

MECHANISCH BOREN

PROTOCOL 2101



**Dit protocol, versie 1.0,
is op 17 juni 2010 vastgesteld door
het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Bodembeheer,
ondergebracht bij de
Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB)
te Gouda**

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1 Doel en toepassingsmogelijkheden van het protocol.....	4
Hoofdstuk 2 Principe en definities	5
2.1 Principe	5
2.2 Definities	5
2.3 Afkortingen	6
Hoofdstuk 3 Plaats van het protocol in kwaliteitssysteem	7
3.1 Verwijzing naar andere protocollen en normen	7
3.2 Plaats binnen het kwaliteitssysteem.....	7
Hoofdstuk 4 Verantwoordelijkheden.....	8
Hoofdstuk 5 Beschrijving van de boorapparatuur	9
Hoofdstuk 6 Werkwijze voorbereiding	11
6.1 Werkvoorbereiding	11
6.2 Keuze boormethoden	11
6.3 Verslaglegging voorbereidingsfase.....	12
Hoofdstuk 7 Werkwijze boren.....	13
7.1 Mechanisch boren.....	13
7.2 Verslaglegging boorwerkzaamheden	13
Hoofdstuk 8 Werkwijze afwerking boorgat.....	14
8.1 Omstorten en afdichten van het boorgat	14
8.1.1 <i>Herstellen scheidende bodemlagen</i>	<i>14</i>
8.1.2 <i>Boringen in harde gesteentes, kalk of mergel.....</i>	<i>15</i>
8.1.3 <i>Buiten gebruik stellen van bronnen of peil- en monitoringsbuizen</i>	<i>15</i>
8.2 Verslaglegging afwerking boorgat.....	16
Hoofdstuk 9 Verantwoording	17
Bijlage 1 Toepassingsgebieden	19
Bijlage 2 Mechanische boormethodes	21
Bijlage 3 Memorie van toelichting	25



Eigendomsrecht

Deze beoordelingsrichtlijn is opgesteld in opdracht van en uitgegeven door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Postbus 420, 2800 AK Gouda. Deze beoordelingsrichtlijn wordt inhoudelijk beheerd door het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Bodembeheer, ondergebracht bij de SIKB te Gouda. De actuele versie van de beoordelingsrichtlijn 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

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 deze beoordelingsrichtlijn met bijbehorende protocollen en het gebruik van deze certificatieregeling.

© Copyright SIKB

Bestelwijze

Deze beoordelingsrichtlijn is, evenals de bijbehorende protocollen, in digitale vorm kosteloos te verkrijgen via de website van de SIKB: www.sikb.nl. Een ingebonden versie van deze beoordelingsrichtlijn 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

Vastgestelde mutaties in deze beoordelingsrichtlijn 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

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



Hoofdstuk 1 Doel en toepassingsmogelijkheden van het protocol

Het 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:

- 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;
- Verbetering van de kwaliteit van de uitvoering.

Mechanisch boren kan worden gecombineerd met het nemen van bodemmonsters in het kader van een milieuhygiënisch bodemonderzoek. De uitvoering van veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek is alleen toegestaan door instellingen die erkend zijn voor het uitvoeren van werkzaamheden op basis van BRL SIKB 2000 of AS SIKB 2000.

Mechanisch boren is ook toepasbaar bij monsterneming voor partijkeuringen in gronddepots en waterbodems. Alleen op basis van BRL of AS SIKB 1000 voor deze werkzaamheden erkende instellingen mogen deze werkzaamheden uitvoeren. Bij gebruik van mechanische boortechnieken moet de monsternemer deze werkzaamheden conform protocol 2101 uitvoeren.

Naast het milieutechnisch veldwerk is het protocol ook ontwikkeld voor kwaliteitsborging op het gebied van (zie bijlage 1):

- boringen ten behoeve van het plaatsen van bodemwarmtewisselaars voor het onttrekken of toevoegen van energie aan de bodem of ten behoeve van het plaatsen van bodemelektrodes;
- boringen ten behoeve van bronnen voor het onttrekken en infiltreren van grondwater voor:
 - energieopslag;
 - geothermie;
 - energiewinning
 - waterwinning;
 - grondwatersaneringen en -beheersingen;
 - spanningsbemaling;
- proefboringen of verkenningsboringen.

Werkvelden die **niet** onder de werkingssfeer van het protocol vallen zijn:

- monsternametoestellen voor sediment en grondwater (zie NPR 5741);
- boringen dieper dan 500 m-mv (vallen onder de Mijnbouwwet);
- boringen met een diameter groter dan 1,5 meter;
- horizontale boringen;
- boringen voor bemalingen waarvoor geen scheidende laag wordt doorboord;
- boringen ten behoeve van:
 - geotechnisch onderzoek;
 - geo-elektrisch onderzoek;
 - funderingen.



Hoofdstuk 2 Principe en definities

2.1 Principe

Het protocol stelt eisen aan de voorbereiding, de uitvoering en de afwerking van mechanisch uitgevoerde boringen. Elke eis is als volgt opgebouwd:

- Algemene generieke eis: beschrijving op hoofdlijnen van het doel van de eis;
- Toetsingskader/ criteria. beschrijving op basis van welk kader de uitvoering getoetst kan worden;
- Methode. beschrijving van methoden waarmee binnen het toetsingskader kan worden voldaan aan de generieke eis;
- Alternatieven. beschrijving hoe om te gaan met alternatieve methoden.

Niet voor alle eisen is de bovengenoemde systematiek gevolgd, vooral omdat het toetsingskader/criteria niet altijd onderscheidend is ten aanzien van de eis.

2.2 Definities

Voor termen en definities met betrekking tot mechanische boringen wordt vooral verwezen naar NEN 5119 (toekomst CEN/ISO-22475-1), 5120, 5766, NPR 5741.

