

Rapport: RESULTATEN GRONDONDERZOEK
Geotechnisch onderzoek, Achter de Kerk
Gouda

Opdrachtgever: Protestantse gemeente te Gouda
Willem de Zwijgersingel 1
2805BP GOUDA

Projectnummer: 2302727
Rapportdatum: 29 februari 2024

Versie: 1

Contactpersoon: [REDACTED]

Dataverwerking: Bedrijfsbureau

Controle: [REDACTED]

Inhoud

1	Projectbeschrijving	3
2	Veldonderzoek.....	4
2.1	Onderzoeksopzet.....	4
2.2	Sonderingen.....	4
2.3	Hoogtemeting.....	4

Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

1 Projectbeschrijving

In opdracht van Protestantse gemeente te Gouda is door Silt Geo B.V. een grondonderzoek uitgevoerd voor het project “Geotechnisch onderzoek, Achter de Kerk te Gouda”.

In onderhavig rapport worden de resultaten van het grondonderzoek weergegeven.

2 Veldonderzoek

2.1 Onderzoeksopzet

Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op 19 februari 2024.
De onderzoeksopzet is bepaald door of namens de opdrachtgever.
De onderzoekspunten zijn door ons bureau in het terrein uitgezet en ingemeten.

2.2 Sonderingen

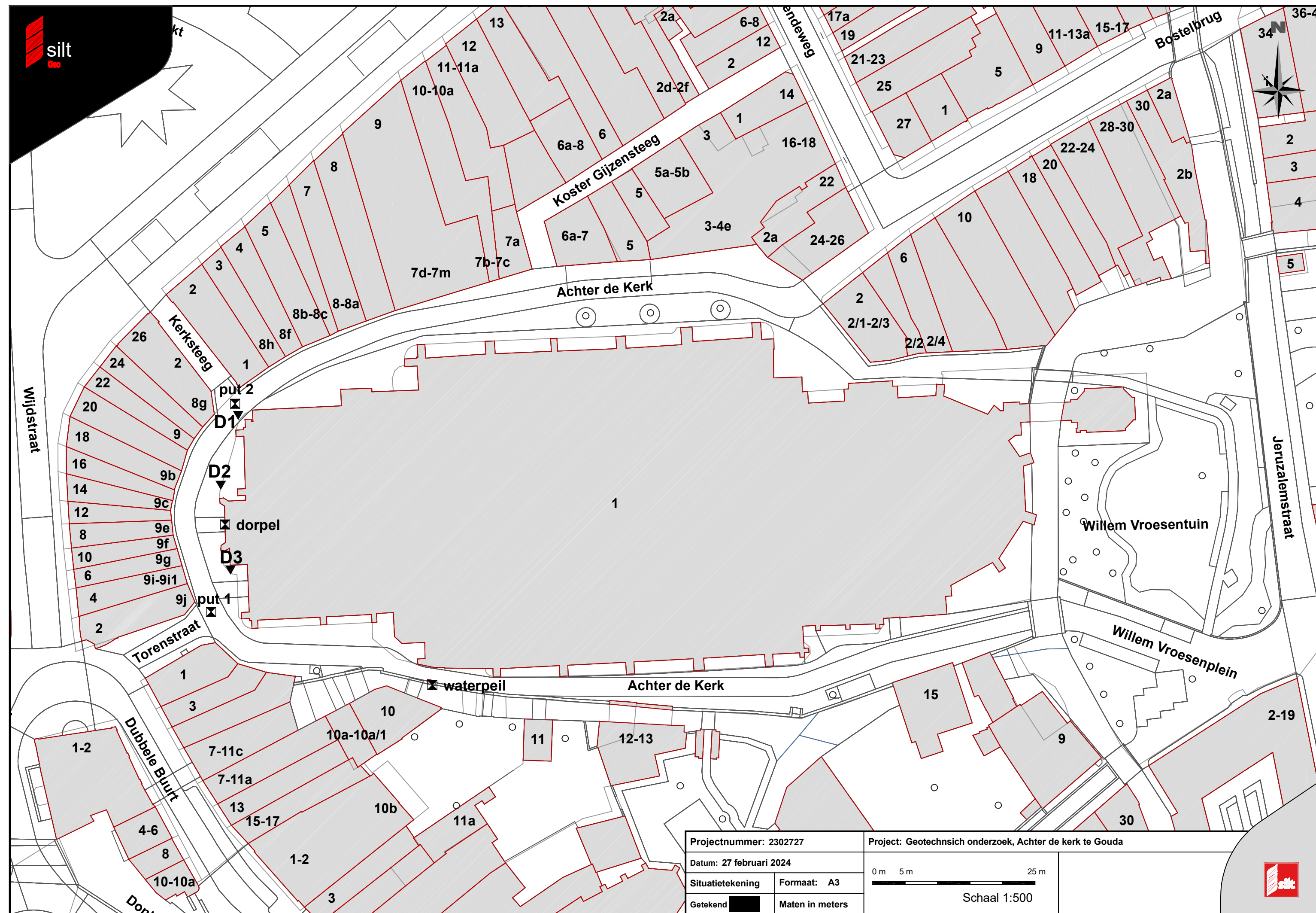
Voor dit project zijn door ons bureau 3 sonderingen gemaakt. Het betreft sondeernummers: D1 t/m D3.
De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1, met een sondeerunit met een elektrische kleefmantelconus klasse 2.

