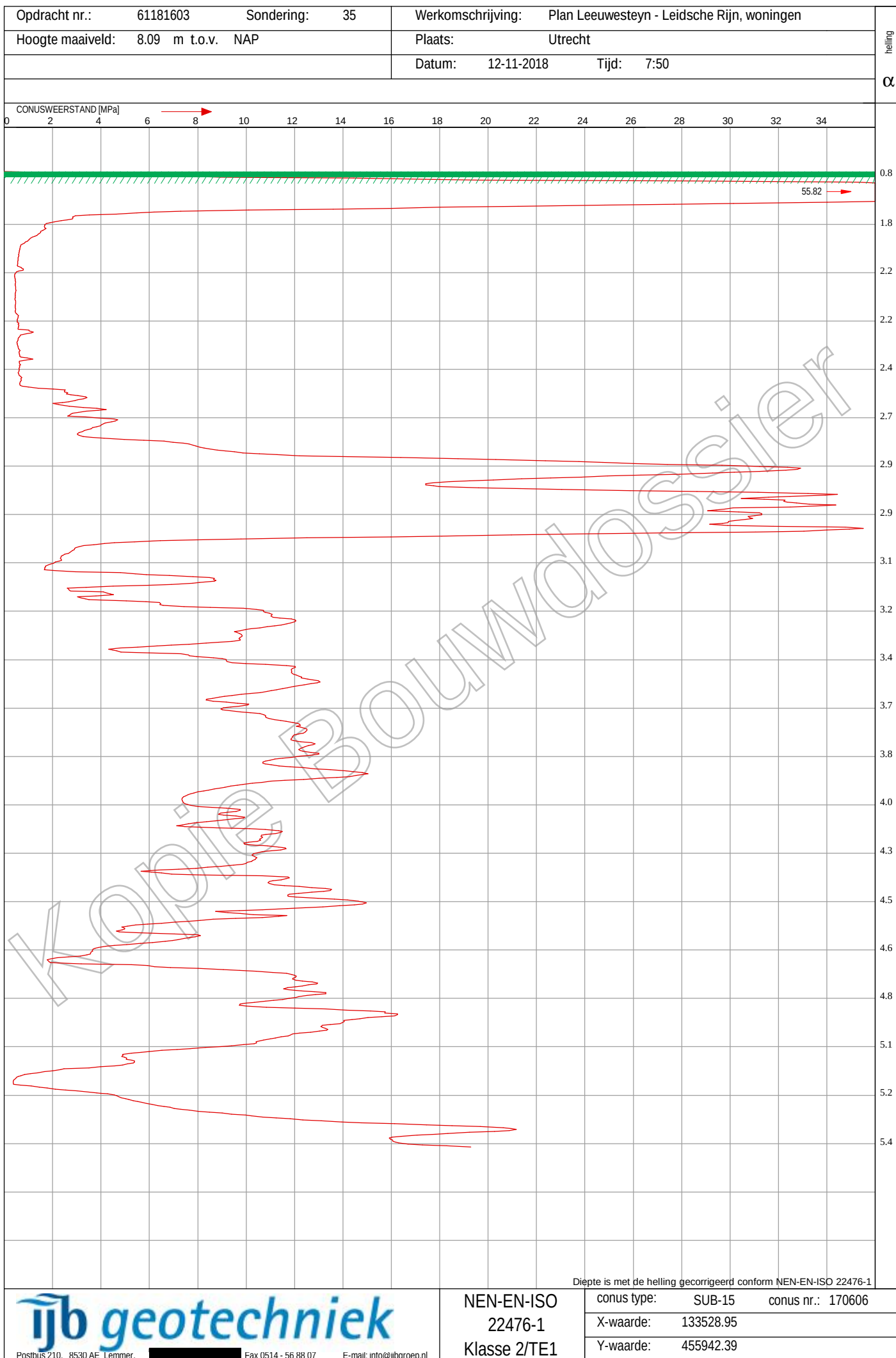


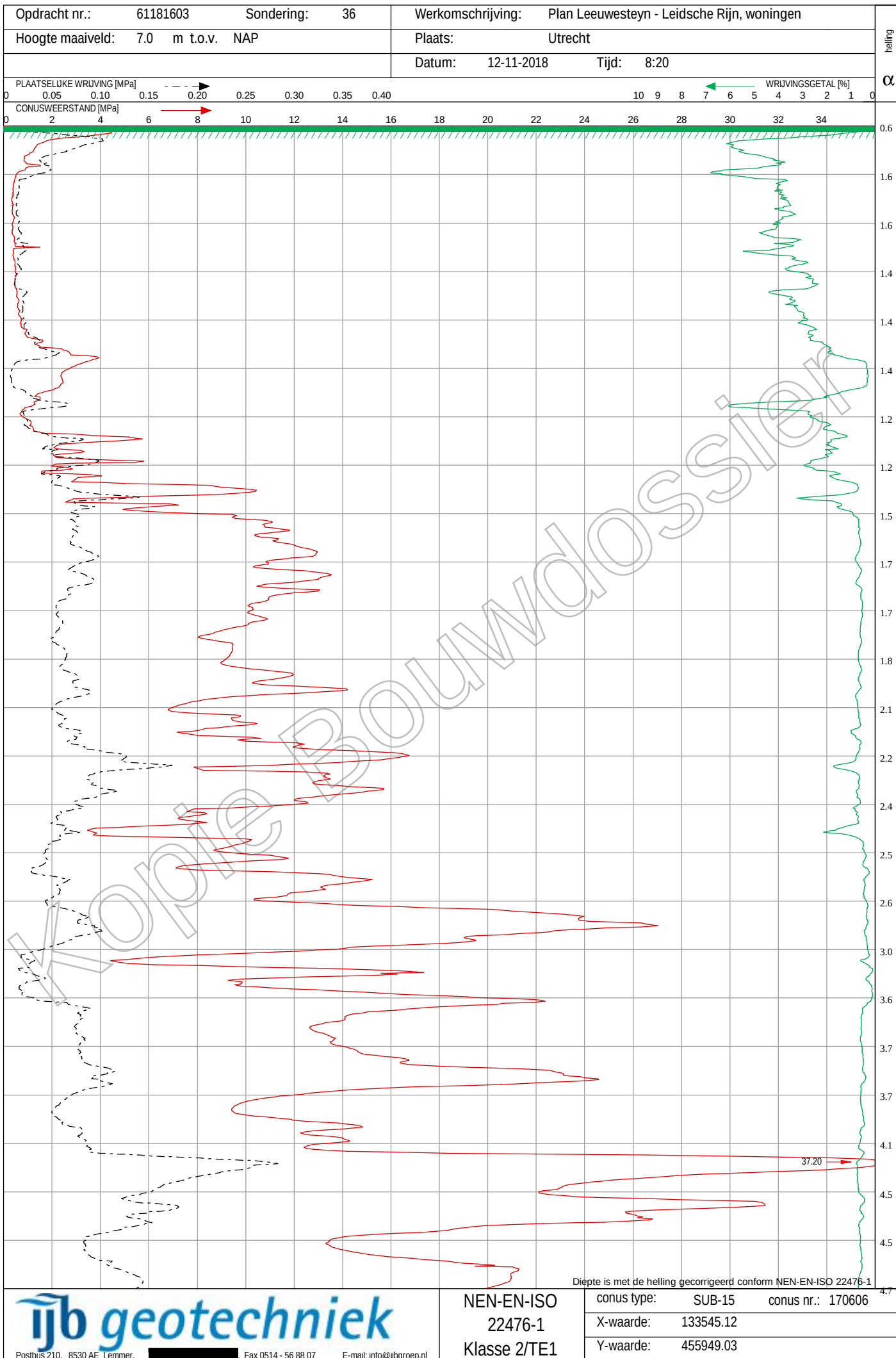


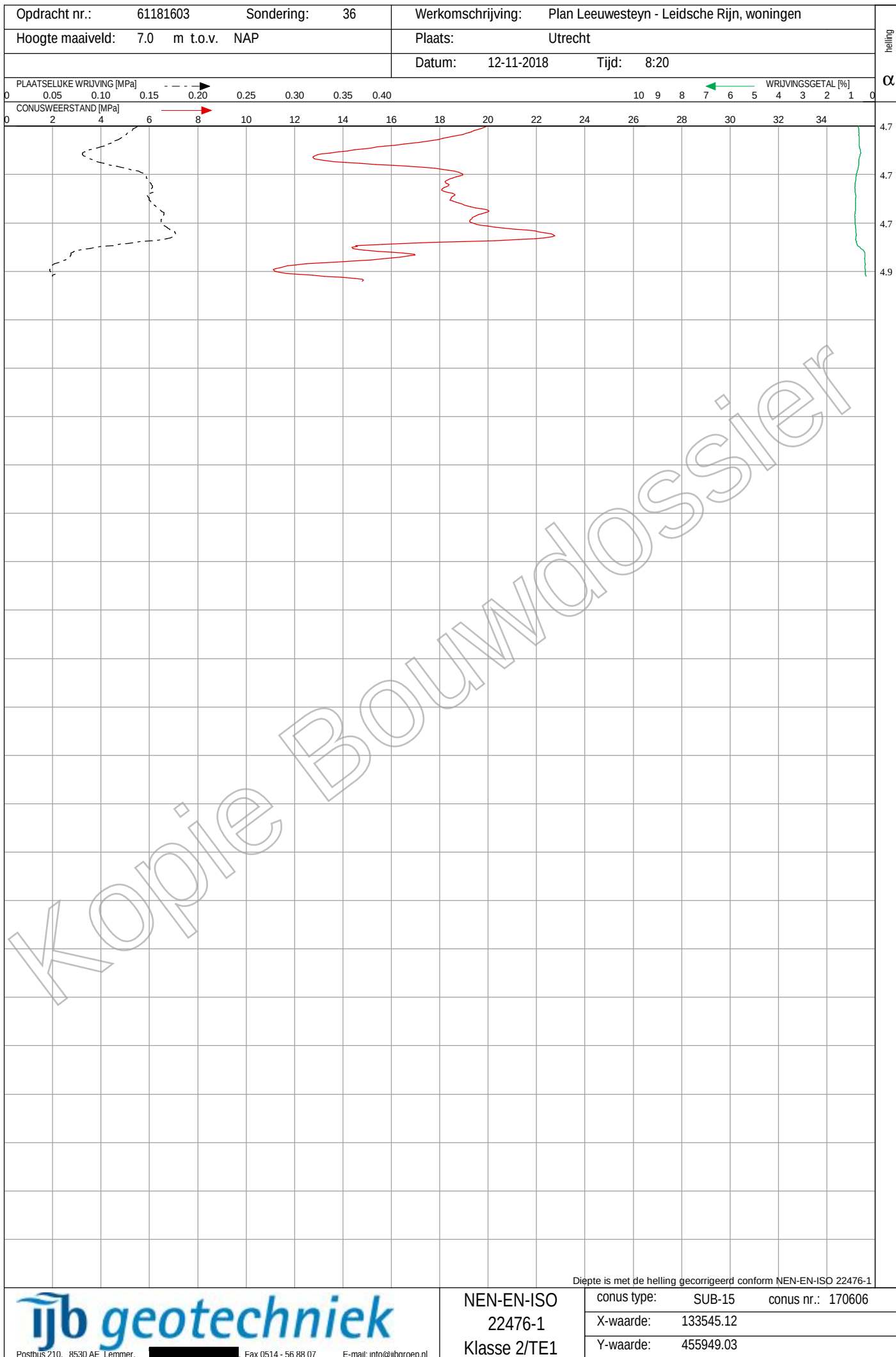


