

# Mechanisch boren

Protocol 2101



**Dit protocol, versie 1.1,  
is op 16 december 1010 vrijgegeven voor een openbare reactieronde  
door het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Bodembeheer, on-  
dergebracht bij de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodem-  
beheer (SIKB) te Gouda**

SIKB-officiële doc.\_S\_10\_41933

## Inhoudsopgave

5	<b>1 Doel en reikwijdte van het protocol .....</b>	<b>4</b>
	<b>2 Principe en definities .....</b>	<b>5</b>
	2.1 Principe.....	5
	2.2 Definities.....	5
	2.3 Afkortingen .....	6
10	<b>3 Plaats van het protocol in kwaliteitssysteem .....</b>	<b>7</b>
	3.1 Relatie met andere normatieve documenten .....	7
	3.2 Plaats binnen het kwaliteitssysteem.....	7
	<b>4 Boormateriaal en arbeidsomstandigheden.....</b>	<b>8</b>
	<b>5 Voorbereiding van het mechanisch boren .....</b>	<b>10</b>
15	5.1 Werkvoorbereiding .....	10
	5.2 Keuze toe te passen boortechniek .....	10
	5.3 Verslaglegging voorbereidingsfase.....	12
	<b>6 Werkwijze mechanisch boren .....</b>	<b>13</b>
20	6.1 Uitvoering mechanisch boren .....	13
	6.2 Verslaglegging boorwerkzaamheden .....	13
	6.3 Achterlaten boorlocatie na beëindigen werkzaamheden .....	14
	<b>7 Werkwijze afwerking boorgat.....</b>	<b>15</b>
25	7.1 Omstorten en afdichten van het boorgat .....	15
	7.1.1 <i>Herstellen scheidende bodemlagen .....</i>	<i>15</i>
	7.1.2 <i>Boringen in harde gesteentes, kalk of mergel.....</i>	<i>16</i>
	7.1.3 <i>Buiten gebruik stellen van bronnen of peil- en monitoringsbuizen.....</i>	<i>17</i>
	7.2 Verslaglegging afwerking boorgat.....	17
	<b>8 Eisen uit andere normatieve documenten .....</b>	<b>18</b>
	<b>Bijlage 1 Toepassingsgebieden (informatief) .....</b>	<b>19</b>
30	<b>Bijlage 2 Mechanische boormethodes (informatief) .....</b>	<b>21</b>
	<b>Bijlage 3 Memorie van toelichting (informatief).....</b>	<b>25</b>



#### **Eigendomsrecht**

5 Dit protocol is opgesteld in opdracht van en uitgegeven door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Postbus 420, 2800 AK Gouda. Dit protocol wordt inhoudelijk beheerd door het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Bodembeheer, ondergebracht bij de SIKB te Gouda. De actuele versie van het protocol staat op de website van SIKB en is op elektronische wijze tegen ongewenste aanpassingen beschermd. Het is niet toegestaan om wijzigingen aan te brengen in de originele en door het CCvD Bodembeheer goedgekeurde en vastgestelde teksten opdat er rechten aan ontleend kunnen worden.

#### **Vrijwaring**

10 SIKB is behoudens in geval van opzet of grove schuld niet aansprakelijk voor schade die bij de certificatie-instelling of derden ontstaat door het toepassen van dit protocol met de beoordelingsrichtlijn waarbij dit hoort en het gebruik van deze certificatieregeling.

#### **© Copyright SIKB**

15

#### **Bestelwijze**

20 Dit protocol is, evenals de beoordelingsrichtlijn waarbij dit hoort, in digitale vorm kosteloos te verkrijgen via de website van de SIKB: www.sikb.nl. Een ingebonden versie van dit protocol kunt u bestellen tegen kosten, op te vragen bij de SIKB, Postbus 420, 2800 AK Gouda, e-mail: info@sikb.nl, fax: 0182-540676.

#### **Updateservice**

25 Vastgestelde mutaties in dit protocol door het CCvD Bodembeheer kunt u verkrijgen bij SIKB, aanmelden via www.sikb.nl. Bij de SIKB kunt u ook terecht voor het verzoek tot toezending per post van de reguliere nieuwsbrief info@sikb.

#### **Helpdesk/gebruiksaanwijzing**

30 Voor vragen over inhoud en toepassing kunt u terecht bij uw certificatie-instelling of SIKB. Voor geschillen zie de klachten- en geschillenregeling in de beoordelingsrichtlijn waarbij dit protocol hoort.



## 1 Doel en reikwijdte van het protocol

### Doel

#### Toelichting

5 Dit protocol is in basis ontwikkeld met als doel het bevorderen van de milieutechnische kwaliteit van mechanische boringen. De opvolging van de gestelde eisen levert een verkleining van de kans op milieuschade ten gevolge van mechanische boringen en in het boorgat geïnstalleerde systemen. Meer uitgesplitst zijn de doelen van het protocol:

**Opmerking [a1]:** Nota van wijzigingen, punt 101

- 10 • Voorkomen van de introductie van verontreinigingen tijdens of na het boren;
- Voorkomen van het verspreiden van bestaande verontreinigingen;
- Voorkomen van menging van grondwater van verschillende kwaliteit;
- Voorkomen van schade aan andere belangen;
- Voldoen aan de gestelde wettelijke eisen;
- 15 • Verbetering van de kwaliteit van de uitvoering.

### Reikwijdte

Dit protocol is van toepassing op mechanische boringen, uitgevoerd:

**Opmerking [a2]:** Nota van wijzigingen, punt 102

- 20 • ten behoeve van monsterneming voor partijkeuringen;
- ten behoeve van milieuhygiënisch bodemonderzoek;
- 25 • ten behoeve van het realiseren van:
  - bodemwarmtewisselaars voor het onttrekken of toevoegen van energie aan de bodem;
  - bodemelektrodes;
  - bronnen voor het onttrekken en infiltreren van grondwater voor:
    - 25 • energieopslag;
    - geothermie;
    - energiewinning;
    - waterwinning;
    - grondwatersaneringen en -beheersingen;
    - 30 • spanningsbemaling, zijnde bemaling waarvoor een of meer scheidende lagen worden doorboord;
    - bemaling, waarvoor wordt geboord tot een diepte van meer dan 10 m -mv.
- als proefboringen of verkenningboringen.



### Toelichting

35 Dit protocol is niet van toepassing op boringen uitgevoerd met een handmatig bediende ramguts. Mechanisch boren kan worden gecombineerd met het nemen van bodemonsters in het kader van een milieuhygiënisch bodemonderzoek. Mechanisch boren is ook toepasbaar bij monsterneming voor partijkeuringen in gronddepots en waterbodems. Zie voor de op die situaties van toepassing zijnde regels BRL SIKB 2100, paragraaf 1.4.2.

**Opmerking [a3]:** Nota van wijzigingen, punt 103

Bijlage 1 bevat toelichtende informatie over de reikwijdte van dit protocol.

**Opmerking [a4]:** Nota van wijzigingen, punt 104

Dit protocol is **niet** van toepassing op onder meer:

- 45 • monsternametoestellen voor sediment en grondwater (zie daarvoor NPR 5741);
- boringen tot diepten groter dan 500 m-mv (deze vallen onder de Mijnbouwwet);
- boringen met een diameter groter dan 1,5 meter;
- horizontale boringen;
- boringen voor bemalingen, met een boordiepte van 10 m-mv of minder, waarvoor geen scheidende laag wordt doorboord;
- 50 • boringen ten behoeve van:
  - geotechnisch onderzoek;
  - geo-elektrisch onderzoek;
  - funderingen.

## 2 Principe en definities

### 2.1 Principe

Dit protocol legt de eisen aan de voorbereiding, de uitvoering en de afwerking van mechanisch uitgevoerde boringen vast. Elke eis is zoveel mogelijk als volgt opgebouwd:

**Opmerking [a5]:** Nota van wijzigingen, punt 105

Eis: beschrijving van de eis op een algemeen generiek niveau.

Toetsingskader: beschrijving van de wijze of wijzen van uitvoering waarmee het boorbedrijf aan de eis voldoet. Dit is in de praktijk het toetsingskader bij audits. Waar mogelijk zijn meerdere wijzen van uitvoering vermeld.

### 2.2 Definities

Voor termen en definities met betrekking tot mechanische boringen verwijst dit protocol vooral naar NEN 5119 (dit wordt op termijn CEN/ISO-22475-1), NEN 5120, NEN 5766 en NPR 5741. Daar waar deze normen geen eenduidige definitie geven gelden onderstaande aanvullende definities.

