

Bijlage 1

Specificaties grondonderzoek Toetsing regionale waterkeringen

Hoogheemraadschap
De Stichtse Rijnlanden

Versiebeheer

Datum:	Auteur:	Versie:	Wijziging:
02-10-2020	M. Kampen	0.1	
08-10-2020	M. Kampen	0.2	Lab werkzaamheden
18-01-2021	M. Kampen	0.3	Aanpassingen nieuwe scope
11-02-2021	M. Remmerswaal	1.0	Definitief

1. Verkennend veldonderzoek

1.1 Sonderingen

De sonderingen zullen worden gebruikt voor het onderscheiden van de verschillende bodemlagen in de ondergrond. Afhankelijk van de verwachte kwetsbaarheid van de kering wordt het bestaande grondonderzoek aangevuld tot sonderingen met een onderlinge afstand van 500 m – 1000 m, al dan niet in een raai.

Voor de sonderingen gelden de volgende specificaties:

Te hanteren norm	NEN-EN-ISO 22476-1
Kwaliteitsklasse	Klasse 2
Waterspanningsmeter	Met u2-meting
Vereiste diepte	Tot 5 m in het Pleistoceen zand

Op basis van de beschikbare gegevens over de deklaag zijn de benodigde lengtes van de sonderingen ingeschat. Voor de prijsvorming mag worden uitgegaan van de volgende aantallen:

Sonderingen kruin	Aantal	Sonderingen achterland	Aantal
Sondering 8 m-mv	0	Sondering 8 m-mv	3
Sondering 9 m-mv	5	Sondering 9 m-mv	3
Sondering 10 m-mv	6	Sondering 10 m-mv	9
Sondering 11 m-mv	13	Sondering 11 m-mv	3
Sondering 12 m-mv	3	Sondering 12 m-mv	5
Sondering 13 m-mv	11	Sondering 13 m-mv	7
Sondering 14 m-mv	16	Sondering 14 m-mv	2
Sondering 15 m-mv	5	Sondering 15 m-mv	0
Sondering 16 m-mv	0	Sondering 16 m-mv	0
<i>Totaal sonderingen kruin</i>	<i>59 stuks</i>	<i>Totaal sonderingen achterland</i>	<i>32 stuks</i>
Totaal sonderingen	91 stuks		

Grondonderzoekspunten in de kruin worden waar mogelijk naast de weg uitgevoerd (indien aanwezig), in verband met het vermijden van asfaltboringen en wegafzettingen.

De onderzoekslocaties mogen zonder overleg in langs richting van de kering maximaal 3 m worden verplaatst. In dwarsrichting mag maximaal 0,5 m worden afgeweken. Indien grotere verplaatsingen noodzakelijk zijn, dan moeten deze met OG overlegd worden.

Sondeerpunten dienen over de cohesieve lagen afgedicht te worden met bentoniet.

1.2 Mechanische boringen

De mechanische boringen zullen worden gebruikt ter beschrijving van de bodem en voor identificatie van de ondergrond. Afhankelijk van de verwachte kwetsbaarheid van de kering wordt het bestaande grondonderzoek aangevuld met mechanische boringen met een onderlinge afstand van 500 m, al dan niet in een raai. Voor het kunnen identificeren van de verschillende grondlagen conform de NEN-EN-ISO 14688 is monsternamen van belang. Van elke nieuwe grondlaag en bij dikkere grondlagen om de meter, dient van de klei- en veenlagen een ongeroerd monster met behulp van Ackermann bussen genomen te worden.

Veldidentificatie

Van de boringen dient een veldidentificatie te worden opgesteld. De vigerende norm is hiervoor NEN-EN-ISO 14688. Om meer inzicht te verkrijgen in de (nieuwe) vigerende norm en een link te kunnen leggen met het bestaande onderzoek, is achteraf ook een vertaling naar de identificatie conform de norm NEN5104 gewenst. Waar mogelijk dient aan de hand van roest en reductiekenmerken de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand (GHG, respectievelijk GLG) vastgesteld te worden.

