SWINN
the structural
engineers

Artis - Aquarium gebouw te Amsterdam

26 juli 2019

Betreft Uitgangspuntendocument bouwaanvraag

swinn.nl

Artis - Aquarium gebouw te Amsterdam

Dossiernr.	13-036-020
Rapport	00
Versie	0
Datum	26 juli 2019
Pagina's	00-1 t/m 00-10
Betreft	Uitgangspuntendocument bouwaanvraag
Opdrachtgever	Natura Artis Magistra te AMSTERDAM

Projectleider 5.1.2e @swinn.nl

Constructeur 5.1.2e @swinn.nl

Tekenaar 5.1.2e @swinn.nl

Inhoudsopgave

1. Inleiding 4

2. Uitgangspunten 5
2.1. Normen en voorschriften 5
2.2. Documenten derden 5
2.3. Beschrijving van het bouwwerk 5
2.4. Algemene gegevens bouwwerk en omgeving 5
2.5. Gevolgklasse en betrouwbaarheidsklasse 5
2.6. Gebruikte materialen 5
2.7. Robuustheid 5
2.8. Brandwerendheid 6
2.8.1. Draagconstructie bij brand 6
bestaande-/tijdelijke bouw 6

3. Belastingen 7
3.1. Belastingaannames 7

4. Overzicht aan te passen onderdelen 8
5. Vergelijkingsberekening nieuwe showbakken 13

Bijlage : sonderingen Lankelma

1. Inleiding

Het betreft hier de restauratie van het aquariumgebouw van Artis.

Door de slechte staat van het gedeelte met de zeeaquariums wordt dit deel van de constructie vervangen door een nieuwe constructie op de bestaande fundering.

Verder worden er voor de toegankelijkheid diverse aanpassingen gedaan aan het gebouw.

Ook wordt het gebouw voorzien van een gedeeltelijk nieuwe installatie.

In dit rapport is gebruik gemaakt van grafische toelichting. De illustraties zijn slechts bedoeld als toelichting op van de berekeningen, of als uitgangspunt voor de berekeningen. De illustraties zijn, in verband met de doorontwikkeling van het gebouw, mogelijk niet up-to-date; berekeningsresultaten kunnen daarom afwijken van hetgeen in de illustraties staat afgebeeld. De berekeningen zijn altijd leidend.

Versie geschiedenis:

Revisie	datum	Omschrijving/wijziging
0	26-07-2019	definitief

2. Uitgangspunten

2.1. Normen en voorschriften

De volgende voorschriften dienen als uitgangspunt voor de verdere uitwerking:

Bouwbesluit 2012

- Eurocode 1: Belastingen op constructies
- Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies
- Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies
- Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
- Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies
- Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
- Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp

2.2. Documenten derden

De volgende stukken dienen als uitgangspunt voor de verdere uitwerking:

- Bouwaanvraagtekeningen OTH architecten.
- Funderingsonderzoek Warenco.
- Bestaande tekeningen uit het archief en beeldbank

2.3. Beschrijving van het bouwwerk

Het bestaande gebouw is opgebouwd uit een metselwerk draagconstructie met gewelven.

De dak bestaat uit een houten kap met spanten. De fundering bestaat uit een houten paalfundering.

In latere jaren zijn er verschillende verbouwingen geweest. De laatste in de jaren 90 van de vorige eeuw. Er zijn toen grote aquariumbakken toegevoegd die een nieuwe fundering hebben gekregen in de vorm van een betonconstructie op stalen buispalen.

Het deel waar de zoutwateraquariums zijn gesitueerd is door de inwerking van het zout de constructie zodanig aangetast dat deze vervangen moet worden. In verband met duurzaamheid en gewichtsbesparing is er gekozen voor een constructie van composiet. Door de gewichtsbesparing kunnen de showbakken groter worden uitgevoerd en op de huidige fundering worden geplaatst.

Uit het funderingsonderzoek van Warenco blijkt dat de huidige paalfundering nog ruim voldoende draagkracht heeft.

2.4. Algemene gegevens bouwwerk en omgeving

Peil : Ca.0.50 m+ NAP
Grondwaterstand : 0.40 m- NAP (grachtenpeil)

Sonderingen volgens rapport Lankelma (bestaande sonderingen uit archief).

2.5. Gevolgklasse en betrouwbaarheidsklasse

Gevolgklasse : CC2
(tabel NB.20 - B1 NEN-EN 1990)

Ontwerplevensduurklasse : Restlevensduur minimaal 25 jaar

Belastingcategorie : C - Bijeenkomstruimtes
E - Opslagruimtes
(tabel NB.2 - A1.1 NEN-EN 1990)

2.6. Gebruikte materialen

volgens NEN-EN 1992-1-1

Betonkwaliteit	In het werk gestort	: C30/37	
	Prefab	: C35/45	
Betonstaalsoort		: B500	(volgens NEN 6008)

volgens NEN-EN 1993-1-1

Staal (sterkteklasse)	: S355		
Boutkwaliteit	: 8.8	Thermisch verzinkt	
Ankerkwaliteit	: 4.6	Gerolde draad, met haak, tenzij anders vermeld	
Uitvoeringsklasse (staal)	: EXC2		
	(tabel C1 - NEN-EN 1993-1-1)		

volgens NEN-EN 1995-1-1

Hout	Naaldhout	: C18

Composiet

Volgens opgave en specificaties fabrikant

2.7. Robuustheid

Aangezien dit een bestaand gebouw betreft is dit niet van toepassing

2.8. Brandwerendheid

2.8.1. Draagconstructie bij brand

bestaande-/tijdelijke bouw

Volgens het bouwbesluit 2012 geldt voor een vloer, trap of hellingbaan waarover of waaronder een beschermde route voert, een minimale brandwerendheidseis van 20 minuten. Verder dient de bouwconstructie in scheidingen van brandcompartimenten minimaal de brandwerendheid te bezitten die voor de compartimentsscheiding benodigd is.

Een bouwconstructie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin die bouwconstructie niet ligt, niet binnen een termijn zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Hierbij moet worden uitgegaan van de buitengewone belasting combinaties die volgens NEN 8700 kunnen optreden bij brand.

Overige functies

(Bijeenkomstfunctie, Gezondheidszorgfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie, Onderwijsfunctie, Sportfunctie, Winkelfunctie, Overige gebruiksfunctie)

Het hoogste verblijfsgebied ligt :	Brandwerendheid	Reductie mogelijk
VG < 5,0 m	-	-
VG > 5,0 m	30 min.	Nee

Tabel 1 Overige functies

Het hoogste verblijfsgebied t.o.v. meetniveau[1] : 9.80 m + Peil
Dit betekend dat een bouwconstructie bij brand niet bezwijkt binnen 30 minuten.

[1] hoogte van het aansluitende terrein, gemeten ter plaatse van de toegang van het gebouw

3. Belastingen

3.1. Belastingaannames

Veiligheidsfactoren volgens NEN-EN 1990 Project: vernieuwen bassins zoutwaterdeel Artis versie 1.7

Omschrijving	
Gevolgklasse	CC2
Ontwerplevensduur	15 jaar

Belastingfactoren

	p.b.	v.b.
UG1	1,15	1,30m
UG2	1,2	1,30
Brand	1,0	1,0

Belastingaanname volgens NEN-EN 1991-1-1 & 3 versie 1.7

Belastingen op onderdeel ...

					p.b.	v.b.		ψ 0	ψ 2
Daken en vloeren									
dak									
pannendak met dakbeschot en g					0,65				
kapconstructie					0,35				
Sneeuwbelasting, dakhelling 0°						0,6			
				p rep:	1,0	0,6	kN/m²	0	0
bg aquariumzaal									
beton gewapend	zw. dekvloer	h:	300 mm	p rep: 25	7,50				
metselwerk		h:	450 mm	p rep: 20	9,00				
C3-zonder obstakels voor rondlopende mensen						5,0			
				p rep:	16,5	5,0	kN/m²	0,4	0,6
bg gang									
beton gewapend		h:	100 mm	p rep: 25	2,50				
metselwerk	gemiddeld	h:	550 mm	p rep: 20	11,00				
E2-industrieel gebruik						2,5			
				p rep:	13,5	2,5	kN/m²	1	0,8
aquariums as A									
beton gewapend		h:	250 mm	p rep: 25	6,25				
metselwerk	oude aq.	h:	700 mm	p rep: 20	14,00				
water		h:	1250 mm	p rep: 10	12,50				
						0,0			
				p rep:	32,8	0,0	kN/m²	0	0
bg aquariums									
water		h:	1600 mm	p rep: 10	16,00				
metselwerk		h:	500 mm	p rep: 20	10,00				
						0,0			
				p rep:	26,0	0,0	kN/m²	0	0
keldervloer									
metselwerk		h:	350 mm	p rep: 20	7,00				
E2-industrieel gebruik						2,5			
				p rep:	7,0	2,5	kN/m²	1	0,8
kelderbassin									
water		h:	1530 mm	p rep: 10	15,30				
metselwerk		h:	350 mm	p rep: 20	7,00				
						0,0			
				p rep:	22,3	0,0	kN/m²	0	0
Gevels en wanden									
gevel 440									
kalkzandsteen					0,00				
metselwerk		h:	440 mm	p rep: 20	8,80				
				Bruto	8,8		kN/m²		
				Raamopeningen	30	%			
				Netto p rep:	6,3		kN/m²		
Tussenwanden									
metselwerk		d:	440 mm	p rep: 20	p rep: 8,8		kN/m²		
metselwerk		d:	330 mm	p rep: 20	p rep: 6,6		kN/m²		
metselwerk		d:	220 mm	p rep: 20	p rep: 4,4		kN/m²		