In het navolgende worden aspecten die te maken hebben met mechanisch boren nader gedefinieerd en omschreven. Deze definities en omschrijvingen zijn van belang ten einde de eisen en voorwaarden voor het mechanisch boren in dit protocol vast te kunnen leggen.

De belangrijkste definities in het kader van dit protocol zijn (zie bijlage 2):

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.
Scheidende laag:	Een slecht waterdoorlatende of afdichtende bodemlaag, meestal bestaande uit klei, leem of veen en soms uit niet poreuze verkitte gesteentes.
Boorgatmeting:	Meting welke wordt uitgevoerd direct na het afronden van de boringen, om de bodemopbouw vast te stellen, met als doel <ul style="list-style-type: none">– detecteren scheidende lagen– optimaliseren filterstelling– vast stellen zoet/zout grens

In dit protocol wordt geen onderscheid gemaakt tussen de slechtdoorlatende lagen (sdl uit Regis, REgionaal Geohydrologisch Informatiesysteem) en lokale scheidende lagen. Zij vallen allen onder scheidende lagen, waarvoor geldt dat het van belang is dat zij worden hersteld na het doorboren. Ook wordt gesproken over watervoerende lagen in plaats van over watervoerende pakketten (benaming Regis).



Als definitie voor mechanisch boren geldt:

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.

Ten aanzien van het omstorten, afdichten en aanvullen en de hiervoor gebruikte materialen worden de volgende definities gehanteerd :

Afdichten: Het aanvullen of omstorten met afdichtend materiaal.

Afdichtingsmateriaal: Slechtdoorlatend materiaal, bestaande uit klei, zwelkleien, groutmengsels of bentonietmanchetten.

2.3 Afkortingen

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



Hoofdstuk 3 Plaats van het protocol in kwaliteitssysteem

3.1 Verwijzing naar andere protocollen en normen

De toepasser van dit protocol (organisatie) moet beschikken over een functionerend en gedocumenteerd kwaliteitssysteem dat is opgezet volgens, en aantoonbaar voldoet aan, de eisen vermeld in BRL SIKB 2100. De organisatie moet dit aantoonbaar maken door het overleggen van een geldig certificaat dat op basis van BRL SIKB 2100 is afgegeven door een certificatie-instelling die voldoet aan de volgende voorwaarden:.

- de certificatie-instelling is een overeenkomst met SIKB aangaan 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.

De scope van dit protocol moet bij toepassing op het relevante BRL-certificaat zijn vermeld. Voor de samenhang met NEN-normen wordt verwezen naar hoofdstuk 9. Waar dit protocol toeziet op de uitvoering van mechanische boringen ten behoeve van in-situ saneringen moeten de boorwerkzaamheden worden uitgevoerd onder leiding van een voor protocol 7002, 'Uitvoering van landbodemsaneringen met in-situ methoden', gecertificeerd bedrijf dat op basis van BRL SIKB 7000 is afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie geaccrediteerde certificatie-instelling.

3.2 Plaats binnen het kwaliteitssysteem

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

De plaats van dit protocol in het kwaliteitssysteem moet verder ingevuld worden door de individuele certificaathouder.



Hoofdstuk 4 Verantwoordelijkheden

Het maken van een mechanische boring voor milieuhygiënisch veldwerk en de afwerking ervan geschiedt door of onder toezicht van een projectleider, vastgelegd in het kwaliteitssysteem en werkend volgens de vereisten vastgelegd in zowel BRL SIKB 2100, 'Mechanisch boren', als BRL SIKB 2000, 'Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek', of andere toekomstige beoordelingsrichtlijnen die verwijzen naar dit protocol.

De projectleider is eindverantwoordelijke, bereidt het werk voor, ontwerpt definitieve filterstelling en aanvulschema, beslist over zaken die afwijken van de opdracht en communiceert met de opdrachtgever. Bij mechanisch boren ten behoeve van de uitvoering van een in-situ sanering is de kwaliteitsverantwoordelijke van het voor protocol 7002 gecertificeerde bedrijf, zoals beschreven in BRL SIKB 7000, leidend aan de projectleider, zoals deze is vastgesteld in BRL SIKB 2100.



Hoofdstuk 5 Beschrijving van de boorapparatuur

Mechanische boormethoden

De boormethoden die op dit moment gebruikt worden zijn beschreven in de NPR 5741 (zie tabel 5.1) en in bijlage 2. In de hieronder beschreven eisen wordt aangegeven met welke boormethoden kan worden voldaan aan de eis. Daarnaast wordt aangegeven op basis van welke criteria andere of alternatieve (niet in dit protocol omschreven) boormethoden of andere onderzoeksmethoden mogen worden toegepast.

Tabel 5.1 Boorsystemen (zie ook NPR 5741)

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

Eis: Gebruik boortechnieken waarmee een stabiel en vormvast boorgat wordt geboord, zodat bij de afdichting van scheidende lagen voldoende zekerheid wordt verkregen dat het boorgat goed en volledig wordt afdicht.

Toetsingkader: Het afdichtingsmateriaal moet het gedeelte van het boorgat waar scheidende lagen zijn aangetroffen volledig afdichten.

Methode: De in de NPR 5741 beschreven technieken met uitzondering van spuiten

Alternatief: Niet bekend.



Eis: Het boormateriaal en de boorumgeving moeten voldoen aan de Arbo-wetgeving

Methode:

Bedrijf: VCA gecertificeerd.

Boormateriaal: Een door een daartoe bevoegde keuringsinstantie gemaakt rapport waarin boormateriaal wordt goedgekeurd. De keuringsrapporten, zoals Het "Rapport voor keuring voor eerste ingebruikname Boorinstallatie" en, voor installaties die langer in gebruik zijn dan 1 jaar, het "Rapport voor periodieke keuring of veiligheidsinspectie Boorinstallatie" moeten bij het logboek van de boorinstallatie aanwezig zijn.

Medewerkers: Maak gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (zie ook BRL SIKB 2100) en/of meet de concentratie aan gassen en dampen in de (bodem)lucht indien dit in de voorinformatie is aangegeven of anderszins noodzakelijk blijkt.