Volumiek gewicht en watergehalte

In het laboratorium dienen uit de Ackermann bussen (exclusief de monsters die eventueel worden opgeslagen voor toekomstige sterkteproeven) steekringen gestoken te worden, waarna het volumieke gewicht en watergehalte bepaald wordt. Hiermee kan in de toetsing elke grondlaag worden geïdentificeerd.

Voor de mechanische boringen gelden de volgende specificaties:

Te hanteren norm boring	NEN-EN-ISO 22475-1
Te hanteren norm grondbeschrijving	NEN-EN-ISO 14688 / NEN5104
Type boring	Type II (=mechanische boringen met discontinue ongeroerde monsternamen, één bus per m)
Classificatie test	Volumiek gewicht + watergehalte
Vereiste diepte	Tot 0,5 m in het Pleistoceen zand

Op basis van de beschikbare gegevens over de deklaag zijn de benodigde lengtes van de mechanische boringen ingeschat. Voor de prijsvorming mag worden uitgegaan van de volgende aantallen:

Mech. boringen kruin	Aantal	Mech. boringen achterland	Aantal
Boring 4 m-mv	5	Boring 4 m-mv	0
Boring 5 m-mv	16	Boring 5 m-mv	0
Boring 6 m-mv	34	Boring 6 m-mv	0
Boring 7 m-mv	8	Boring 7 m-mv	3
Boring 8 m-mv	17	Boring 8 m-mv	4
Boring 9 m-mv	38	Boring 9 m-mv	20
Boring 10 m-mv	19	Boring 10 m-mv	5
Boring 11 m-mv	0	Boring 11 m-mv	0
Boring 12 m-mv	1	Boring 12 m-mv	0
<i>Totaal mechanische boringen kruin</i>	<i>138 stuks</i>	<i>Totaal mechanische boringen achterland</i>	<i>32 stuks</i>
Totaal mechanische boringen	170 stuks		

Grondonderzoekspunten in de kruin worden waar mogelijk naast de weg uitgevoerd (indien aanwezig), in verband met het vermijden van asfaltboringen en wegafzettingen.

De onderzoekslocaties mogen zonder overleg in langs richting van de kering maximaal 3 m worden verplaatst. In dwarsrichting mag maximaal 0,5 m worden afgeweken. Indien grotere verplaatsingen noodzakelijk zijn, dan met OG overleggen.

Boorpunten dienen over de cohesieve lagen afgedicht te worden.

In verband met eventueel toekomstige sterkteproeven zal OG aangeven welke representatieve bussen voor langere tijd opgeslagen dienen te worden, waarna de rest van de bussen gebruikt kan worden voor het bepalen van de volumieke gewichten en watergehalte. Lokaal kan het voorkomen dat de draagkracht onvoldoende is voor een mechanische boorstelling, al dan niet seizoen afhankelijk. In dat geval dient met de geotechnisch adviseur van de OG een handboring als alternatief te worden afgestemd.

1.3 Handboringen

Enkele boorlocaties in het achterland zijn aangewezen als handboringen. Dit komt voor bij een verwachte deklaag van minder dan 5 m dik, of waarbij de kerende hoogte van de kering gering is. De handboringen dienen uitgevoerd te worden tot een diepte van 5 m, tenzij de deklaag dunner is. In dat geval dient tot minimaal 0,5 m in het zand te worden doorgezet. Van elke nieuwe grondlaag en bij dikkere grondlagen om de meter, dient van de kleilagen een geroerd monster genomen te worden.