4. Overzicht aan te passen onderdelen

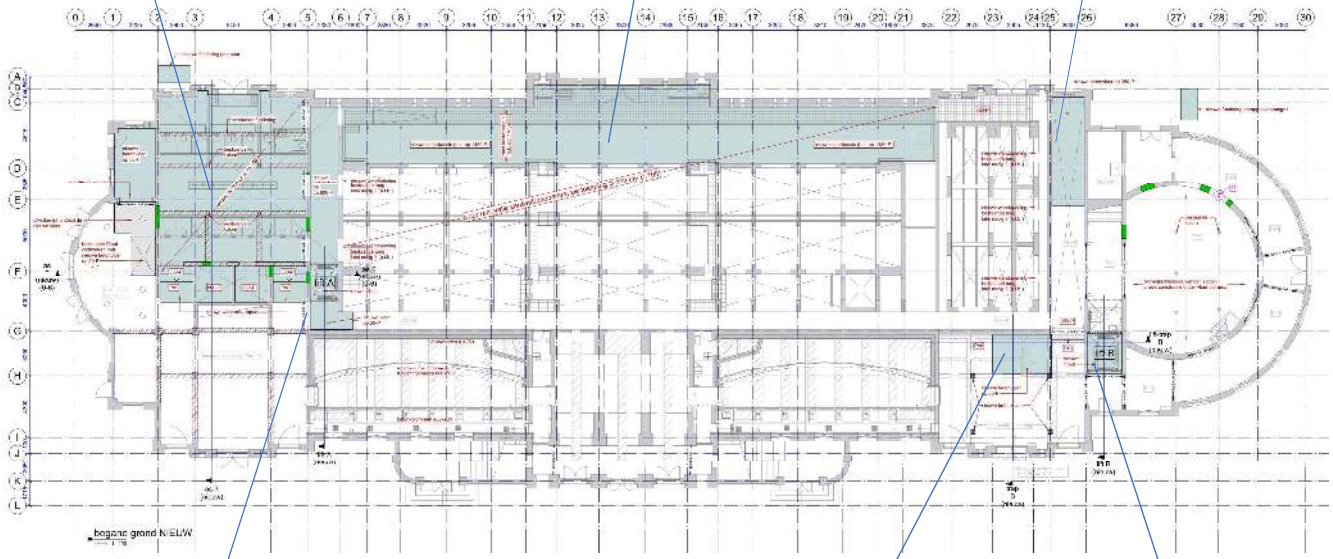
bestaande vloer verwijderen en nieuwe vloer lager aanbrengen op bestaande fundering

aanpassing begane grond
nieuwe vloergedeelten

constructie gewicht nieuwe grotere showbakken is lager dan de bestaande belasting bestaande fundering blijft gehandhaafd.

vernieuwing kelder en begane grond
t.b.v. nieuw zoutwateraquarium

nieuwe vloer



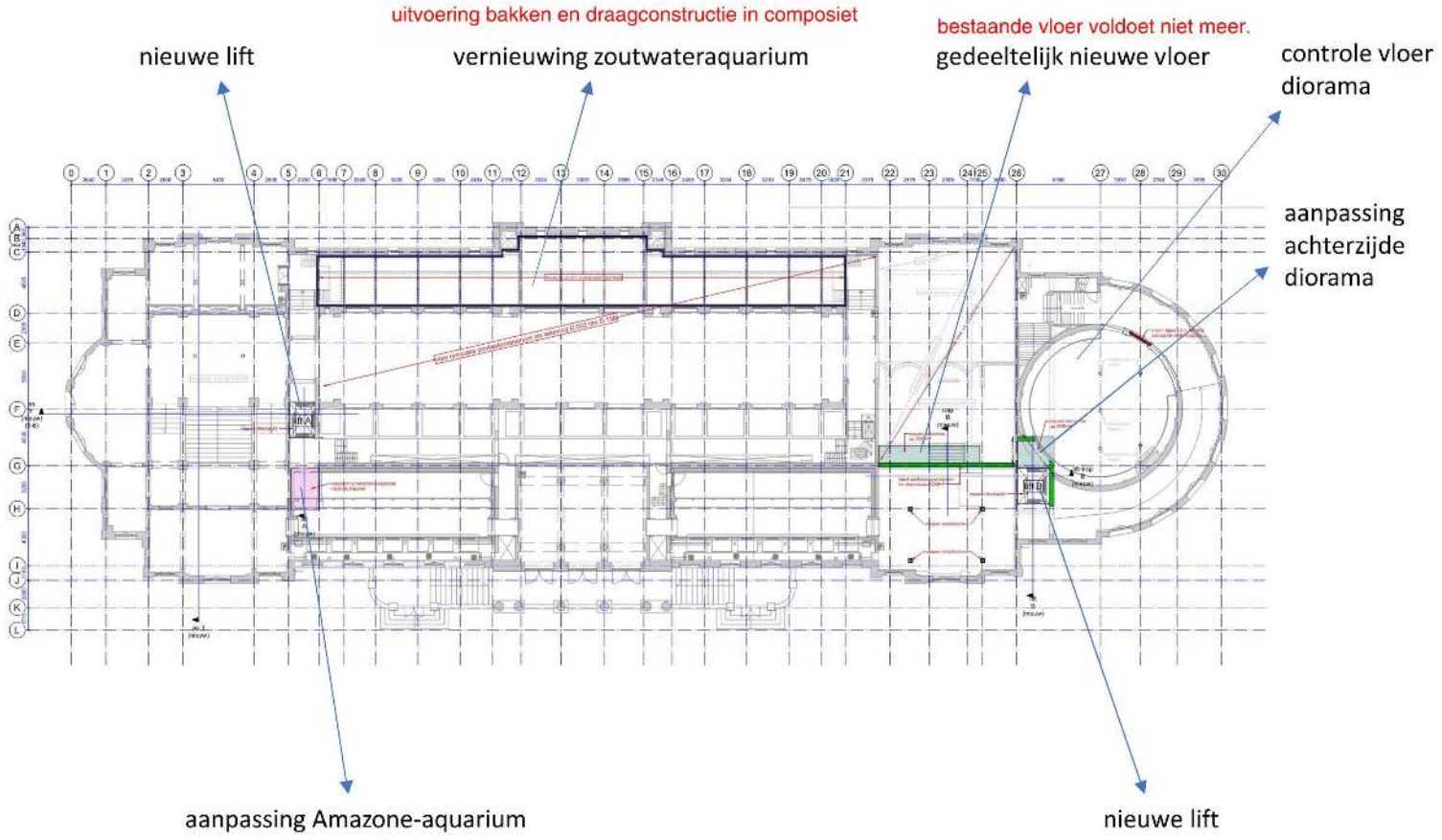
nieuwe lift

nieuw vloergedeelte
i.p.v. oude lift en trap

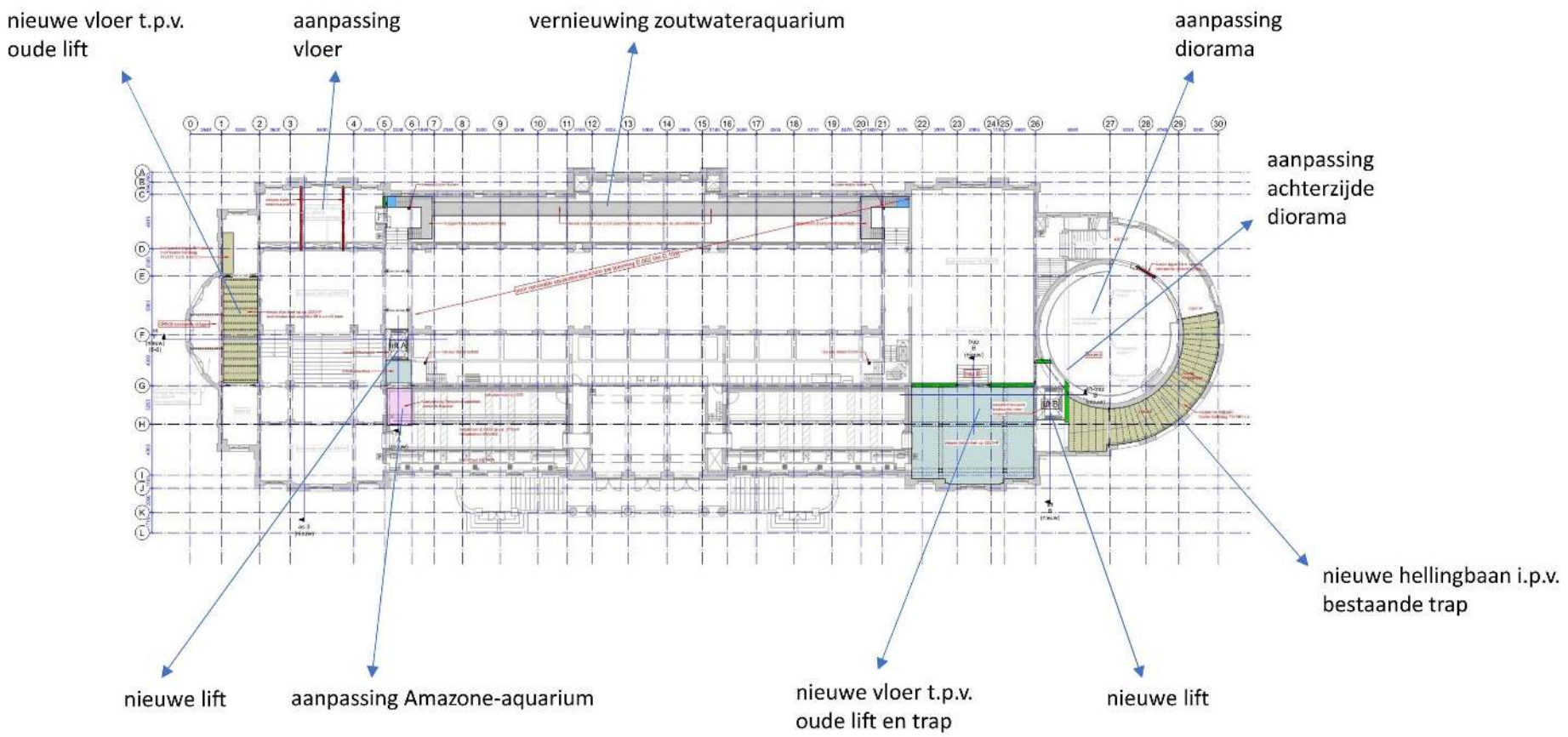
nieuwe constructie op bestaande fundering