Alternatief: Niet bekend



Hoofdstuk 6 Werkwijze voorbereiding

6.1 Werkvoorbereiding

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.

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.

Methode: Vraag vergunning aan of meldt activiteiten in het kader van de Grondwaterwet, de Wet Milieubeheer, de Wet Bodembescherming, de Wet Verontreiniging oppervlaktewater en de daaraan gekoppelde provinciale verordeningen.

Alternatief: Toon aan dat met de autoriteiten is overeengekomen dat men niet vergunning- of meldingsplichtig is.

Eis: Zorg voor een goede voorbereiding, waardoor inzichtelijk wordt wat de te verwachten grondwaterkwaliteit, de verwachte bodemopbouw, de grondwaterstand en de mogelijk aanwezige verontreinigende stoffen zijn.

Methode: Verificatie van de door de opdrachtgever aangeleverde gegevens.

Alternatief: Zelf onderzoeken door navraag te doen bij Gemeente, Provincie en TNO.

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

Methode: doe vooronderzoek naar mogelijke kabels en leidingen ter plaatse van de boorlocatie zoals gesteld in de Grondroerdersregeling.

Alternatief: Niet bekend.



6.2 Keuze boormethoden

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

Bij milieuhygiënisch onderzoek en bij boringen in of door een bodemverontreiniging moet verspreiding van verontreiniging worden voorkomen. Als veel (werk)water gebruikt wordt tijdens de boring of als door de boortechniek sterke vermenging plaatsvindt van verschillende bodemlagen, wordt de kwaliteit van de grond rondom het boorgat en de uitkomende grond zelf sterk beïnvloed of kan zelfs verontreiniging worden veroorzaakt in niet of minder verontreinigde lagen.

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 er tijdens het boren en daarna geen verspreiding en/of introductie van verontreinigingen ontstaan in de bodem.

Eis: Voorkom verspreiding van verontreinigingen tijdens het boren in verontreinigd gebied.

Toetsingskader: Het verontreinigingsprofiel mag niet verstoord worden.

Methode: Gebruik bij boringen in verontreinigde, bodem, niet zijnde boringen ten

behoefte van een in-situ sanering, boortechnieken waar geen wateroverdruk wordt toegepast.

Alternatief: Voor alle boringen in verontreinigde bodem, niet zijnde boringen ten behoeve van een in-situ sanering, geldt dat het boorgat onder de grondwaterspiegel verbuisd moet zijn en dat er geen tot zeer weinig werkwater gebruikt wordt.

Om verspreiding van verontreiniging of menging van verschillende grondwaterkwaliteiten te voorkomen moeten de natuurlijk aanwezige scheidende lagen na het boren weer afgedicht worden (zie hoofdstuk 8). Om scheidende lagen weer te kunnen afdichten moet men eerst goed vaststellen waar deze lagen zitten. Een aantal boortechnieken is goed in staat om scheidende lagen te detecteren, bij andere boortechnieken is het nodig aanvullend onderzoek te doen.

Bij boringen ten behoeve van een in-situ sanering is het terugzetten van afsluitende lagen niet altijd noodzakelijk. De in-situ saneerder moet, aan de hand van eerdere onderzoeken, aantoonbaar maken dat het niet terugplaatsen van een scheidende laag bijdraagt aan het saneringsresultaat en dat er geen verspreiding en/of introductie van verontreiniging ontstaan in de bodem.

Eis: Detecteer scheidende lagen.

Toetsingskader: Alle lagen die van invloed zijn op de verspreiding van verontreinigen of die waterkwaliteiten van elkaar scheiden detecteren met de juiste boortechniek.

Methode: Het beschrijven van de grondlagen uitvoeren conform NEN 5104 per meter, of per laag als meerdere lagen per meter voorkomen. Zie voor de wijze waarop diverse boortechnieken scheidende lagen wel of niet kunnen aantonen NPR 5741.

Alternatief:

1. Als geen monsters worden genomen boorgatmetingen uitvoeren.
2. Als boortechnieken worden gebruikt waarmee de scheidende lagen onvoldoende kunnen worden aangetoond boorgatmetingen uitvoeren.
3. Als boortechnieken worden gebruikt waarmee de scheidende lagen onvoldoende worden aangetoond en er geen boorgatmetingen worden gedaan, het gehele boorgat opvullen met afdichtingsmateriaal.



6.3 Verslaglegging voorbereidingsfase

Eis: Maak duidelijk welke keuzes zijn gemaakt in de voorbereidingsfase.

Methode:

Leg de onderstaande punten vast:

- werkopdracht/boorplan;
- wijze van voorbereiding en maatregelen die zijn getroffen om andere belangen niet te schaden en verspreiding van verontreiniging te voorkomen;
- keuze boormethode en detectie van scheidende lagen;
- motivatie ten aanzien van gebruikte alternatieven.

Alternatief: Niet bekend.

Hoofdstuk 7 Werkwijze boren

7.1 Mechanisch boren

Algemeen boortechnische aspecten

Bestudeer de voorinformatie zoals gesteld in hoofdstuk 6 (werkwijze voorbereiding) en voer de boring conform deze voorinformatie uit. Bij afwijkende bodemopbouw is de projectleider gerechtigd de boorgatdiepte aan te passen. Dit moet wel te allen tijde worden overlegd met de opdrachtgever. Indien geboord wordt met boorspoelingadditieven, moet worden voorkomen dat deze additieven componenten bevatten die een verontreiniging in de bodem kunnen veroorzaken. Denk bijvoorbeeld aan bariet als verzwarende of bacteriedodende middelen in additieven die biologisch afbreekbaar zijn.

Bij mechanische boringen ten behoeve van de uitvoering van een in-situ sanering is de introductie van gebiedsvreemde stoffen wel toegestaan, mits het toepassen van gebiedsvreemde stoffen is geborgd onder protocol 7002.