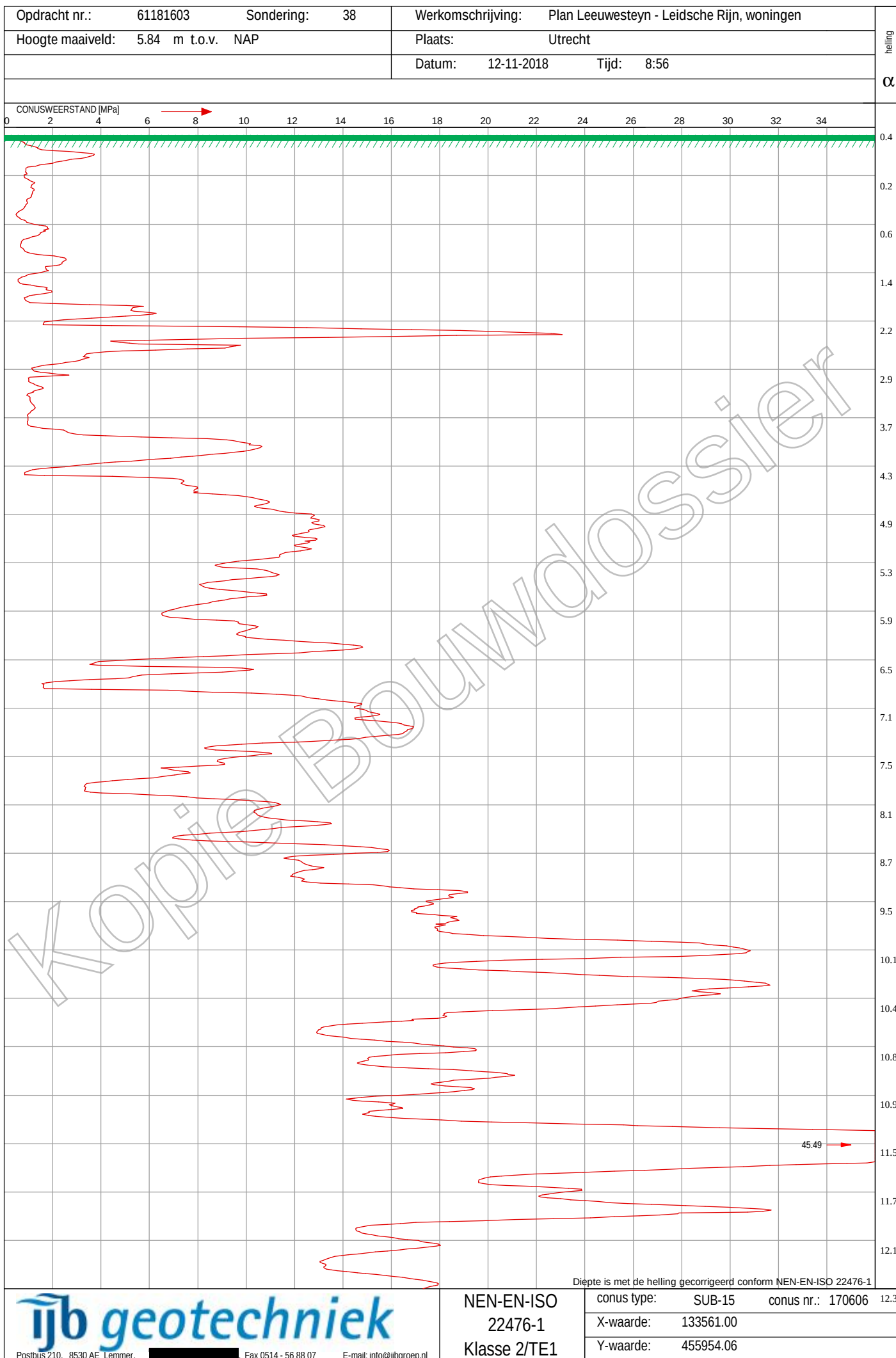


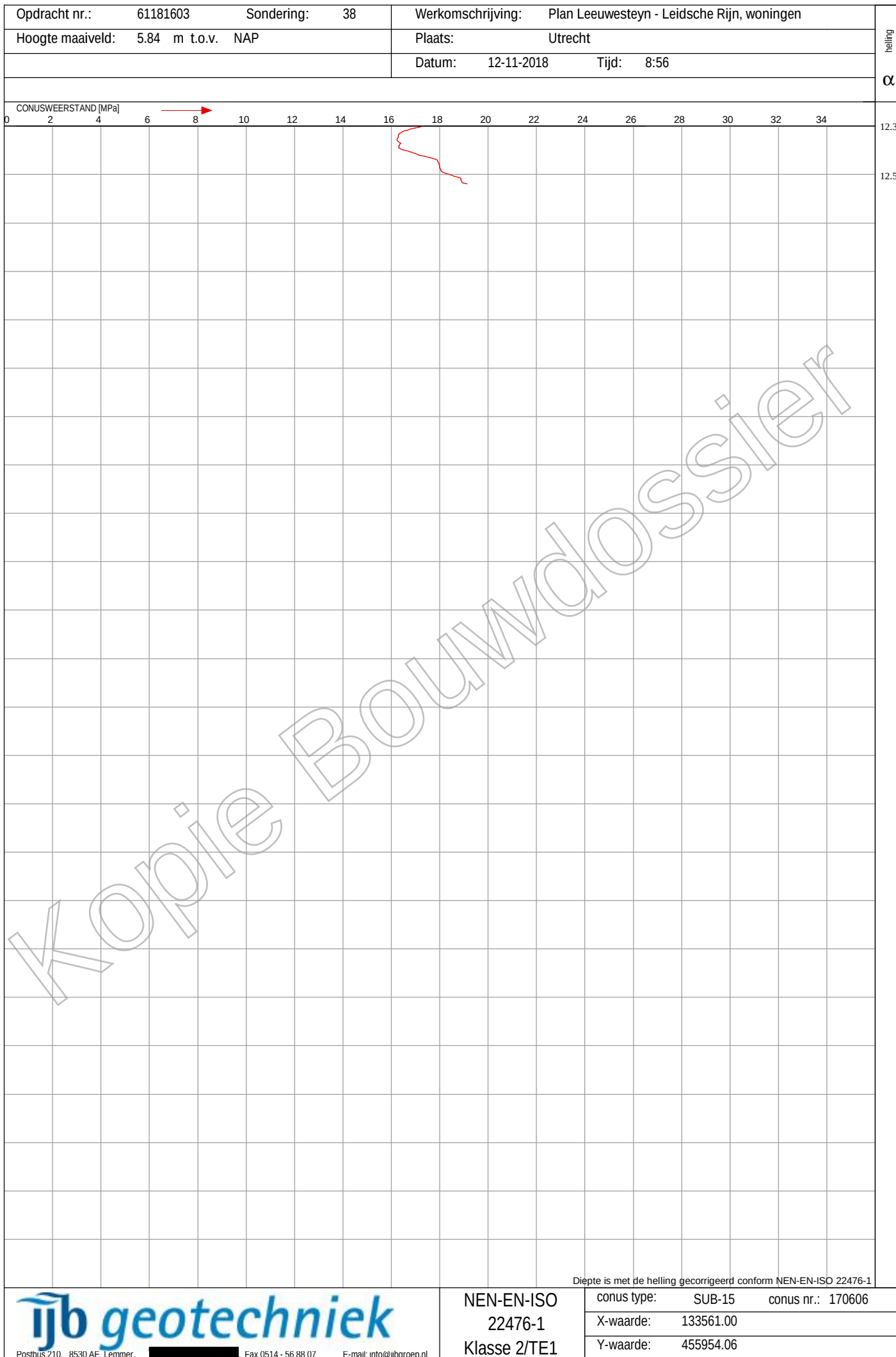


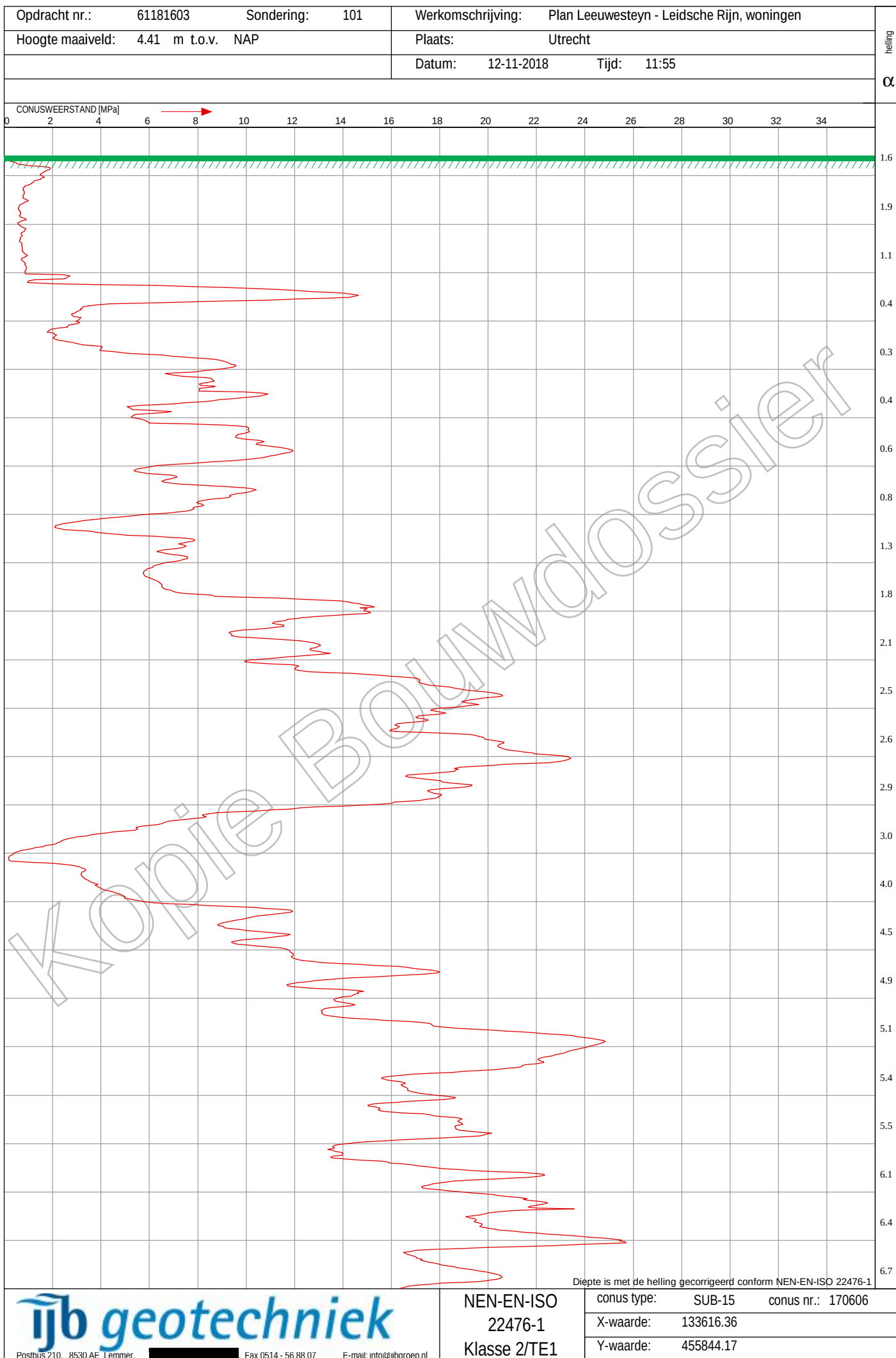


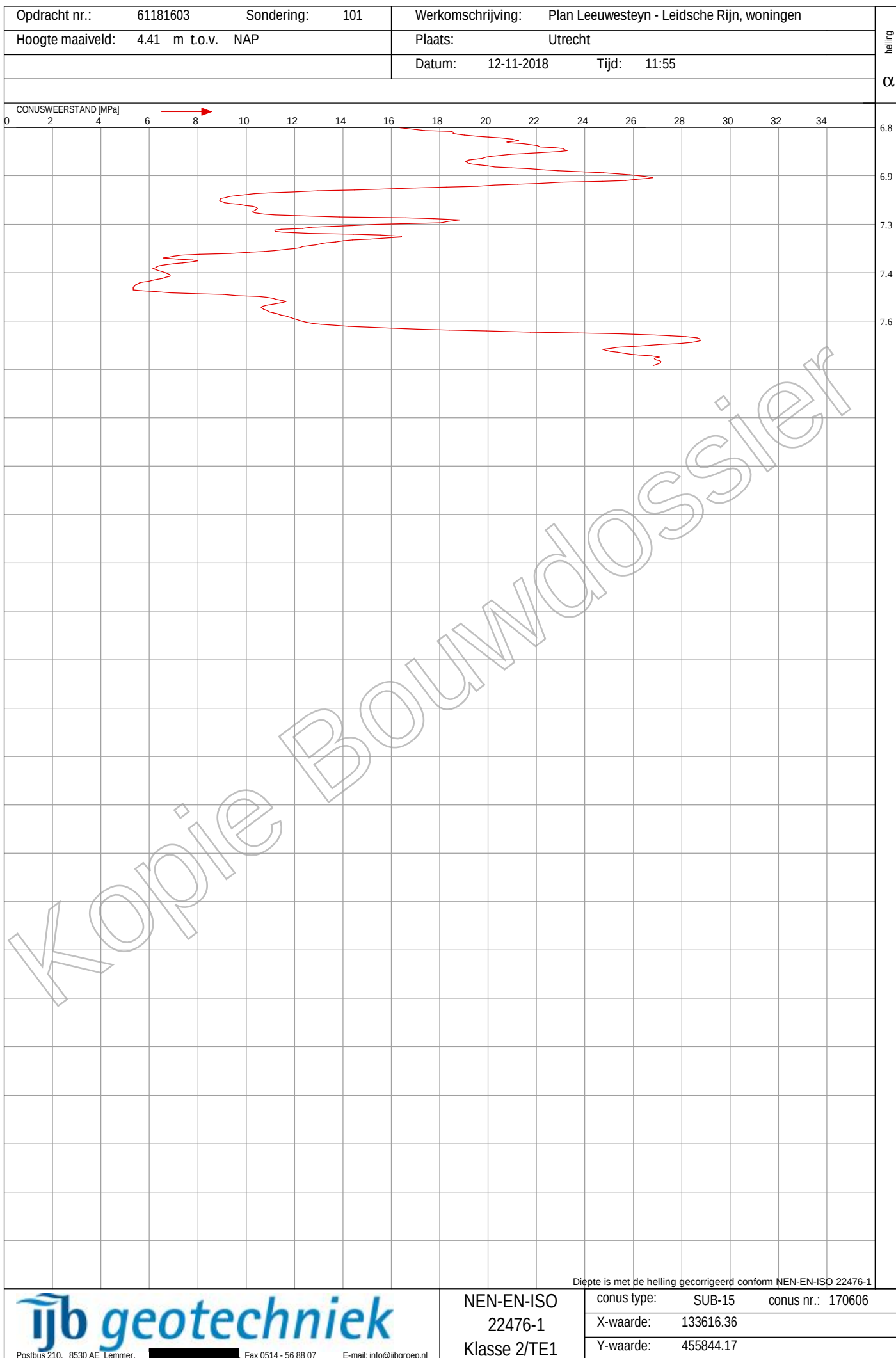