De belangrijkste definities in het kader van dit protocol zijn:

Afdichten	Het aanvullen of omstorten van het boorgat met afdichtingsmateriaal.
Afdichtingsmateriaal	Slechtdoorlatend materiaal dat voldoet aan de hieraan in paragraaf 7.1.1 gestelde eisen.
Boorgatmeting	Meting die wordt uitgevoerd direct na het afronden van een mechanische boring, om de bodemopbouw vast te stellen, met als doel: <ul style="list-style-type: none"><li>het detecteren van scheidende lagen;</li><li>als een of meer filters worden gesteld, het optimaliseren van de filterstelling;</li><li>het vaststellen van de grens tussen zoet en zout grondwater.</li></ul>
Mechanisch boren	Een machinaal aangedreven boortoestel de grond inbrengen, waarbij de grond wordt verwijderd of verdrongen en waardoor in de grond een doorgaande ruimte (het boorgat) ontstaat.
Scheidende laag	Een slecht waterdoorlatende of afdichtende bodemlaag, meestal bestaande uit klei, leem of veen en soms uit niet poreuze verkitte gesteentes. In dit protocol wordt geen onderscheid gemaakt tussen de slechtdoorlatende lagen (sdl uit Regis, REgionaal Geohydrologisch Informatiesysteem) en lokale scheidende lagen. In de zin van dit protocol worden beiden gezien als scheidende lagen, waarvoor geldt dat het van belang is dat zij worden hersteld na het doorboren.
Watervoerende laag	Een goeddoorlatende bodemlaag bestaande uit meestal zand of grind en soms uit verkarste kalk, mergel of andere poreuze verkitte gesteentes. Over het algemeen zal grondwater in deze bodemlaag zich in horizontale richting verplaatsen. 'Watervoerende laag' in dit protocol is gelijk aan 'watervoerende pakketten' uit Regis.

**Opmerking [a6]:** Nota van wijzigingen, punt 106

**Opmerking [a7]:** Nota van wijzigingen, punt 107

## 2.3 Afkortingen

	CEN	Comité Européen de Normalisation (Europees Comité voor Normalisatie)
	EGB	Stichting Erkenning voor het Grondboor- en Bronbemaalingsbedrijf
	HDPE	Hoge Dichtheid PolyEtheen
5	ISSO	Kennisinstituut voor de installatiesector
	ISO	International Organisation for Standardization (Internationale Organisatie voor Normalisatie)
	m-mv	meter onder het maaiveld
	m/s	meter per seconde
10	NEN	Nederlands Normalisatie-instituut of Nederlandse Norm
	NEN-EN	Nederlandse Norm-European Norm
	NEN-EN-ISO	Nederlandse Norm-European Norm-International Standard
	NPR	Nederlandse Praktijkrichtlijn
15	PMV	Provinciale Milieuverordening
	TCVT	Stichting Toezicht Certificatie Verticaal Transport
	Wbb	Wet bodembescherming
	Wvo	Wet verontreiniging oppervlaktewateren

**Opmerking [a8]:** Nota van wijzigingen, punt 108

**Opmerking [a9]:** Nota van wijzigingen, punten 110 en 111



## 3 Plaats van het protocol in kwaliteitssysteem

### 3.1 Relatie met andere normatieve documenten

Dit protocol maakt deel uit van het certificatieschema 'Mechanisch boren'. Op de uitvoering van mechanische boringen zijn naast de in dit protocol beschreven uitvoeringseisen ook de algemene eisen aan de kwaliteitsborging door het boorbedrijf uit BRL SIKB 2100, 'Mechanisch boren', van toepassing.

**Opmerking [a10]:** Nota van wijzigingen, punt 109

Het boorbedrijf beschikt over een functionerend en gedocumenteerd kwaliteitssysteem dat is opgezet volgens en aantoonbaar voldoet aan de eisen vermeld in BRL SIKB 2100. Het boorbedrijf toont dit aan door een geldig certificaat afgegeven op basis van BRL SIKB 2100 te overleggen. Dit certificaat is afgegeven door een certificatie-instelling die voldoet aan de volgende voorwaarden:

- de certificatie-instelling is een overeenkomst met SIKB aangegaan voor gebruik van het CCvD Bodembeheer voor het certificatieschema onder BRL SIKB 2100;
- de certificatie-instelling is in bezit van een geldige accreditatie voor NEN-EN-ISO 45011 voor een voor mechanisch boren relevante scope. Het certificatieschema onder BRL SIKB 2000 wordt in dit verband gezien als een relevante scope.

**Opmerking [A.A.11]:** als het schema een tijd loopt dit vervangen door: "daarvoor door de Raad voor Accreditatie geaccrediteerde certificatie-instelling.

Het boorbedrijf voert mechanische boringen voor in-situ saneringen uit onder leiding van een voor protocol 7002, 'Uitvoering van landbodemsaneringen met in-situ methoden', gecertificeerd bedrijf. Het certificaat voor protocol 7002 is op basis van BRL SIKB 7000 afgegeven door een daarvoor door de Raad voor Accreditatie geaccrediteerde certificatie-instelling.

De samenhang met eisen uit het certificatieschema onder BRL SIKB 2000, 'Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek', is beschreven in paragraaf 1.4.1 van BRL SIKB 2100. De samenhang met NEN-normen is beschreven in hoofdstuk 8 van dit protocol.



### 3.2 Plaats binnen het kwaliteitssysteem

De wijze van toetsing van de onder het regime van dit protocol uitgevoerde werkzaamheden is vastgelegd in BRL SIKB 2100, 'Mechanisch boren'.

Het boorbedrijf vult de plaats van dit protocol in het kwaliteitssysteem nader in.

## 4 Boormateriaal en arbeidsomstandigheden

### Toelichting

De op dit moment gangbare boortechnieken zijn beschreven in de NPR 5741 (zie tabel 1 hieronder) en in bijlage 2.

5 Dit hoofdstuk beschrijft de basiseisen aan de mechanische boring en geeft aan met welke boortechnieken het boorbedrijf kan voldoen aan deze eisen. Tevens geeft dit hoofdstuk aan op basis van welke criteria het boorbedrijf andere of alternatieve, niet in dit protocol omschreven, boortechnieken of andere onderzoeksmethoden mag toepassen.

10

**Tabel 1: Boortechnieken beschreven in NPR 5741**

A) Boortechnieken zonder wateroverdruk
<ul style="list-style-type: none"><li>• Schroefboorsysteem:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Avegaar</li><li>○ Holle Avegaar</li><li>○ Verbuisde Avegaar</li></ul></li><li>• Pulsboring</li><li>• Verdringende verbuisde boorsystemen:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Sonisch, trillen, wegdrukken en slagboren</li></ul></li><li>• Verbuisd boorsysteem met waterspoeling:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Counterflush</li></ul></li></ul>
B) Boortechnieken met wateroverdruk:
<ul style="list-style-type: none"><li>○ spoelboren</li><li>○ zuigboren</li><li>○ spuiten</li><li>○ kernboren</li></ul>

**Eis: Pas alleen boortechnieken toe waarmee een stabiel en vormvast boorgat ontstaat, zodanig dat de afdichting van scheidende lagen met voldoende zekerheid wordt geborgd.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het toegepaste afdichtingsmateriaal het gedeelte van het boorgat waar scheidende lagen zijn aangetroffen volledig afdicht. In situaties waarin niet fysiek is na te gaan of het toegepaste afdichtingsmateriaal het gedeelte van het boorgat waar scheidende lagen zijn aangetroffen volledig afdicht, voldoet het boorbedrijf aan deze eis als het een mechanische boortechniek toepast die volgens NPR 5741 geschikt is om tijdens het boren een boorbeschrijving op < 10 of < 50 centimeter nauwkeurig te maken. Dit betekent onder meer dat spuitboringen niet zijn toegestaan.

De in de voetnoten bij tabel 1 in NPR 5741:2009 gestelde eisen vervallen als het boorbedrijf het boorgat volledig aanvult met afdichtingsmateriaal (conform het gestelde bij het laatste bolletje in elk van de eerste drie eisen in paragraaf 7.1 van dit protocol).

In afwijking van het gestelde in voetnoot g bij tabel 1 in NPR 5741:2009 toont het boorbedrijf, bij toepassing van de boortechnieken spoelboren, counterflush boren of zuigboren, aan dat hij in staat is om monsters te nemen met ten minste de in paragraaf 5.2 beschreven eisen aan nauwkeurigheid. Het boorbedrijf voert daartoe periodiek, in een boring waarvan een boorbeschrijving is gemaakt of waarin laagdetectie heeft plaatsgevonden, een boorgatmeting uit of laat deze uitvoeren. De resultaten van deze boorgatmeting moeten met de boorbeschrijving of laagdetectie overeenkomen. Het boorbedrijf voert deze boorgatmeting ten minste eenmaal per jaar uit, waarbij elke boormeester in opleiding de boorgatmeting ten minste eenmaal in zijn inwerkperiode uitvoert en elke



**Opmerking [a12]:** Nota van wijzigingen, punt 112



ervaren boormeester ten minste eenmaal per drie jaar.

In afwijking van NPR 5741 is het boren in het kader van milieuhygiënisch bodemonderzoek dieper dan 30 meter met zuig- of spoelboring niet toegestaan.

**Eis: toegepast materiaal, materieel en middelen en de boorumgeving voldoen aan de op de uitgevoerde werkzaamheden van toepassing zijnde regelgeving op het gebied van Arbeidsomstandigheden.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als:

- de medewerkers die de werkzaamheden uitvoeren:
  - de voor die werkzaamheden benodigde persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) correct gebruiken;
  - de concentratie aan gassen en dampen in de (bodem)lucht meten wanneer in de voorinformatie is aangegeven of op een andere manier blijkt dat dit nodig is.