nieuwe lift

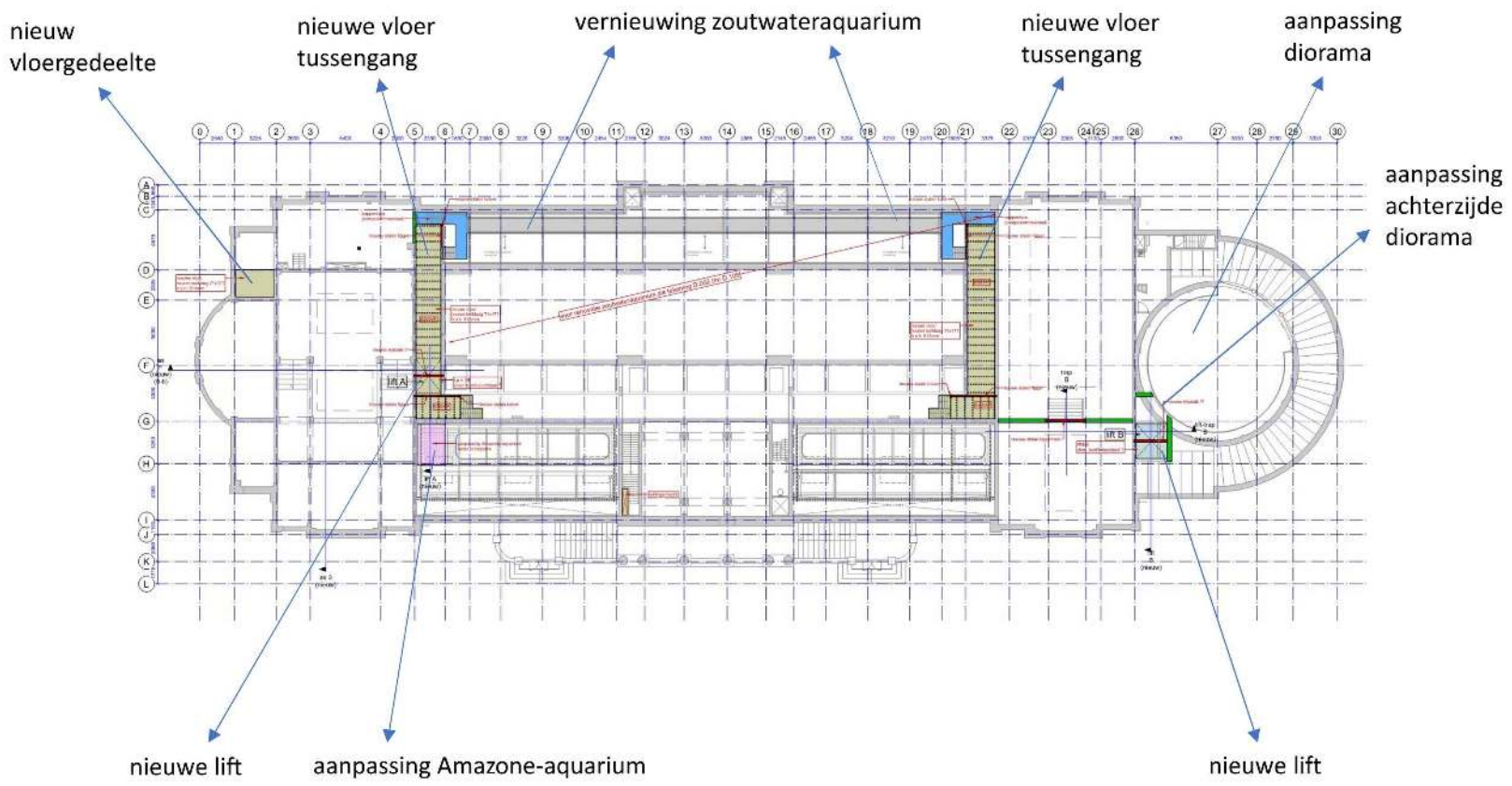
begane grond



1e verdieping



1e tussenvloer

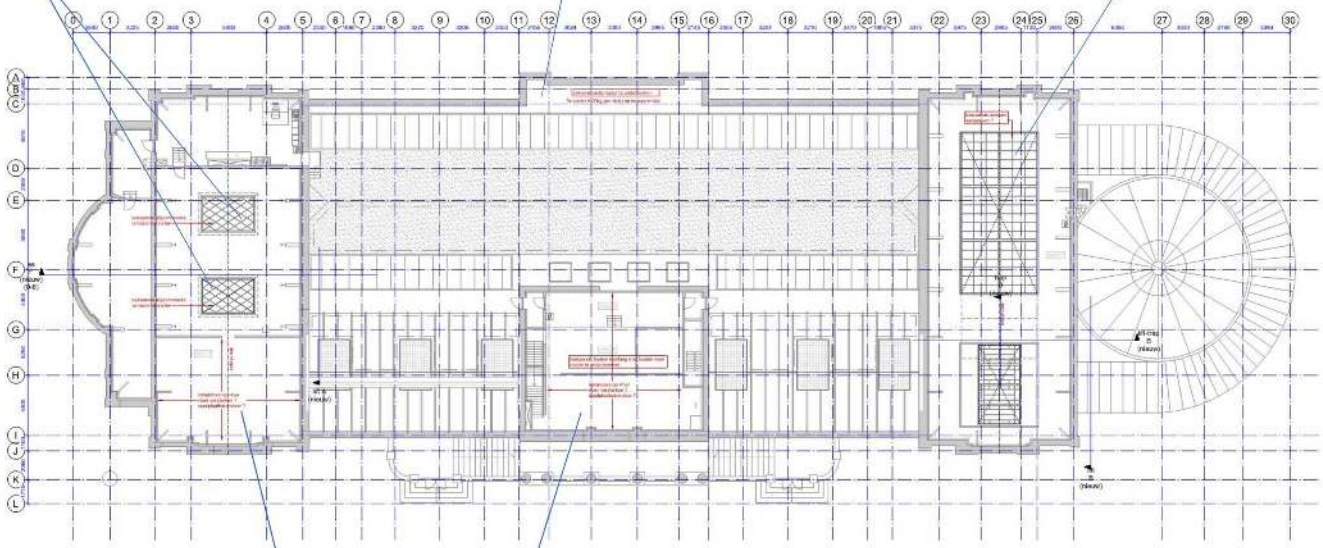


2e tussenvloer

bestaande lantaarn herstellen

onderzoek dakconstructie i.v.m. plaatsing koelers

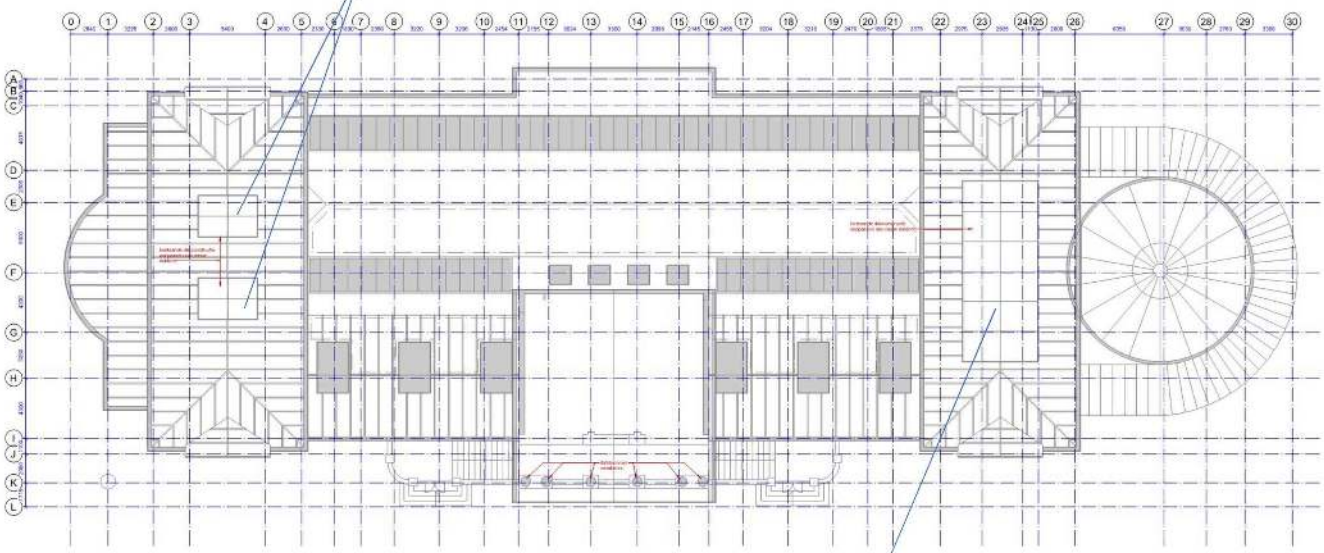
bestaande lantaarn herstellen



onderzoek vloerconstructie i.v.m. plaatsing nieuwe installatie(s)