In Bijlage 1 zijn de sondeergegevens in grafiekvorm weergegeven, evenals een situatieschets met de locaties van de sondeerpunten. Stopcriterium en eventuele opmerkingen ten aanzien van de uitvoering zijn per sondering weergegeven in de waterpasstaat (Bijlage 1).

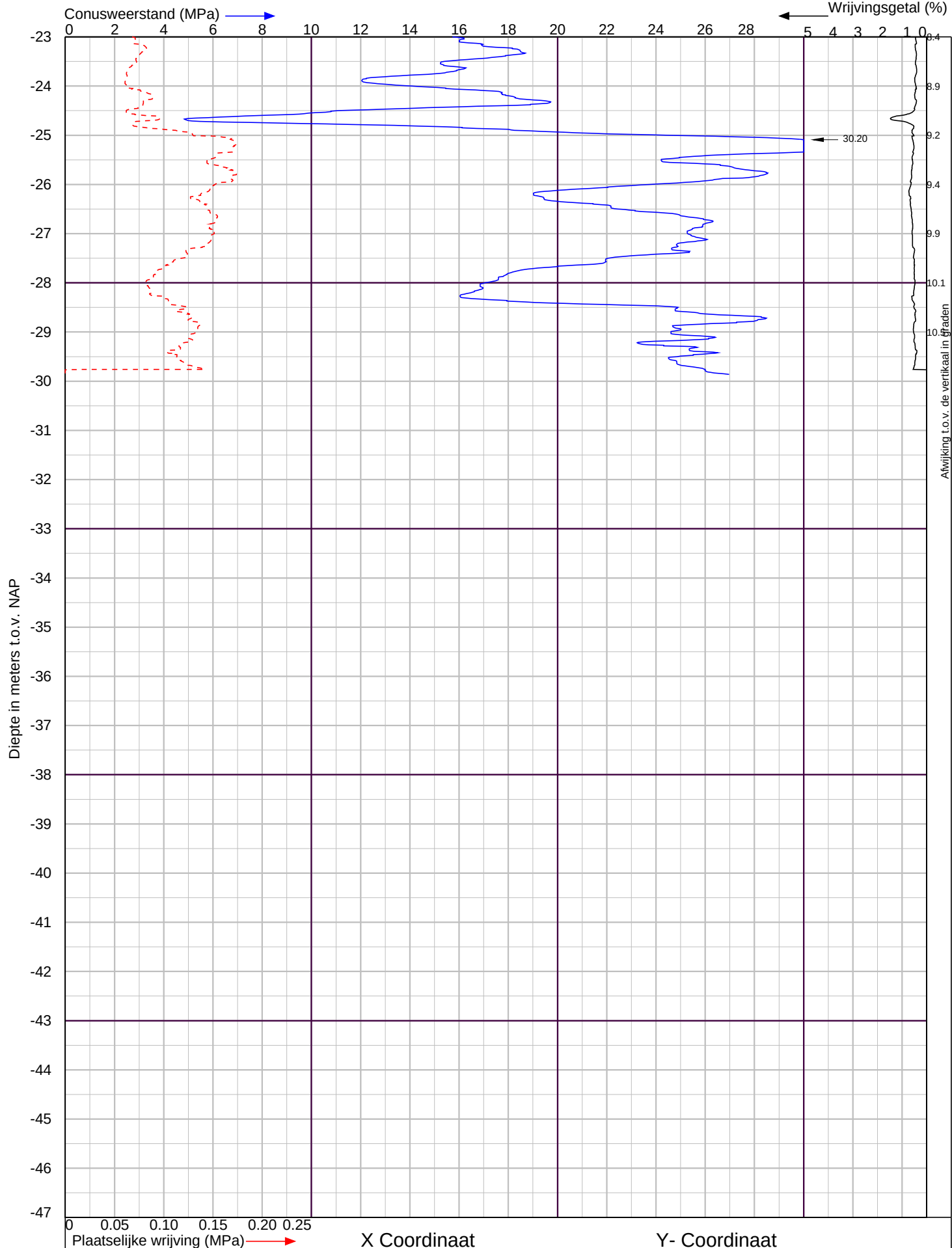
2.3 Hoogtemeting

De hoogte van de onderzoekspunten is ingemeten ten opzichte van NAP.
Voor de hoogteligging van de verschillende meetpunten wordt verwezen naar de waterpasstaat in Bijlage 1.

Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek



Projectnummer: 2302727		Project: Geotechnisch onderzoek, Achter de kerk te Gouda	
Datum: 27 februari 2024		 Schaal 1:500	
Situatietekening	Formaat: A3		
Getekend			



Achter de kerk te Gouda

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Algemeen
Postbus 38
5688 ZG
Oirschot
info@silt.nl
www.silt.nl

Vestiging Gouda

Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503

Vestiging Middelbeers

Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520

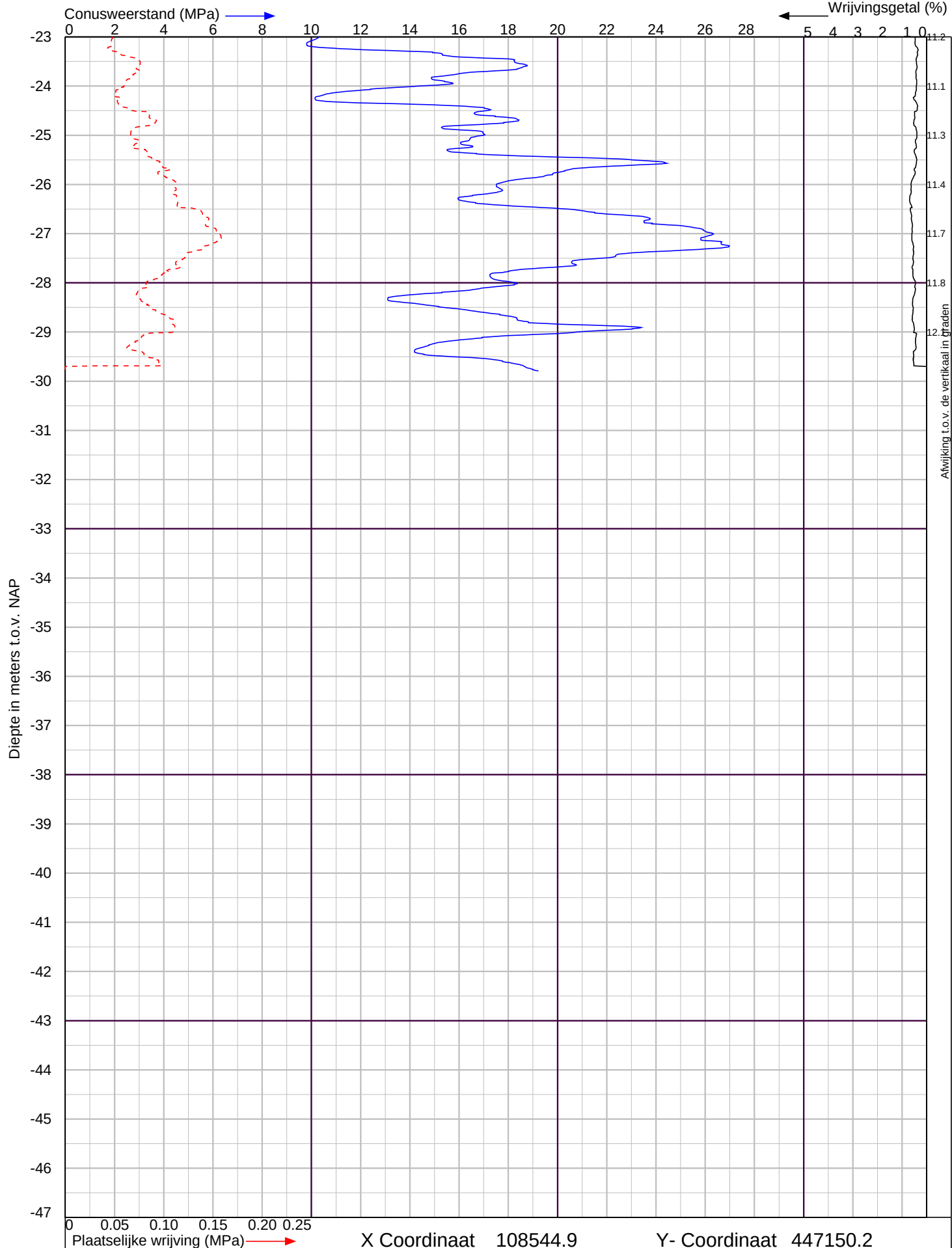
Datum : 19-2-2024

Conusnr. : S22305

MV. is 0.21 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2302727**

Sondering : **1**



Achter de kerk te Gouda

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Algemeen
Postbus 38
5688 ZG
Oirschot
info@silt.nl
www.silt.nl

