

Rapport: GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK
Bepalen k-waarde, Niemeskant
te **Volkel**


Opdrachtgever: Van Wanrooij Projectontwikkeling B.V.
Kenmerk: Magistratenlaan 24
5223 MD 'S-Hertogenbosch
Nederland

Projectnummer: 2300853XG

Versie: 1

Rapportdatum: 7 april 2023

Auteur: 

Vrijgave:  7-4-2023

Ondertekend door: 

Inhoudsopgave

1	Projectbeschrijving	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Locatiegegevens	1
1.2.1	Bouwplan	2
1.2.2	Verstreckte plangegevens.....	2
2	Onderzoeksprogramma	3
2.1	Veldonderzoek.....	3
2.1.1	Onderzoeksopzet	3
2.1.2	Boringen	3
2.1.3	Hoogtemeting	3
2.1.4	Waterdoorlatendheidsmetingen	3
3	Waterdoorlatendheid	4
3.1	Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone	4
3.2	Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone	4

Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

1 Projectbeschrijving

1.1 Inleiding

Door Ockhuizen Geo- en milieutechniek is een geohydrologisch grondonderzoek uitgevoerd voor het project "Bepalen k-waarde, Niemeskant te Volkel". Het geohydrologisch onderzoek heeft tot doel, om meer inzicht te geven in de waterdoorlatendheid van de bodem. Navolgend worden in dit rapport de resultaten van het grondonderzoek weergegeven.

1.2 Locatiegegevens

De locatienmerken zijn samengevat in de navolgende tabel.

Locatie-eigenschap	Omschrijving / kenmerk (ten tijde van het onderzoek, tenzij anders vermeld)
Straat / huisnummer:	Boekelsedijk en Vloetstraat
Plaats (gemeente):	Volkel (Maashorst)
Provincie:	Noord-Brabant
Waterschap:	Aa en Maas
RD-coördinaten [km]:	X: 172,70 / Y: 406,27
Bebouwing op de planlocatie:	Onbebouwd
Belendingen:	Op enige afstand
Overige kenmerken:	Plan ligt in landbouwgebied op de rand van een woonwijk. Op korte afstand is (een zijbreuk van) de peelrandbreuk gesitueerd.

1.2.1 Bouwplan

Gepland is de realisatie van een of enkele infiltratie-/ retentievoorzieningen ten behoeve van de verwerking van het afvloeiend hemelwater voor het geplande (bijbehorend) nieuwbouwproject. Een situatieschets van het nieuwbouwplan, inclusief de voorziene locaties voor de infiltratie-/retentievoorzieningen is weergegeven in Figuur 1.1.



Figuur 1.1 Situatieschets (bron: opdrachtgever)

1.2.2 Verstreckte plangegevens

Ten behoeve van het project is door of namens de opdrachtgever een situatieschets ter beschikking gesteld.

2 Onderzoeksprogramma

2.1 Veldonderzoek

2.1.1 Onderzoeksopzet

De onderzoeksopzet is afgeleid van de module C2510 "Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage" uit de leidraad Riolering (stichting Rioned).

2.1.2 Boringen

Om inzicht te krijgen in de grondsamenstelling en de actuele grondwaterstand zijn 6 handboringen verricht. Het betreft boornummers: B1 t/m B4, B6 en B7. Boring B5 kon niet worden uitgevoerd i.v.m. bereikbaarheid van de locatie. De boorstaten zijn weergegeven in Bijlage 1, de situering van de boringen is weergegeven op de situatietekening.

2.1.3 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.

2.1.4 Waterdoorlatendheidsmetingen

2.1.4.1 *Onverzadigde zone (Constant-flow-rate-methode)*

In boorgaten B3, B4, B6 en B7 zijn waterdoorlatendheidsmetingen verricht middels constant-flow-rate-methode (cf. NEN-EN-ISO 22282-2). 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. De kenmerken en resultaten van de proef zijn weergegeven in § 3.1.

2.1.4.2 *Verzadigde zone (Constant-flow-rate-methode)*

In peilbuizen B1 en B2 zijn waterdoorlatendheidsmeting uitgevoerd middels de constant-flow-rate-methode (cf. NEN-EN-ISO 22282-2). 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. De kenmerken en resultaten van de proef zijn weergegeven in § 3.2.