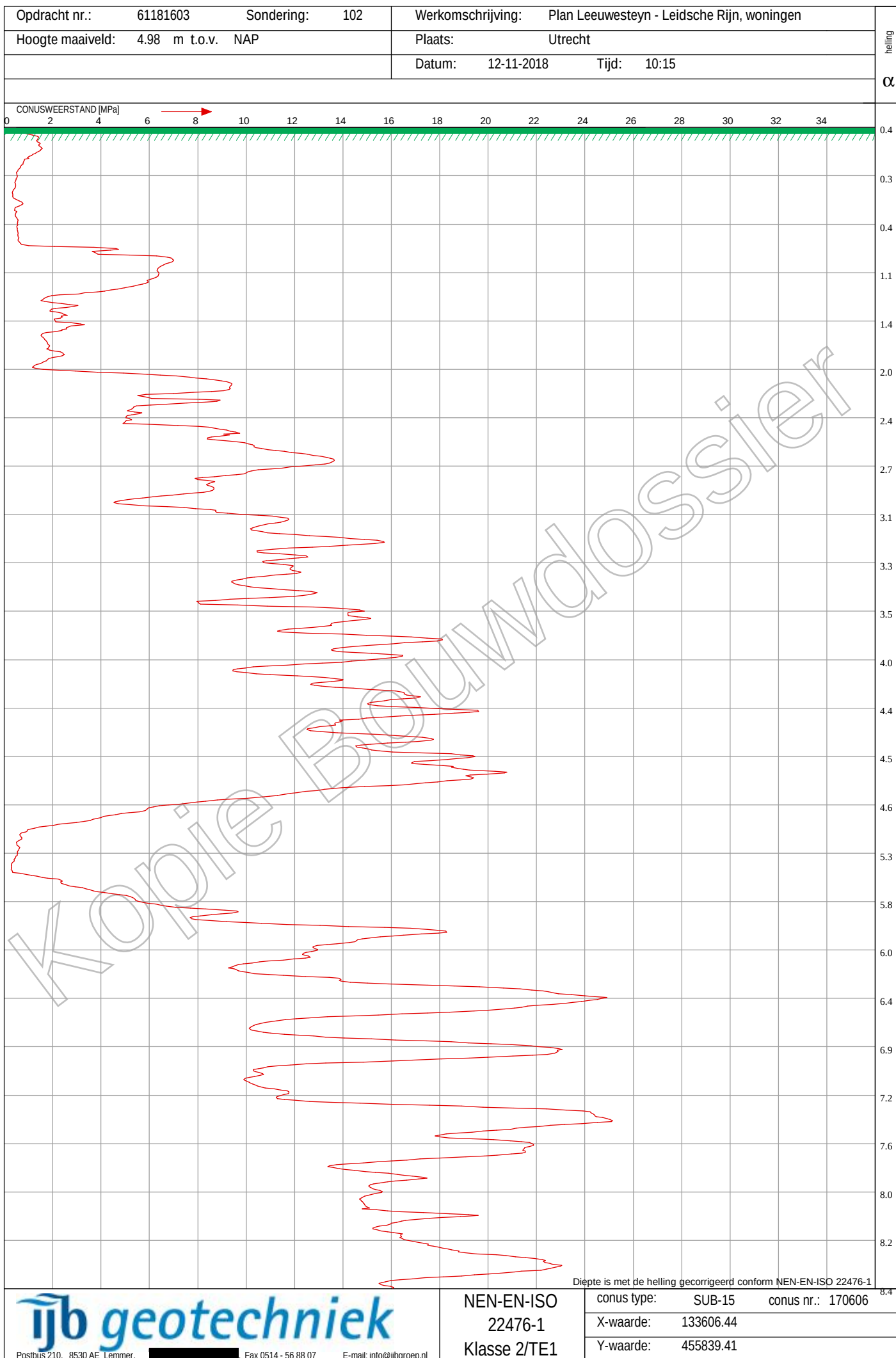


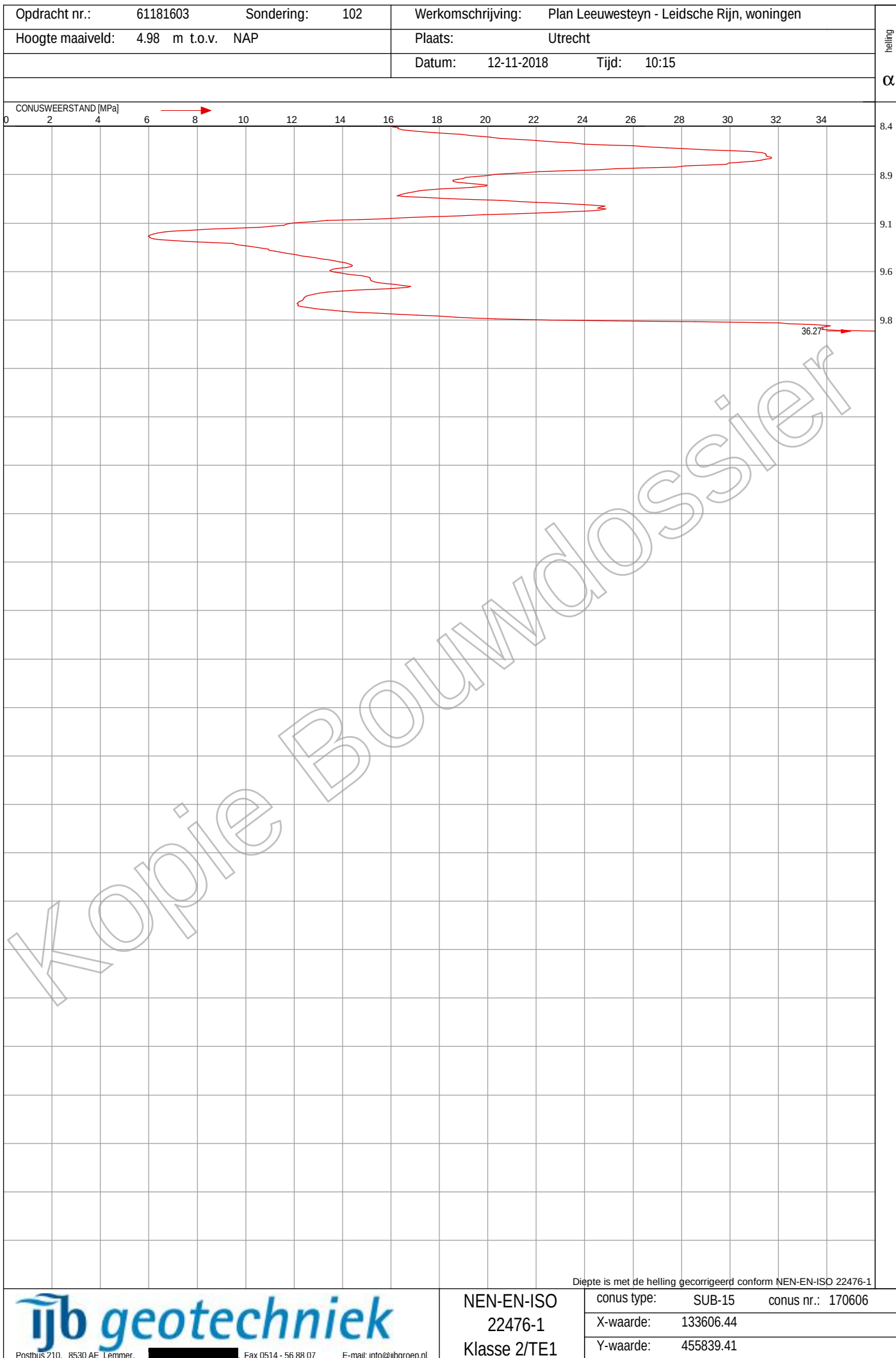


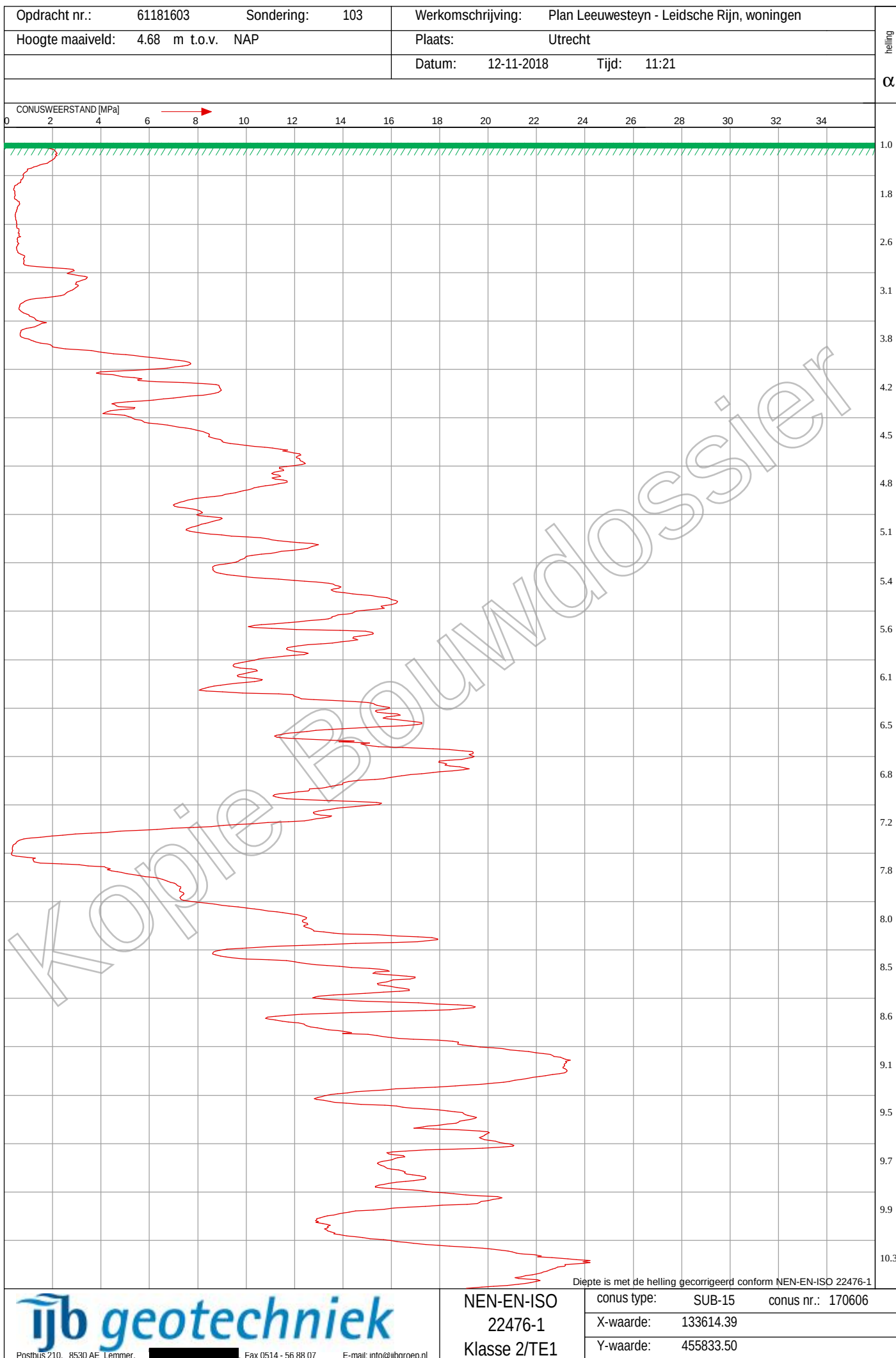