Vestiging Gouda

Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503

Vestiging Middelbeers

Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520

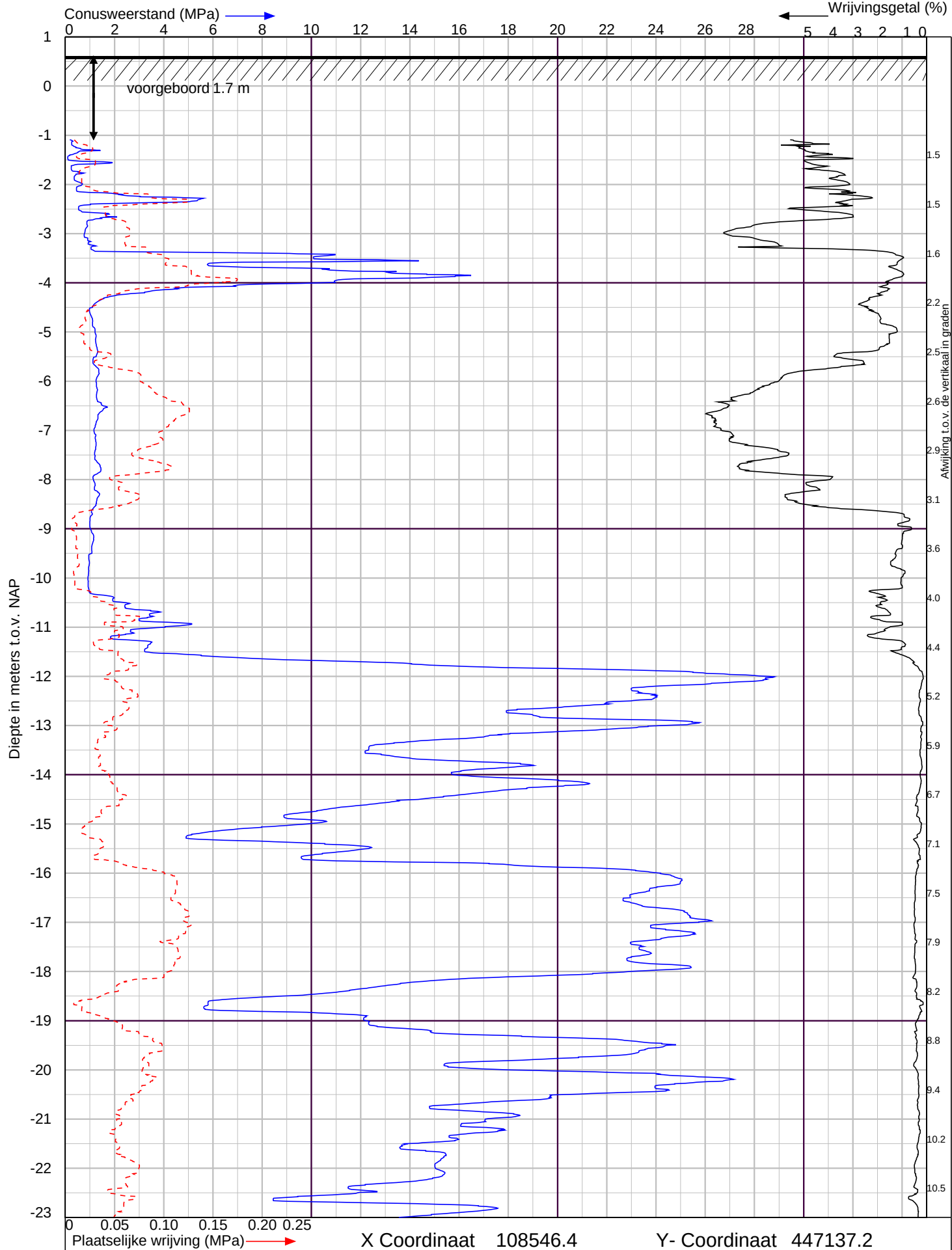
Datum : 19-2-2024

Conusnr. : S22305

MV. is 0.35 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2302727**

Sondering : **2**



Achter de kerk te Gouda

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



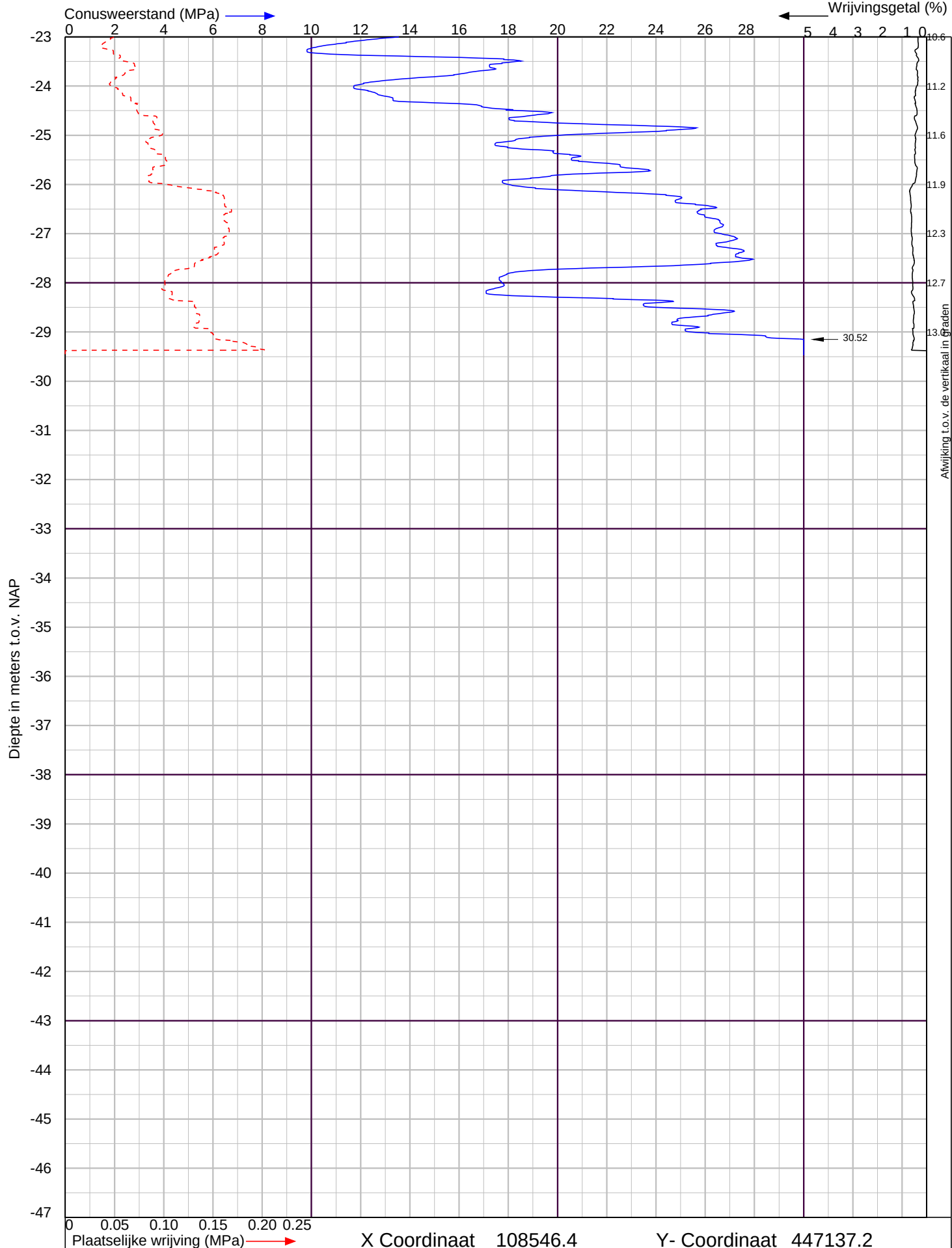
Algemeen
Postbus 38
5688 ZG
Oirschot
info@silt.nl
www.silt.nl

Vestiging Gouda
Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503

Vestiging Middelbeers
Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520

Datum : 19-2-2024
Conusnr. : S22305
MV. is 0.61 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2302727**
Sondering : **3**



Achter de kerk te Gouda

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Algemeen
Postbus 38
5688 ZG
Oirschot
info@silt.nl
www.silt.nl

Vestiging Gouda

Marconistraat 72 2809 PE Gouda tel. : 0182-585503

Vestiging Middelbeers

Putstraat 9a 5091 TH Middelbeers tel. : 0499-578520

Datum : 19-2-2024

Conusnr. : S22305

MV. is 0.61 m t.o.v. NAP

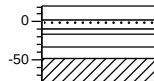
Project nummer : **2302727**

Sondering : **3**

Boring: vB/ D1

Datum: 26-2-2024
NAP hoogte [m]: 0.21

t.o.v. NAP [cm]



