

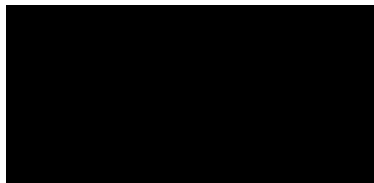
Pyrietstraat 1 1812 SC Alkmaar
Postbus 60 1850 AB Heiloo
Telefoon 072 5064817
Website tjadenadvies.nl
E-mail info@tjadenadvies.nl

Rapportage Grondwaterneutrale Kelderbouw betreffende:

Aanleg kelders Hogendijk 7 te Amsterdam

ons kenmerk 230704-H3/HH
datum 22 juli 2024

Opdrachtgever



Naam	Functie	Paraaf
	Adviseur hydrologie (Auteur)	HE
	Adviseur hydrologie (Controle)	ARJ

Telefoon
E-mail



datum : 22 juli 2024
ons kenmerk : 230704-H3/HH

INHOUDSOPGAVE

bladzijde

1	INLEIDING	2
1.1	Doel van het onderzoek	2
1.2	Afwegingskader Grondwaterneutrale Kelders Amsterdam	2
1.3	Beknopte omschrijving van het bouwplan	2
2	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE	5
2.1	Bodemopbouw	5
2.2	Oppervlaktewater	5
2.3	Grondwaterstand en stijghoogte	5
3	INDIENINGSVEREISTEN EN COMPENSERENDE MAATREGELEN	7
3.1	Indieningsvereisten voor opbarsten	7
3.2	Indieningsvereisten deklaag	7
3.3	Indieningsvereisten doorstroming	8
4	CONCLUSIE	8
BIJLAGEN		
1	Grondonderzoek projectlocatie	
2	Opbarstberekeningen	
3	Situatietekening	

datum : 22 juli 2024
ons kenmerk : 230704-H3/HH

1 INLEIDING

1.1 Doel van het onderzoek

Ten behoeve van de nieuwbouw van enkele kelders aan de Hogendijk 7 te Amsterdam heeft de opdrachtgever ons bureau verzocht een rapportage Grondwaterneutrale kelderbouw op te stellen.

1.2 Afwegingskader Grondwaterneutrale Kelders Amsterdam

Door de gemeente Amsterdam is het "Afwegingskader Grondwaterneutrale Kelders Amsterdam" opgesteld. Het doel van het afwegingskader is het voorkomen van negatieve gevolgen van de aanleg van een kelder. In het afwegingskader is vastgesteld dat de problematiek verschilt per locatie, daarom is een kaart gemaakt met de te nemen maatregelen per buurt.

De projectlocatie is gelegen in gebied "overige zone 1". Binnen deze zone gelden indieningsvereisten voor opbarsten en dikte van de deklaag. In deze rapportage wordt naast het opbarstrisico van de ontgraving voor de kelder en de dikte van de deklaag ook de invloed van de kelder op de grondwaterstroming beschouwd. Kelders die onder de grondwaterstand worden aangelegd, kunnen namelijk de grondwaterstroming hinderen en daarmee de grondwaterstand beïnvloeden. Dit kan potentieel leiden tot grondwateroverlast/-onderlast in de omgeving.

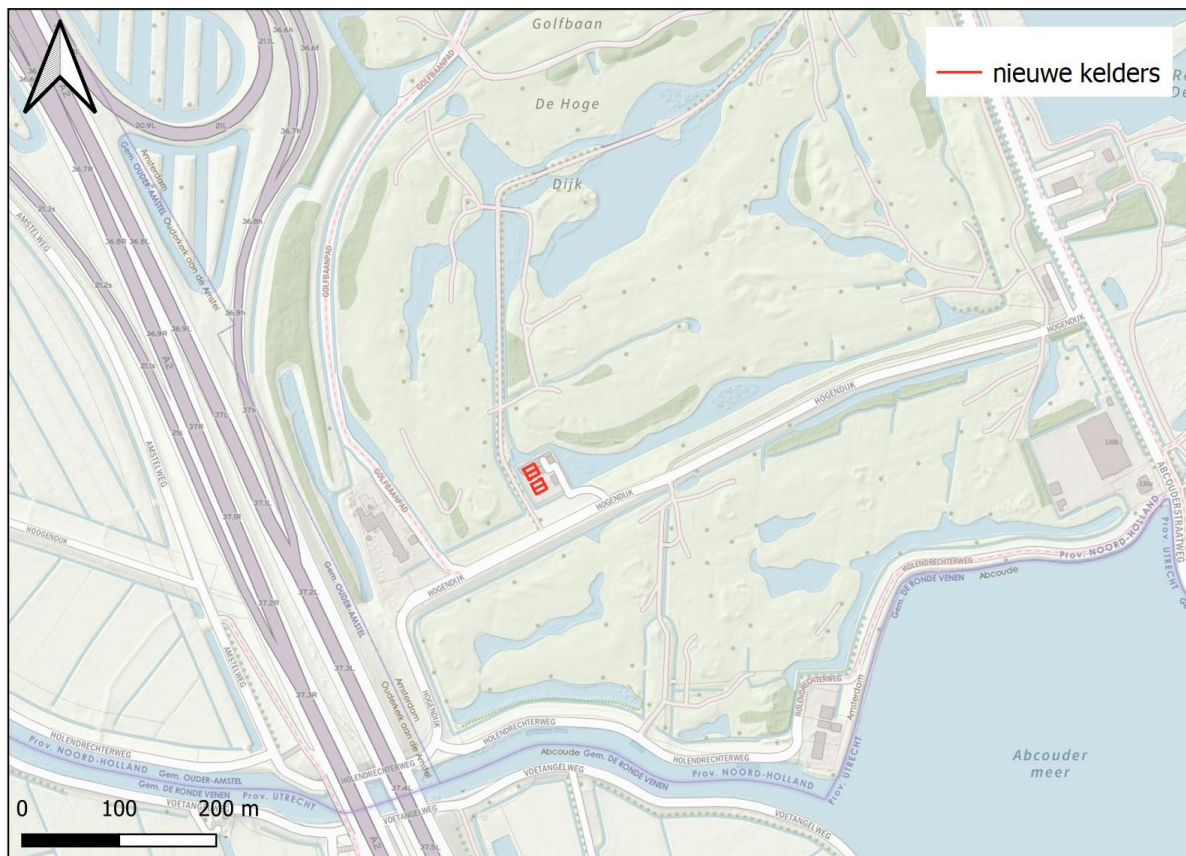
1.3 Beknorte omschrijving van het bouwplan