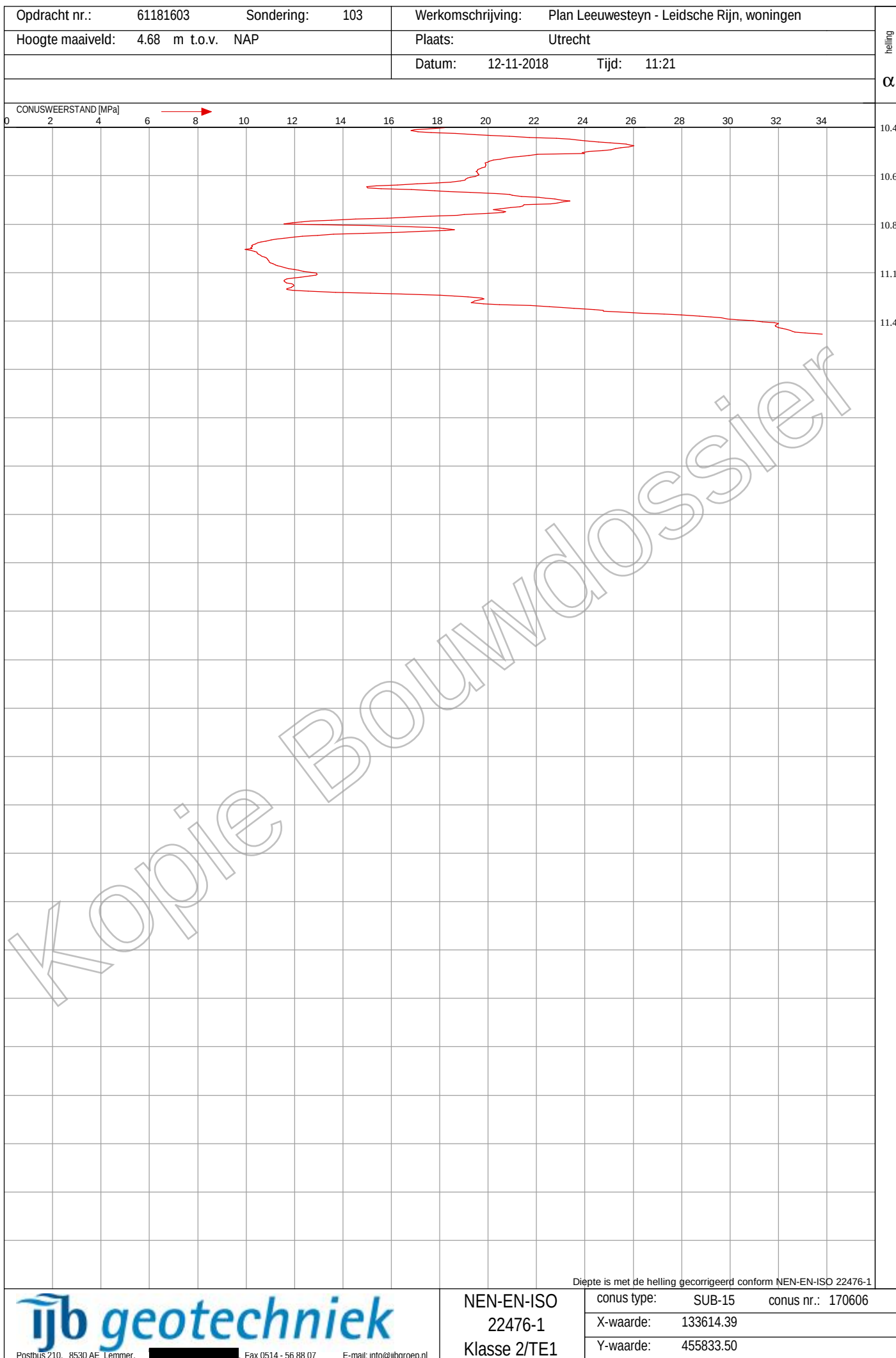




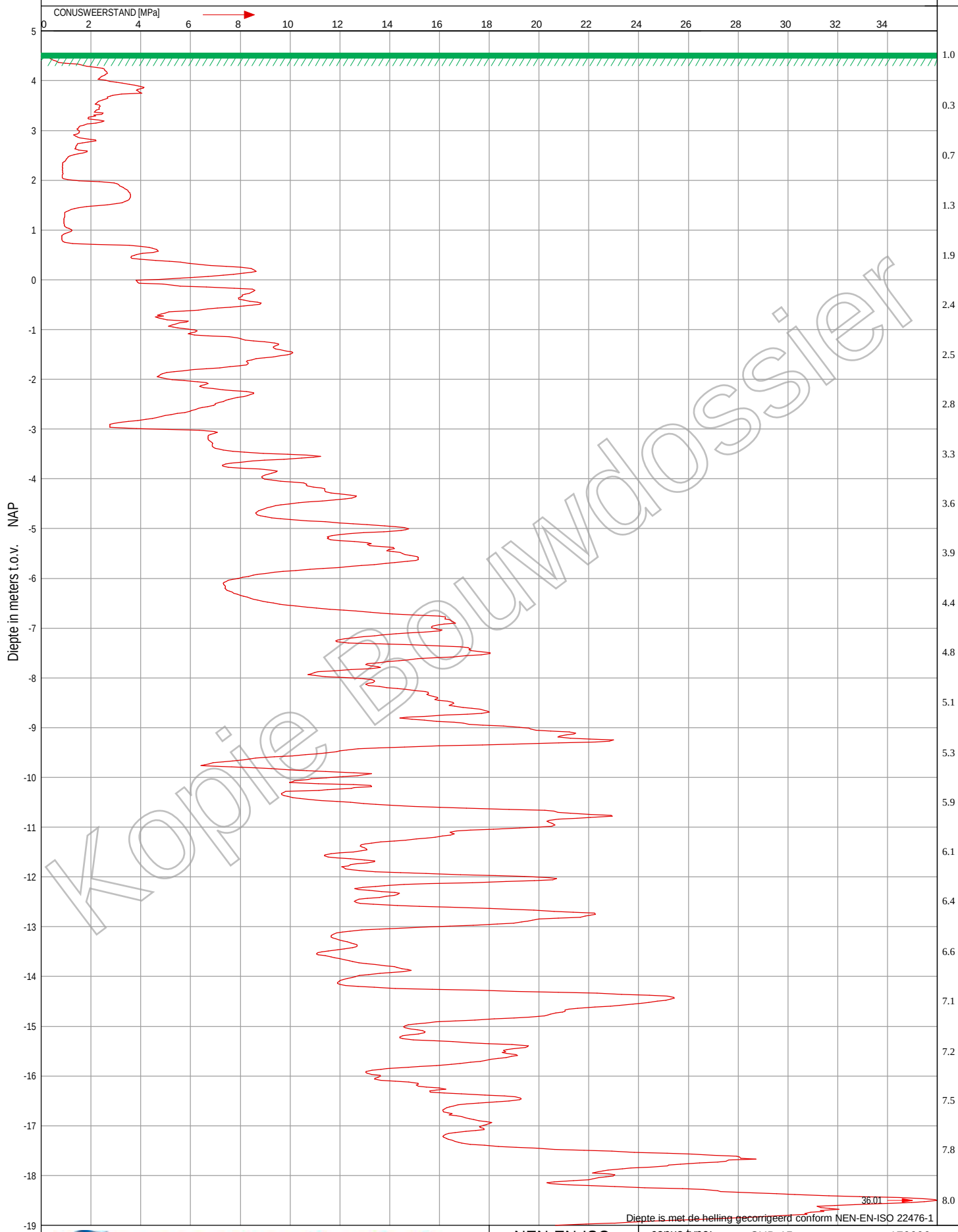




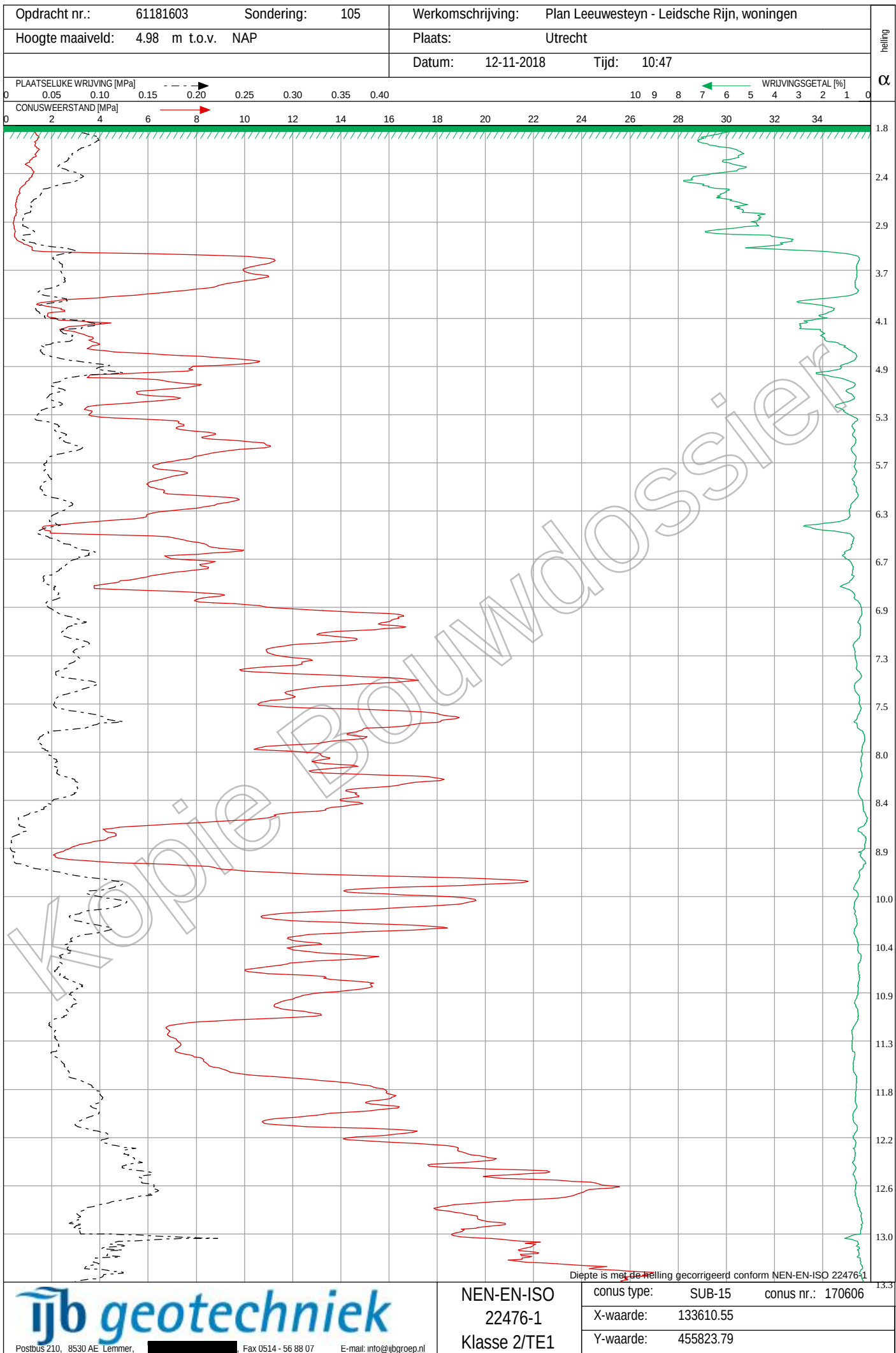