3 Waterdoorlatendheid

3.1 Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone

Uit de doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone is de waterdoorlatendheid (K-waarde) bepaald op basis van de formules B.19 t/m B.21 van de NEN-EN-ISO 22282-2:2012. De resultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Boring	Grondwaterstand* [m - mv]	Debiet [l/min]	Verhoging [cm]	Meettraject [m-mv]	K-waarde [m/dag]
B3	2,25	0,2	20	0,4 - 0,6	1,4
B4	1,75	0,2	25	0,3 - 0,6	1,0
B6	1,30	0,2	31	0,3 - 0,6	0,9
B7	1,75	0,3	22	0,3 - 0,5	1,5

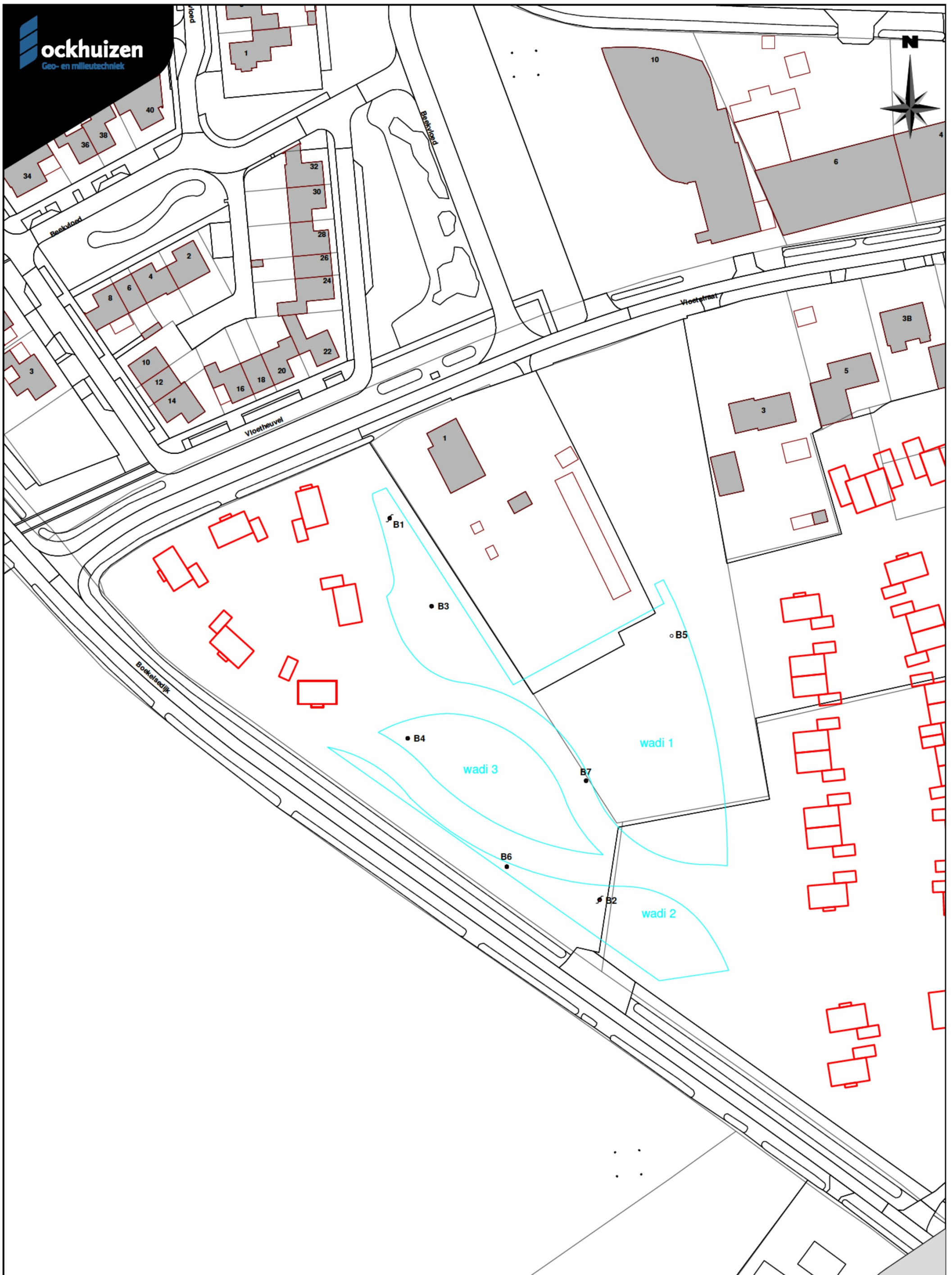
* ingeschat op basis van overige boringen