Op het terrein wordt de bestaande bebouwing grotendeels gesloopt en worden vier nieuwe schuurwoningen gebouwd. Onder de woningen komen kelders. De globale RD - coördinaten bedragen $X = 125.625$ m en $Y = 477.105$ m. In Figuur 1 is de ligging van de projectlocatie aangegeven.

Voor het opstellen van de rapportage is gebruik gemaakt van de volgende documenten:

- 1) Voorlopige plattegronden bestaande en nieuwe situatie, Bureau Lux B.V., tek. nr. 2317 2.n0.01/00.01/00.12;
- 2) Definitieve situatietekening, Bureau Lux B.V., tek. nr. 2317-4.n0.01, d.d. 22-12-2023;
- 3) Tekeningen definitief plattegronden en doorsneden, Bureau Lux B.V., tek. nr. 2317-4.SR.03.00-D, d.d. 01-07-2024

datum : 22 juli 2024
ons kenmerk : 230704-H3/HH



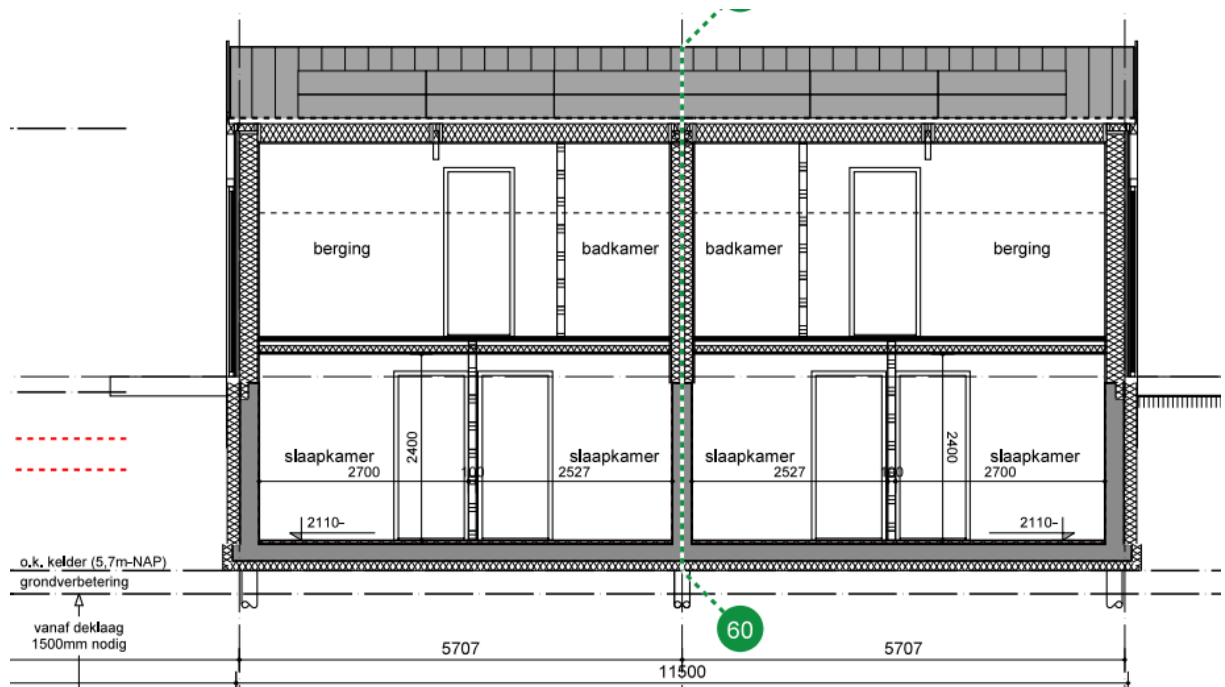
Figuur 1: Locatieoverzicht. Bron achtergrond: TopoPlus