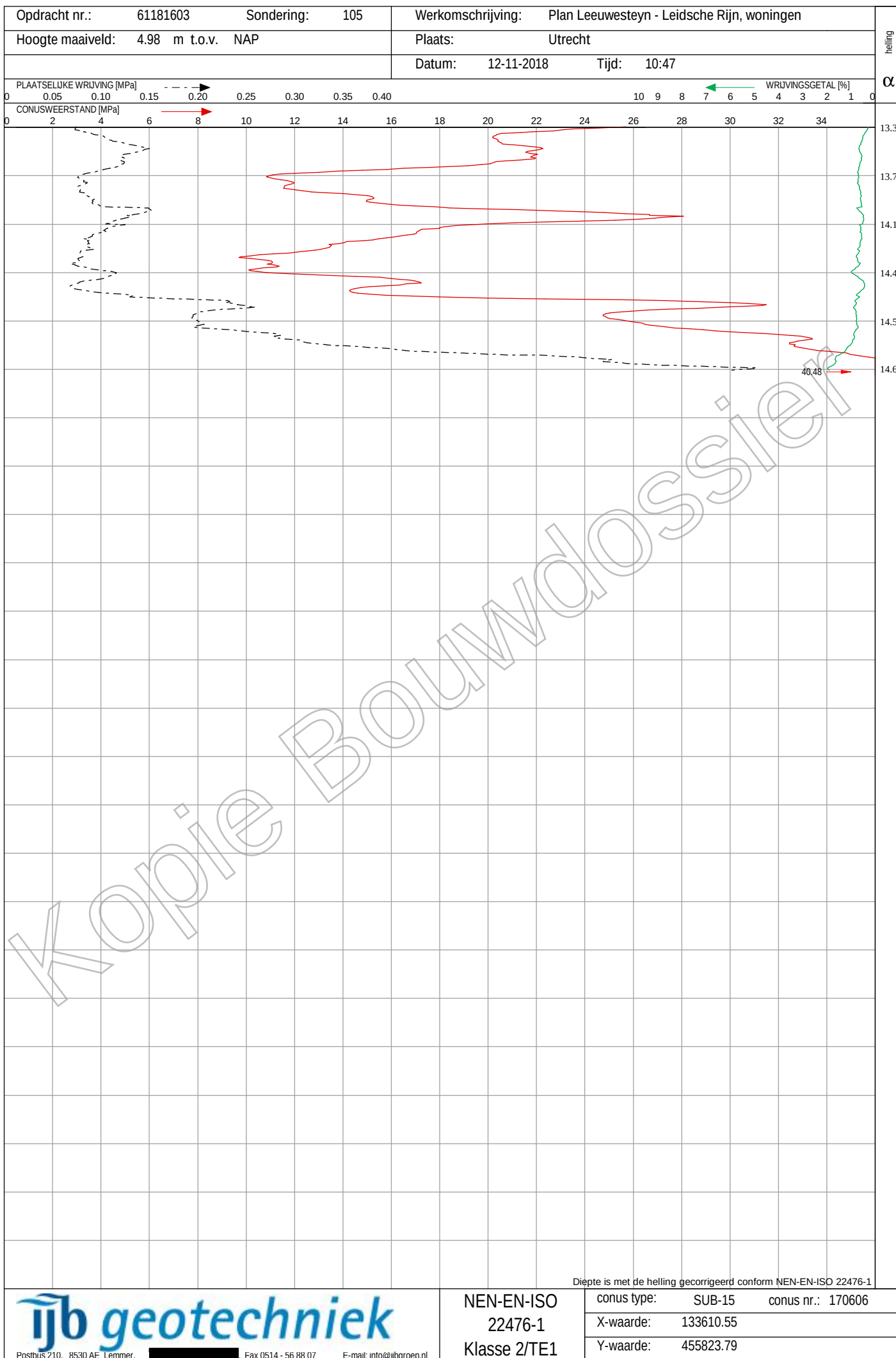


Opdracht nr.: 61181603	Sondering: 104	Werkomschrijving: Plan Leeuwesteijn - Leidsche Rijn, woningen	helling α