Toelichting

- 5 Dit zou een logische plaats zijn om eisen te stellen aan toegepast materiaal, materieel en middelen. Het boorbedrijf moet echter volgens paragraaf 2.6 van BRL SIKB 2100 al in bezit zijn van een geldig certificaat voor de Veiligheid, Gezondheid en Milieu Checklist Aannemers (VCA), waarvan de reikwijdte de activiteit mechanisch boren omvat. Eén van de eisen om dat certificaat te halen en te behouden is het uitsluitend toepassen van materiaal, materieel en middelen die voldoen aan de VGM-eisen. Uitgangspunt is dan ook dat een boorbedrijf in bezit van een VCA-certificaat uitsluitend materiaal, materieel en middelen toepast die voldoen aan de VGM-eisen.
- 10



## 5 Voorbereiding van het mechanisch boren

### 5.1 Werkvoorbereiding

#### Toelichting

Het waarborgen van de kwaliteit van de mechanische boring begint met een goede voorbereiding. Hiermee wordt bereikt dat aan alle wettelijke eisen wordt voldaan en dat er een volledig beeld wordt verkregen van de locatie waar men gaat boren. Het laatste heeft vooral betrekking op aanwezige verontreinigingen, kabels en leidingen en bestaande gebouwen en infrastructuur. Een toelichting op de eisen uit deze paragraaf is opgenomen in bijlage 3.

**Eis: Voldoe aan alle wettelijke eisen met betrekking tot de zorg- en vergunningplicht ten aanzien van het gebruik van de bodem en grondwater en de vrijkomende grond en het grondwater.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als:

- het vergunning aanvraagt of activiteiten meldt in het kader van de Grondwaterwet, de Wet Milieubeheer, de Wet Bodembescherming, de Wet Verontreiniging oppervlaktewater en de daaraan gekoppelde provinciale verordeningen;
- of het heeft vastgesteld dat de onder het punt hierboven vermelde vergunningen door een derde partij zijn aangevraagd of gemeld;
- of het aantoont dat met de autoriteiten is overeengekomen dat men niet vergunning- of meldingsplichtig is.

**Eis: Zorg voor inzicht in de te verwachten bodemopbouw, de grondwaterstand en de mogelijk aanwezige verontreinigende stoffen.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als:

- de door de opdrachtgever aangeleverde gegevens inzicht geven in de te verwachten bodemopbouw, grondwaterstand en de mogelijk aanwezige verontreinigende stoffen en het boorbedrijf deze gegevens heeft geverifieerd;
- of het inzicht heeft in de te verwachten bodemopbouw, de grondwaterstand en de mogelijk aanwezige verontreinigende stoffen op basis van bij gemeente, provincie en TNO verzamelde gegevens.

**Eis: Voorkom schade aan kabels en leidingen in openbaar gebied.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het vooronderzoek uitvoert naar mogelijke kabels en leidingen ter plaatse van de boorlocatie volgens de eisen uit de Grondroerdersregeling.

### 5.2 Keuze toe te passen boortechniek

#### Toelichting

De projectleider bepaalt tijdens de voorbereiding de toe te passen boortechniek. De keuze van de toe te passen boortechniek is afhankelijk van onder andere grondwaterstand, aanwezige verontreinigingen, de grondsoort, diepte, diameter, wijze van afwerking, doel van de boring, etcetera.

Het boorbedrijf moet bij milieuhygiënisch bodemonderzoek en bij boringen in of door een bodemverontreiniging verspreiding van verontreiniging voorkomen. Een mechanische boring mag een aanwezig verontreinigingsprofiel niet verstoren. Verspreiding van verontreiniging kan optreden wanneer veel (werk)water gebruikt wordt tijdens de boring of als door de boortechniek sterke vermenging plaatsvindt van verschillende bodemlagen.

Bij boringen ten behoeve van de uitvoering van een in-situ sanering is, indien dit bijdraagt tot verbetering van het saneringsresultaat, vermenging van de bodem wel toegestaan. Deze vermenging



is alleen toegestaan als tijdens het boren en daarna geen verspreiding of introductie van verontreinigingen ontstaat in de bodem.

**Eis: Pas een boortechniek toe die geschikt is voor het doel van de boring.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het een boortechniek toepast die in tabel 1 van NPR 5741 is beoordeeld als 'Geschikt' of 'Voldoende' voor de toepassingsmogelijkheden en het toepassingsgebied van de boring.

**Opmerking [a13]:** Nota van wijzigingen, punt 115

**Eis: Bij boren in een verontreinigd gebied: voorkom verspreiding van aanwezige verontreinigingen tijdens het boren.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het bij boringen in verontreinigde bodem, niet zijnde boringen ten behoeve van een in-situ sanering:

- een boortechniek toepast zonder wateroverdruk;
- of het boorgat onder de grondwaterspiegel verbuist en geen tot zeer weinig werkwater gebruikt;
- of de boring uitvoert met een boormethode zonder wateroverdruk en met een tijdelijke verbuizing tot in de eerste scheidende laag onder de verontreiniging, of tot tenminste twee meter onder de verontreiniging, waarbij het boorbedrijf, alvorens vanaf dat punt verder te boren, de inhoud van het boorgat, zonder dat overdruk optreedt ten opzichte van het grondwater, verversst, zodat zich schone boorvloei-stof in het boorgat bevindt.

**Opmerking [A14]:** Nota van wijzigingen, punt 115a

5

*Toelichting*

Om verspreiding van verontreiniging of menging van verschillende grondwaterkwaliteiten te voorkomen is het nodig om de natuurlijk aanwezige scheidende lagen na het boren weer af te dichten. Eisen hieraan zijn geformuleerd in hoofdstuk 7. Voorafgaand aan afdichting van scheidende lagen stelt men tijdens, of voorafgaand aan, de boring vast waar deze lagen zitten. Scheidende lagen zijn te detecteren door: (1) de toepassing van een van de boortechnieken waarbij detectie mogelijk is, of (2) door uitvoering van aanvullend onderzoek.

10

Bij boringen ten behoeve van een in-situ sanering is het afdichten van scheidende lagen niet altijd noodzakelijk. De in-situ saneerder maakt, aan de hand van eerdere onderzoeken, aantoonbaar dat het niet afdichten van een scheidende laag bijdraagt aan het saneringsresultaat en dat in de bodem geen verspreiding van, of nieuwe verontreiniging ontstaat. Hoofdstuk 7 beschrijft eisen aan afdichting.

15

**Eis: Detecteer en beschrijf scheidende lagen.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het:

- de aanwezige grondlagen detecteert en de beschrijving van de gedetecteerde grondlagen uitvoert conform NEN 5104. Deze beschrijving geeft, in afwijking van NEN 5119, een beschrijving van de bodem per meter diepteprofiel, of per laag als meerdere van elkaar te onderscheiden lagen per meter voorkomen;
- of, in een situatie waarin het geen monsters neemt, boorgatmetingen uitvoert;
- of, in een situatie waarin het een boortechniek toepast waarmee het de scheidende lagen onvoldoende nauwkeurig kan detecteren, boorgatmetingen uitvoert;
- of, in een situatie waarin het een boortechniek toepast waarmee het de scheidende lagen onvoldoende nauwkeurig kan detecteren en het geen boorgatmetingen uitvoert, het gehele boorgat opvult met afdichtingsmateriaal.

Het boorbedrijf mag de bemonstering of laagdetectie met minder nauwkeurigheid uitvoeren dan hierboven bij het eerste bolletje beschreven, mits het voldoet aan alle hieronder vermelde voorwaarden:

1. het boorbedrijf stelt voorafgaand aan de uitvoering vast met welke nauwkeurigheid laagdetectie plaatsvindt en legt dit gegeven vast. Hierbij is de diepte onnauwkeurigheid niet



groter dan een meter;

2. het boorbedrijf stelt vast bij welke boorsnelheid, gerelateerd aan welke diameter, hij de aangegeven nauwkeurigheid realiseert en legt deze gegevens vast;
3. het boorbedrijf voert de boringen, waarin ter periodieke verificatie boorgatmetingen plaatsvinden zoals hierboven beschreven, uit met minimaal de onder 2 hierboven bedoelde snelheid;
4. het boorbedrijf voert reguliere boringen uit met maximaal de onder 2 hierboven bedoelde snelheid;
5. het boorbedrijf dicht gedetecteerde scheidende lagen af over een dikte van ten minste de dikte van de scheidende laag plus tweemaal de onder 1 hierboven vastgelegde onnauwkeurigheid, waarbij de dikte van een aangebrachte laag afdichtingsmateriaal niet kleiner is dan volgens de in paragraaf 7.2 van dit protocol gestelde eisen.