2e verdieping

bestaande dakconstructie aanpassen
i.v.m. nieuw te maken daklichten



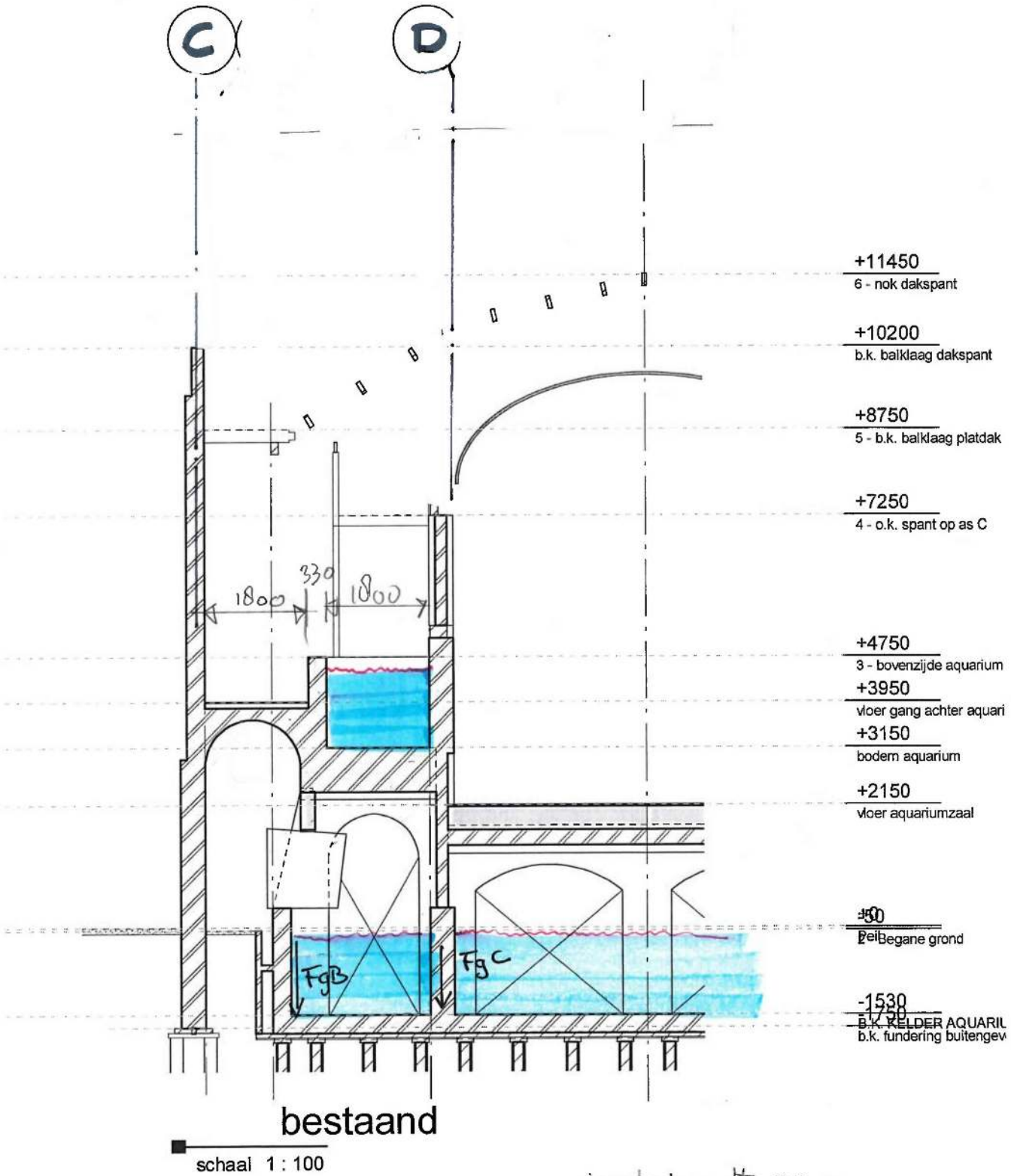
bestaande dakconstructie aanpassen
i.v.m. nieuw te maken daklichten

daken

SWINN

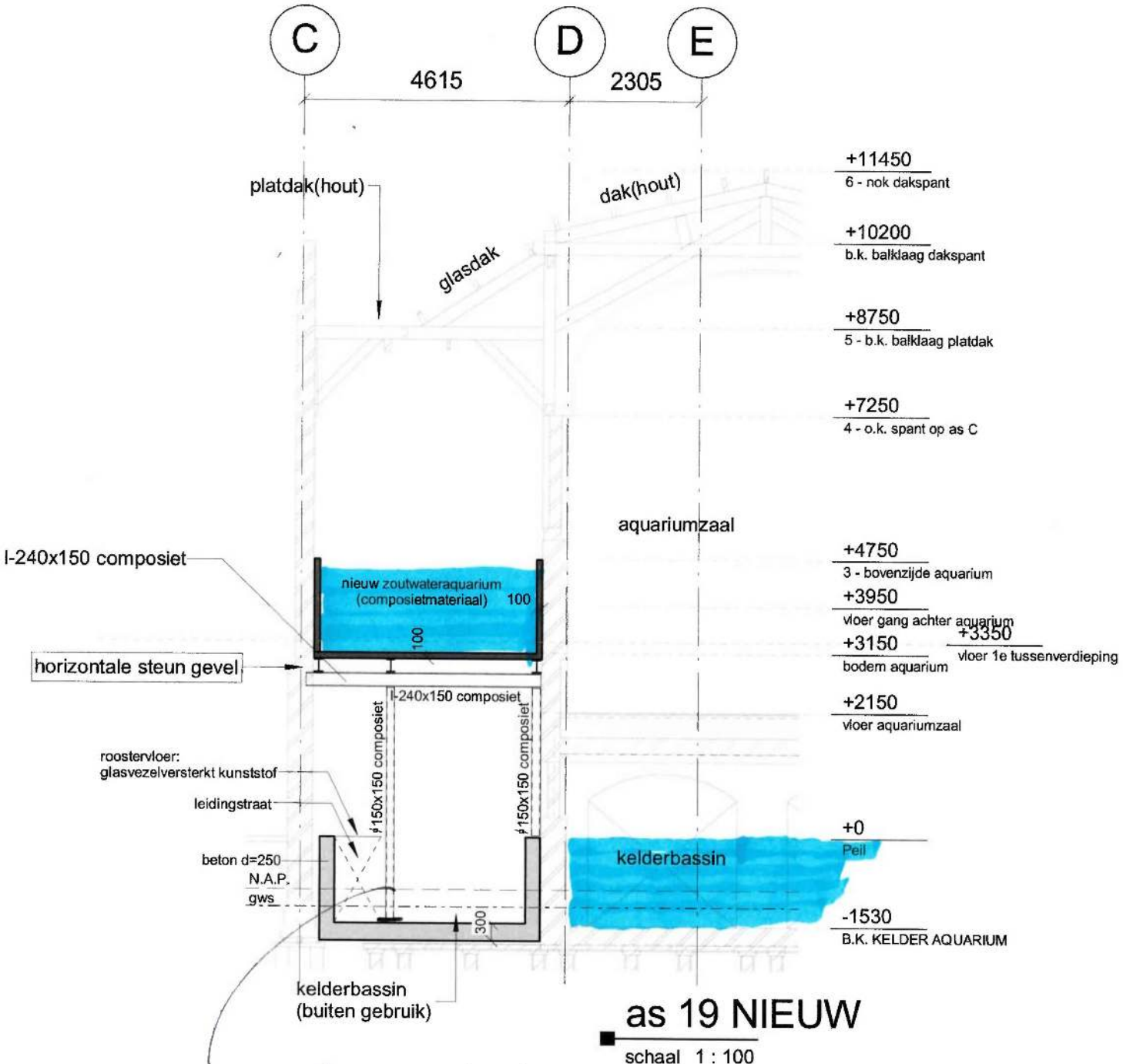
5. ontwerpberekeningen

BEPALING CAPACITEIT FUNDERING ZOUTWATERDEEL



ingedr. breedte 3.2 m

FgB: bestaand 77 kN/m' (246/3,2)
FgC: " 142 " (454/3,2)



as 19 NIEUW

schaal 1 : 100

KOLOMMEN h.o.h 3.3 M MAX.

WATER : ca. 8 m². 1,5. 10 = 120 KN

EG BAKKEN + CONSTRUCTIE = 10 "