Hoogte maaiveld: 4.55 m t.o.v. NAP		Plaats: Utrecht	
		Datum: 12-11-2018 Tijd: 13:04	



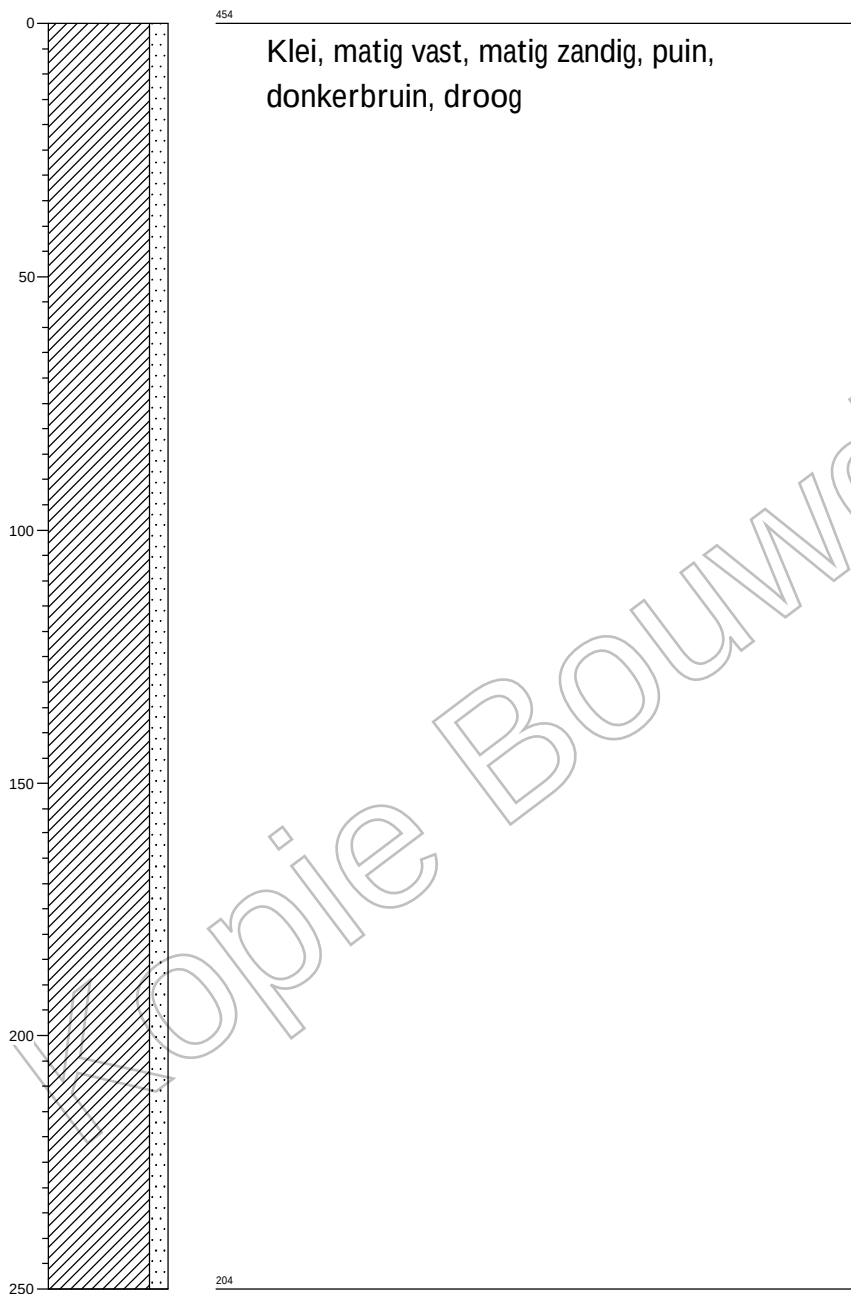