Op basis van de aangeleverde tekeningen en bodemonderzoek zijn de volgende uitgangspunten opgesteld:

- Maaiveldniveau = NAP -4,0 m;
- Afmetingen kelders = 2 x 2 geschakelde kelders van 11,8 x 11,5 m;
- Bouwpeil = NAP -3,4 m (dorpelhoogte bestaande woning);
- Onderzijde keldervloer = NAP -5,7 m;
- Grondverbetering van 0,3 m zand tot NAP -6,0 m;

Een doorsnede-tekening van de nieuwe situatie is weergegeven in Figuur 2.

datum : 22 juli 2024
ons kenmerk : 230704-H3/HH



Figuur 2: Doorsnede nieuwe situatie

datum : 22 juli 2024
ons kenmerk : 230704-H3/HH

2 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE

2.1 Bodemopbouw

Door ons bureau is een geotechnisch grondonderzoek uitgevoerd, bestaande uit 2 sonderingen. Voor de resultaten van het grondonderzoek verwijzen wij naar bijlage 1.

Op basis van de beschikbare gegevens is de bodemopbouw geschematiseerd zoals weergegeven in Tabel 1. De Z-lagen betreffen matig tot goed doorlatende (watervoerende) bodemlagen zoals zand en grind. De C-lagen betreffen slecht doorlatende (waterremmende) bodemlagen zoals klei, leem en veen.

Tabel 1: Geïnterpreteerd bodemprofiel

Diepte vanaf [NAP m]	Bodembeschrijving	Geohydrologie
-4,0	Maaiveldhoogte	
-4,0	KLEI sterk humeus	Waterremmend (C1)
-7,5	ZAND, 1 ^e zandlaag	Watervoerend (Z1)

2.2 Oppervlaktewater

Rondom het perceel is oppervlaktewater aanwezig. Door Waterschap Amstel, Gooi en Vecht wordt het waterpeil beheerst op circa NAP -4,4 m.

2.3 Grondwaterstand en stijghoogte

2.3.1 Freatische grondwaterstand

Er zijn geen (langjarige) grondwaterstandsgegevens van de projectlocatie beschikbaar. Gezien de grote hoeveelheid oppervlaktewater rondom de projectlocatie is de verwachting dat het grondwaterpeil onder invloed staat van het oppervlaktewaterpeil.

Op basis van de beschikbare gegevens verwachten wij dat de grondwaterstand op de projectlocatie fluctueert tussen ca. NAP -4,0 m en NAP -4,4 m.