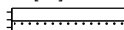
0 t.o.v. M.V. [cm]

10	Afgeleid, niet organisch, geen, antropogeen, qm5, wegverhardingsmateriaal
30	
70	Zand, ZAND, lichtbruin, afgeleid, niet organisch, geen, fijn 63-200, antropogeen, qm5
100	Veen, VEEN, met klei, donkerbruin, afgeleid, niet organisch, puin, antropogeen, qm5
	Klei, KLEI, sterk zandig, donkergrijs, afgeleid, niet organisch, puin, antropogeen, qm5

Boring: vB/ D2

Datum: 26-2-2024
NAP hoogte [m]: 0.35
X: 108544,00
Y: 447150,00

t.o.v. NAP [cm]



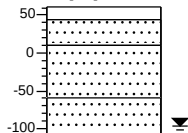
0 t.o.v. M.V. [cm]

17	Afgeleid, niet organisch, geen, antropogeen, qm5, wegverhardingsmateriaal
30	
	Zand, ZAND, standaard bruin, afgeleid, niet organisch, geen, fijn 63-200, antropogeen, qm5, vanaf 0.33 hard puin

Boring: vB/ D3

Datum: 26-2-2024
GWS [cm]: 158
NAP hoogte [m]: 0.61
X: 108546,00
Y: 447137,00

t.o.v. NAP [cm]



0 t.o.v. M.V. [cm]

17	Afgeleid, niet organisch, geen, antropogeen, qm5, wegverhardingsmateriaal
50	
	Zand, ZAND, lichtgrijs, afgeleid, niet organisch, geen, fijn 63-200, antropogeen, qm5
120	Zand, ZAND, standaardbruin, afgeleid, niet organisch, puin, fijn 63-200, antropogeen, qm5
170	Zand, ZAND, donkergrijs, afgeleid, niet organisch, puin, fijn 63-200, antropogeen, qm5

Waterpasstaat

(+ stopcriterium sonderingen)
Hoogten ingemeten met behulp van dGPS.

Datum uitvoering: 19 februari 2024

Meetpunt	Hoogte* [m t.o.v. NAP]	Stopcriterium ¹	Opmerking
sondering 1	0,21 +	V	Voorgeboord i.v.m. kabels en leidingen
sondering 2	0,35 +	V	2 maal voorgeboord i.v.m. kabels en leidingen
sondering 3	0,61 +	V	Voorgeboord i.v.m. kabels en leidingen
put 1	0,56 +		
put 2	0,16 -		
waterpeil	0,74 -		
dorpel	0,50 +		

* Hoogten in deze waterpasstaat zijn uitsluitend bedoeld om inzicht te verkrijgen in de maaiveldhoogten van de meetpunten. Zonder verificatie door de gebruiker mogen deze hoogten niet voor andere doeleinden worden gebruikt

Grondwater

De tijdens het onderzoek geregistreerde stijghoogtes zijn weergegeven in navolgende tabel.

Meetpunt	Stijghoogte* [m - mv]	Grondwaterstand [m t.o.v. NAP]
Sondeergat D3	1,58	0,97 -

- * Gemeten stijghoogtes zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:
- waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei)
 - de stijghoogte onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuatie varieert per regio/gebied; in polders meestal circa 0,5 m, nabij grote rivieren soms 4 à 5 m en elders vaak 1,5 à 2 m. Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving

¹ Toelichting :

- V: streefdiepte bereikt
- D: streefdiepte overschreden i.v.m. minimaal benodigd geachte pakketdikte
- N1: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. (afmeting) doorgang
- N2: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. obstakels, begroeiing
- N3: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. berijdbaarheid terrein
- O1: totaalweerstand overschrijdt de maximaal toelaatbare druk sondeerequipment
- O2: uitbuiging sondeerstangen overschrijdt maximaal toelaatbare waarde
- O3: overschrijding toelaatbare puntdruk sondeerconus

Algemene toelichting onderzoeksmethoden

Toelichting sonderingen

Elektrische sonderingen worden uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1, met een elektrische (kleefmantel)conus.

De sondeergegevens worden in een grafiek weergegeven waarbij, indien van toepassing, het wrijvingsgetal (verhouding plaatselijke wrijving / conusweerstand) is berekend en gepresenteerd. Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een indicatie van de bodemopbouw onder de grondwaterstand. In navolgende tabel zijn enige indicatieve waarden hiervoor aangegeven. Opgemerkt wordt dat boven het grondwater de waarden hiervan kunnen afwijken.