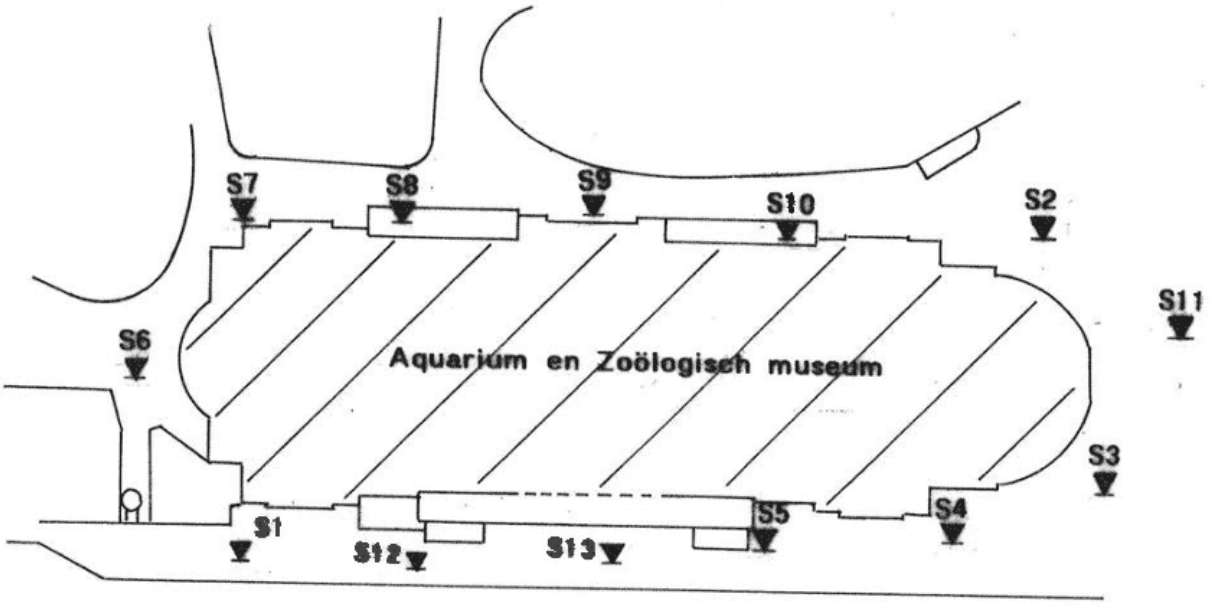
130 KN / 3,3 = 39,4 KN

BESTAAND 77 KN/m' > 39,4 ✓

	Verdieping / belasting		b of h (m)		l (m)		p.b.	v.b.	ψ 0	ψ 2		p.b.	v.b.	UGT	Brand	
As 9	**Ingedragen breedte**	**3,2**	**m**													
F9b	1	bg gang	0,90	x	3,20	x	13,50	2,50	1	0,8	=	39	7,2			
	1	bg aquariums	1,00	x	3,20	x	26,00	0,00	0	0	=	83	0,0			
	1	metselwerk, d=330 mm	3,00	x	3,20	x	6,60	0,00	0	0	=	63	0,0			
							Verdieping		1		=	185	7,2	261	191	kN
	0	metselwerk, d=330 mm	2,20	x	3,20	x	6,60	0,00	0	0	=	46	0,0			
	0	metselwerk, d=330 mm	3,30	x	0,66	x	6,60	0,00	0	0	=	14	0,0			
	0	kelderbassin	0,00	x	3,20	x	22,30	0,00	0	0	=	0	0,0			
							Verdieping		0		=	246	7,2	343	252	kN
F9c	2	dak	5,84	x	3,20	x	1,00	0,56	0	0	=	19	10,5			
	2	metselwerk, d=220 mm	2,30	x	3,20	x	4,40	0,00	0	0	=	32	0,0			
							Verdieping		2		=	51	10,5	77	51	kN
	1	metselwerk, d=440 mm	1,90	x	3,20	x	8,80	0,00	0	0	=	54	0,0			
	1	bg aquariums	1,00	x	3,20	x	26,00	0,00	0	0	=	83	0,0			
	1	metselwerk, d=330 mm	1,30	x	1,60	x	6,60	0,00	0	0	=	14	0,0			
	1	bg aquariumzaal	1,90	x	3,20	x	16,50	5,00	0,4	0,6	=	100	30,4			
							Verdieping		1		=	302	40,9	426	320	kN
	0	metselwerk, d=220 mm	2,80	x	3,20	x	4,40	0,00	0	0	=	39	0,0			
	0	metselwerk, d=440 mm	1,90	x	3,20	x	8,80	0,00	0	0	=	54	0,0			
	0	metselwerk, d=330 mm	2,80	x	3,20	x	6,60	0,00	0	0	=	59	0,0			
	0	kelderbassin	0,00	x	3,20	x	22,30	0,00	0	0	=	0	0,0			
							Verdieping		0		=	454	40,9	631	472	kN
q9a	1	kelderbassin	3,20	x		x	22,30	0,00	0	0	=	71	0,0			
							Verdieping		1		=	71	0,0	96	71	kN/m
As 10	**Ingedragen breedte**	**2,8**	**m**													
F10b	1	bg gang	0,90	x	2,80	x	13,50	2,50	1	0,8	=	34	6,3			
	1	bg aquariums	1,00	x	2,80	x	26,00	0,00	0	0	=	73	0,0			
	1	metselwerk, d=330 mm	3,00	x	2,80	x	6,60	0,00	0	0	=	55	0,0			
							Verdieping		1		=	162	6,3	229	167	kN
	0	metselwerk, d=330 mm	2,20	x	2,80	x	6,60	0,00	0	0	=	41	0,0			
	0	metselwerk, d=330 mm	3,30	x	1,30	x	6,60	0,00	0	0	=	28	0,0			
	0	kelderbassin	0,00	x	2,80	x	22,30	0,00	0	0	=	0	0,0			
							Verdieping		0		=	231	6,3	322	236	kN
F10c	2	dak	5,84	x	2,80	x	1,00	0,56	0	0	=	16	9,2			
	2	metselwerk, d=220 mm	2,30	x	2,80	x	4,40	0,00	0	0	=	28	0,0			
							Verdieping		2		=	45	9,2	67	45	kN
	1	metselwerk, d=440 mm	1,90	x	2,80	x	8,80	0,00	0	0	=	47	0,0			
	1	bg aquariums	1,00	x	2,80	x	26,00	0,00	0	0	=	73	0,0			
	1	metselwerk, d=330 mm	1,00	x	1,60	x	6,60	0,00	0	0	=	11	0,0			
	1	bg aquariumzaal	1,90	x	2,80	x	16,50	5,00	0,4	0,6	=	88	26,6			
							Verdieping		1		=	263	35,8	371	279	kN
	0	metselwerk, d=220 mm	2,80	x	2,80	x	4,40	0,00	0	0	=	34	0,0			
	0	metselwerk, d=440 mm	1,90	x	2,80	x	8,80	0,00	0	0	=	47	0,0			
	0	metselwerk, d=330 mm	2,80	x	1,00	x	6,60	0,00	0	0	=	18	0,0			
	0	metselwerk, d=330 mm	1,80	x	1,30	x	6,60	0,00	0	0	=	15	0,0			
	0	kelderbassin	0,00	x	2,80	x	22,30	0,00	0	0	=	0	0,0			
							Verdieping		0		=	378	35,8	526	394	kN
q10a	1	kelderbassin	2,80	x		x	22,30	0,00	0	0	=	62	0,0			
							Verdieping		1		=	62	0,0	84	62	kN/m
q10b	1	kelderbassin	2,80	x		x	22,30	0,00	0	0	=	62	0,0			
	1	metselwerk, d=330 mm	1,90	x		x	6,60	0,00	0	0	=	13	0,0			
							Verdieping		1		=	75	0,0	101	75	kN/m

stramien met een beukmaat van 3.2m is maatgevend.

bijlage sonderingen



Plantage Middenlaan

LEGENDA	
▼	Diepsondering
▼	Diepsondering met plaats. wrijving
●	Boring
	Peilbuis

LANKELMA GEOTECHNIEK BV

Werk:

Amsterdam, Plantage Middenlaan.

SITUATIE

Schaal: **1: 1000**

Datum: **20-7-1994**

Werkno.: **9844**

LANKELMA GEOTECHNIEK BV
Nekkerweg 71 • 1461 LG Zuidoostbeemster

Werknummer: 9844		Conus : Electrisch	
Volgnummer : 1		Datum : 11/3/94	
Straat : Plantage Middenlaan		Maaiveld : 0.78 m tov NAP	
Plaats : Amsterdam		Opdr.gever : GEAM	

Sondering volgens norm NEN 3680

← Wrijvingsgetal (W/C x 100)

14 12 10 8 6 4 2 0

← Plaatselijke wrijving MPa

0.4 0.3 0.2 0.1 0

Conusweerstand MPa →

0 10 20 30

(m)

NAP 0

1 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 -13 -14 -15 -16 -17 -18 -19 -20 -21 -22 -23 -24 -25 -26 -27 -28 -29 -30 -31

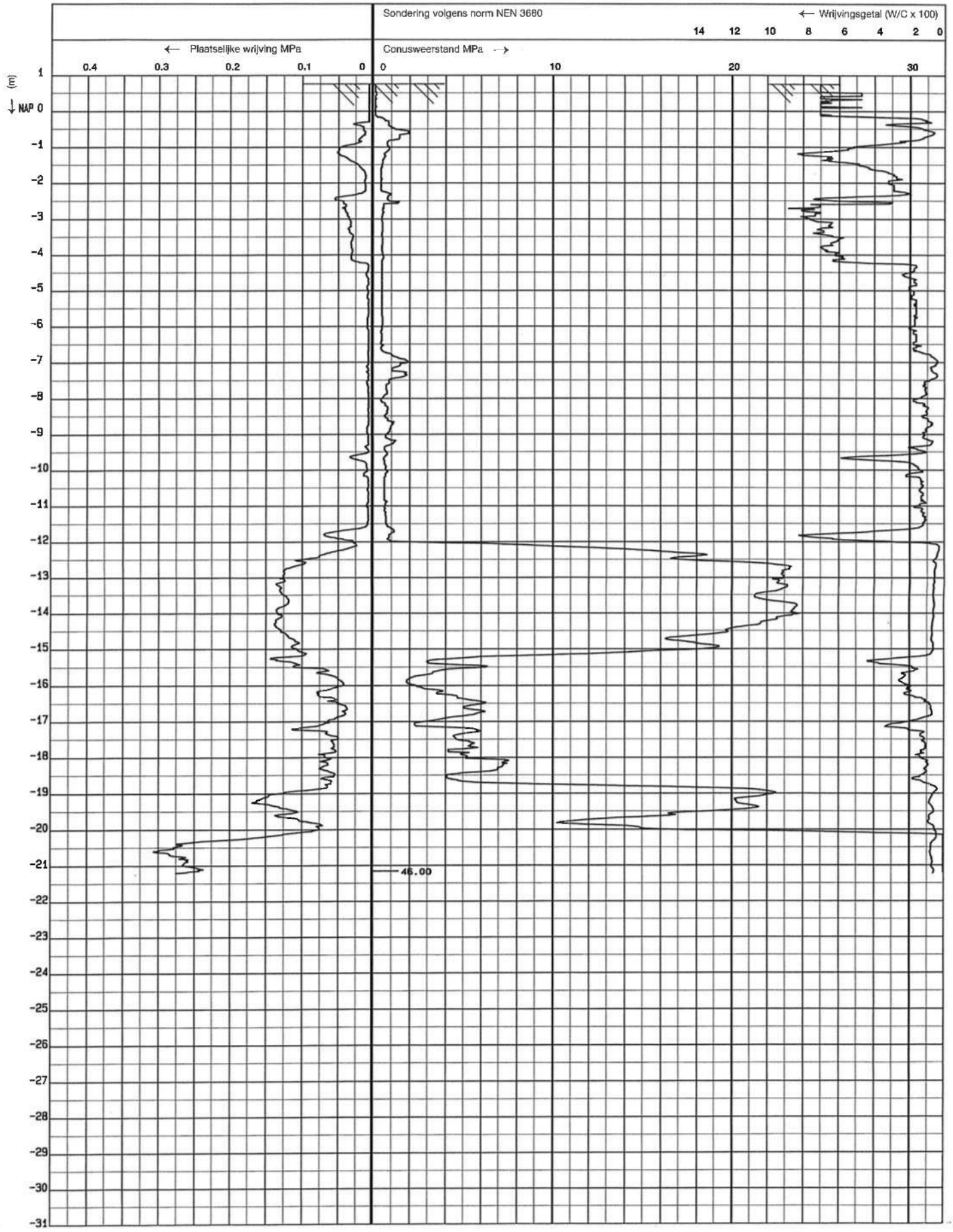
33.25

32.40

38.30

LANKELMA GEOTECHNIEK BV
Nekkerweg 71 • 1461 LG Zuidoostbeemster

Werknummer:	9844	Conus :	Electrisch
Volgnummer :	2	Datum :	11/3/94
Straat :	Plantage Middenlaan	Maaiveld :	0.77 m tov NAP
Plaats :	Amsterdam	Opdr.gever :	GEAM



LANKELMA GEOTECHNIEK BV
Nekkerweg 71 • 1461 LG Zuidoostbeemster

Werknummer	: 9844	Conus	: Electrisch
Volgnummer	: 3	Datum	: 6/6/94
Straat	: Plantage Middenlaan	Maaiveld	: 1.19 m tov NAP
Plaats	: Amsterdam	Opdr.gever	: Natura Artis Magistra

Sondering volgens norm NEN 3680

← Plaatselijke wrijving MPa

Conusweerstand MPa →

← Wrijvingsgetal (W/C x 100)

(m)

Voorgegraven

36.87

33.02

32.57

37.12

41.57

LANKELMA GEOTECHNIEK BV

LANKELMA GEOTECHNIEK BV
Nekkerweg 71 • 1461 LG Zuidoostbeemster

Werknummer:	9844	Conus :	Electrisch
Volgnummer :	4	Datum :	6/6/94
Straat :	Plantage Middenlaan	Maaiveld :	0.90 m tov NAP
Plaats :	Amsterdam	Opdr.gever :	Natura Artis Magistra

