

Oriënterend funderingsadvies betreffende:



**Appartementengebouw aan de Valentijnkade
te Amsterdam**

ons kenmerk 220195-F1/AJJ
datum 12 juni 2023

Opdrachtgever ERA Contour BV
Postbus 62
2700 AB Zoetermeer

Constructeur



Naam	Functie	Paraaf
	Geotechnisch Adviseur (auteur)	AJJ
	Geotechnisch Adviseur (controleur)	AAO

INHOUDSOPGAVE		bladzijde
1	INLEIDING	2
1.1	Het voorliggend rapport	2
1.2	Beknopte omschrijving van het bouwplan	2
1.3	Geotechnische categorie	2
2	GRONDONDERZOEK EN BODEMOPBOUW	3
2.1	Grondonderzoek	3
2.2	Bodemopbouw	3
3	FUNDERINGSWIJZE	5
3.1	Keuze van het funderingstype	5
3.2	Draagkracht van een vrijstaande op druk belaste paal	5
3.3	Paalbelasting door negatieve kleeft	6
4	UITVOERINGSWIJZE	7
 BIJLAGEN		
1	voorbeeldberekening rekenwaarde draagkracht	
2	grondonderzoek	

1 INLEIDING

1.1 Het voorliggend rapport

Ten behoeve van de nieuwbouw van appartementen aan de Valentijnkade te Amsterdam heeft de opdrachtgever ons bureau verzocht grondonderzoek uit te voeren en een funderingsadvies uit te werken. De resultaten worden in het voorliggende rapport gepresenteerd.

In het funderingsadvies worden de volgende onderdelen beschouwd;

- een korte projectomschrijving;
- beschrijving grondonderzoek en globale bodemopbouw;
- funderingswijze en tabel rekenwaarde draagkracht;
- uitvoeringswijze.

1.2 Beknopte omschrijving van het bouwplan

De globale RD - coördinaten bedragen $X = 124.400$ m en $Y = 485.670$ m. De projectlocatie is op de situatietekening in de bijlagen aangegeven.

Het project betreft de bouw van appartementen (niet onderkelderde) aan de Valentijnkade.

Voor gegevens omtrent de constructie verwijzen wij u naar de berekeningen en tekeningen van de constructeur.

N.B. Bovenstaande omschrijving vormt de basis voor dit advies. Geadviseerd wordt om de uitgangspunten te verifiëren, alvorens de adviesresultaten in het ontwerp toe te passen. Tjaden Adviesbureau staat niet in voor juistheid van door derde verstrekte informatie en gegevens.

1.3 Geotechnische categorie

Het bouwplan is conform NEN 9997-1 § 2.1 ingedeeld in geotechnische categorie GC-2. Conform NEN 9997-1 § 3.2.3 dienen de sonderingen binnen de omtrek van het bouwplan, met een onderlinge afstand van niet meer dan 15 m à 25 m, gemaakt te zijn.

2 GRONDONDERZOEK EN BODEMOPBOUW

2.1 Grondonderzoek

Het oriënterende grondonderzoek heeft bestaan uit 1 sondering. Hiermee is de bodemopbouw tot maximaal ca. NAP -27,0 m verkend. Vanwege de aanwezigheid van de huidige bebouwing wordt het grondonderzoek in 2 fasen uitgevoerd. Na sloop van de huidige bebouwing worden nog 11 sonderingen uitgevoerd. De onderzoekspunten zijn op de situatietekening in de bijlagen aangegeven. Bij de sondeerpunten lag het maaiveld op ca. NAP +0,5 m.

N.B. De inmeet- en waterpasresultaten zijn bedoeld om de bodemopbouw qua diepte met elkaar en met het NAP te vergelijken. De hoogtemetingen zijn niet geschikt en niet bedoeld om als basis voor het bouwplan of anderszins gebruikt te worden.