Veldidentificatie

Van de handboringen dient een veldidentificatie te worden opgesteld. De vigerende norm is hiervoor NEN-EN-ISO 14688. Om meer inzicht te verkrijgen in de (nieuwe) vigerende norm en een link te kunnen leggen met het bestaande onderzoek, is achteraf ook een vertaling naar de identificatie conform de norm NEN5104 gewenst. Waar mogelijk dient aan de hand van roest en reductiekenmerken de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand (GHG, respectievelijk GLG) vastgesteld te worden.

Volumiek gewicht en watergehalte

In het laboratorium dienen van de geroerde (klei)monsters het volumieke gewicht en watergehalte bepaald te worden. Hiermee kan in de toetsing elke grondlaag worden geïdentificeerd.

Voor de handboringen gelden de volgende specificaties:

Te hanteren norm boring	NEN-EN-ISO 22475-1
Te hanteren norm grondbeschrijving	NEN-EN-ISO 14688 / NEN5104
Type boring	IV (= handboring met monstername)
Classificatie test	Volumiek gewicht + watergehalte
Vereiste diepte	5 m, tenzij de deklaag dunner is. In dat geval tot minimaal 0,5 m in het Pleistoceen zand (indien mogelijk)

Voor de prijsvorming van de boringen mag worden uitgegaan van de volgende aantallen:

Handboring achterland	Aantal
Handboring 5 m-mv	72

1.4 Tekeningen

In de bijlagen 1A en 1B zijn de overzichts- en detailkaarten opgenomen van het uit te voeren veldonderzoek.

2. Laboratoriumonderzoek

In voorgaand hoofdstuk is de uitvoering van de mechanische boringen en handboringen beschreven. Bij de mechanische boringen dienen van elke nieuwe grondlaag en bij dikkere grondlagen om de meter, van de klei-, silt- en veenlagen een ongeroerd monster genomen te worden. Bij de handboringen dient van de klei- en siltlagen een geroerd monster genomen te worden.

In het laboratorium dienen uit de Ackermann bussen (exclusief de monsters die eventueel worden opgeslagen voor toekomstige sterkteproeven) steekringen gestoken te worden, waarna het volumieke gewicht en watergehalte bepaald wordt. Hetzelfde geldt voor de geroerde monsters uit de handboringen. Hiermee kan in de toetsing elke grondlaag worden geïdentificeerd. Voor de prijsvorming van het bepalen van het volumieke gewicht en watergehalte mag worden uitgegaan van een monsternamen elke meter, oftewel 1510 monsters.

In verband met eventueel toekomstige sterkteproeven zal OG aangeven welke representatieve Ackermann bussen uit de mechanische boringen voor langere tijd opgeslagen dienen te worden, waarna de rest van de bussen gebruikt kan worden voor het bepalen van de volumieke gewichten en watergehalte.

Voor alle proeven geldt dat de resultaten aangeleverd moeten worden in PDF-format en een overzichtstabel met resultaten in XLSX-format, conform STOWA database tabel.

3. Samenvatting hoeveelheden grondonderzoek



• Klasse 2 sonderingen kruin met u2-meting	59 stuks
• Klasse 2 sonderingen achterland met u2-meting	32 stuks
• Mechanische boringen kruin	138 stuks
• Mechanische boringen achterland	32 stuks
• Handboring achterland	72 stuks
• Ongeroerde monsters Ackermann (1 per meter in de deklaag)	1120 stuks (schatting)
• Geroerde monsters handboring (1 per meter in de deklaag)	290 stuks (schatting)
• Bepaling volumiek gewicht + watergehalte van steekring	1410 stuks (schatting)
• Inmeten onderzoekspunten (XY in RD, Z tov NAP)	333 stuks

De kosten voor de onderzoeken dient u aan te geven op de bij de bijlage gevoegde inschrijfstaat (Bijlage B). De inschrijver dient de inschrijfstaat volledig in te vullen en bij alle posten een prijs op te geven.

Bijlage 1A

Overzichtskaart



Bijlage 1B

Detail onderzoekspunten



Bijlage 1C

Grondonderzoek overzichtslijst