**Opmerking [A15]:** Nota van wijzigingen, punt 115b

### 5.3 Verslaglegging voorbereidingsfase

**Eis: Beschrijf en motiveer de in de voorbereidingsfase gemaakte keuzes.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het de onderstaande punten vastlegt:

- werkopdracht of boorplan;
- beschrijving van de wijze van voorbereiding en van de maatregelen die zijn getroffen om andere belangen niet te schaden en verspreiding van verontreiniging te voorkomen;
- keuze van de boortechniek en wijze van detectie van scheidende lagen;
- bij toepassing van alternatieve methoden motivatie daarvan.



## 6 Werkwijze mechanisch boren

### 6.1 Uitvoering mechanisch boren

**Eis: Bestudeer de voorinformatie en voer de mechanische boring uit op basis van deze voorinformatie.** Bij het aantreffen van een bodemopbouw die anders is dan op grond van de voorinformatie verwacht werd is de projectleider gerechtigd om, na daarvoor toestemming te hebben verkregen van de opdrachtgever en zo nodig het bevoegde gezag, de toe te passen boortechniek of de boorgatdiepte aan te passen.

**Opmerking [a16]:** Nota van wijzigingen, punt 116

5

**Eis: Voorkom de introductie van verontreinigende stoffen vanuit toegepast materiaal, materieel en middelen in de bodem.**

**Opmerking [a17]:** Nota van wijzigingen, punt 117

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het bij onverhoopt optredende lekkage van verontreinigende stoffen vanuit materiaal, materieel en middelen maatregelen treft die de introductie van die verontreinigende stoffen in de bodem voorkomen en als het bij onverhoopte introductie van verontreinigende stoffen in de bodem direct de maatregelen neemt die nodig zijn om de gevolgen daarvan ongedaan te maken.

#### Toelichting

Gebruikte boorspoelingadditieven mogen geen componenten bevatten die een verontreiniging in de bodem kunnen veroorzaken. Denk bijvoorbeeld aan bariet als verzwaring of bacteriedodende middelen in additieven die biologisch afbreekbaar zijn.

10

**Eis: Voorkom de introductie van verontreinigende stoffen tijdens het boren.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het alleen boorspoelingadditieven gebruikt die vrij zijn van stoffen die de bodem kunnen verontreinigen en van de gebruikte additieven analyseresultaten of certificaten kan laten zien waaruit blijkt dat de chemische samenstelling van die additieven zodanig is dat zij de bodem niet kunnen verontreinigen.

**Opmerking [a18]:** Nota van wijzigingen, punt 117a

#### Toelichting

Bij de uitvoering van een mechanische boring direct naast een gebouw, viaduct, dijklichaam, spoortalud, moet men rekening houden met mogelijke invloed op (de fundering van) deze werken. Dit geldt zowel voor het plaatsen van een eventuele mantelbuis als tijdens het boorproces.

15

**Eis: Voorkom schade aan andere constructies en werken.**

Toetsingskader: Het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het boren met diameters groter dan 300 millimeter:

- op zodanige afstand van een object als een gebouw, viaduct, dijklichaam of spoortalud en dergelijke uitvoert dat de grondontspanning na het afronden van de boorwerkzaamheden geen negatieve invloed kan hebben op de fundering of stabiliteit van het betreffende object. De bedoelde afstand bedraagt minimaal 10 maal de boordiameter;
- op kleinere afstand dan onder het bolletje hierboven bedoeld uitvoert met toestemming van de eigenaar of beheerder van het terrein waarop men de mechanische boring uitvoert.

20

### 6.2 Verslaglegging boorwerkzaamheden

**Eis: Maak duidelijk welke keuzes zijn gemaakt in de boorfase.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het de onderstaande punten vastlegt:

- gebruikte boormethode: boortechniek, additieven in boorspoeling;
- aanvulstaten en inbouwstaten;
- XY-coördinaten;
- gebruikte hoeveelheid werkwater;
- bodemopbouw/boorbeschrijving;
- resultaten uitgevoerde boorgatmetingen;
- in het veld geconstateerde afwijkingen en de maatregelen die getroffen zijn om de gevolgen hiervan op te vangen.

### 6.3 Achterlaten boorlocatie na beëindigen werkzaamheden

5

*Toelichting*

*Deze paragraaf stelt specifieke eisen ter invulling van de in paragraaf 2.4.2 van BRL SIKB 2100 gestelde eis om de milieuhygiënische toestand van de boorlocatie na afloop van de uitvoering van de mechanische boring(en) niet slechter te laten zijn dan bij het begin van de uitvoering.*

10

**Eis: Het boorbedrijf verwerkt bij de uitvoering van mechanische boring(en) vrijkomende grond, grondwater, werkwater, waswater en afvalmaterialen op een zodanige wijze dat deze materialen de boorlocatie niet verontreinigen.**

Het boorbedrijf voldoet aan deze eis als:

- alle vrijkomende grond, grondwater, werkwater, waswater en afvalmaterialen, die de boorlocatie kunnen verontreinigen afvoert naar daartoe erkende verwerkers.



**Opmerking [a19]:** Nota van wijzigingen, punt 117b

## 7 Werkwijze afwerking boorgat

### 7.1 Omstorten en afdichten van het boorgat

#### 7.1.1 Herstellen scheidende bodemlagen

##### Toelichting

- 5 De belangrijkste reden voor het goed afdichten van het boorgat is het voorkomen van het verontreinigd raken van nog niet of minder verontreinigde bodem- en grondwaterlagen via het boorgat. De bodem bestaat uit een afwisseling van watervoerende lagen en scheidende lagen, respectievelijk vaak zandige en klei-, veen- of leemlagen. Het is belangrijk in gebieden met verontreinigingen elke scheidende laag af te dichten. Voor veel boortechnieken is het aantonen van relatief dunne (< 10 cm) lagen lastig: in die gevallen moet men gaan voor volledige zekerheid en het gehele boorgat aanvullen.

**Eis: Voorkom dat verontreiniging of verontreinigd grondwater vanaf maaiveld naar dieper gelegen lagen (en omgekeerd, kwelstroming) kan stromen.**

**Toetsingskader:** het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het direct na het voltooiën van de boring, of, als de boring is uitgevoerd voor een bemaling, direct na afloop van de bemaling:

- scheidende lagen volledig afdicht en bij afwezigheid van scheidende lagen van de bovenste vijf meter minimaal twee meter aanvult met afdichtingsmateriaal;
- of het boorgat volledig aanvult met afdichtingsmateriaal.

Uitzondering: deze eis vervalt als het bevoegde gezag voor de betreffende boring schriftelijk heeft aangegeven dat afdichten van de scheidende lagen niet nodig is.

Uitzondering: bij boringen voor de uitvoering van een in-situ sanering kan men bewust kiezen voor het niet afdichten van scheidende lagen. De voor protocol 7002 gecertificeerde in-situ saneerder toont in dat geval aan dat het niet afdichten van scheidende lagen een positief effect heeft op het saneringsresultaat en dat geen verspreiding of introductie van verontreinigingen in de bodem ontstaat tijdens en na de boorwerkzaamheden.

**Opmerking [a20]:** Nota van wijzigingen, punt 118



**Eis: Voorkom verspreiding van verontreinigingen.**

**Toetsingskader:** het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het direct na het voltooiën van de boring, of, als de boring is uitgevoerd voor een bemaling, direct na afloop van de bemaling:

- alle scheidende lagen groter dan 10 centimeter afdicht met afdichtingsmateriaal;
- of, als een boortechniek is gebruikt waarmee scheidende lagen kleiner dan 10 centimeter niet aan te tonen zijn, het gehele boorgat afdicht met afdichtingsmateriaal.

- 15 **Toelichting**  
De kwaliteit van het grondwater in watervoerende lagen kan sterk verschillen. Hierbij moet gedacht worden aan de natuurlijke variabiliteit (in bijvoorbeeld het zoutgehalte), maar ook aan verontreinigingen die alleen in de bovenste zandige lagen aanwezig zijn, omdat een scheidende laag verdere verspreiding naar grotere diepte voorkomt.  
20 Het is van belang om scheidende lagen niet te doorbreken, of na doorbreken in elk geval te herstellen, zodat uitwisseling tussen typen grondwater met verschillende kwaliteit in watervoerende lagen op verschillende dieptes wordt voorkomen. Deze uitwisseling van grondwater kan gezien worden als een verstoring van het natuurlijk evenwicht, zij kan leiden tot verspreiding van verontreinigingen en zij kan tevens de functie van bepaalde grondwatervoerende lagen beïnvloeden  
25 (denk aan verontreiniging in dieper gelegen bodemlagen waaruit drinkwater wordt onttrokken).