De sonderingen zijn met een elektrische kleefmantelconus uitgevoerd en voldoen aan NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 3. Met een hellingmeter is de afwijking van de verticaal gemeten. Bij de sonderingen is tevens de plaatselijke wrijving gemeten. De plaatselijke wrijving en het wrijvingsgetal worden op de betreffende sondeergrafieken weergegeven. Het wrijvingsgetal is het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de conusweerstand. Voor de bodem beneden de grondwaterstand geeft het wrijvingsgetal een indicatie van de grondsoorten (tabel 1).

tabel 1: Indicatie van de grondsoorten op basis van de conusweerstand en het wrijvingsgetal

grondsoort	conusweerstand (MPa)		wrijvingsgetal (%)		
grind en grof zand	>	10	0,2	-	0,6
fijn zand	>	5	0,6	-	1,4
zand, silthoudend	>	4	0,8	-	1,4
zand, kleihoudend	>	2	1,0	-	2,0
klei	0	-	5	-	7,0
veen	0	-	5	-	12,0

2.2 Bodemopbouw

Aan de hand van de sondering wordt de bodemopbouw als volgt geïnterpreteerd:

tabel 2: Geïnterpreteerd bodemprofiel

diepte [in m t.o.v. NAP]			Bodembeschrijving	
ca. +0,5			maaiveldhoogte van de sondeerpunten	
ca. +0,5	tot	ca. -3,0	ZAND	toplaag
ca. -3,0	tot	ca. -7,0	VEEN	en KLEI, humeus
ca. -7,0	tot	ca. -9,0	ZAND	los gepakt met kleilaagjes
ca. -9,0	tot	ca. -12,0	KLEI	
ca. -12,0	tot	ca. -14,5	ZAND	vast gepakt
ca. -14,5	tot	ca. -16,5	ZAND	los gepakt met kleilaagjes
ca. -16,5	tot	ca. -23,5	ZAND	vast gepakt
ca. -23,5	tot	ca. -27,0	KLEI	vast, sterk zandig
ca. -27,0			einddiepte van het grondonderzoek	

datum : 12 juni 2023
ons kenmerk : 220195-F1/AJJ

De grondwaterstand in het sondeergat is aangetroffen op NAP -0,44 m. Onder invloed van seizoens-afhankelijke factoren zijn fluctuaties mogelijk. De aangehouden grondwaterstand kan niet voor ontwerpdoeleinden worden gehanteerd.

3 FUNDERINGSWIJZE

3.1 Keuze van het funderingstype

Om aan zowel de eisen van de relatieve rotatie als de maximaal toelaatbare paalkopzакking te voldoen (NEN 9997-1 § 7.6.1.1) komt, gezien de bodemopbouw, een fundering op palen in aanmerking.

Voor het funderingsadvies is uitgegaan van trillingsvrije en grondverdringende DPA palen met een rekenwaarde van de paalbelasting vanuit de constructie van ca. $F_{c;d} = 1.500$ kN à 2.200 kN. Voorlopig is uitgegaan van een paalpuntniveau van NAP -19 m tot NAP -21 m. De aanvullende sonderingen dienen uit te wijzen of dit paalpuntniveau is toe te passen.

3.2 Draagkracht van een vrijstaande op druk belaste paal

De paal draagkracht is op de volgende uitgangspunten gebaseerd:

- de draagkracht van een vrijstaande, verticaal geplaatste en axiaal op druk belaste paal wordt bepaald volgens de norm NEN 9997-1 "Geotechnisch ontwerp van constructies";
- momenten, horizontale en trekbelastingen zijn niet beschouwd;
- de volgende paalfactoren worden aangehouden;

Paaltype	α_p	α_s	α_t	β	s
DPA-palen	0,56	0,010	0,008	1,0	1,0
- het bouwplan betreft een niet-stijf bouwwerk; in verband daarmee wordt de correlatiefactor bepaald op $\xi_3 = 1,39$ (NEN 9997-1 tabel A.10a).
- de partiële weerstandsfactor voor de op druk belaste palen bedraagt $\gamma_R = 1,20$ (NEN 9997-1 A.3.3.2);
- aangezien terreinzakkingen groter dan 20 mm verwacht worden is conform art. NEN 9997-1 § 7.3.2.2 in de berekeningen negatieve kleeftbelasting verdisconteerd;
- in de berekeningen is er vanuit gegaan dat er geen significante ontgravingen plaatsvinden;
- de netto draagkracht van de paal dient hoger te zijn dan de centrisch aangrijpende maximale paalbelasting vanuit de constructie: $F_{c;d} + F_{nk;d} < R_{c;d}$. Hiermee is tevens voldaan aan uiterste grenstoestand. De vervormingsgrenstoestanden zijn, gezien de zeer geringe zakking van de palen onder invloed van de belasting, niet maatgevend.

Aan de hand van de sonderingen is het geadviseerde paalpuntniveau bepaald. De bij dit niveau behorende rekenwaarde van de paal draagkracht is bepaald aan de hand van de bovengenoemde uitgangspunten en is in onderstaande tabel opgenomen. Bijlage 1 geeft een voorbeeld van een uitgewerkte berekening.