Sondering volgens norm NEN 3680

← Plaatselijke wrijving MPa

Conusweerstand MPa →

← Wrijvingsgetal (W/C x 100)

(m) ↓NAP

Voorgegraven

40.12

37.92

42.57

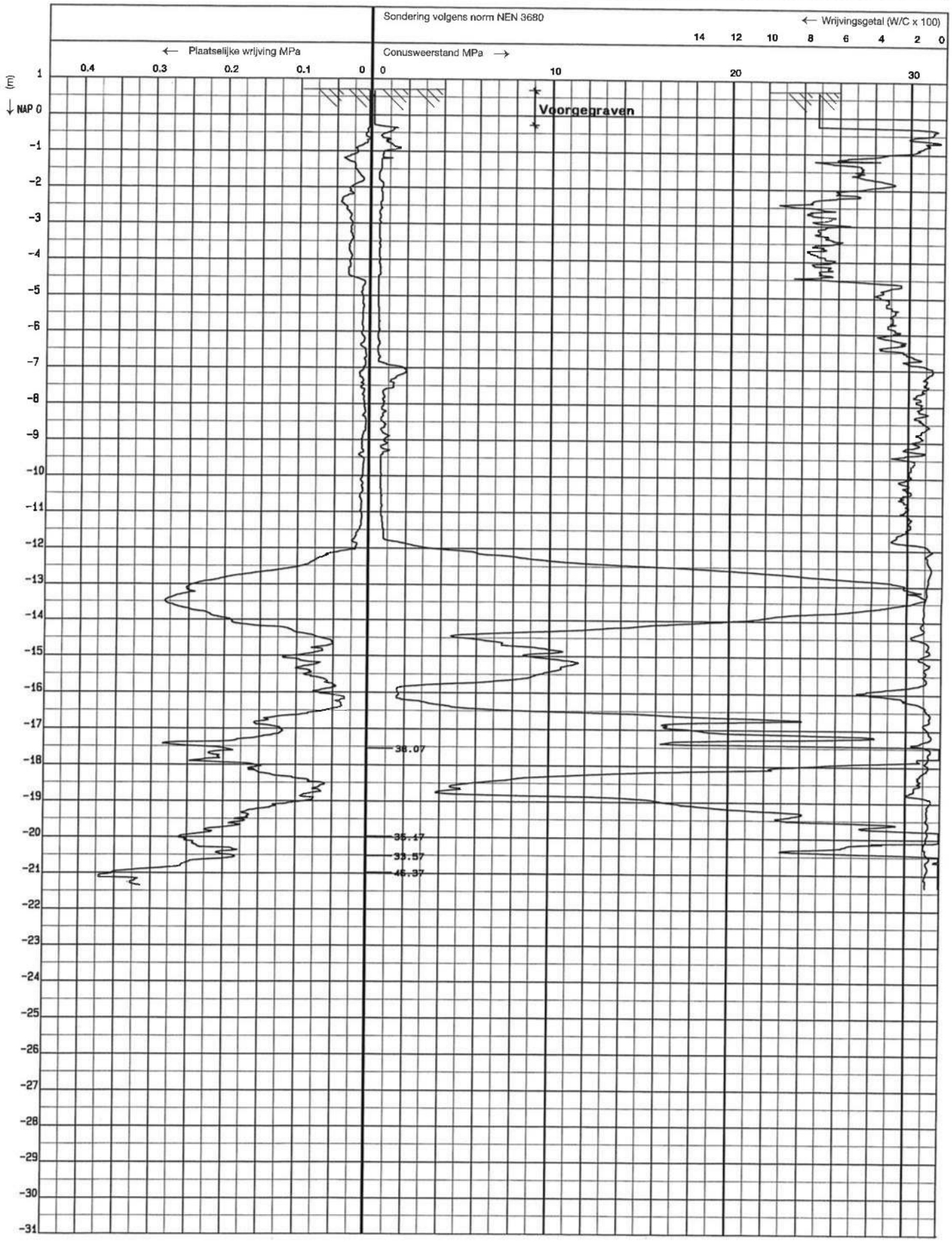
40.07

LANKELMA GEOTECHNIEK BV

LANKELMA GEOTECHNIEK BV
Nekkerweg 71 • 1461 LG Zuidoostbeemster

Werknummer	9844	Conus	Electrisch
Volgnummer	5	Datum	6/6/94
Straat	Plantage Middenlaan	Maaiveld	0.69 m tov NAP
Plaats	Amsterdam	Opdr.gever	Natura Artis Magistra

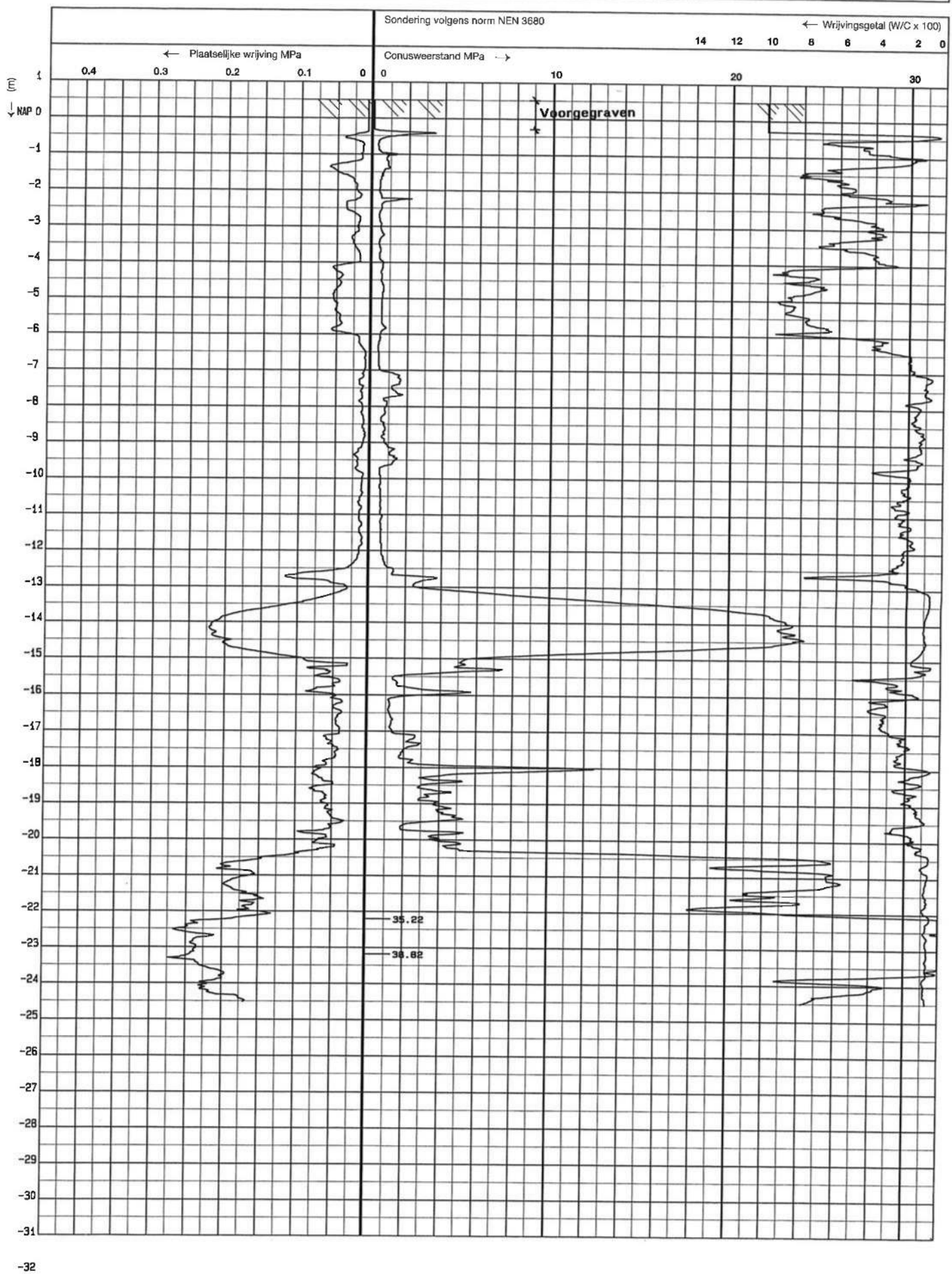
Sondering volgens norm NEN 3680



-32

LANKELMA GEOTECHNIEK BV
Nekkerweg 71 • 1461 LG Zuidoostbeemster

Werknummer:	9844	Conus :	Electrisch
Volgnummer :	6	Datum :	6/6/94
Straat :	Plantage Middenlaan	Maaiveld :	0.50 m tov NAP
Plaats :	Amsterdam	Opdr.gever :	Natura Artis Magistra



LANKELMA GEOTECHNIEK BV
Nekkerweg 71 • 1461 LG Zuidoostbeemster

Werknummer:	9844	Conus :	Electrisch
Volgnummer :	7	Datum :	6/6/94
Straat :	Plantage Middenlaan	Maaiveld :	0.50 m tov NAP
Plaats :	Amsterdam	Opdr.gever :	Natura Artis Magistra