Eis: Voorkom de introductie van gebiedsvreemde stoffen tijdens het boren.

Toetsingskader: Boorspoelingadditieven moeten vrij zijn van gebiedsvreemde stoffen.

Methode: Van de gebruikte additieven moeten analyseresultaten en of certificaten beschikbaar zijn die informeren over de chemische samenstelling.

Alternatieven: Niet bekend.

Als direct naast een gebouw, viaduct, dijklichaam, spoortalud geboord wordt, moet rekening gehouden worden met mogelijke invloed op (de fundering van) deze werken. Dit geldt zowel voor het plaatsen van een eventuele mantelbuis als tijdens het boorproces.

Eis: Voorkom schade aan andere constructies en werken.

Toetsingskader: Voor boringen met diameters groter dan 300 millimeter moet de afstand tot een gebouw, viaduct, dijklichaam, spoortalud etcetera dermate groot te zijn dat de grondontspanning na boren geen negatieve invloed kan hebben op de fundering of stabiliteit van taluds.

Methode: Boor op een afstand van minimaal 10 maal de boordiameter.

Alternatief: Voor boringen die dichterbij liggen, moet toestemming verkregen worden van de eigenaar/beheerder.

7.2 Verslaglegging boorwerkzaamheden

Na of tijdens de boorwerkzaamheden moet het volgende worden vastgelegd:

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

Methode: Leg de onderstaande punten vast:

- gebruikte boormethode: boortechniek, additieven in boorspoeling;
- aanvulstaten en inbouwstaten;
- XY-coördinaten;
- gebruikte hoeveelheid werkwater;
- bodemopbouw/boorbeschrijving;
- resultaten boorgatmeting;
- in het veld geconstateerde afwijkingen en de maatregelen die daarvoor getroffen zijn.

Alternatief: Niet bekend



Hoofdstuk 8 Werkwijze afwerking boorgat

8.1 Omstorten en afdichten van het boorgat

8.1.1 Herstellen scheidende bodemlagen

De belangrijkste reden voor het goed afdichten van het boorgat is het herstellen van scheidende lagen. 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. Uitzonderingen op het voorgaande zijn boringen die worden uitgevoerd ten behoeve van een in-situ sanering. Bij boringen ten behoeve van de uitvoering van in-situ saneringen kan bewust worden gekozen voor het niet terugzetten van scheidende lagen. De voor protocol 7002 gecertificeerde in-situ saneerder moet in dat geval aantoonbaar maken dat het niet terugzetten van scheidende lagen een positief effect heeft op het saneringsresultaat en dat er geen verspreiding en/of introductie van verontreinigingen in de bodem ontstaan tijdens en na de boorwerkzaamheden.

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

Toetsingscriteria: Geen ondiepe verontreinigingen door toedoen van een slecht aangevuld boorgat in diepere lagen (en omgekeerd).

Methode: Afdichten scheidende lagen. Bij afwezigheid van scheidende lagen van de bovenste vijf meter minimaal twee meter aanvullen met afdichtingsmateriaal.

Alternatief. Vul het boorgat volledig aan.

Eis: Voorkom verspreiding van verontreinigingen bij verontreinigde of verdachte locaties:

Toetsingscriteria: Geen verontreinigingen aantonen waar deze voor het mechanische boren niet werden aangetroffen.

Methode: Dicht alle scheidende lagen groter dan 10 centimeter af.

Alternatief: Indien een boortechniek is gebruikt waarmee scheidende lagen kleiner dan 10 centimeter niet aan te tonen zijn, het gehele boorgat afdichten met afdichtingsmateriaal.

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.

Het is van belang dat scheidende lagen niet doorbroken dan wel hersteld worden, zodat uitwisseling van grondwater met verschillende kwaliteit tussen 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 watervoerende lagen beïnvloeden (denk aan verontreiniging in dieper gelegen bodemlagen waaruit drinkwater wordt onttrokken).



Eis: Voorkom menging van verschillende grondwaterkwaliteiten.

Toetsingscriteria: Het boren en de afdichting moet zodanig plaatsvinden dat grondwater vanuit verschillende (watervoerende) lagen met een aanzienlijk kwaliteitsverschil (bijvoorbeeld zout/zout) niet mengen.

Methode: Dicht alle scheidende lagen dikker dan 50 centimeter af met minimaal 1 meter afdichtingsmateriaal. Voor dikkere lagen gelden de volgende methoden:

- afdichten met minimaal 2 meter afdichtingsmateriaal bij boringen tot 100 m-mv.;
- afdichten met minimaal 3 meter afdichtingsmateriaal bij boringen tot 300 m-mv.;
- afdichten met minimaal 4 meter afdichtingsmateriaal bij boringen vanaf 300 m-mv.;
- bij meer dan 4 meter dikke aaneensluitende scheidende bodemlagen deze door minimaal 2 meter aan de bovenzijde en 2 meter aan de onderzijde afdichten;
- dikke aaneensluitende scheidende lagen minimaal elke 10 meter afdichten met 1 meter (vanaf 100 m-mv.: 2 meter) afdichtingsmateriaal.

Alternatief: Als een boortechniek is gebruikt waarmee scheidende lagen van 50 centimeter niet kunnen worden gedetecteerd ófwel een boorgatmeting gebruiken om de lagen op te sporen ófwel het gehele boorgat aanvullen met afdichtingsmateriaal.

Eis: Voorkom dat afdichtingsmateriaal onvolledig afdicht.

Toetsingscriteria: De doorlatendheid van het aangebrachte materiaal moet (na eventueel zwellen) lager zijn dan 10^{-9} m/s. Daarnaast moet het materiaal ook na herhaaldelijk bevriezen de afdichtende werking behouden.

Methode: Klei of kleiachtige materialen, bentoniet-grout mengsel gebruiken. Het is niet toegestaan natuurlijk uitkomende kleimaterialen te hergebruiken als afdichtingsmateriaal.

Alternatief: Niet bekend.