3.2 Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone

Uit de meetresultaten van de doorlatendheidsmetingen in de verzadigde zone is de waterdoorlatendheid bepaald met de vergelijkingen uit de NEN-EN-ISO 22282-2:2012. De resultaten van de in duplo uitgevoerde metingen zijn weergegeven in de navolgende tabel, evenals de gemiddelde waarde.

Peilbuis / proef	Grondwaterstand [m - mv]	Debiet [l/min]	Verlaging [cm]	Meettraject [m - mv]	K _n -waarde [m/dag]	K _{n,gem} -waarde [m/dag]
B1 a	1,84	1,0	14	2,15 - 3,15	6,93	7,1
B1 b	1,84	1,4	19	2,15 - 3,15	7,24	
B2 a	1,35	1,0	2	2,6 - 3,6	41,69	44,4
B2 b	1,35	1,6	3	2,6 - 3,6	47,14	

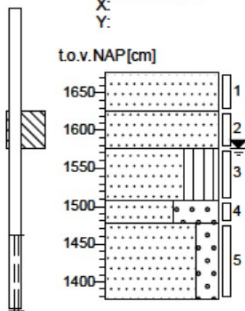
Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek



Projectnummer: 2300853		Project: Bepalen k-waarde, Niemeskant te Volkel	
Datum: 4 april 2023		<p>Schaal 1:1000</p>	
Situatietekening	Formaat: A3		
Getekend: KSW	Maten in meters		

Boring: B1

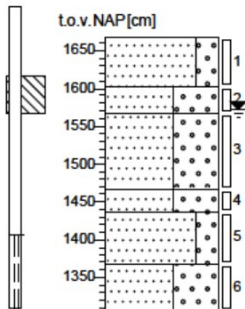
Datum: 29-3-2023
GWS: 100
NAP hoogte [m]: 16.77
X: 172699,39
Y: 406271,71



to.v.M.V.[cm]	
0	
50	Zand middelgrof 200-300 zwak organisch, donkerbruin
100	Zand middelgrof 200-300 zwak organisch, donkerbruin, Geroerd
170	Zand middelgrof 200-300 siltig, sporen roest, lichtbruin
200	Zand middelgrof 420-630 sterk grindig, standaardgrijs
300	Zand middelgrof 300-420 zwak grindig, standaardgrijs

Boring: B2

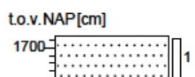
Datum: 29-3-2023
GWS: 95
NAP hoogte [m]: 16.67
X: 172761,06
Y: 406159,69



to.v.M.V.[cm]	
0	
65	Zand middelgrof 200-300 zwak grindig zwak organisch, donkerbruin
100	Zand middelgrof 420-630 sterk grindig, zwak roesthoudend, lichtbruin
200	Zand middelgrof 420-630 sterk grindig, lichtgrijs
230	Zand middelgrof 420-630 sterk grindig, lichtgrijs
300	Zand middelgrof 300-420 zwak grindig, lichtgrijs
360	Zand middelgrof 420-630 sterk grindig, lichtgrijs

Boring: B3

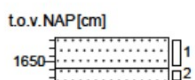
Datum: 29-3-2023
NAP hoogte [m]: 17.16
X: 172711,69
Y: 406245,88



to.v.M.V.[cm]	
0	
60	Zand middelgrof 200-300 zwak organisch, donkerbruin

Boring: B4

Datum: 29-3-2023
NAP hoogte [m]: 16.83
X: 172704,69
Y: 406207,07



to.v.M.V.[cm]	
0	
40	Zand middelgrof 200-300 zwak organisch, donkerbruin
60	Zand middelgrof 200-300, lichtbruin