**Eis: Voorkom menging van grondwater van verschillende kwaliteit.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het, in afwijking van NPR 5741 direct na het voltooien van de boring, of, als de boring is uitgevoerd voor een bemaling, direct na afloop van de bemaling:

- alle scheidende lagen met een dikte tussen 0,5 en 4,0 meter afdicht met afdichtingsmateriaal in een laag van minimaal:
  - 1,0 meter dikte, op een diepte tot 50 m-mv;
  - 2,0 meter dikte, op een diepte tussen 50 en 100 m-mv;
  - 3,0 meter dikte, op een diepte tussen 100 en 300 m-mv;
  - 4,0 meter dikte, op een diepte tussen 300 en 500 m-mv;
- alle aaneensluitende scheidende lagen met een dikte tussen 4,0 en 10 meter afdicht met afdichtingsmateriaal in een laag die tot minimaal 2,0 meter boven de bovenzijde en 2,0 meter onder de onderzijde van de scheidende laag reikt;
- alle aaneensluitende scheidende lagen met een dikte van meer dan 10 meter minimaal elke 10 meter afdicht met afdichtingsmateriaal in een laag met een dikte van minimaal:
  - 1,0 meter, op een diepte tot 100 m-mv;
  - 2,0 meter, op een diepte vanaf 100 m-mv.
- of, bij gebruik van een boortechniek waarmee scheidende lagen van 50 centimeter niet kunnen worden gedetecteerd:
  - een boorgatmeting uitvoert om de scheidende lagen op te sporen;
  - of het gehele boorgat aanvult met afdichtingsmateriaal.

**Eis: Voorkom dat afdichtingsmateriaal onvolledig afdicht.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het:

- afdichtingsmateriaal toepast, volgens de voorschriften van de leverancier en de voorgeschreven mengverhoudingen, waarvan de doorlatendheid (na eventueel zwellen) lager is dan 10<sup>-9</sup> m/s;
- bij boringen voor een gesloten bodemwarmtewisselaar daarnaast het toegepaste afdichtingsmateriaal ook na herhaaldelijk bevriezen de afdichtende werking behoudt;
- in afwijking van NEN 5119 geen natuurlijk uitkomende kleimaterialen hergebruikt als afdichtingsmateriaal;
- in gevallen waarbij het niet het gehele boorgat aanvult met afdichtingsmateriaal, met een peillood of met voorzieningen op de toegepaste pompinstallatie, vaststelt op welk niveau de aangebrachte afdichtende lagen zich bevinden;
- bij het aanvullen met grout, het uiteinde van de vulleiding steeds beneden het aanvulniveau houdt.



**Opmerking [A21]:** Nota van wijzigingen, punt 118a

5 **7.1.2 Boringen in harde gesteentes, kalk of mergel**

*Toelichting*

Op slechts enkele plaatsen in Nederland bevinden zich verharde gesteentes of verharde formaties dicht aan het oppervlak. In de meeste gevallen bevinden zich dieper in de ondergrond (> 500 m), waarboven ongeconsolideerde formaties (zand, klei, leem of veen) aanwezig zijn.

10

**Eis: Voorkom verspreiding van verontreinigingen of verontreinigd grondwater van maaiveld (en omgekeerd, kwelstroming) bij boringen in verharde gesteenten en in verharde formaties.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het bij de boring in verhard ge-

**Opmerking [a22]:** Nota van wijzigingen, punt 119



steente of in verharde formaties ter hoogte van dit gesteente of deze formaties:

- geen mantelbuis toepast en het boorgat afdicht volgens de eisen in par. 7.1.1;
- een mantelbuis toepast, deze na afloop van de boorwerkzaamheden verwijdert en vervolgens het boorgat afdicht volgens de eisen in par. 7.1.1;
- een mantelbuis toepast, deze na afloop van de boorwerkzaamheden in het boorgat achterlaat en cementeert.

### 7.1.3 Buiten gebruik stellen van bronnen of peil- en monitoringsbuizen

*Toelichting*

- 5 Als een bron of peil- of monitoringsbuis buiten gebruik is gesteld, moet deze geheel worden afgedicht, zodat nooit grondwater tussen verschillende watervoerende pakketten kan uitwisselen. De buis in het boorgat wordt niet verwijderd, maar er wordt afdichtingsmateriaal in de buis gebracht. De reden hiervoor is dat het verwijderen van de buis tot gevolg kan hebben dat het boorgat instort, waardoor het goed afdichten van scheidende lagen onmogelijk wordt.

10

**Eis: Voorkom dat verontreiniging, verontreinigd grondwater, of grondwater met een andere kwaliteit, zich via een bestaande bron-, peil-, of monitoringsbuis kan verplaatsen.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het:

- voor het afdichten van buiten gebruik gestelde buizen met een buisdiameter <100 mm over de gehele lengte een bentoniet-cement groutmengsel toepast;
- bij het afdichten van buiten gebruik gestelde buizen met een diameter >100 mm, afdichtingsmateriaal in de buis aanbrengt, minimaal ter hoogte van de in de bodem voorkomende scheidende lagen en in een laag met een dikte van minimaal 2 meter en in ieder geval even dik als de naastgelegen scheidende lagen;
- of zwelklei middels pomptechniek aanbrengt.



**Opmerking [A23]:** Nota van wijzigingen, punt 120

## 7.2 Verslaglegging afwerking boorgat

**Eis: Maak duidelijk welke keuzes zijn gemaakt in de afdichtingsfase.**

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het na de afwerking van het boorgat de onderstaande punten vastlegt:

- gebruikte materialen in het boorgat: methode van afdichten;
- filterstelling en omstortingsschema;
- wijze van voorkomen van verspreiding van niet-natuurlijke stoffen.

15

## 8 Eisen uit andere normatieve documenten

Voor zover toe te passen op de in dit protocol beschreven werkzaamheden zijn de eisen uit de hieronder vermelde normatieve documenten op de uitgevoerde werkzaamheden van toepassing. De enige uitzonderingen zijn die eisen waarbij in dit protocol expliciet is vermeld dat de eis afwijkt van die uit het daarbij genoemde normatieve document:

### **NEN-normen**

	NEN 5104	Geotechniek - Classificatie van onverharde grondmonsters;
	NEN 5119	Geotechniek - Boren en monsterneming in grond;
10	NEN 5120	Geotechniek - Bepaling van stijghoogten van grondwater door middel van peilbuizen. Uit deze norm zijn alleen de passages over filters die geplaatst zijn met een druksysteem van toepassing;
	NEN 5129	Geotechniek bepaling van stijghoogten van grondwater d.m.v peilbuizen;
15	NEN 5706	Richtlijnen voor de beschrijving van zintuiglijke waarnemingen tijdens de uitvoering van milieukundig bodemonderzoek;
	NEN 5707	Bodem - inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem en partijen grond;
	NPR 5741	Bodem - Boorsystemen en monsternemingstoestellen voor grond, sediment en grondwater;
20	NEN 5742	Bodem - Monsterneming van grond en sediment ten behoeve van de bepaling van metalen, anorganische verbindingen, matig-vluchtige organische verbindingen en fysisch chemische bodemkenmerken;
	NEN 5743	Bodem - Monsterneming van grond en sediment ten behoeve van de bepaling van vluchtige verbindingen;
25	NEN 5744	Bodem - Monsterneming van grondwater ten behoeve van de bepaling van metalen anorganische verbindingen, matig-vluchtige organische verbindingen en fysisch chemische eigenschappen;
	NEN 5745	Bodem - Monsterneming van grondwater ten behoeve van de bepaling van vluchtige verbindingen;
30	NEN 5766	Bodem - Plaatsing van peilbuizen ten behoeve van milieukundig bodemonderzoek.



**Opmerking [a24]:** Nota van wijzigingen, punt 122

### **Normatief document waarnaar dit protocol verwijst**

35	ISSO 73	Ontwerp en uitvoering van verticale bodemwarmtewisselaars.
----	---------	--

## Bijlage 1 Toepassingsgebieden (informatief)

Opmerking [a25]: Nota van wijzigingen, punt 123

De keuze van de boormethode en afwerking van het boorgat is sterk afhankelijk van de toepassing. Dit protocol definieert de volgende toepassingsgebieden, met de daarbij horende afwerking:

- 5 1. Mechanisch boren voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek;
2. Mechanisch boren niet voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek;
  - a. Verkenningsboring of proefboring;
  - 10 b. Mechanisch boren voor een onttrekkings- of infiltratiebron;
  - c. Mechanisch boren voor het plaatsen van een bodemwarmtewisselaar of bodemelectrodes.

### 1. Mechanisch boren voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek

15 Mechanisch boren voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek kan plaatsvinden in het kader van een grond- of grondwateronderzoek, maar ook in het kader van een bodemsanering. Bij dit type boorwerk is, zeker bij boorwerk in het kader van een bodemsanering, de kans groter dan bij de andere typen boorwerk dat een verontreinigde of van verontreiniging verdachte bodem doorboord wordt. Een milieuhygiënisch bodemonderzoek heeft als doel de kwaliteit van grondlagen of grondwater op verschillende dieptes te bepalen. Als het onderzoek zich alleen richt op de vaste bodemdelen wordt het boorgat na het boren niet meer gebruikt. Het boorgat wordt dan na de monstername weer afgedicht met afdichtingsmateriaal.