In onderstaande tabel zijn de grondmechanische waarden voor de paal draagkracht opgenomen. De constructeur dient te controleren of de bijbehorende paalschachtspanningen toelaatbaar zijn.

tabel 3: Paalpuntniveaus en rekenwaarde van de paal draagkracht: DPA-palen.

Sondering nummer	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	Ø 410 mm	Ø 460 mm	Ø 510 mm
		R _{C;net;d} in kN		
S1	-19.00	865	990	1050
	-19.50	780	920	1075
	-20.00	850	995	1150
	-20.50	910	1075	1250
	-21.00 nd	945	1125	1325

Toelichting bij **Fout!** Verwijzingsbron niet gevonden.:

R_{C;net;d} = rekenwaarde netto geotechnische draagkracht, inclusief de negatieve kleef belasting
(= R_{C;d} - F_{nk;d}).

nd = niet dieper installeren.

3.3 Paalbelasting door negatieve kleef

Als gevolg van herconsolidatie kunnen verticale deformaties in het slappe pakket ontstaan van meer dan ca. 20 mm in de referentieperiode van 50 jaar. Hierdoor dient rekening te worden gehouden met het optreden van negatieve schachtwrijving langs de palen. De negatieve kleef is berekend middels de in NEN 9997-1 § 7.3.2.2 opgenomen methode.

Bij de berekening van de negatieve kleef is verder uitgegaan van:

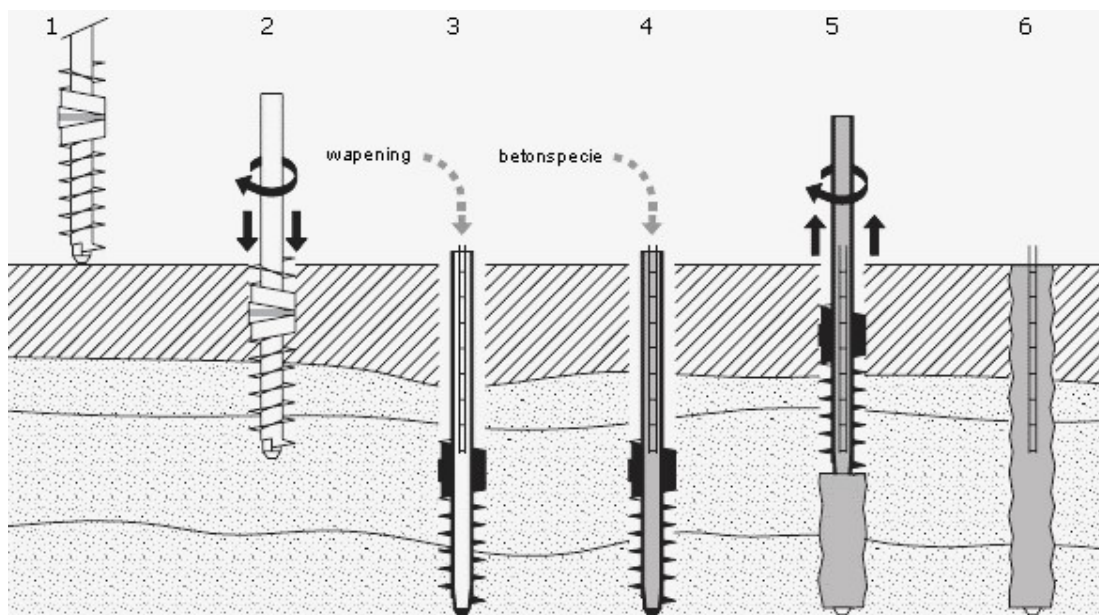
- zakkende grond tot een diepte van ca. NAP -12,0 m,
- een freatische grondwaterstand van ca. NAP -0,5 m,
- een partiële belastingfactor voor de negatieve kleef van $\gamma_{f,nk} = 1,0$.

De berekende rekenwaarde van de negatieve kleef (F_{nk;d}) bedraagt ca. 125 kN per m' paalomtrek.