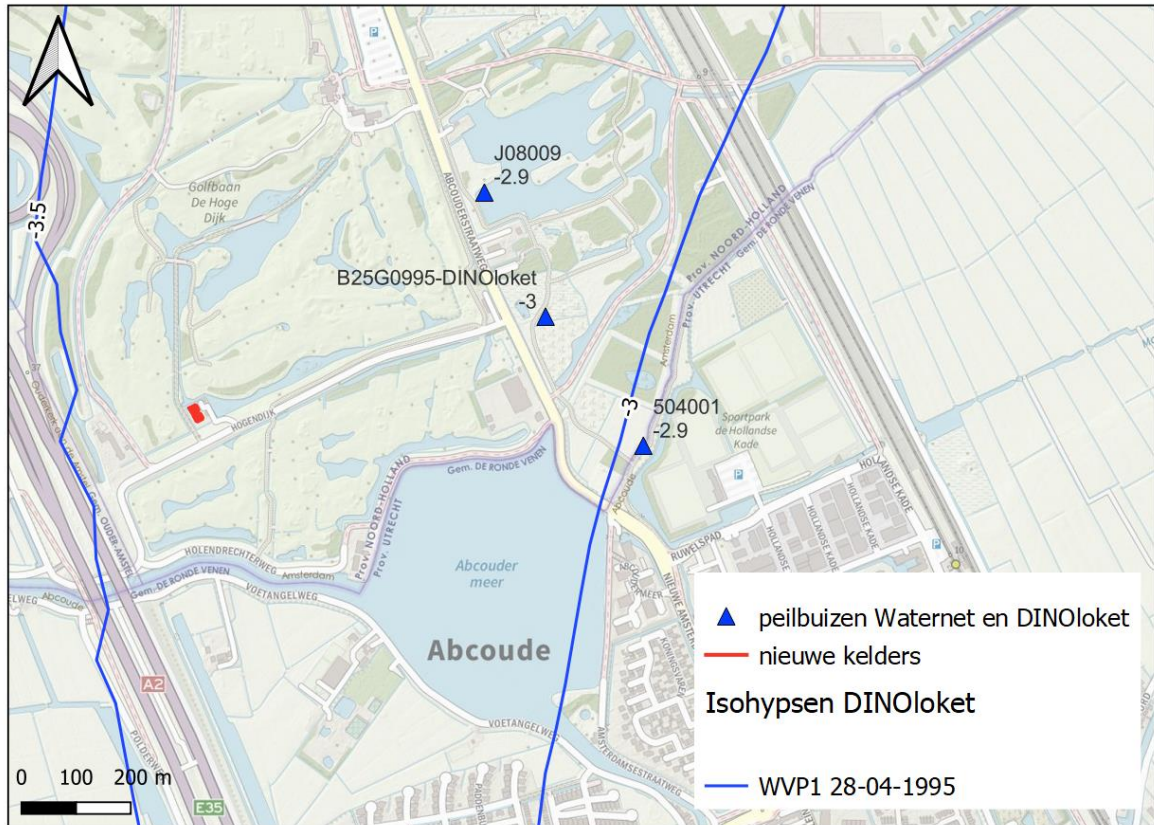
2.3.2 Stijghoogte eerste zandlaag

Om inzicht te krijgen in de stijghoogte in de eerste zandlaag hebben wij gegevens opgevraagd bij Waternet en DINOloket. De locaties van de geraadpleegde peilbuizen zijn met GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) en het isohypsenpatroon uit DINOloket weergegeven in Figuur 3. De meetreeksen zijn gepresenteerd in Figuur 4.

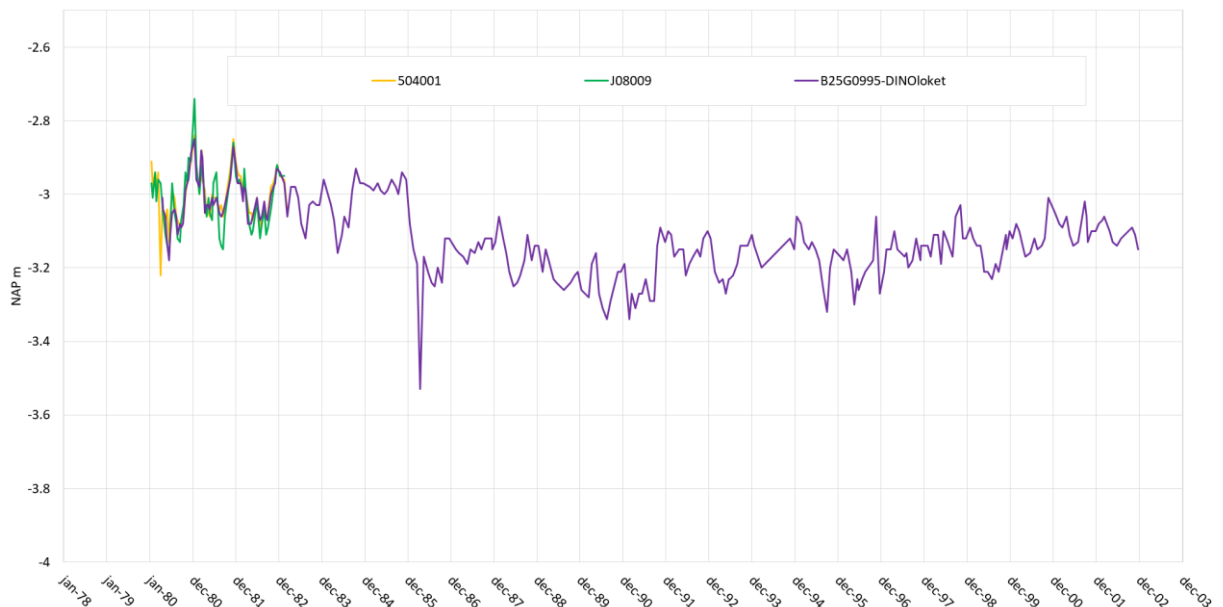
2.3.1 Rekenwaarde stijghoogte

Op basis van de beschikbare gegevens hanteren wij voor de opbarstberekeningen een hoge stijghoogte van NAP -3,0 m.

datum : 22 juli 2024
ons kenmerk : 230704-H3/HH



Figuur 3: Locaties geraadpleegde peilbuizen Waternet en DINOloket met GHG. Met blauwe contourlijnen is het isohypsenpatroon uit DINOloket (dd 28-4-1995) weergegeven.



Figuur 4: Meetreeksen geraadpleegde peilbuizen.

datum : 22 juli 2024
ons kenmerk : 230704-H3/HH

3 INDIENINGSVEREISTEN EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

Voor de projectlocatie gelden indieningsvereisten voor opbarsten en deklaag. Aanvullend beschouwen ook de invloed van de kelder op de grondwaterstroming.