Sondering volgens norm NEN 3680

← Plaatselijke wrijving MPa

Conusweerstand MPa →

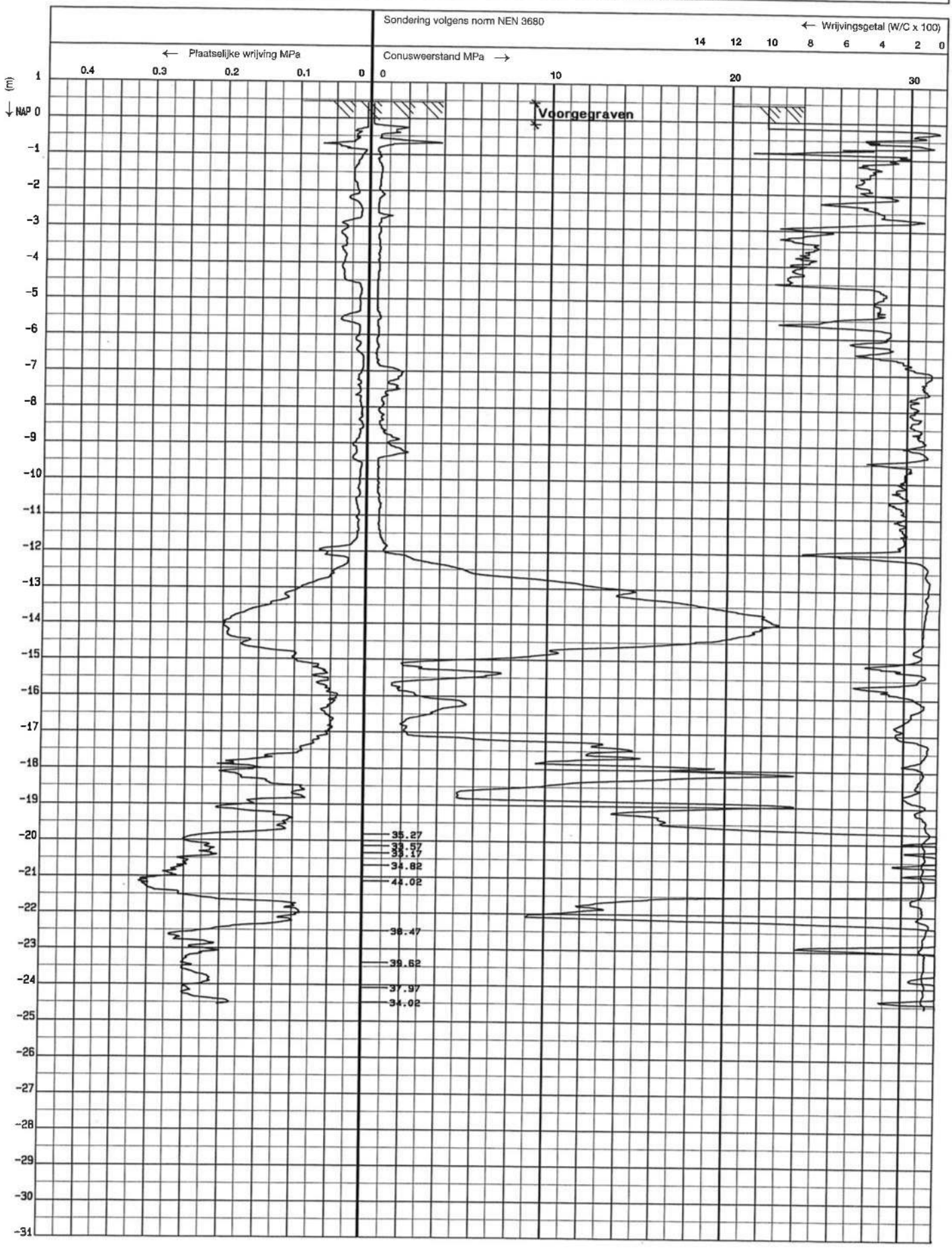
← Wrijvingsgetal (W/C x 100)

Voorgegraven

36.37
39.02
43.87

LANKELMA GEOTECHNIEK BV
Nekkerweg 71 • 1461 LG Zuidoostbeemster

Werknummer	: 9844	Conus	: Electrisch
Volgnummer	: 8	Datum	: 6/6/94
Straat	: Plantage Middenlaan	Maaiveld	: 0.47 m tov NAP
Plaats	: Amsterdam	Opdr.gever	: Natura Artis Magistra



LANKELMA GEOTECHNIEK BV
Nekkerweg 71 • 1461 LG Zuidoostbeemster

Werknummer	9844	Conus	Electrisch
Volgnummer	9	Datum	6/6/94
Straat	Plantage Middenlaan	Maaiveld	0.48 m tov NAP
Plaats	Amsterdam	Opdr.gever	Natura Artis Magistra

Sondering volgens norm NEN 3680

← Plaatselijke wrijving MPa

Conusweerstand MPa →

← Wrijvingsgetal (W/C x 100)

Voorgegraven

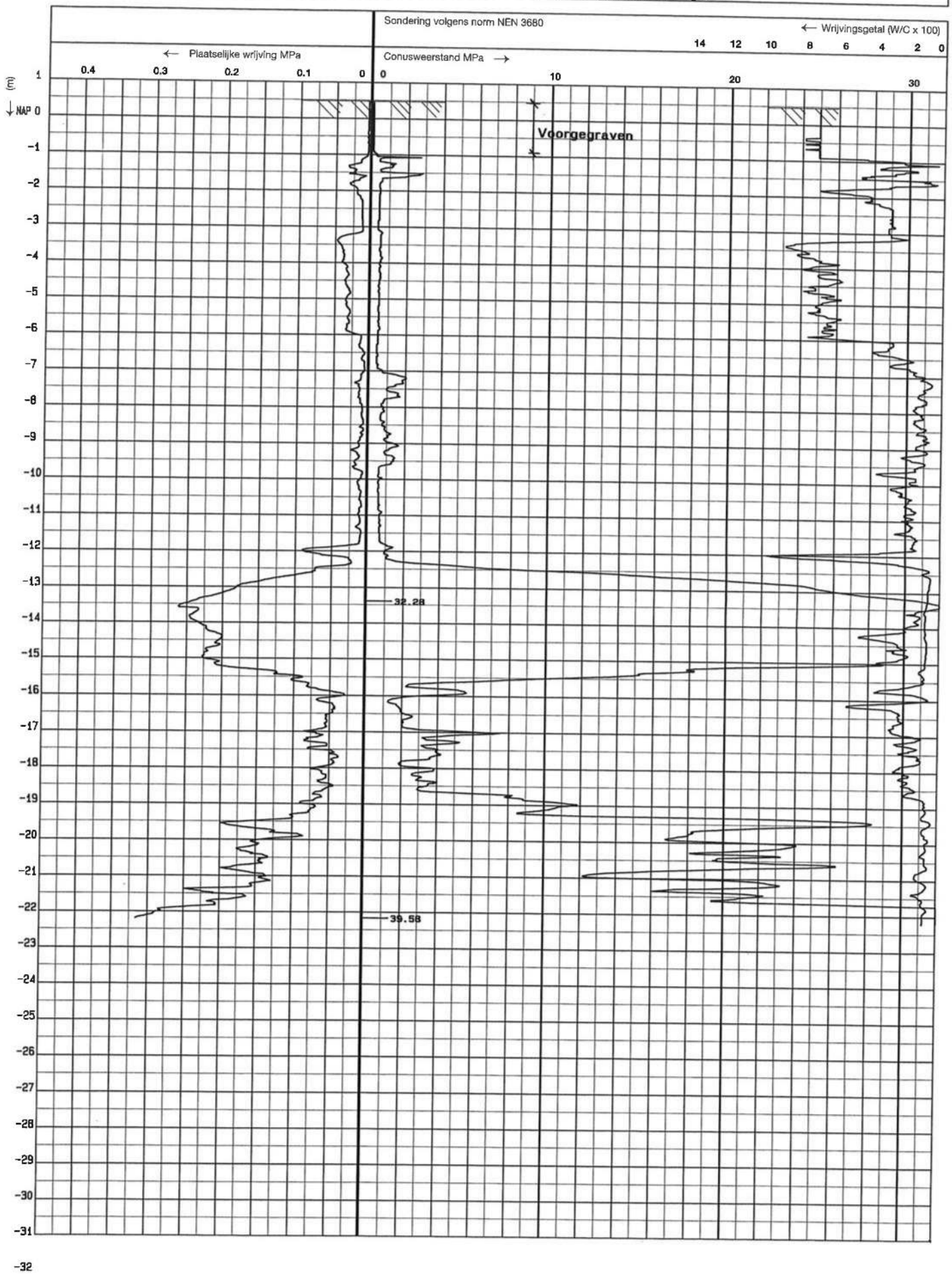
40.37

45.72

34.27

LANKELMA GEOTECHNIEK BV
Nekkerweg 71 • 1461 LG Zuidoostbeemster

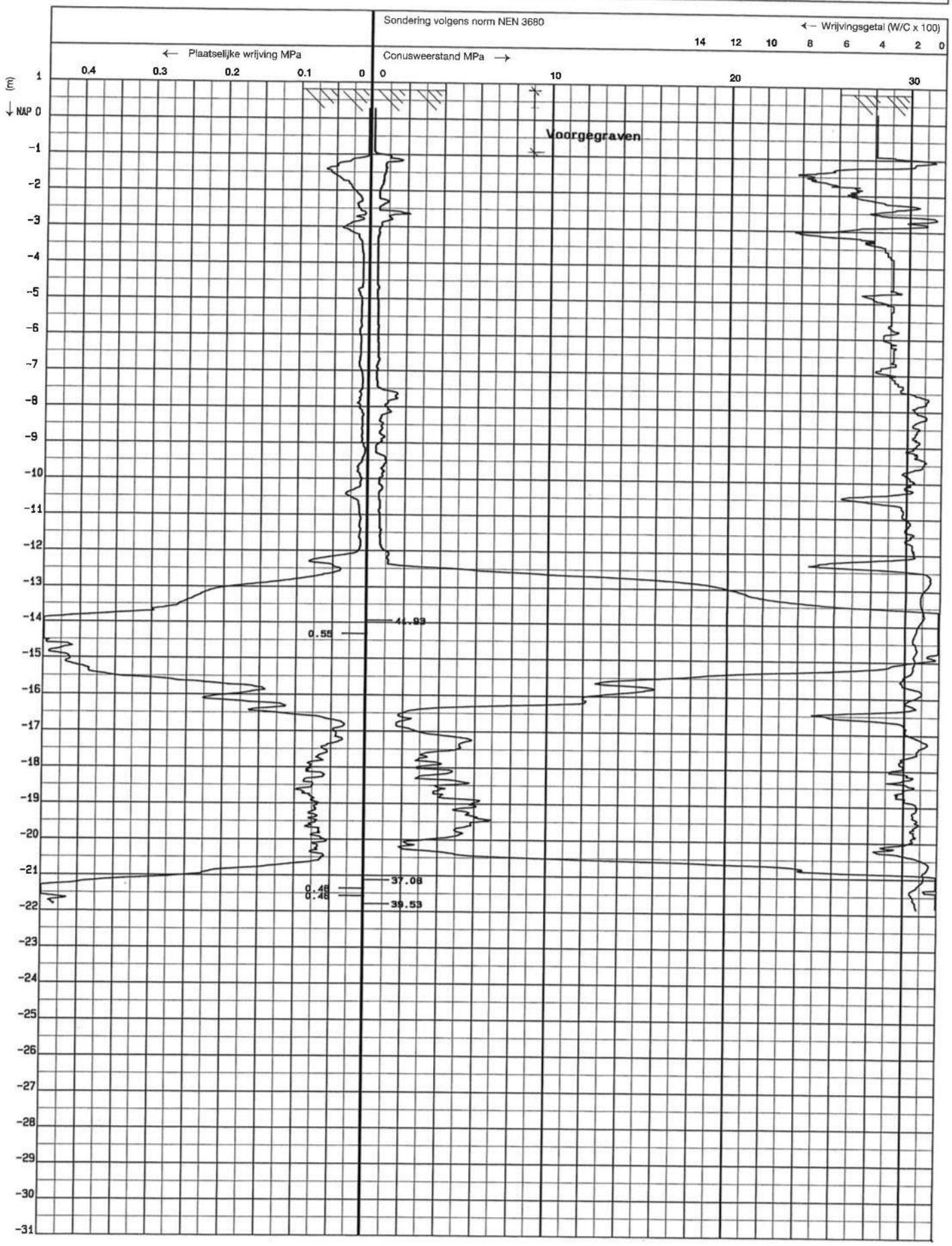
Werknummer	: 9844	Conus	: Electrisch
Volgnummer	: 10	Datum	: 7/6/94
Straat	: Plantage Middenlaan	Maaiveld	: 0.48 m tov NAP
Plaats	: Amsterdam	Opdr.gever	: Natura Artis Magistra