8.1.2 Boringen in harde gesteentes, kalk of mergel

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

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

Toetsingscriteria: Geen aantoonbare verandering van kwaliteit van verharde gesteenten of verharde formaties.

Methode: De mantelbuis van boringen die in verharde gesteenten of verharde formaties zijn geplaatst cementeren.

Alternatief: Niet bekend.

8.1.3 Buiten gebruik stellen van bronnen of peil- en monitoringsbuizen

Indien een bron of peil- of monitoringsbuis niet meer gebruikt wordt, moet deze worden afgedicht. Bij het afdichten van afgeschreven bronnen, peil- of monitoringsbuizen is het van belang dat het boorgat geheel dicht is (inclusief filter- en stijgbuis) en er 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 en derhalve scheidende lagen in de bodem niet goed afgedicht kunnen worden.



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

Toetsingscriteria: Geen aantoonbare verandering van kwaliteit.

Methode: Voor het afdichten van buiten gebruik gestelde buizen met een buisdiameter <100 mm over de gehele lengte een bentoniet-cement groutmengsel toepassen.

Bij het afdichten van buiten gebruik gestelde buizen met een diameter >100 mm, afdichtingsmateriaal in de buis aanbrengen, minimaal ter hoogte van de in de bodem voorkomende scheidende lagen. De dikte van het aangebrachte afdichtingsmateriaal moet minimaal 2 meter zijn en in ieder geval even dik als de naastgelegen scheidende lagen.

Alternatief: Zwelklei middels pomptechniek aangebracht.

Bij bodemwarmtewisselaars worden geen filters of stijgbuizen voorzien. Er wordt echter wel materiaal in de bodem geplaatst. In de meeste gevallen bestaat het materiaal uit lussen/slangen van HDPE. Omdat in de lussen een water-glycol mengsel rondgepompt wordt is het van belang dat deze lussen en eventuele koppelingen waterdicht zijn. Eisen ten aanzien van de drukklassen, koppelingen, materiaaleisen etcetera zijn opgenomen in de ISSO 73. Bij open (bronnen) systemen moet men ook voorkomen dat stoffen van buiten in het grondwatersysteem terecht komen. Hiertoe moeten deze systemen gesloten zijn en daar waar er een overdracht is (van bijvoorbeeld energie) moet dit met een warmtewisselaar plaatsvinden.

Eis: Voorkom dat niet-natuurlijke stoffen via bronnen of bodemwarmtewisselaars in de bodem terecht komen.

Toetsingscriteria: Het bronnensysteem en/of het bodemwarmtewisselaarsysteem moet zodanig ontworpen en getest zijn dat er geen lekkage van stoffen vanuit (bodemwarmtewisselaars) of via het systeem (bronnen en warmtewisselaars) kan plaatsvinden.

Methode: Bodemwarmtewisselaars: Voldoe aan de eisen zoals gesteld zijn in ISSO 73, specificatieblad 4.4-1 en specificatieblad 4.3-4.

Alternatieven: Niet bekend.



8.2 Verslaglegging afwerking boorgat

Na/tijdens de filterstelling en het aanbrengen van de omstorting in het boorgat moet het volgende worden vastgelegd:

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

Methode: Leg de onderstaande punten vast:

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

Alternatief: Niet bekend.

Hoofdstuk 9 Verantwoording

Eisen uit normatieve documenten

De eisen uit dit protocol zijn deels afgeleid van in de volgende normatieve documenten gestelde eisen:

NEN 5104	Geotechniek - Classificatie van onverharde grondmonsters;
NEN 5119	Geotechniek - Boren en monsterneming in grond;
NEN 5120	Geotechniek - Bepaling van stijghoogten van grondwater door middel van peilbuizen.
NEN 5129	Geotechniek bepaling van stijghoogten van grondwater d.m.v peilbuizen;
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;
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;
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;
NEN 5766	Bodem - Plaatsing van peilbuizen ten behoeve van milieukundig bodemonderzoek;
EGB XYZ	EGB-Richtlijn voor brandputten (13 juni 2006 in concept verschenen).

Afwijkingen van NEN-normen

De volgende in het protocol opgenomen eisen wijken af van de in de bovengenoemde NEN-normen gestelde eisen:

- De afwijkingen zoals genoemd in VKB-protocol 2001, 'Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen';
- NEN 5119: opvullen boorgat met oorspronkelijk aanwezige grond is in dit protocol niet toegestaan;
- NEN 5119: in plaats van per 3 meter moet volgens dit protocol minimaal per meter bemonsterd worden;
- NPR 5741: tijdens het schrijven van dit protocol is tevens een herziening van NPR 5741 gestart. De in dit protocol opgenomen eisen zijn aangesloten op de voorgenomen aanpassingen in deze NPR. Dit protocol is echter eerder gereed en wijkt derhalve nog op bepaalde punten af van de oude NPR 5741 (november 2003). Dit betreft met name punten ten aanzien van de geschiktheid ofwel toegestane boortechnieken voor milieutechnisch boorwerk;
- NPR 5741: boren voor milieutechnische doeleinden dieper dan 30 meter met zuig- of spoelboring is hierin toegestaan, maar in dit protocol niet toegestaan;
- NEN 5120: alleen van toepassing voor de passages over filters die geplaatst zijn middels een druksysteem;
- NPR 5741: minimale diktes van afdichtende scheidende lagen wijken af.



Normatief document waarnaar dit protocol verwijst

ISSO 73 Ontwerp en uitvoering van verticale bodemwarmtewisselaars.