20 In veel gevallen wordt bij milieuhygiënisch bodemonderzoek in diepere bodemlagen grond- en grondwateronderzoek gecombineerd. Het boorgat wordt in dit geval afgewerkt met één of twee peilbuizen met een filterbuis ter hoogte van de te onderzoeken grondwaterlaag. De filterbuis is 0,5 tot 2 meter lang. De annulaire ruimte tussen peilbuis en boorgatwand wordt omstort met filtergrind en afdichtingsmateriaal. Deze peilbuizen zijn alleen geschikt voor het nemen van relatief kleine grondwatervolumes bij lage debieten. Het plaatsen van onttrekkings- en infiltratiebuizen voor bodemsaneringen valt ook binnen de reikwijdte van het certificatieschema 'Mechanisch boren', waarbij dit protocol hoort. Denk hierbij aan bodemluchtexttractie, persluchtexttractie en injectie ten behoeve van chemische oxidatie etcetera.



### 2. Mechanisch boren niet voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek

#### 35 2a Verkenningsboring of proefboring

Een verkenningsboring wordt uitgevoerd voor geologisch of geohydrologisch onderzoek. In dit onderzoek worden de diepte en doorlatendheid van de verschillende bodemlagen onderzocht. Zij wordt ook uitgevoerd om na te gaan waar scheidende lagen zich bevinden. In bepaalde gevallen wordt met filters in de proefboring ook de kwaliteit van het grondwater gemeten. Het betreft dan vaak metingen van natuurlijke parameters als zoutgehalte, zuurstofgehalte, ijzerhoudendheid en gasgehalte van het grondwater, die van invloed kunnen zijn op diepte en afwerking van onttrekkings- of infiltratiebronnen. De afwerking van deze boringen is sterk vergelijkbaar met boringen voor veldwerk bij milieuhygiënisch grond(water)onderzoek.

#### 45 2b Mechanisch boren voor een onttrekkings- of infiltratiebron

Deze bronnen zijn specifiek gericht op het onttrekken uit of het infiltreren van water in de bodem. In het boorgat wordt een filterbuis geplaatst ter hoogte van de watervoerende laag, waaruit onttrokken of waarin geïnfilterd gaat worden. Boven de filterbuis is een stijgbuis en eventueel een pompkamer (stijgbuis met grotere diameter voor plaatsen onderwaterpomp) voorzien. De annulaire ruimte tussen de filter- en stijgbuis en boorgat-

wand wordt in het algemeen omstort met filtergrind en afdichtingsmateriaal.

### **2c Mechanisch boren voor het plaatsen van bodemwarmtewisselaar of bodemelektrodes**

- 5 Voor deze toepassinggebieden wordt een boorgat geboord, waarna één of meerdere bodemwarmtewisselaarlussen of bodemelektrodes worden ingebracht. Het boorgat wordt daarna over de gehele diepte weer aangevuld en afgedicht.

- 10 Specifiek voor een bodemwarmtewisselaar geldt dat het een gesloten systeem is, waarbij meestal een water- of water-glycolmengsel door HDPE-lussen wordt gepompt. Een boorgat met een bodemwarmtewisselaarlus kan worden omstort met verschillende materialen. Uiteraard is het belangrijk dat in ieder geval scheidende lagen worden afgedicht. Ondanks dat men niet te maken heeft met een filter zijn er redenen om niet het gehele boorgat met slechtdoorlatend materiaal te omstorten:

- 15
- Slechtdoorlatend materiaal als bijvoorbeeld klei is vaak slechter warmtegeleidend dan zand;
  - Aanvulzand is goedkoper dan zwelklei of bentoniet-cement groutmengsel.



## Bijlage 2 Mechanische boormethodes (informatief)

Opmerking [A26]: Nota van wijzigingen, punt 124

Deze bijlage geeft nadere informatie over de verschillende mechanische boormethodes. Voor definities en informatie van enkele boormethodes verwijst deze bijlage ook naar NEN 5119 en bijlage A van NPR 5741.

5

### **Pulsboring**

Verbuisd boorsysteem waarbij het boorteam de grond middels een puls aan een lier uit het boorgat verwijdert. De puls is een korte buis die aan de bovenzijde open is en aan de onderzijde is voorzien van klepmechanisme. Voor het pulsbooren moet voldoende water in het boorgat met steunbuis aanwezig zijn. Het boorteam kan de steunbuis (verbuizing) met behulp van een draaitafel roteren en op en neer bewegen. Wanneer de wandwrijving op de verbuizing te groot wordt, kan het boorteam een nieuwe verbuizing met een kleinere diameter aanbrengen, het zogenoemde vertoeren. Algemeen beschikbare steunbuisdiameters variëren van 600 mm tot 170 mm, maximale diepte in meerdere toeren ongeveer 150 meter.

15

Met de pulsboormethode kan het boorteam een nauwkeurige boorbeschrijving verkrijgen en diepte en dikte van scheidende lagen nauwkeurig bepalen. De grondmonsters zijn geroerd. De steunbuis geeft tevens de mogelijkheid tot het steken van ongestoorde kernen en het plaatsen van peilbuizen.

20

### **Spuitboring (ongecontroleerd)**

Het boorteam spuit door een waterstraal met een slang of een spuitlans het bodemmateriaal vóór de spuitkop los en het losgespoten materiaal komt door de waterdruk via het boorgat naar het maaiveld. De spuitboortechniek is een ongecontroleerde boring, waarbij de vorm van het boorgat niet gewaarborgd is en waarbij geen bodemlagen onderscheiden kunnen worden als gevolg van vermenging van de grond.

25

### **Spoelboring (straightflush)**

Een roterend onverbuisd boorsysteem, waarbij de overdruk van de boorvloeistof in het boorgat het boorgat in stand houdt. Het boorteam boort de grond gecontroleerd los door de boorbeitel (geen spuitlans of slang zoals bij spuiten) aan de onderzijde van de holle boorstangen. Het boorteam pomt de boorvloeistof via de holle boorstangen naar beneden en het losgeboorde materiaal wordt door de vloeistofstroom omhoog getransporteerd in de ruimte tussen de boorgatwand en de boorstangen. Voor hergebruik van de boorvloeistof kan het boorteam het losgeboorde materiaal verwijderen in bezinkbakken of met behulp van een ontzandingsinstallatie. Om het waterverlies in goeddoorlatende lagen te beperken kan het boorteam aan de boorvloeistof toeslagstoffen toevoegen. De boorgatdiameter wordt beperkt door de benodigde opwaartse stroomsnelheid van de boorvloeistof in het boorgat; deze snelheid moet voldoende zijn om het losgeboorde materiaal naar maaiveld te transporteren. Bij de gebruikelijke boorstangen met diameter van 60 - 140 mm bedraagt de maximale boorgatdiameter ongeveer 100 - 350 mm. Maximale boordiepte > 500 meter.

30

35

40

De monstername van het opgeboorde materiaal vindt plaats uit de circulerende boorvloeistof. Het betreffen geroerde monsters. Door de relatief lage snelheden van de boorvloeistof in het boorgat is het opgeboorde materiaal lang onderweg en vindt aanzienlijke uitzakking van grove fracties plaats. De monstername bij spoelboren is dan ook onvoldoende nauwkeurig om te kunnen dienen voor een boorbeschrijving. Diepte en dikte van scheidende lagen kunnen slechts globaal bepaald worden.

50



### **Zuigboring met of zonder luchtlift (reverse-circulation)**

Roterend onverbuisd boorsysteem, waarbij de overdruk van de boorvloeistof in het boorgat het boorgat in stand houdt. Het boorteam boort de grond los door de boorbeitel aan de onderzijde van de holle boorstangen. In tegenstelling tot het spoelboren pompt het boorteam de boorvloeistof via de holle boorstangen omhoog met een zelfaanzuigende pomp of door te luchtlichten in de boorstangen. Het losgeboorde materiaal wordt door de vloeistofstroom in de boorstangen met hoge snelheid omhoog getransporteerd. Voor hergebruik van de boorvloeistof kan het boorteam het losgeboorde materiaal verwijderen in bezinkbakken of met behulp van een ontzandingsinstallatie. Om het waterverlies in goeddoorlatende lagen te beperken kan het boorteam aan de boorvloeistof toeslagstoffen toevoegen. Bij de gebruikelijke boorstangen met een diameter van 125 - 150 mm bedraagt de maximale boorgatdiameter ongeveer 1.200 à 1.500 mm. Maximale diepte bij zuigboren ongeveer 100 meter, maximale diepte bij luchtlichten > 500 meter.

De monstername van het opgeboorde materiaal vindt plaats uit de circulerende boorvloeistof. Het betreffen geroerde monsters. Door de hoge snelheid van de boorvloeistof in de boorstangen komt het opgeboorde materiaal met slechts geringe vertraging aan maaiveld zodat een redelijk goede monstername mogelijk is. Het boorteam kan diepte en dikte van scheidende lagen nauwkeurig bepalen. Bij zuigboringen kan het boorteam boren met een open boorbeitel, waardoor tijdens het boorproces de mogelijkheid bestaat ongevoerde monsters te steken zonder de boorstangen te verwijderen uit het boorgat.