Grondsoort	Conusweerstand (q_c) [MPa]	Wrijvingsgetal (f_s/q_c) [%]
grind	> 10	0,2 - 0,5
zand grof	> 10	0,4 - 0,6
zand	> 5	0,6 - 1,0
silt	1 - 3	2,0 - 4,0
klei vast	0 - 8	2,0 - 4,0
klei slap	0 - 2	4,0 - 6,0
veen	0 - 4	5,0 - 10,0

Handsonderingen

Sonderingen uitgevoerd met een handsondeerapparaat, waarbij tevens een boring wordt gemaakt. De sondeerwaarden worden handmatig geregistreerd.

Waterspanningsmeting

Bij deze sonderingen wordt met behulp van een piëzoconus naast de conusweerstand en de plaatselijke wrijving tevens de waterspanning geregistreerd. Meting van de waterspanning geeft meer inzicht in de stijghoogte(verschillen) van het grondwater, de gelaagdheid van de bodem en de aanwezigheid van waterremmende lagen. De geregistreeerde waterspanning is weergegeven op de betreffende sondeergrafiek. Opgemerkt dient te worden, dat uit de geregistreeerde waterspanning niet zonder meer de stijghoogte van de diverse lagen kan worden afgeleid, omdat de stijghoogte wordt beïnvloed door de beweging van de sondeerconus.

Dissipatieproef

Bij een dissipatietest wordt tijdens het sonderen de conus enige tijd gestopt, waarna wordt geregistreerd op welke wijze de door het wegdrukken geïnitieerde waterspanning reageert. Het waterspanningsverloop geeft een indicatie omtrent de waterdoorlatendheid in de desbetreffende laag. Indien de test wordt gecontinueerd totdat een quasistationaire waterspanning wordt bereikt kan tevens op betrouwbare wijze de stijghoogte van het grondwater van de betreffende laag worden bepaald.

Wegdrukpeilbuis

Wegdrukpeilbuizen worden geplaatst met behulp van een sondeertruck.

Mechanische boring

Machinaal uitgevoerde boring onder certificaat van de BRL SIKB 2100, conform protocol 2101.

Waterdoorlatendheidsmeting verrichting middels de Constant-flow-rate-methode (onverzadigde zone)

Waterdoorlatendheidsmeting, in de onverzadigde bodem (boven de grondwaterspiegel) verricht middels constant-flow-rate-methode conform ISO/FDIS 22282-2:2008(E). Bij het uitvoeren van deze meting wordt, in onverzadigde grond, water met een constant debiet in een gesteund boorgat gepompt, totdat de bodem rondom verzadigd is en een constante waterspiegel ontstaat. Uit de verhouding van het pompdebiet en de waterspiegel kan de verzadigde waterdoorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

Waterdoorlatendheidsmeting verrichting middels de Constant-flow-rate-methode (verzadigde zone)

Waterdoorlatendheidsmeting, onder de grondwaterspiegel, uitgevoerd middels de constant-flow-rate-methode conform ISO/FDIS 22282-2:2008(E). Bij het uitvoeren van deze meting wordt de peilbuis met een constant debiet doorgepompt totdat een constante waterstandsverlaging ontstaat in de peilbuis. Uit de verhouding tussen het pompdebiet en de waterstandsverlaging kan de doorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst.

Waterdoorlatendheidsmeting verricht middels de falling-head-methode

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de horizontale waterdoorlatendheid van de verzadigde ondergrond (onder de grondwaterspiegel). Bij deze proef wordt een peilbuis geheel of gedeeltelijk gevuld met water, waarna de waterstandsvaling wordt gemeten. De dalingssnelheid van het water is een maat voor de horizontale waterdoorlatendheid (K_h -waarde) van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

Waterdoorlatendheidsmeting verricht middels de rising-head-methode

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de horizontale waterdoorlatendheid van de verzadigde ondergrond (onder de grondwaterspiegel). Bij deze proef wordt peilbuis geheel of gedeeltelijk leeg getrokken, waarna de stijging van het grondwater in de peilbuis wordt geregistreerd. De stijgingssnelheid van het water is een maat voor de horizontale waterdoorlatendheid (K_h -waarde) van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

Onverzadigde zone (Ringinfiltratieproeven)

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de verticale waterdoorlatendheid van de onverzadigde grond. De proeven worden uitgevoerd op maaiveld of diepte, met de dubbele ringinfiltratiemeter bestaande uit een buitenring met een diameter van ca. 0,53 m en een binnenring met een diameter van ca. 0,28 m.