Bijlage 1 Toepassingsgebieden

De keuze van de boormethode en afwerking van het boorgat is sterk afhankelijk van de toepassing. In dit protocol worden de volgende toepassingsgebieden gedefinieerd, met de daarbij behorende afwerking:

1. Milieutechnisch boorwerk

Milieutechnisch boorwerk kenmerkt zich doordat het boorwerk betreft, waarbij een verontreinigde of verdachte bodem doorboord wordt. Milieutechnisch boorwerk kan omwille van grond- of grondwateronderzoek of een bodemsanering plaatsvinden. Ook wordt in dit protocol onder milieutechnisch boorwerk verstaan het doorboren van een verontreiniging of verdachte bodem, ongeacht het uiteindelijke doel van de boring. Een milieutechnisch bodemonderzoek heeft als doel de kwaliteit van grondlagen en/of grondwater op verschillende dieptes te bepalen. Indien het onderzoek zich alleen richt op de vaste bodemdelen wordt het boorgat na het boren niet meer gebruikt. Het boorgat wordt na de monsternamen weer afgedicht (met afdichtingsmateriaal). In veel gevallen wordt bij milieutechnisch onderzoek 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 filterbuislengte 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 ten behoeve van bodemsaneringen vallen ook binnen dit protocol. Denk hierbij aan bodemluchtextractie, persluchtextractie en injectie t.b.v. chemische oxidatie etc. Het doorboren van verontreinigde of verdachte bodem valt voor dit protocol binnen milieutechnisch boorwerk, aangezien het net als bij de andere milieutechnische boorwerktoepassingen ongewenst is, dat verontreinigingen verspreid of vermengd worden en dat het van groot belang is dat scheidende lagen bepaald en hersteld kunnen worden.

2. Niet-milieutechnisch boorwerk

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, welke van invloed kunnen zijn op diepte en afwerking van onttrekkings- en/of infiltratiebronnen. De afwerking van deze boringen zijn sterk vergelijkbaar met boringen voor milieutechnisch grond(water)onderzoek.

2b Onttrekkings- en/of infiltratiebron

Deze bronnen zijn specifiek gericht op het onttrekken en/of infiltreren van water. In het boorgat wordt een filterbuis geplaatst ter hoogte van de watervoerende laag waaruit onttrokken of waarin geïnfiltreerd 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 boorgatwand wordt in het algemeen omstort met filtergrind en afdichtingsmateriaal.



2c Boorgat t.b.v. het plaatsen van bodemwarmtewisselaar of bodemelektrodes

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.

Specifiek voor een bodemwarmtewisselaar geldt dat het een gesloten systeem is waarbij meestal een water of water-glycol mengsel 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:

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



Bijlage 2 Mechanische boormethodes

In het onderstaande wordt nadere informatie gegeven over de verschillende mechanische boormethodes. Voor definities en informatie van enkele boormethodes wordt ook verwezen naar de NEN 5119 en bijlage A van NPR 5741.

Pulsboringen

Verbuisd boorsysteem waarbij de grond middels een puls aan een lier uit het boorgat wordt verwijderd. 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. De steunbuis (verbuizing) kan met behulp van een draaitafel roteren en op en neer bewogen worden. Wanneer de wandwrijving op de verbuizing te groot wordt, kan een nieuwe verbuizing met een kleinere diameter aangebracht worden, het zgn. vertoeren. Algemeen beschikbare steunbuisdiameters variëren van 600 mm tot 170 mm, maximale diepte in meerdere toeren ca. 150 meter.

Met de pulsboormethode kan een nauwkeurige boorbeschrijving worden verkregen. Diepte en dikte van scheidende lagen kunnen nauwkeurig bepaald worden. De grondmonsters zijn geroerd. De steunbuis geeft tevens de mogelijkheid tot het steken van ongestoorde kernen en het plaatsen van peilbuizen.

Sputten (ongecontroleerd)

Bij het spuiten, wordt met een slang of een spuitlans het bodemmateriaal vóór de spuitkop door een waterstraal losgespoten en komt het losgespoten materiaal door de waterdruk via het boorgat naar 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.

Spoelboren (straightflush)

Spoelboren is een roterend onverbuisd boorsysteem, waarbij het boorgat in stand wordt gehouden door de overdruk van de boorvloeistof in het boorgat. De grond wordt gecontroleerd los geboord door de boorbeitel (geen spuitlans of slang zoals bij spuiten) aan de onderzijde van de holle boorstangen. De boorvloeistof wordt via de holle boorstangen naar beneden gepompt 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 losgeboorde materiaal worden verwijderd in bezinkbakken of met behulp van een ontzandingsinstallatie. Om het waterverlies in goeddoortlatende lagen te beperken kunnen aan de boorvloeistof toeslagstoffen worden toegevoegd. 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 80 - 140 mm bedraagt de maximale boorgatdiameter ca. 250 à 350 mm. Maximale boordiepte > 500 meter.

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.



Zuigboren met of zonder luchtlift (reverse-circulation)

Roterend onverbuisd boorsysteem waarbij het boorgat in stand wordt gehouden door de overdruk van de boorvloeistof in het boorgat. De grond wordt los geboord door de boorbeitel aan de onderzijde van de holle boorstangen. In tegenstelling tot het spoelboren wordt de boorvloeistof via de holle boorstangen omhoog gepompt d.m.v. een zelfaanzuigende pomp of door te luchtliften 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 losgeboorde materiaal worden verwijderd in bezinkbakken of met behulp van een ontzandingsinstallatie. Om het waterverlies in goeddoorlatende lagen te beperken kunnen aan de boorvloeistof toeslagstoffen worden toegevoegd. Bij de gebruikelijke boorstangen met een diameter van 125 - 150 mm bedraagt de maximale boorgatdiameter ca. 1.200 à 1.500 mm. Maximale diepte bij zuigboren ca. 100 meter, maximale diepte bij luchtliften > 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. Diepte en dikte van scheidende lagen kunnen nauwkeurig bepaald worden. Bij zuigboringen kan geboord worden met een open boorbeitel waardoor tijdens het boorproces de mogelijkheid bestaat ongeroerde monsters te steken zonder de boorstangen te verwijderen uit het boorgat.