3.1 Indieningsvereisten voor opbarsten

Het verticale bodemevenwicht dient in alle bouwfasen en op alle diepte-niveaus gewaarborgd te zijn. Het gaat daarbij met name om het verticale evenwicht van cohesieve bodemlagen die, vooral in verticale richting, relatief slecht doorlatend zijn; dit betreft meestal klei-, leem-, en veenlagen. Het verticaal bodemevenwicht is getoetst met behulp van opbarstberekeningen. De berekeningen zijn uitgevoerd conform NEN-9997-1/C1. Conform de norm is rekening gehouden met partiele materiaalfactor (veiligheidsfactor) van 0,9 op de neerwaartse gronddruk.

De opbarstberekeningen voor de 1^e zandlaag zijn voor de verschillende onderdelen gepresenteerd in bijlage 2. De resultaten zijn samengevat in Tabel 2.

Tabel 2: Resultaten opbarstberekeningen

Onderdeel	Ontgravingsniveau [NAP m]	Opbarstniveau [m NAP]	N [-]	T [m NAP]	V [m]
Aanlegniveau keldervloer na aanbrengen grondverbetering	-5,7	-7,50	0,52	-5,18	2,18
Integrale ontgraving voor grondverbetering	-6,0	-7,50	0,41	-5,67	2,67

N = veiligheidsfactor, T = toegestane stijghoogte in m NAP, V = verlaging in m t.o.v. hoge stijghoogte

Uit de berekening volgt dat er zowel voor als na het aanbrengen van de grondverbetering onvoldoende veiligheid tegen opbarsten is ($N < 1$).

3.1.1 Compenserende maatregelen opbarsten

Door het plaatsen van een spanningsbemaling in de 1^e zandlaag is er geen risico op opbarsten van de bouwputbodem.

3.2 Indieningsvereisten deklaag

Wanneer na de aanleg van een nieuwe kelder een te dunne deklaag overblijft, is er risico op permanente welvorming vanuit het eerste watervoerend pakket. In het "Afwegingskader Grondwaterneutrale Kelders Amsterdam" is beschreven dat onder de nieuwe kelder nog minimaal 1,5 m deklaag aanwezig moet zijn.

De onderkant van de holocene deklaag op de projectlocatie ligt op NAP -7,5 m. Daaronder begint het pleistocene pakket. De onderzijde van kelder ligt op NAP -5,7 m. De resterende deklaag onder de nieuwe kelder bedraagt 1,8 m. Bij het afgraven voor de grondverbetering is de resterende deklaag 1,5 m.

datum : 22 juli 2024
ons kenmerk : 230704-H3/HH

3.2.1 Conclusie deklaag

Het bouwplan voldoet aan de eis dat er onder de nieuwe kelder nog 1,5 m deklaag aanwezig is.

3.3 Indiendingsvereisten doorstroming

De grondwaterstand rondom de kelders wordt in grote mate bepaald door het omliggende oppervlaktewater. Bij een hoge grondwaterstand zal het grondwater van het midden van het perceel in verschillende richtingen afstromen naar de omliggende watergangen.

Op het perceel van de projectlocatie is vanaf maaiveldhoogte een waterremmend pakket aanwezig tot ca. NAP -7,5 m. We verwachten alleen lokaal een zandige toplaag in het wegcunet. In de nieuwe situatie het terrein worden opgehoogd rondom de nieuwe woningen.

3.3.1 Compenserende maatregelen doorstroming

Vanwege de afwezigheid van een grondwaterverhang op het perceel zal de kelder geen effect op de grondwaterstroming hebben. Wij zien voor de nieuwe kelders geen noodzaak voor compenserende maatregelen voor doorstroming.