### **Counterflushboring**

Roterend verbuisd boorsysteem met dubbelwandige boorbuisen voor boringen van 150 mm diameter en maximaal 80 meter diepte. De roterende buitenboorbuis steunt het boorgat. Het boorteam pompt het werkwater onder druk in de annulaire ruimte tussen de binnen- en buitenboorbuis naar beneden gepompt, waar het in de boorkop de binnenbuis in spuit en boorgruis en de boorkern naar het maaiveld transporteert. Los geboord materiaal bezinkt in bezinkbakken. Door de beperkte hoeveelheid werkwater die volledig wordt opgevangen en de grote vrije doorlaat van de boorkop is de monstername zeer volledig. Diepte en dikte van scheidende lagen kunnen nauwkeurig bepaald worden. Doordat het boorgat niet wordt gesteund door wateroverdruk valt dit boringstype in dezelfde groep als de puls boring.



### **Avegaarboring**

Met een avegaarboor, die bestaat uit een zware stang omwonden door een brede spiraal, kan het boorteam in cohesieve gronden en in zanden boven en onder de grondwaterspiegel boren tot ongeveer 30 meter diepte. Tijdens het boorproces vijzelt de boor grond omhoog. In het algemeen is het moeilijk tijdens het avegaarboren om een goede indruk van de bodemopbouw te verkrijgen. Het boorteam kan diepte en dikte van scheidende lagen niet goed bepalen. In principe resteert na het trekken van de avegaar een open boorgat dat verder kan worden afgewerkt.

### **Holle avegaarboring**

De centrale stang is hol en aan de onderzijde voorzien van een losse punt, die al of niet uitneembaar is. De holle buis geeft de mogelijkheid tot het steken van ongestoorde kernen of het plaatsen van een peilbuis.

De holle avegaar verdringt en vermengt de grond sterk, waardoor het boorteam geen goede indruk van de bodemopbouw kan verkrijgen. Het boorteam kan diepte en dikte van scheidende lagen alleen goed bepalen als het gebruik maakt van een continue steekmonsterneming via de holle buis.

### **Kernboring**

Roterend verbuisd boorsysteem met een losse stilstaande kernvangbuis, waarin de boor-

kern (monster) wordt opgevangen. Kernboringen worden in het algemeen gebruikt voor boringen met een beperkte diameter (maximaal 150 mm) in harde (geconsolideerde) formaties met continue monsternamen. Monsters worden uitgenomen met een wire-line systeem. Het boorsysteem gebruikt een beperkte hoeveelheid werkwater voor het afvoeren van de losgeboorde bodem door de buitenboorbuis voorzien van een boorkroon. Het werkwater wordt niet opgevangen. Geschikt tot zeer grote diepte, > 500 meter. Het boorteam kan diepte en dikte van scheidende lagen nauwkeurig bepalen en binnen een harde formatie niet poreuze gesteentes (scheidende lagen) onderscheiden van verkarstte of poreuze gesteentes (watervoerende lagen).

5  
10 Dit boringstype komt wat de afvoer van de losgeboorde bodem betreft in principe overeen met spoelboren. Er is dus sprake van een boortechniek met wateroverdruk. Als het boorteam de kernboring uitvoert binnen een verdringende casing is sprake van een verdringend verbuisd boorsysteem en is de kernboring een monsternametechniek.

### 15 **Wegdrukbare systemen**

Wegdrukbare systemen worden doorgaans met behulp van een hydraulische pers en een zwaar voertuig in de grond gedrukt. Het gewicht van het voertuig levert hierbij de reactiekracht. Met wegdrukbaar systemen is, afhankelijk van de grondslag, een diepte tot 100 meter minus maaiveld te halen. Bij deze methode wordt doorgaans geen werkwater gebruikt. Het bepalen van diepte en dikte van scheidende lagen vereist een continue monstername.

20

### **Slagboring**

Bij slagboringen brengt het boorteam middels slagen op de boorstang de boorstang in de bodem, waarbij de grond verdrongen wordt. Bij slagboringen zijn systemen beschikbaar waarbij gebruik gemaakt wordt van een valgewicht waarbij enkele slagen per minuut worden gehaald. Bij andere systemen wordt gebruik gemaakt van een pneumatisch mechanisme, waarbij enkele slagen per seconde worden gehaald. Bij deze methode wordt geen werkwater gebruikt. Het bepalen van diepte en dikte van scheidende lagen vereist een continue monstername.

25  
30

### **Sonische boring**

Verbuisd boorsysteem waarbij het boorteam de boorstangen door hoogfrequentie trillingen in de grond brengt. De trillingen fluidiseren de bodem rond de boorpunt, waardoor de inbrengweerstand sterk vermindert. Op basis van dit boorprincipe kan met relatief lichte boorstellingen met kleine diameter (circa 90 mm) tot ongeveer 30 à 40 meter diepte worden geboord. Er wordt geen werkwater gebruikt.

35

### **Roterend sonische boring**

Er zijn ook grotere boorstellingen met een sonische boorkop die de boorstangen door hoogfrequentietrillingen en gelijktijdige rotatie de grond inbrengt. Hierbij is de meest gangbare boordiameter 150 mm. Met deze diameter kan tot een diepte van 100 à 150 meter worden geboord. Het boorteam boort met een open boorkroon onder gelijktijdig spoelen met een beperkte hoeveelheid werkwater onder hoge druk. In het algemeen is de watertoevoer zo gering dat geen materiaaltransport naar maaiveld optreedt.

40  
45

Bij dit boringsysteem kan het boorteam ongeroerde monsters opboren met een kleinere casing, voorzien van een kernvangbuis. De ongeroerde monsters zijn, bij continue monstername, zeer geschikt voor het bepalen van diepte en dikte van scheidende lagen. Onder meer dit maakt dit boringstype geschikt voor inzet bij veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek.

50

Tabel 2 geeft een overzicht van de technische mogelijkheden die praktisch gezien gelden voor de verschillende boormethodes.



**Tabel 2** Overzicht technische mogelijkheden boormethodes  
 (deze tabel is indicatief. Meer detail vindt u in tabel 1 in NPR 5741)

	Diameter (van-tot m)	Diepte (m-mv)	Beneden grondwaterspiegel	Boren in vaste gesteenten	Boorbeschrijving tijdens boren	Continue ongeroerde monsters	Mogelijkheid om monster te steken <sup>1)</sup>	Afdichten <sup>2)</sup>				Verbuisd	Onverbuisd
								Korrels zwelklei	Bentoniet-cement	Korrels zwelklei	Bentoniet-cement of bentonietmanchet		
Avegaar	0,1-1,5	30	-	-	- <sup>3)</sup>	-	-	+	-	-	+	-	Droog
Holle avegaar	0,2-0,8	30	+	-	- <sup>4)</sup>	-	+	+	-	-	+	+	-
Counterflush	0,15	100	+	-	+ <sup>5)</sup>	-	-	+	-	-	+	+	-
Kernboring	0,15	>500	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-
Pulsboring	0,15-0,8	150	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-
Spoelboring	0,1-0,35	>500	+	+	+ <sup>5)</sup>	-	-	+	-	+	-	-	+
Zuigboring	0,05-1,5	>500	+	+	+ <sup>5)</sup>	-	+	+	-	+	-	-	+
Sonische boring	0,15-0,2	150	+	-	+ <sup>7)</sup>	+	+	+	+	-	+	+	-
Wegdrukken	0,05-0,1	100	+	-	+ <sup>7)</sup>	+	+	-	+	-	+	+	-
Slagboring	0,05-0,1	30	+	-	+ <sup>7)</sup>	+	+	-	+	-	+	+	-
Spuitboring (ongecontroleerd)	0,1-0,2	50	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

- 5  
 + wordt in praktijk toegepast en is veelal geschikt  
 - wordt in praktijk veelal niet toegepast en/of is ongeschikt

- 10  
 1) Tijdens/met de boortechniek zelf of met een steekapparaat anders dan de boortechniek  
 2) De mogelijkheid om goed met zwelklei te kunnen afdichten is afhankelijk de diameter van het boorgat en/of van de ruimte tussen boorgat en peilbuis. Bij te kleine diameters of tussenruimtes een bentoniet cement groutmengsel of bentonietmanchet toepassen  
 3) Wel mogelijk bij boringen < 5 m -mv en niet onder de grondwaterspiegel  
 15  
 4) Wel mogelijk met een continue verbuisde boortechniek of door monsters te steken vóór de holle avegaar-buis  
 5) Het boorbedrijf moet aantonen dat het een boorbeschrijving met de vereiste nauwkeurigheid kan maken en dat het afsluitende lagen met de vereiste nauwkeurigheid kan afdichten  
 6) Wel mogelijk door het nemen van continue steekmonsters  
 20  
 7) Alleen met een continue verbuisde boortechniek





## Bijlage 3 Memorie van toelichting (informatief)

Deze bijlage licht de achtergrond bij diverse eisen uit par. 5.1 toe.