Counterflushboringen

Roterend verbuisd boorsysteem met dubbelwandige boorbuizen voor boringen van 150 mm diameter en maximaal 80 meter diepte. Het boorgat wordt gesteund door de roterende buitenboorbuis. Het werkwater wordt onder druk in de annulaire ruimte tussen de binnen- en buitenboorbuis naar beneden gepompt, waar het in de boorkop de binnenbuis in spuit en los geboord materiaal mee naar boven transporteert¹. 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.

Avegaarboren

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

Holle avegaarboren

Bij een holle avegaarboren is de centrale stang hol en aan de onderzijde voorzien van een losse punt (al of niet uitneembaar). De holle buis geeft de mogelijkheid tot het steken van ongestoorde kernen en/of het plaatsen van een peilbuis. De holle avegaar verdringt en vermengt de grond sterk waardoor geen goede indruk van de bodemopbouw kan worden verkregen van de grond. Diepte en dikte van scheidende lagen kunnen alleen dan goed bepaald worden, indien gebruik gemaakt wordt van een



¹ Counterflush is een verbuisd boorsysteem waarbij de waterspoeling gebruikt wordt om het boorguis en de boorkern via de binnenboorbuis naar maaiveld te transporteren. Het boorgat wordt niet gesteund door wateroverdruk. Dit boorsysteem valt dus in dezelfde groep als de pulsbooring

continue steekmonsterneming via de holle buis.

Kernboringen

Roterend verbuisd boorsysteem met een losse stilstaande kernvangbuis waarin de boorkern (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 boorkroon². Het werkwater wordt niet opgevangen. Geschikt tot zeer grote diepte > 500 meter. Diepte en dikte van scheidende lagen kunnen nauwkeurig bepaald worden. In het algemeen geldt dat deze boringen slechts in harde formaties worden gemaakt. Binnen harde formatie kunnen niet poreuze gesteentes (scheidende lagen) onderscheiden worden van verkarstte en/of poreuze gesteentes (watervoerende lagen).

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 monsternamen.

Slagboringen

Bij slagboringen wordt middels slagen op de boorstang, de boorstang in de bodem gebracht, waarbij de grond verdrongen wordt. Bij slagboringen zijn systemen beschikbaar waar gebruik gemaakt wordt van een valgewicht waarbij enkele slagen per minuut worden gehaald. Bij andere systemen wordt gebruik gemaakt van een pneumatisch mechanisme waarbij enkel slagen per seconde wordt gehaald. Bij deze methode wordt geen werkwater gebruikt.

Het bepalen van diepte en dikte van scheidende lagen vereist een continue monsternamen.

Sonisch boren

Verbuisd boorsysteem waarbij de boorstangen d.m.v. hoogfrequentie trillingen in de grond worden gebracht. De bodem rond de boorpunt wordt door de trillingen gefluïdiseerd waardoor de inbrengweerstand sterk verminderd. Op basis van dit boorprincipe kan met relatief lichte boorstellingen met kleine diameter (circa 90 mm) tot ca. 30 à 40 meter diepte worden geboord. Er wordt geen werkwater gebruikt.

Roterend sonisch boren

Er zijn ook grotere boorstellingen met een sonische boorkop die de boorstangen d.m.v. 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

² Kernboren is een boorsysteem waarbij het boorgruis van de roterende boorbuis afgevoerd wordt door de waterspoeling; deze waterspoeling stroomt naar het maaiveld in de ruimte tussen de formatie en de boorbuis. Het systeem komt wat dit betreft in principe overeen met spoelboren. Er is dus sprake van een boortechniek met wateroverdruk.

Als de kernboring wordt uitgevoerd binnen een verdringende casing is er sprake van een verdringend verbuisd boorsysteem en is de kernboring een monsternametechniek.



150 meter worden geboord. Er wordt geboord 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.

Bij dit boringsysteem kunnen ongeroerde monsters opgeboord worden met een kleinere casing, voorzien van een kernvangbuis. De ongeroerde monsters zijn, bij continue monsternamen, zeer geschikt voor het bepalen van diepte en dikte van scheidende lagen en wordt ook veel toegepast bij milieutechnische boringen.

Tabel 1.1 geeft een overzicht van de technische mogelijkheden die praktisch gezien gelden voor de verschillende boormethodes.

Tabel 1.1 Overzicht technische mogelijkheden boormethodes (deze tabel is informatief en stelt geen voorwaarden of eisen t.a.v. de methodes)

	Diameter (van-tot m)	Diepte (m-mv)	Afdichten ³⁾												
			Beneden grondwaterspiegel	Boren in vaste gesteenten	Boorbeschrijving tijdens boren	Contine ongeroerde monsters	Mogelijkheid om monster te steken ^{1) 2)}	Korrels zweelklei	Boorgat	Bentoniet-cement	Korrels zweelklei	Boorgat met peilfilter of ww-lus	Bentoniet-cement of bentonietmache ^t	Verbuisd	Onverbuisd
Avegaar	0,1-1,5	30	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	Droog
Holle avegaar	0,2-0,8	30	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-
Counterflush	0,15	100	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-
Kernboring	0,15	>500	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-
Pulsboring	0,15-0,8	150	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-
Spoelboren	0,1-0,35	>500	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+
Zuigboren	0,05-1,5	>500	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+
Sonisch	0,15-0,2	150	+	-	- ²⁾	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-
Wegdrukken	0,05-0,1	100	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-
Slagboren	0,05-0,1	30	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-
Spuiten (ongecontroleerd)	0,1-0,2	50	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

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

¹⁾ Tijdens/met de boortechniek zelf of met een steekapparaat anders dan de boortechniek

²⁾ Indien continue steekmonsters genomen worden kan alsnog een goede continue boorbeschrijving gemaakt worden

³⁾ De mogelijkheid om goed met zweelklei 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 dient een bentoniet cement groutmengsel of bentonietmanchet te worden toegepast.



Bijlage 3 Memorie van toelichting

In de memorie van toelichting wordt de achtergrond bij de diverse eisen toegelicht.