Beide ringen worden op het ontgravingsvlak aangebracht en vervolgens enige centimeters de grond ingeslagen. Na het aanbrengen van een meetbrug met een vlotter worden beide ringen gevuld met water waarna met een zekere frequentie in de binnenring, de dalingssnelheid van het water wordt vastgesteld. Door toepassing van een buitenring infiltreert grondwater in de binnenring zoveel mogelijk verticaal. Uit de infiltratiesnelheid kan vervolgens de verticale waterdoorlatendheid worden afgeleid.

Legenda Boorstaat (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

KEIEN (KEITJES)

	KEIEN
	KEIEN, met grind
	KEIEN, met zand
	KEIEN, met silt
	KEIEN, met klei

GRIND

	GRIND
	GRIND met keien (keitjes)
	GRIND, zwak zandig
	GRIND, sterk zandig
	GRIND, siltig
	GRIND, kleilig

ZAND

	ZAND
	ZAND, met keien (keitjes)
	ZAND, zwak grindig
	ZAND, sterk grindig
	ZAND, kleilig

peilbuis

	blinde buis
	casing
	hoogste grondwaterstand gemiddelde grondwaterstand laagste grondwaterstand
	zand afdichting
	bentoniet/mikoliet/klei afdichting
	grind afdichting
	filter

SILT

	SILT
	SILT, met keien (keitjes)
	SILT, zwak grindig
	SILT, sterk grindig
	SILT, zwak zandig
	SILT, sterk zandig

KLEI

	KLEI
	KLEI, met keien (keitjes)
	KLEI, zwak grindig
	KLEI, sterk grindig
	KLEI, zwak zandig
	KLEI, sterk zandig

VEEN (HUMUS, DETRITUS)

	VEEN
	VEEN, zwak zandig
	VEEN, sterk zandig
	VEEN, siltig
	VEEN, kleilig

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

Legenda Situatiekening

sonderen

	sondering
	sondering niet uitgevoerd
	wegdrukpellbuis
	handsondering

boren

	boring
	boring niet uitgevoerd
	boring met peilbuis
	boring met 2 peilbuizen
	boring met 3 peilbuizen

overig

	meetpunt
	fotopijl met richting
	sondering van derden
	boring van derden

fasering onderzoek

	sondering fase 1
	sondering fase 2
	sondering fase 3
	sondering fase 4
	boring fase 1
	boring fase 2
	boring fase 3
	boring fase 4



Geotechnisch bodemonderzoek

- Sonderen in Nederland, België en Frankrijk, met (track)truck, minirups, demontabel en hand
- Sonderen op het water (met hefeiland)
- Dissipatieproeven
- Peilbuizen wegdrukken
- Mechanisch (puls)boren conform protocol 'Mechanisch boren' (2101)
- Handboren
- Geotechnische monitoring
- Waterdoorlatendheidsmetingen
- Palen akoestisch doormeten
- Onderzoek niet gesprongen explosieven (NGE)
- dGPS-metingen

Milieukunde

- Verkennend onderzoek
- Onderzoek naar asbest in de (water)bodem
- Nulsituatie-onderzoek
- Nader onderzoek
- Waterbodemonderzoek (monsternameboot)
- BUS-melding
- Saneringsplan
- Milieukundige begeleiding
- Second opinion
- Partijkeuring
- Bouwstoffenkeuring
- Onderzoek PFAS

Advies

- Funderingsadvies bebouwing, leidingen, constructies
- Geohydrologische modellering (bemaling, drainage, wateroverlast, barrièrewerking, etc.)
- Bemalingsadvies, bemalingsplan, monitoringsplan, vergunningsaanvraag, MER aanmeldnotitie
- Bouwputadvies, damwandberekeningen en -advies
- Zettings- en ophoogadvies
- Zettingsrisico's bemaling t.b.v. CAR-verzekering
- Stabiliteitsberekeningen taluds
- Infiltratiegeschiktheidsadvies, watertoetsadvies
- Analyse waterstanden, doorlatendheid, wateroverlast.
- GIS-toepassingen en geostatistiek
- Algemene expertise, controle grondverbetering

Laboratorium

- Classificatieproeven
- Foto's monsters en boringen
- Atterbergse grenzen (fallcone en Casagrande)
- Doorlatendheidsmetingen
- Samendrukkingsproeven, CRS
- Korrelverdeling, -vorm en afleiding k-waarden
- Triaxiaalproeven
- Directe afschuifproef (DS), Direct Simple Shear (DSS)
- Diverse RAW-proeven (oa. 2, 9, 10, 11, 13, 14, 28, 35)
- Opstellen analyseplan/-strategie