Opmerking [A27]: Nota van wijzigingen, punt 125

### Vorbereiding

- 5 Zaken die men moet kennen voor aanvang:
- **Doel van de boring:**  
Voor welk toepassingsgebied wordt de boring uitgevoerd?
  - **Levensduur:**  
Gewenste levensduur van de aan te leggen installatie.
- 10
- **Ontwerp:**  
Diepte, diameter, debiet, aantal filters, filterstelling, materiaalkeuze, levensduur.
  - **Verontreinigingen:**  
Zijn er onderzoeken uitgevoerd? Is het een van bodemverontreiniging verdachte locatie? Zo ja, welke verontreinigingen worden verwacht en in welke mate?
- 15
- **Lokale bodemomstandigheden:**  
Verwachte bodemopbouw, boorstaten van boringen in de omgeving, geohydrologische beschrijvingen, REGIS informatie, informatie uit het landelijk geohydrologisch model.
  - **Lokale hydrologie:**  
Grondwaterstroming, stijghoogtes in de verschillende te doorboren watervoerende pakketten, natuurlijke grondwaterkwaliteit (zoet-zout, oxisch-gereduceerd etcetera).
- 20
- **Kabels en leidingen:**  
Welke gegevens zijn bekend van bestaande kabels en leidingen? Welke werkzaamheden moeten nog worden uitgevoerd? Denk aan KLIC of voorgraven.
  - **Vergunningen:**  
Welke vergunningen moeten nog aangevraagd worden en wie heeft de overige vergunningen? Welke lokale vergunningen zijn voor het betreffende werk van belang? Welke eisen worden gesteld in de betreffende vergunningen?
- 25

### Vergunningen algemeen

- 30 Wat de vergunningen betreft is het van belang om onderscheid te maken tussen zaken die nodig zijn voor de realisatie van bronnen en boorgaten en zaken voor het in gebruik nemen van de boringen of boorgaten. In het algemeen zal de opdrachtgever de vergunningen aanvragen. Het is de taak van het boorbedrijf als uitvoerende partij om te controleren in hoeverre de in dit hoofdstuk genoemde vergunningen daadwerkelijk aanwezig en in orde zijn.
- 35

### Vergunningen ten behoeve van de realisatie van de mechanische boring

#### Boren in Milieubeschermingsgebieden

- 40 Ter bescherming van het milieu, waartoe de bescherming van de bodem moet worden gerekend, stellen Provinciale Staten een verordening vast: de Provinciale Milieuverordening (PMV). Deze provinciale plicht volgt uit artikel 1.2 van de Wet Milieubeheer. De PMV bevat Regels ter bescherming van de kwaliteit van het grondwater met het oog op de waterwinning in bij de verordening aangewezen gebieden (zogenaamde grondwaterbeschermingsgebieden).
- 45

- Voor alle provincies geldt dat activiteiten als boringen in waterwingebieden niet zijn toegestaan. Hiervoor kan dan ook geen ontheffing worden aangevraagd. Per provincie verschilt het beschermingsniveau in de grondwaterbeschermingsgebieden en in de boringsvrije zones. Het boorbedrijf moet daarom op projectniveau altijd navraag doen bij de betreffende provincie of, en onder welke voorwaarden, het boren in een grondwaterbeschermingsgebied of een boringsvrije zone is toegestaan.
- 50



### **Lozingen van vrijkomend grondwater**

Bij het ontwikkelen en het onderhoud van de bronnen komt grondwater vrij. Dit grondwater moet worden afgevoerd. Per project kan de wijze waarop dit gebeurt verschillen, afhankelijk van de (grond)waterkwaliteit, aanwezigheid van oppervlaktewater of riool, eisen gesteld door bevoegd gezag, etcetera. Als het grondwater wordt geloosd op het riool of het oppervlaktewater is een vergunning of melding noodzakelijk.

#### *Lozen op oppervlaktewater: Waterwet*

De Waterwet heeft onder meer als doel het bestrijden en het voorkomen van verontreiniging van oppervlaktewateren met het oog op de verschillende functies die deze wateren in onze samenleving vervullen. Het in het oppervlaktewater brengen van afvalstoffen, verontreinigde of schadelijke stoffen, in welke vorm dan ook, vereist een ontheffing of vergunning in het kader van de Waterwet. Er zijn twee overheidsinstanties belast met de uitvoering van dit onderdeel van de Waterwet. Dit zijn het Rijk voor de rijkswateren en de waterschappen voor de regionale wateren. De proceduretijd voor een Waterwetvergunning is vastgelegd in de Algemene wet bestuursrecht en bedraagt maximaal 7,5 maanden. De waterbeheerder heeft een grens voor het lozingengebied ingesteld, waarboven de lozing vergunningplichtig is. Ligt de lozing onder die grens dan is een meldingsplicht van kracht. Dit moet altijd voorafgaand aan de werkzaamheden met de waterbeheerder worden overlegd.

#### *Lozen op riool: Wm*

Voor warmte- en koude-opslagsystemen geldt dat bij lozing van grondwater op het riool een ontheffing of een vergunning moet worden aangevraagd in het kader van de Wet Milieubeheer. Het bevoegd gezag is de gemeente. Het te lozen grondwater wordt namelijk gezien als bedrijfsafvalwater. In toenemende mate vraagt dit aspect aandacht, omdat gemeenten strakker handhaven en de milieueisen aanscherpen.

### **Aanleg in openbare ruimte**

Voor de aanleg van bronnen en leidingen buiten de eigen perceelgrenzen is toestemming nodig van het bevoegde gezag. Voor het opbreken van de openbare straat is een opbrekvergunning in het kader van de Algemene Politieverordening nodig. Ook voor het leggen van leidingen en bronnen in gemeentegrond is een dergelijke vergunning nodig. Voor het plaatsen van bronnen in gemeentegrond is het in veel gemeenten mogelijk om ontheffing te krijgen. Betreft het Rijksground dan is een vergunning Wet Beheer Waterstaatswerken van Rijkswaterstaat nodig. Ook voor het werken nabij dijken en watergangen gelden vergunningseisen. Bevoegd gezag is dan Rijkswaterstaat of een Waterschap.

### **Afvoeren grond**

Af te voeren grond moet worden onderzocht op verontreinigende stoffen volgens de daarover in het Besluit bodemkwaliteit opgenomen regels. Deze regels laten toe om in sommige gevallen en onder bepaalde voorwaarden de grond af te voeren en af te zetten met minder intensief grondonderzoek. Dit geldt vaak voor de afzet bij grondbanken.

### **Vergunningen voor het gebruik van de boorgaten of bronnen** **Waterwet**

De Waterwet reguleert onder meer de verdeling van grondwater met het oog op een optimaal gebruik door de verschillende daaraan verbonden belangen. De wet is een zogenaamde raamwet: het geeft hoofdpunten en handvaten voor uitwerking in provinciale regelingen of via een Algemene Maatregel van Bestuur. De Waterwet geeft de mogelijkheid om een evenwichtige afweging te maken tussen alle bij het grondwaterbeheer betrokken belangen: de drinkwatervoorziening, land- en tuinbouw, industrie en energieop-



slag. De wet weegt de noodzaak om te onttrekken af tegen de optredende effecten op de omgeving.

5 Volgens de Waterwet is het verboden om grondwater te onttrekken, tenzij daarvoor door Gedeputeerde Staten vergunning is verleend. In principe is elke onttrekking groter dan 10 m<sup>3</sup>/uur vergunningplichtig. In enkele provincies is het infiltreren altijd vergunningsplichtig conform de Waterwet. Hierdoor zijn systemen die minder dan 10 m<sup>3</sup>/uur onttrekken, maar ook infiltreren, denk aan warmte- en koude-opslag systemen, toch vergunningsplichtig in die provincies.

#### 10 **Wet bodembescherming (Wbb)**

De bescherming en sanering van de bodem is geregeld in de Wet bodembescherming. Deze wet bevat voorwaarden die kunnen worden verbonden aan het verrichten van handelingen in de bodem. De Wbb kent geen vergunningplicht. De voorwaarden ter bescherming van de bodem worden voor het grootste gedeelte uitgewerkt in algemeen (landelijk) werkende regels, met een vergunningvrijstelling. In de meeste gevallen is de gemeente het bevoegd gezag. Bij het boren van bronnen moet de zogenaamde Zorgplicht, vastgelegd in artikel 13, in acht worden genomen.

20 Deze zorgplicht houdt in dat een ieder die handelingen op of in de bodem verricht, gehouden is zorgvuldig te zijn en accuraat op te treden. Wanneer door onzorgvuldig handelen, of anderszins schade aan de bodem wordt toegebracht, kan op basis van de zorgplicht met bestuursrecht (dwangsom en bestuursdwang), en/of via het strafrecht worden opgetreden. Een en ander betekent dat daarvoor geen specifieke norm behoeft te worden overtreden (vangnetkarakter van de zorgplicht).

25 Onder bepaalde omstandigheden is in enkele provincies ook een ontheffing in het kader van het Lozingenbesluit Bodembescherming nodig, te weten:

- 30 • bij recirculatie energieopslagsystemen, waarbij de infiltratiebron benedenstrooms is geplaatst. Hierdoor stroomt energie gedeeltelijk af, zodat geen sprake zou zijn van een opslag maar van een lozing;
- bij energieopslagsystemen met een warmteoverschot in de bodem (energetische onbalans). Omdat het warmteoverschot niet wordt benut zou hier ook sprake zijn van een warmtelozing;
- 35 • bij het retourneren of infiltreren van onttrokken grondwater bij saneringen of bij het injecteren van stoffen in de bodem.