Boring: B6

Datum: 29-3-2023

NAP hoogte [m]: 16,64
X: 172733,79
Y: 406169,40

to.v.NAP [cm]



0 to.v.M.V. [cm]

40	Zand middelgrof 200-300 zwak grindig zwak organisch, donkerbruin
60	Zand middelgrof 200-300 zwak grindig, lichtbruin

Boring: B7

Datum: 29-3-2023

NAP hoogte [m]: 16,84
X: 172757,06
Y: 406194,64

to.v.NAP [cm]

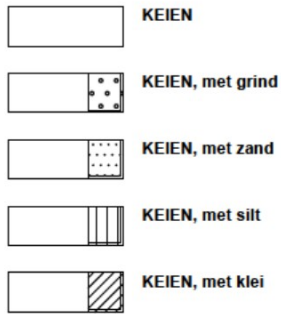


0 to.v.M.V. [cm]

40	Zand middelgrof 200-300 zwak grindig zwak organisch, donkerbruin
60	Zand middelgrof 200-300 zwak grindig, lichtbruin

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

KEIEN (KEITJES)



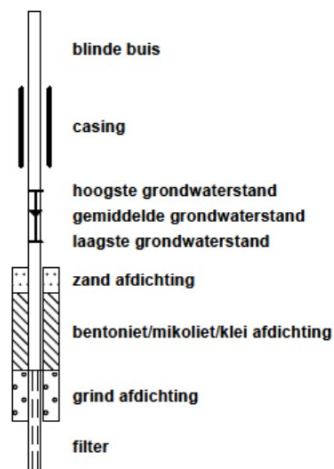
GRIND



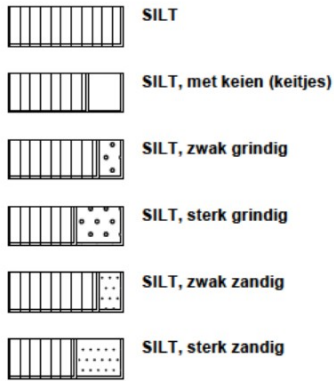
ZAND



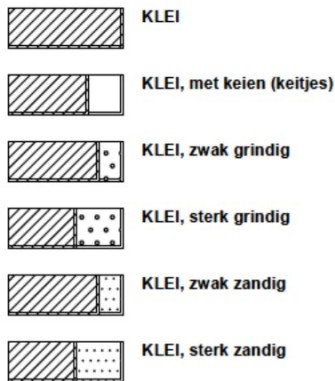
peilbuis



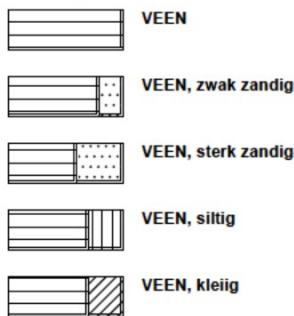
SILT



KLEI



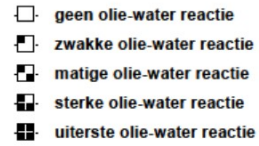
VEEN (HUMUS, DETRITUS)



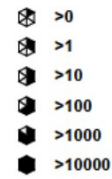
geur



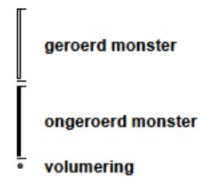
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig



Waterpasstaat

(+ stopcriterium sonderingen)

Hoogten ingemeten met behulp van dGPS
Datum uitvoering : 30 november 2021

Meetpunt	Hoogte* [m t.o.v. NAP]	Opmerking / stopcriterium ¹
boring 1	16,77	
boring 2	16,67	
boring 3	17,16	
boring 4	16,83	
boring 6	16,64	
boring 7	16,84	

* 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.

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

Silt Advies is trots onderdeel van de Silt Groep:



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

Silt 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

Silt Lab

- 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
- Digitaal bestel- en informatieportaal: www.siltlab.nl