LANKELMA GEOTECHNIEK BV

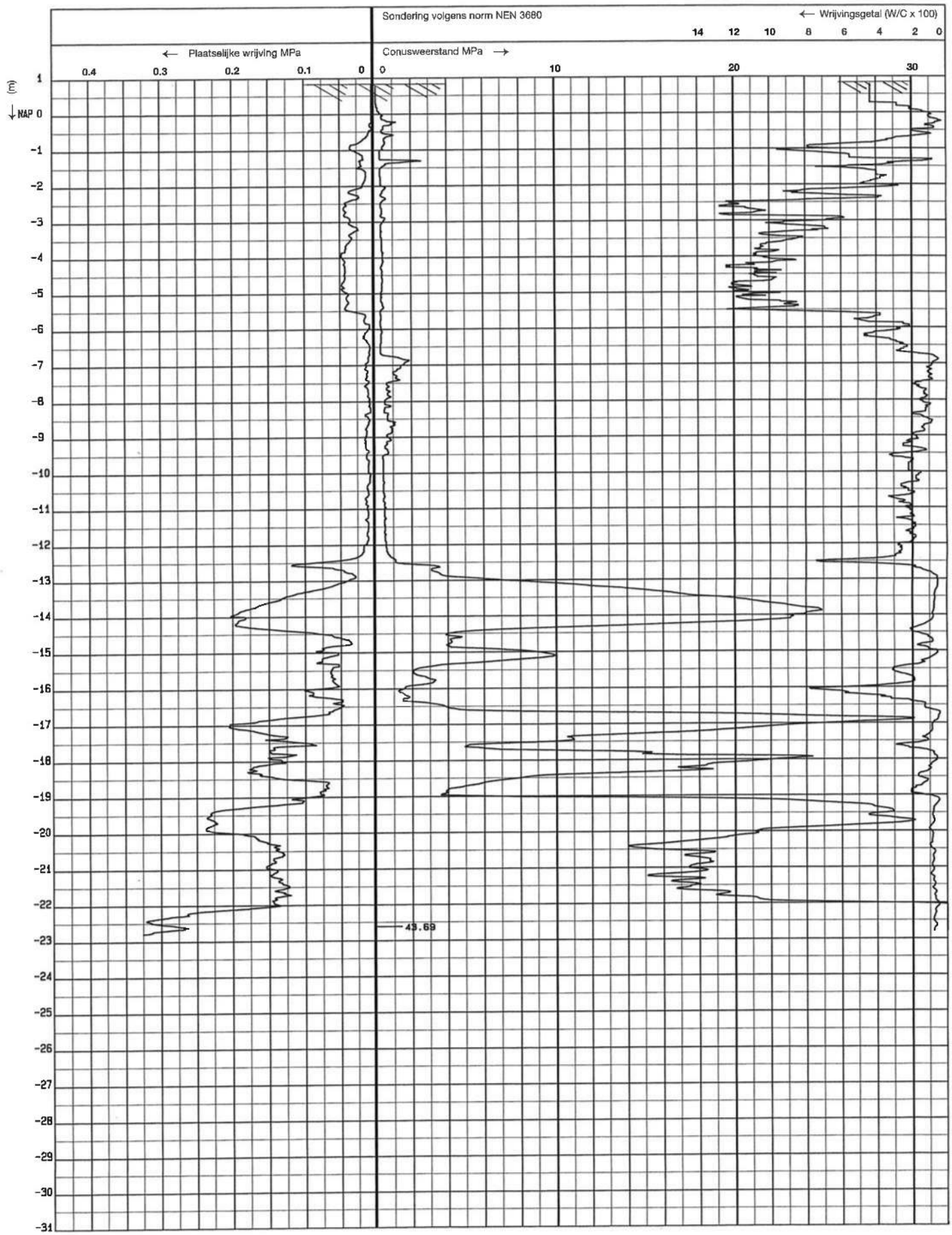
LANKELMA GEOTECHNIEK BV
Nekkerweg 71 • 1461 LG Zuidoostbeemster

Werknummer	: 9844	Conus	: Electrisch (15t)
Volgnummer	: 11	Datum	: 7/6/94
Straat	: Plantage Middenlaan	Maaiveld	: 0.79 m tov NAP
Plaats	: Amsterdam	Opdr.gever	: Natura Artis Magistra



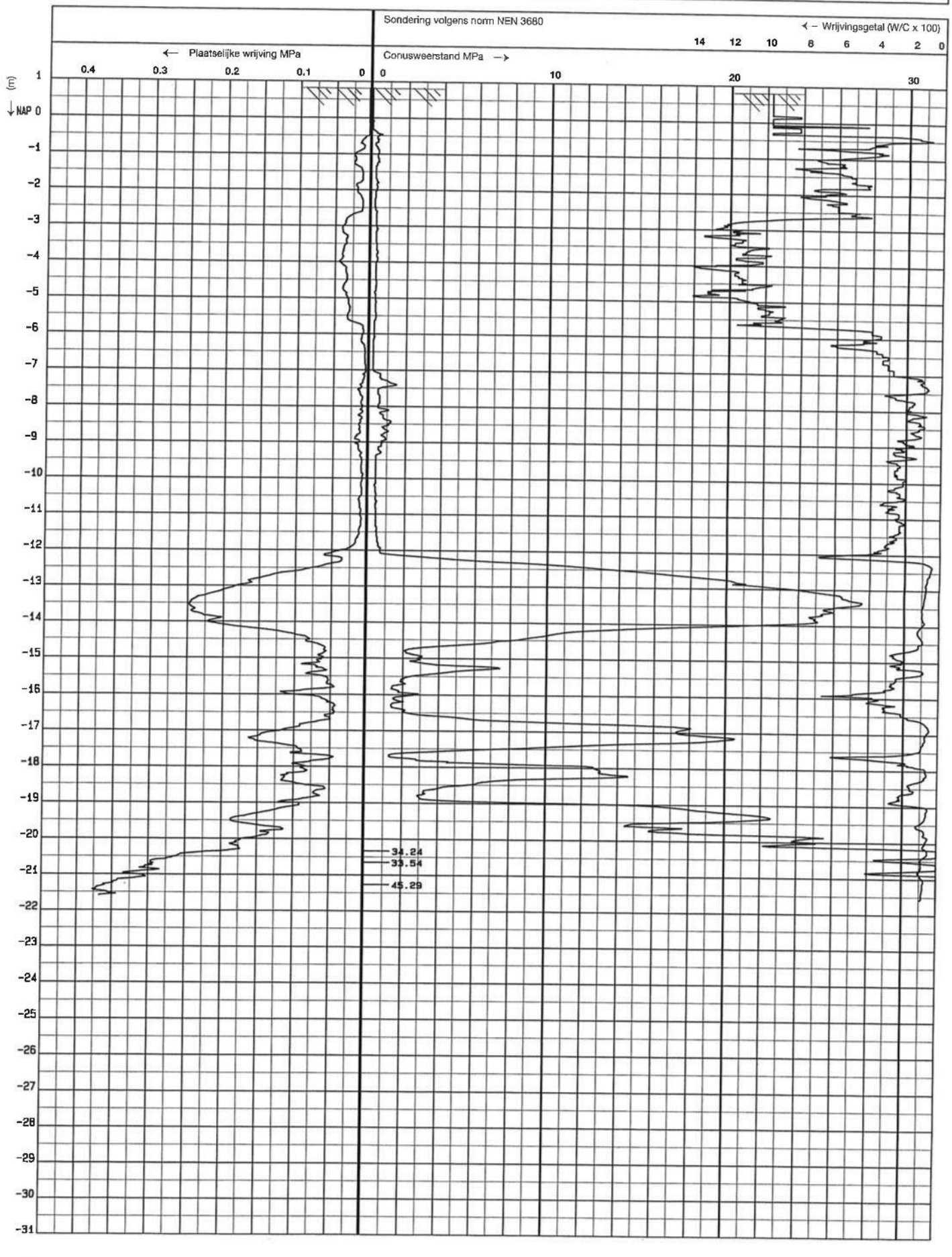
LANKELMA GEOTECHNIEK BV
Nekkerweg 71 • 1461 LG Zuidoostbeemster

Werknummer	: 9844	Conus	: Electrisch
Volgnummer	: 12	Datum	: 20/7/94
Straat	: Plantage Middenlaan	Maaiveld	: 0.84 m tov NAP
Plaats	: Amsterdam	Opdr.gever	: Natura Artis Magistra



LANKELMA GEOTECHNIEK BV
Nekkerweg 71 • 1461 LG Zuidoostbeemster

Werknummer:	9844	Conus :	Electrisch
Volgnummer :	13	Datum :	20/7/94
Straat :	Plantage Middenlaan	Maaiveld :	0.85 m tov NAP
Plaats :	Amsterdam	Opdr.gever :	Natura Artis Magistra



SWINN
Stavorenweg 4
2803 PT Gouda
Nederland

0182 615 655
info@swinn.nl
www.swinn.nl

swinn.nl

Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens definitief geanonimiseerd op grond van:

Wet	Artikel	Omschrijving	Pagina's
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub e	De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer	2