Boring: A tpv S 3

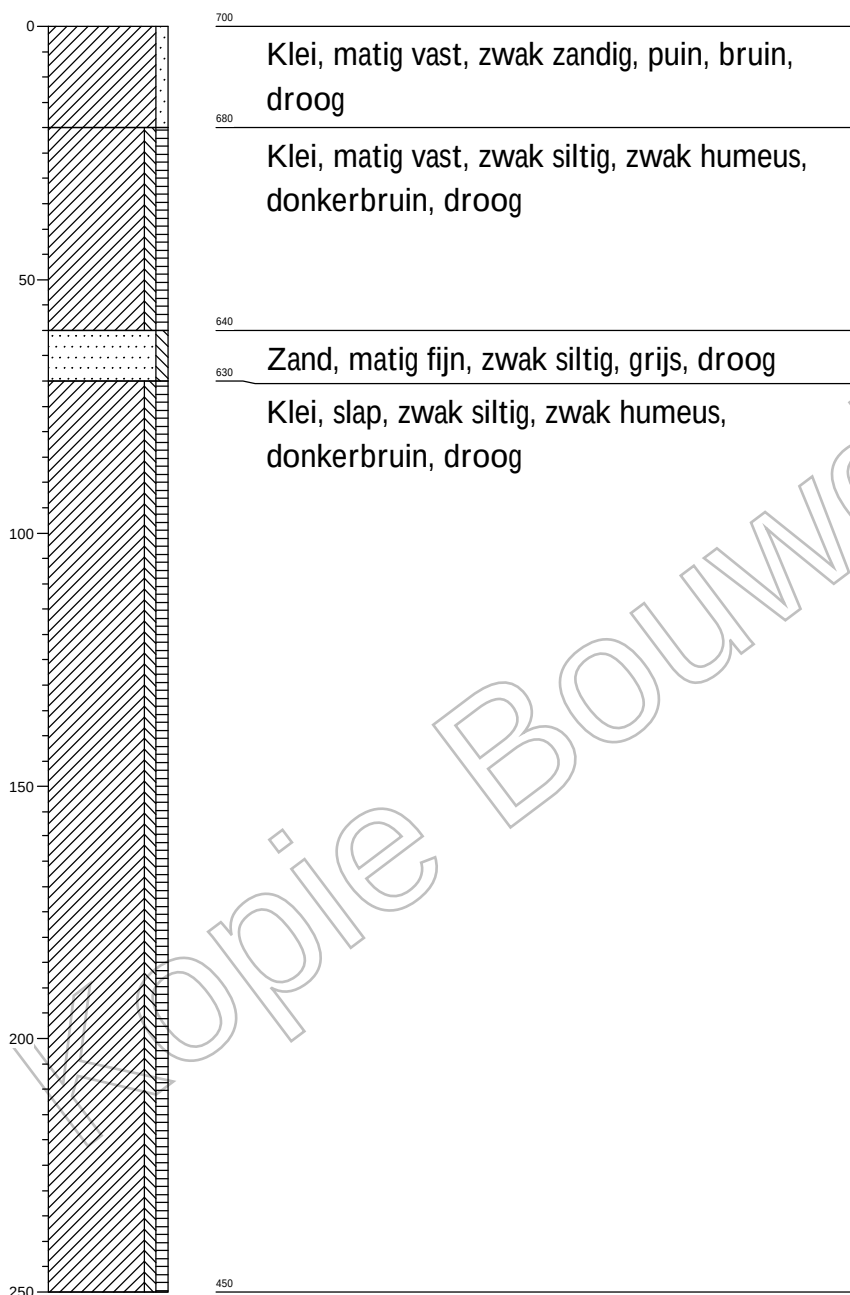
Datum : 23-08-2018
Hoogte maaiveld : 4.54 mtr t.o.v. N.A.P.
Opmerking : geen grondwater