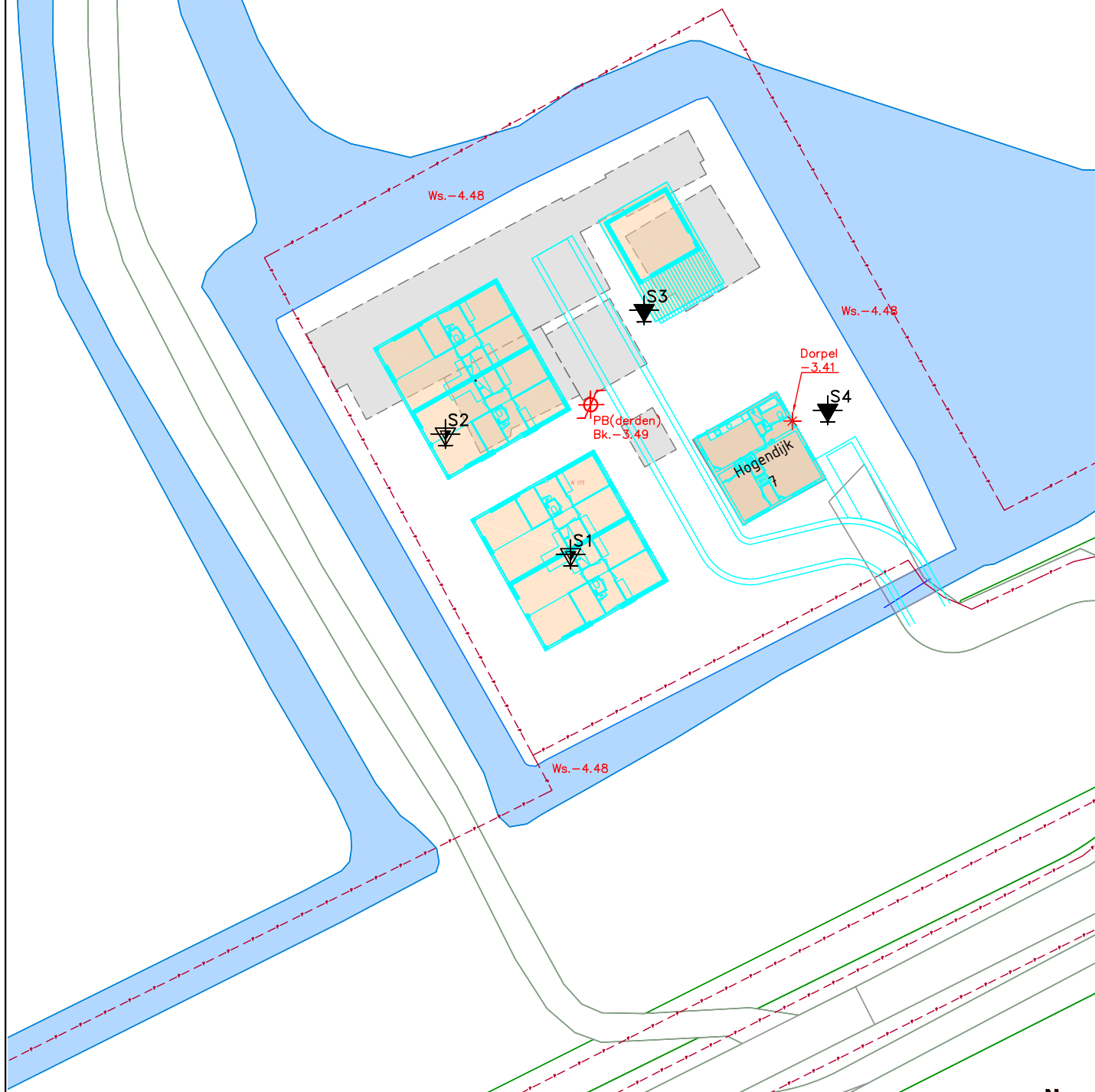
4 CONCLUSIE

Om te voldoen aan het "Afwegingskader Grondwaterneutrale Kelders Amsterdam" zijn op het gebied van opbarsten compenserende maatregelen benodigd:

Tijdens de bouwfase dient d.m.v. een spanningsbemaling de stijghoogte in de eerste zandlaag kortdurende met 2,7 m te worden verlaagd. Na het aanbrengen van de grondverbetering is een verlaging van 2,2 m voldoende om opbarsten te voorkomen.

Op het gebied van doorstroming en deklaag zijn geen compenserende maatregelen benodigd.

Definitieve situatie gewijzigd. Zie bijlage 3, einde rapport voor de definitieve situatietekening



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.



Hogendijk 7
Amsterdam

SITUATIE

kaartblad: (A4r)