4 UITVOERINGSWIJZE

Het inbrengen van de DPA-palen dient te worden gedaan door een in dit paaltje gespecialiseerd bedrijf. De werkzaamheden dienen uitgevoerd te worden conform de KIWA beoordelingsrichtlijn BRL 2356 1992-06-01, bijlage A ("Werkwijze bij het vervaardigen van schroefpalen type avegaar") en de Nederlandse voornorm NVN 6724, maart 2001, ("Voorschriften Beton – In de grond gevormde funderingselementen van beton of mortel"). Toezicht dient plaats te vinden op basis van CUR Aanbeveling 114 "Toezicht op de realisatie van paalfunderingen".

In onderstaande figuur wordt de uitvoeringswijze van DPA-palen weergegeven.



figuur 1: Uitvoeringswijze DPA-palen (bron SBR - handboek funderingen)

Toelichting DPA-palen;

1. een gladde stalen buis is aan de onderzijde verbonden aan een buisschroef c.q. avegaar (rechtsdraaiend). De overgangsconstructie tussen buis en avegaar wordt gevormd door een vergrote buis met tegengestelde, linksdraaiende schroefbladen. De buis wordt op het maaiveld geplaatst, waarbij de onderzijde wordt voorzien van een losse afdichting (schroefdeksel);
2. de schroefboor wordt rechtsonder draaiend op diepte gebracht. Hierbij wordt grond in zekere mate naar boven getransporteerd en vervolgens min of meer horizontaal verdrongen nabij de overgangsconstructie aan de onderzijde van het verdikte deel. Zodra het verdikte deel in het dragende zand komt, wordt deze zandlaag door verdringing opgespannen. Aan de onderzijde van de paal is over een lengte van 0,5 m à 1,0 m niet of nauwelijks sprake van grondverdringing;
3. de wapeningskorf wordt afgehangen in de buis;
4. de schroef wordt tot boven het maaiveld volgepompt met betonspecie;
5. ten behoeve van het lossen van de deksel wordt de schroefbuis vervolgens iets gelicht, waarna de avegaar rechtsonder roterend uit de grond wordt getrokken. Gedurende dit

datum : 12 juni 2023
ons kenmerk : 220195-F1/AJJ

proces moet het niveau van de betonspecie in de buis minimaal tot boven het maaiveld worden gehouden;

6. de paal wordt afgewerkt en de stelling kan worden verplaatst.

De kwaliteit van de geïnstalleerde paalschacht dient door middel van akoestische metingen te worden gecontroleerd.

Bijlage 1 Voorbeeld van een berekening van de draagkracht van een alleenstaande op druk belaste paal volgens NEN 9997-1 § 7.6.2.3

Uitgangspunten

- gehanteerde sondering	220195 – S1		
- paaltype	DPA-palen Ø 510 mm		
- puntniveau	-20,0	m-	NAP

Maximale draagkracht punt

De gemiddelde conusweerstand bedraagt:

- traject I	$q_{c;I;gem}$	15,4	MPa
- traject II	$q_{c;II;gem}$	10,5	MPa
- traject III	$q_{c;III;gem}$	7,9	MPa
- paalklassefactor (NEN 9997-1, tabel 7.c)	α_p	0,56	
- daarmee bedraagt de maximum puntweerstand	$q_{b;max}$	5,8	MPa

Voor dit type paal mag van de volgende factoren uitgegaan worden:

- paalvoetvormfactor (NEN 9997-1, figuur 7.i)	β	1,0	
- paalpuntvormfactor	s	1,0	
- oppervlakte van de paalpunt	A_{punt}	0,204	m ²