Projectcode : 61181603
Opdrachtgever : Era Contour
Plaats : Utrecht
'getekend volgens NEN 5104'

Boring: H tpv S 36

Datum : 23-08-2018
Hoogte maaiveld : 7 mtr t.o.v. N.A.P.
Opmerking :



Projectcode : 61181603
Opdrachtgever : Era Contour
Plaats : Utrecht
'getekend volgens NEN 5104'

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

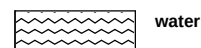
- geroerd monster
- ongeroerd monster

overig

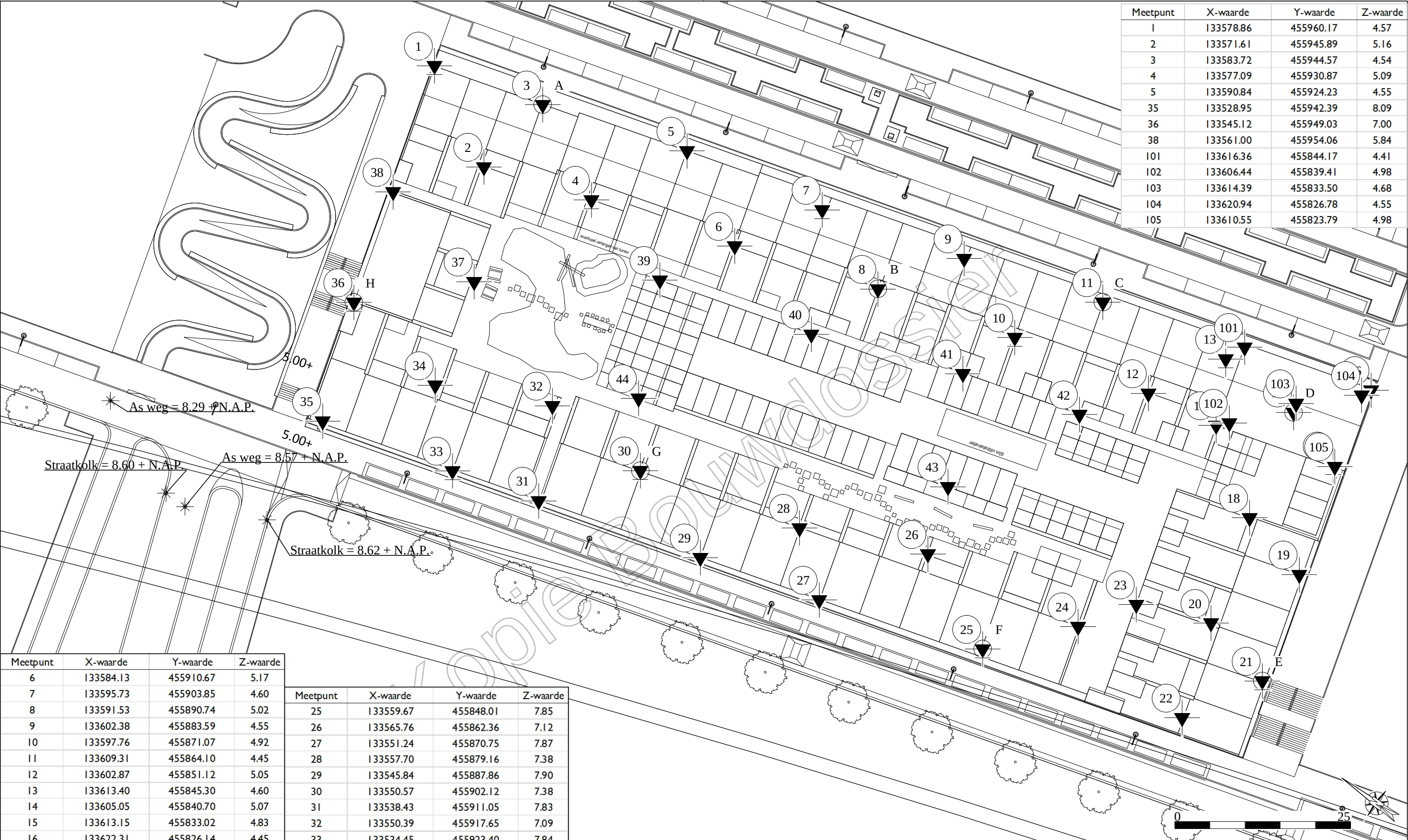
- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water



Meetpunt	X-waarde	Y-waarde	Z-waarde
1	133578.86	455960.17	4.57
2	133571.61	455945.89	5.16
3	133583.72	455944.57	4.54
4	133577.09	455930.87	5.09
5	133590.84	455924.23	4.55
35	133528.95	455942.39	8.09
36	133545.12	455949.03	7.00
38	133561.00	455954.06	5.84
101	133616.36	455844.17	4.41
102	133606.44	455839.41	4.98
103	133614.39	455833.50	4.68
104	133620.94	455826.78	4.55
105	133610.55	455823.79	4.98

Meetpunt	X-waarde	Y-waarde	Z-waarde
6	133584.13	455910.67	5.17
7	133595.73	455903.85	4.60
8	133591.53	455890.74	5.02
9	133602.38	455883.59	4.55
10	133597.76	455871.07	4.92
11	133609.31	455864.10	4.45
12	133602.87	455851.12	5.05
13	133613.40	455845.30	4.60
14	133605.05	455840.70	5.07
15	133613.15	455833.02	4.83
16	133622.31	455826.14	4.45
17	133610.51	455823.97	5.06
18	133597.44	455828.99	5.81
19	133595.24	455818.48	6.07
20	133582.19	455824.34	6.85
21	133580.02	455813.56	7.18
22	133568.97	455819.50	7.80
23	133577.89	455834.40	6.90
24	133570.42	455839.10	7.32

Meetpunt	X-waarde	Y-waarde	Z-waarde
25	133559.67	455848.01	7.85
26	133565.76	455862.36	7.12
27	133551.24	455870.75	7.87
28	133557.70	455879.16	7.38
29	133545.84	455887.86	7.90
30	133550.57	455902.12	7.38
31	133538.43	455911.05	7.83
32	133550.39	455917.65	7.09
33	133534.45	455923.40	7.84
34	133542.67	455932.70	7.21
37	133557.76	455937.16	6.19
39	133573.86	455916.23	5.67
40	133580.68	455894.41	5.60
41	133589.20	455873.85	5.47
42	133594.58	455857.12	5.44
43	133575.10	455865.85	6.50
44	133558.62	455908.52	6.70

werk

opdrachtgever

opdracht nr.

schaal

vast punt

getekend

gew. 1

gew. 2

: Bouw woningen op Leeuwensteyn, veld 7

: Era Contour BV

: 61181603

: 1:500

: 06-GPS Z waarde = M.V. hoogte t.o.v. N.A.P.

: MdV/JvdW

: wk 46 2018 restant en aanv sond uitgevoerd

:

te

datum:

: Utrecht

: 26-07-2018

tjb

geotechniek

tjb

BOUW EN GROND

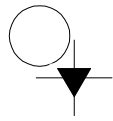
POSTBUS 210

8530 AE LEMMER

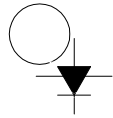
TEL. 0514-568800

Legenda

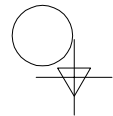
Sonderingen



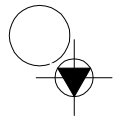
Sondering



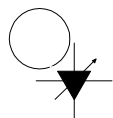
Sondering met plaatselijke kleefmeting



Niet uitgevoerde sondering



Sondering met boring

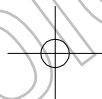


Sondering met waterspanningsmeting

Boringen



Boring



Niet uitgevoerde boring



Boring met peilbuis

Peilmerken



Put



Vast punt (dorpel, kruin weg, vloerpeil, etc)