get.: 08.12.2023

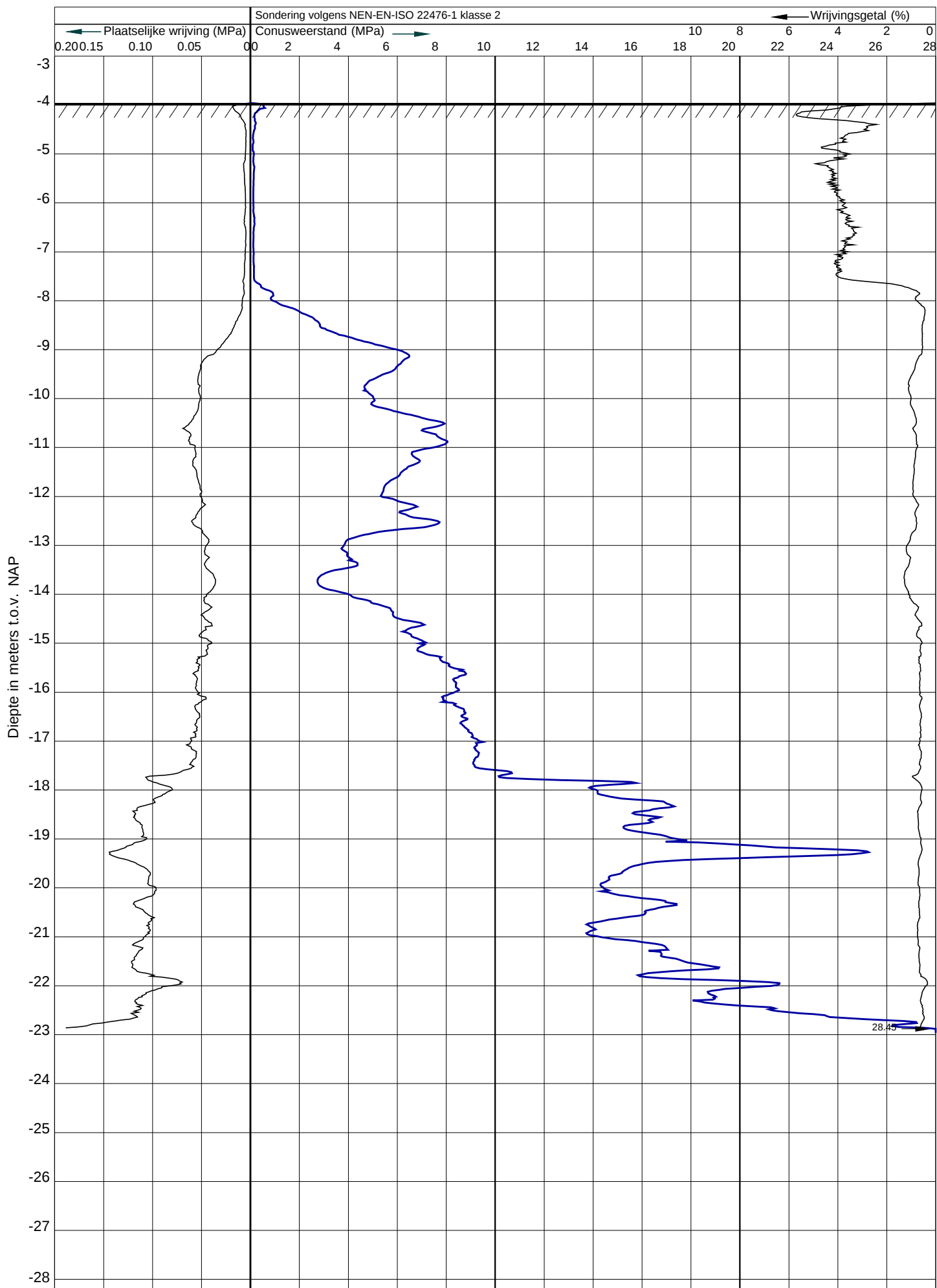
gew.:

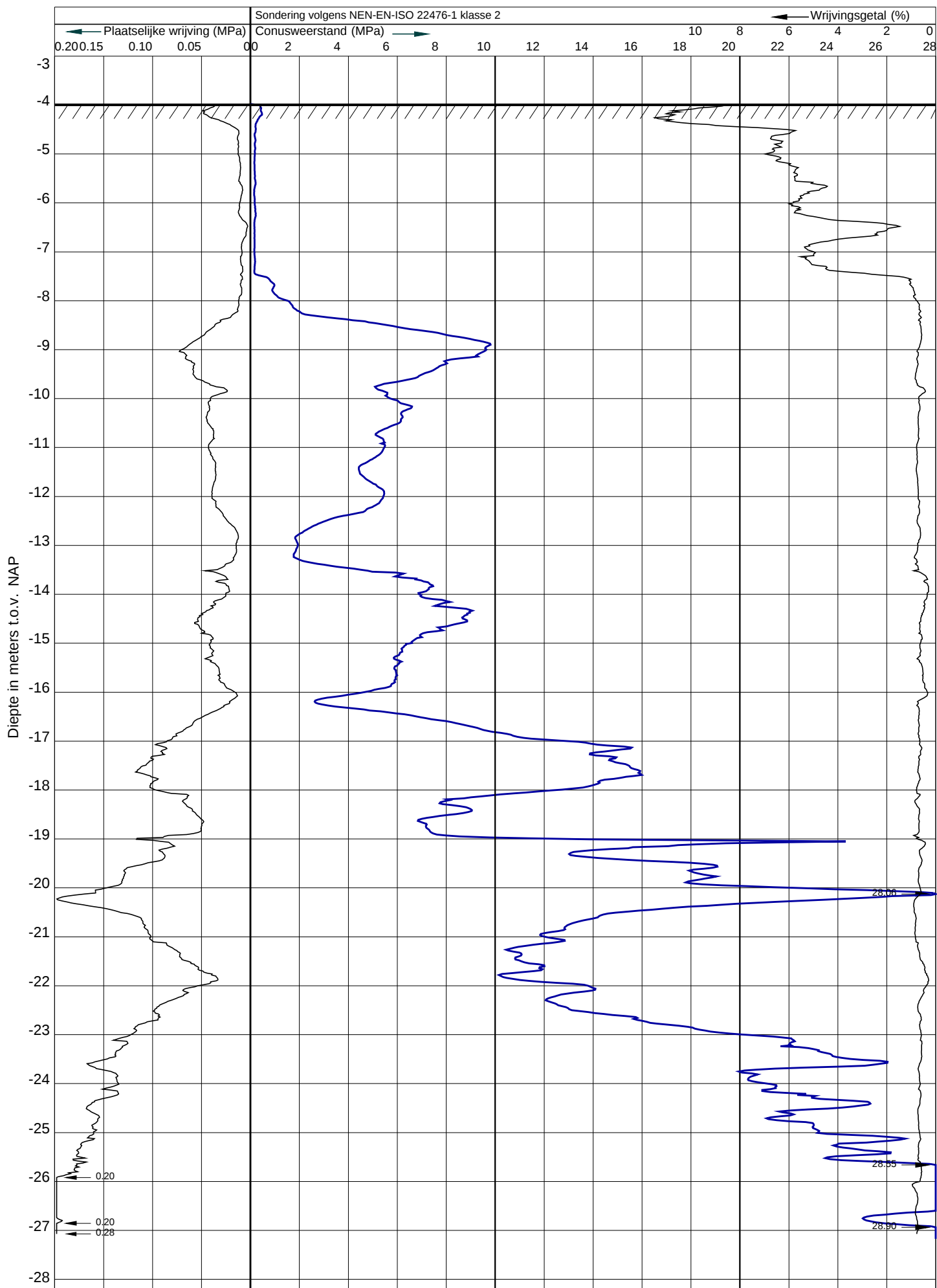
gew.:

schaal: 1:500

opdr. nr.: 230704

nr.:





Berekening verticaal evenwicht conform NEN 9997-1 (paragraaf 10.2)

Project naam	
Project nummer	230704
Locatie	Hogendijk 7 Amsterdam
Onderdeel	aanlegniveau kelder na grondverbeering
Sondering	S1 en S2
Opgesteld door	HH

Maaiveldniveau	-4	m NAP
Ontgravingsniveau	-6.25	m NAP
Stijghoogte	-3.00	m NAP
Referentie niveau	-7.50	m NAP
Taludwerking	ja	
Breedte (sleuf)	14	m
Taludhelling	1 : 1	vert - hor
breedte helling	2.25	m
Factor	0.00	[-]

Gronddruk boven ontgravingsniveau

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Dikte [m]	Grondsoort	Volumiek gewicht [kN/m³]	Gewicht [kN/m³]
-4.00	-6.25	2.25	klei sterk humeus	13.5	30.4
-6.25					

Gronddruk onder ontgravingsniveau

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Dikte [m]	Grondsoort	Volumiek gewicht [kN/m³]	Gewicht [kN/m³]
-6.25	-6.55	0.30	zand	18.0	5.4
-6.55	-7.50	0.95	klei sterk humeus	13.5	12.8
-7.50					

Totale gronddruk boven ontgraving	30.4	kN/m²
Gronddruk Boussinesq	0.0	kN/m²
Totale gronddruk onder ontgraving	18.2	kN/m²
Totaal	18.3	kN/m²
Totale gronddruk inclusief veiligheidsfactor van 0.9	16.4	kN/m²

Berekening opwaartse waterdruk

Volumiek gewicht water	10.0	kN/m³
Opwaartse waterdruk	45	kN/m²

Resultaten berekening verticaal evenwicht

Veiligheidsfactor	0.37	[-]
Spanningsbemaling nodig	ja	
Benodigde stijghoogte verlaging tot	-5.86	m NAP
Verlaging van de stijghoogte	2.86	m

Berekening verticaal evenwicht conform NEN 9997-1 (paragraaf 10.2)

Project naam	
Project nummer	230704
Locatie	Hogendijk 7 Amsterdam
Onderdeel	aanlegniveau grondverbeering
Sondering	S1 en S2
Opgesteld door	HH

Maaiveldniveau	-4	m NAP
Ontgravingsniveau	-6.55	m NAP
Stijghoogte	-3.00	m NAP
Referentie niveau	-7.50	m NAP
Taludwerking	ja	
Breedte (sleuf)	14	m
Taludhelling	1 : 1	vert - hor
breedte helling	2.55	m
Factor	0.00	[-]

Gronddruk boven ontgravingsniveau

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Dikte [m]	Grondsoort	Volumiek gewicht [kN/m³]	Gewicht [kN/m³]
-4.00	-6.55	2.55	klei sterk humeus	13.5	34.4
-6.55					

Gronddruk onder ontgravingsniveau

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	Dikte [m]	Grondsoort	Volumiek gewicht [kN/m³]	Gewicht [kN/m³]
-6.55	-7.50	0.95	klei sterk humeus	13.5	12.8
-7.50					

Totale gronddruk boven ontgraving	34.4	kN/m²
Gronddruk Boussinesq	0.0	kN/m²
Totale gronddruk onder ontgraving	12.8	kN/m²
Totaal	12.8	kN/m²
Totale gronddruk inclusief veiligheidsfactor van 0.9	11.6	kN/m²

Berekening opwaartse waterdruk

Volumiek gewicht water	10.0	kN/m³
Opwaartse waterdruk	45	kN/m²

Resultaten berekening verticaal evenwicht

Veiligheidsfactor	0.26	[-]
Spanningsbemaling nodig	ja	
Benodigde stijghoogte verlaging tot	-6.34	m NAP
Verlaging van de stijghoogte	3.34	m