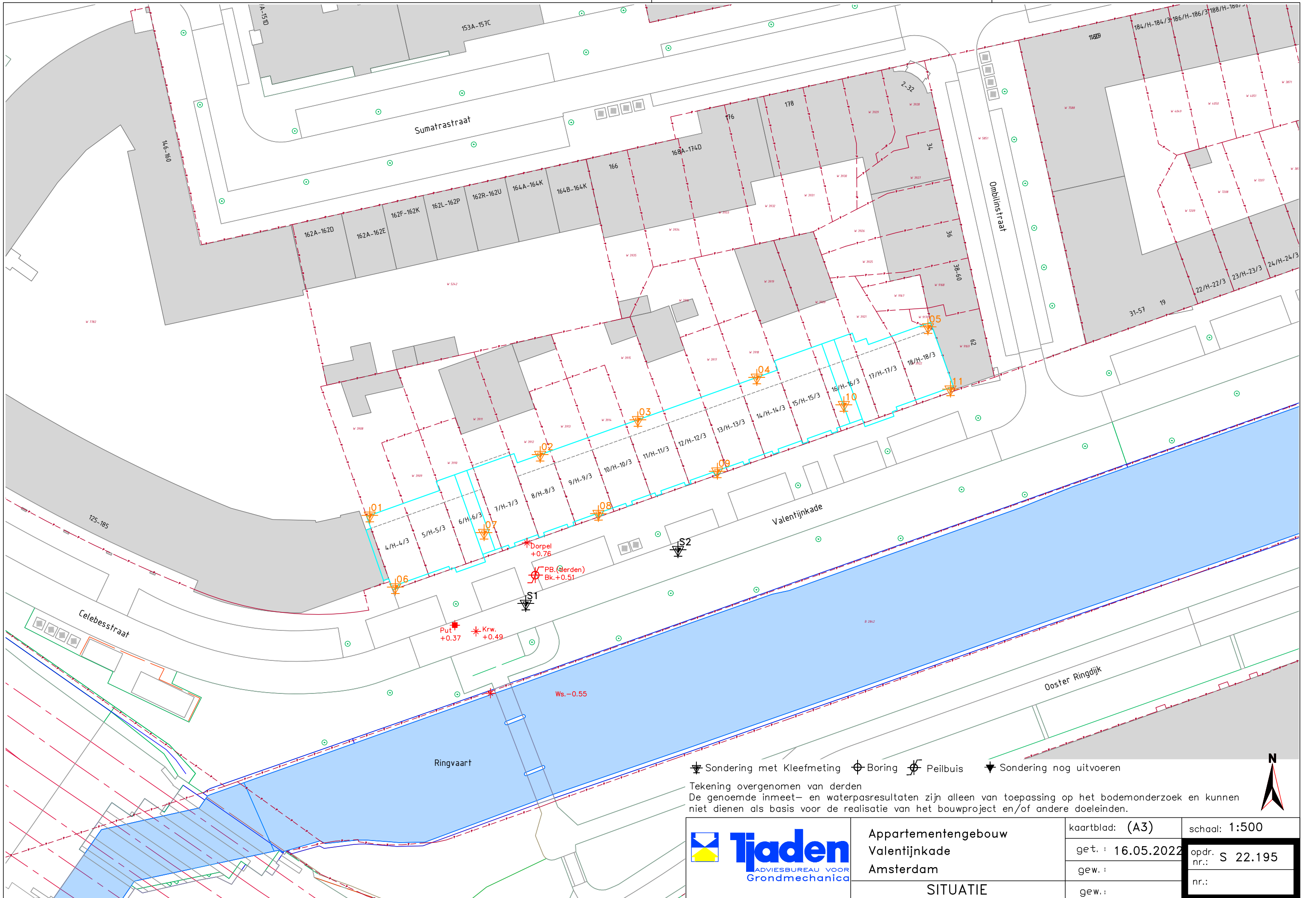
De maximum punt draagkracht bedraagt $R_{b;cal;max}$ 1196 kN

Maximale schachtwrijving

De schachtwrijving wordt berekend over het traject	vanaf	-12,0	m-	NAP
- gemiddelde conusweerstand over dit traject	$q_{c;z;a}$	8,3	MPa	
- paalschachtfactor (NEN 9997-1, tabel 7.c)	α_s	0,01		
- omtrek van de paalschacht	O_s	1,60	m ¹	
de maximum schachtwrijvingskracht bedraagt	$R_{s;cal;max}$	1056	kN	

Bepaling van de paal draagkracht (netto rekenwaarde)

- maximum draagkracht	$R_{c;cal;max}$	2252	kN
- representatieve waarde draagkracht ($\xi_3=1,39$)	$R_{c;cal;k}$	1620	kN
- paal draagkracht (bruto rekenwaarde)	$\gamma_R = 1,20$	1350	kN
- negatieve kleef (rekenwaarde)	$F_{nk;d}$	200	kN
- paal draagkracht (netto rekenwaarde)	$R_{c;net;d}$	1150	kN



Sondring met Kleefmeting
 Boring
 Peilbuis
 Sondring nog uitvoeren

Tekening overgenomen van derden
 De genoemde inmeet- en waterpasresultaten zijn alleen van toepassing op het bodemonderzoek en kunnen niet dienen als basis voor de realisatie van het bouwproject en/of andere doeleinden.



Appartementengebouw
Valentijnkade
Amsterdam

SITUATIE

kaartblad: (A3)

schaal: 1:500

get. : 16.05.2022

opdr. nr.: S 22.195

gew. :

nr.:

gew. :