Keuring materieel

Accreditatie moet zijn gebaseerd op NEN-EN 17020 en een van toepassingzijnd document, bijvoorbeeld van TCVT.

Vergunningen

Ten aanzien van vergunningen moet een onderscheid worden gemaakt voor zaken die nodig zijn voor de realisatie van bronnen en boorgaten en voor zaken voor het in gebruik nemen van de boringen/boorgaten. In zijn algemeenheid zullen de vergunningen worden aangevraagd door de opdrachtgever. Het is de taak van de uitvoerende partij om te controleren in hoeverre de in dit hoofdstuk genoemde vergunningen daadwerkelijk aanwezig zijn.

Vergunningen ten behoeve van de realisatie

Boren in Milieubeschermingsgebieden

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).

Voor alle provincies geldt dat activiteiten (zoals 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. Op projectniveau dient daarom altijd navraag te worden gedaan bij de betreffende provincie of, en onder welke voorwaarden, het boren in een grondwaterbeschermingsgebied of een boringsvrije zone is toegestaan.

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, etc. Indien het grondwater wordt geloosd op het riool of het oppervlaktewater is een vergunning of melding noodzakelijk.

Lozen op oppervlaktewater: Wvo

De Wet Verontreiniging Oppervlaktewater heeft 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 Wvo. Er zijn twee overheidsinstanties belast met de uitvoering van de Wvo. Dit zijn het Rijk voor de rijkswateren en de waterschappen voor de regionale wateren. De proceduredtijd voor een Wvo-vergunning is vastgelegd in de Algemene wet bestuursrecht en bedraagt maximaal 7,5 maanden. De waterbeheerder heeft een grens voor het lozingendebiet ingesteld, waarboven de lozing vergunningplichtig is. Ligt de lozing onder de grens dan is een meldingsplicht van kracht. Dit dient altijd voorafgaand aan de werkzaamheden met de waterbeheerder te worden overlegd.



Lozen op riool: Wm

Voor koude-/warmteopslagsystemen 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 gezien het feit dat gemeenten strakker handhaven en de milieueisen aanscherpen.

Aanleg in openbare ruimte

Bij de aanleg van bronnen en leidingen buiten de eigen perceelgrenzen dient toestemming verkregen te worden van het bevoegde gezag. Bij het opbreken van de openbare straat moet een opbrekvergunning in het kader van de Algemene Politieverordening worden aangevraagd. Ook voor het leggen van leidingen en bronnen in gemeentegrond dient een dergelijke vergunning worden verkregen. In het geval dat bronnen worden geplaatst in gemeentegrond is het in veel gemeenten mogelijk om ontheffing te krijgen. Betreft het Rijksground dan moet een vergunning Wet Beheer Waterstaatswerken worden aangevraagd bij Rijkswaterstaat. Ook voor het werken nabij dijken en watergangen gelden vergunningseisen. Bevoegd gezag is dan Rijkswaterstaat of een Waterschap.

Afvoeren grond

Voordat grond wordt afgevoerd dient de grond te worden onderzocht op milieuvreemde stoffen. In principe dient dit onderzoek conform het Bouwstoffenbesluit te worden uitgevoerd. In sommige gevallen en onder bepaalde voorwaarden is het mogelijk de grond af te voeren en af te zetten met minder intensief grondonderzoek. Dit geldt vaak voor de afzet bij groundbanken.

Vergunningen ten behoeve van het gebruik van de boorgaten of bronnen Grondwaterwet

De Grondwaterwet reguleert 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 Grondwaterwet is voornamelijk gericht op de waterkwantiteit en niet op waterkwaliteit. Alleen als er ook wordt geïnfiltrerd is de waterkwaliteit van belang. De Grondwaterwet geeft de mogelijkheid om een evenwichtige afweging te maken tussen alle bij het grondwaterbeheer betrokken belangen: de drinkwatervoorziening, land- en tuinbouw, industrie en energieopslag. De wet weegt de noodzaak om te onttrekken af tegen de optredende effecten op de omgeving. Igens de Grondwaterwet is het verboden om grondwater te onttrekken, tenzij daarvoor door Gedeputeerde Staten vergunning is verleend. In principe is elke onttrekking groter dan 10 m³/h vergunningplichtig. In enkele provincies is het infiltreren altijd vergunningsplichtig conform de Grondwaterwet. Hierdoor zijn systemen welke minder dan 10 m³/h onttrekken, maar ook infiltreren (denk aan koude-/warmteopslag systemen) toch vergunningsplichtig in die betreffende provincies.

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 werkende (landelijke) regels, met een vergunningvrijstelling. In de meeste gevallen is de gemeente het bevoegd gezag. Bij het boren van bronnen dient de zogenaamde Zorgplicht (artikel 13) in acht te worden genomen.



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).

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

- Bij recirculatie energieopslagsystemen waarbij de infiltratiebron benedenstroom is geplaatst. Hierdoor stroomt energie gedeeltelijk af, zodat er 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.
- Het retourneren/infiltreren van onttrokken grondwater bij saneringen of injecteren van stoffen in de bodem.

Vorbereiding

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.
- **Ontwerp:**
Diepte, diameter, debiet, aantal filters, filterstelling, materiaalkeuze, levensduur.
- **Verontreinigingen:**
Zijn er onderzoeken uitgevoerd, is het een verdachte locatie, welke verontreinigingen worden verwacht en in welke mate?
- **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 wvp's, natuurlijke grondwaterkwaliteit (zoet-zout, oxisch-gereduceerd etc).
- **Kabels/leidingen:**
Welke gegevens zijn bekend van bestaande kabels en leidingen? Welke werkzaamheden moeten nog worden uitgevoerd, denk aan KLIC of voorgraven?
- **Vergunningen:**
Welke vergunningen dienen nog aangevraagd te worden en wie heeft overige vergunningen? Welke lokale vergunningen zijn voor het betreffende werk van belang? Welke eisen worden gesteld in de betreffende vergunningen.

