

CODES VAN GOEDE PRAKTIJK N°1

Codes van goede praktijk voor de uitvoering van boringen



Versie [27/03/2019](#)

1	Codes van goede praktijk voor de uitvoering van boringen	3
1.1	Keuze van de geschikte boormethode	3
1.2	Overzicht van de beschikbare boormethoden.....	4
1.2.1	Edelmanboor	4
1.2.2	Riversideboor	5
1.2.3	Grindboor	6
1.2.4	Gutsboor.....	7
1.2.5	Pulsboor	8
1.2.6	Steekboor.....	9
1.2.7	Spiraalboor.....	10
1.2.8	Zuigerboor.....	11
1.2.9	Volle avegaar.....	12
1.2.10	Holle avegaar	14
1.2.11	Hamerboring.....	15
1.2.12	Verloren punt.....	15
1.2.13	Graven van proefsleuven of proefputten.....	15
1.3	Voorafgaand aan het eigenlijk boren.....	16
1.3.1	Vastleggen van de boorplaatslocatie in functie van de terreinkenmerken	16
1.3.2	Proper maken, proper werken	16
1.3.3	Signalisatie en veiligheidsmaatregelen	16
1.4	Werkwijze bij het eigenlijke boren.....	17
1.4.1	Verwijderen van eventuele verharding	17
1.4.2	Voorboren	17
1.4.3	Gebruik van werkwater	17
1.4.4	Voorkomen van verontreiniging en kruiscontaminatie	18
1.4.5	Opmaken boorbeschrijving.....	20
1.4.6	Nemen van bodemstalen.....	20
1.4.7	Technische onmogelijkheid.....	21
1.4.8	Werkwijze na het eigenlijke boren.....	22
1.5	Kritische momenten van het veldwerk in onderaanneming	23

1 Codes van goede praktijk voor de uitvoering van boringen

Deze codes van goede praktijk zijn van toepassing voor de boringen uitgevoerd vanaf **1 juni 2013**.

Overeenkomstig artikel 19 van het besluit van 15 december 2011 van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende de erkenning van de bodemverontreinigingsdeskundigen en de registratie van de bodemsaneringsaannemers (B.S. 30/01/2012) is de bodemverontreinigingsdeskundige ertoe gehouden bij het uitvoeren van hun opdrachten het veldwerk uit te voeren of erop toe te zien dat het uitgevoerd wordt, in overeenstemming met de codes van goede praktijk.

Dit document omvat de codes van goede praktijk die steeds gevolgd dienen te worden bij de uitvoering van boringen. **De onderstaande bepalingen moeten verplicht toegepast worden, tenzij de tekst expliciet aangeeft dat een bepaling aangewezen, aanbevolen of aangeraden is.** Indien er door uitzonderlijke omstandigheden (uitsluitend van technische aard) niet voldaan kan worden aan de verplichtingen van deze codes van goede praktijk, moet er steeds overleg gebeuren tussen de boorfirma en de bodemverontreinigingsdeskundige, voor zover deze niet dezelfde persoon zijn. Op basis van dit overleg neemt de bodemverontreinigingsdeskundige vervolgens beslissingen. Alle afwijkingen op de codes van goede praktijk moeten met een duidelijke motivatie (uitsluitend van technische aard) opgenomen worden in het rapport van het bodemonderzoek. **De bodemverontreinigingsdeskundige draagt, overeenkomstig artikel 20 van het voormelde besluit van 15 december 2011, de eindverantwoordelijkheid voor het veldwerk.**

1.1 Keuze van de geschikte boormethode

De keuze van de geschikte boormethode is afhankelijk van de doelstellingen van de boorcampagne, van de omgevings-, bodem- en pollutentkenmerken en de beperkingen inherent aan elk van de verschillende boormethoden. Het selecteren van de geschikte boormethode geschiedt derhalve door eliminatie van de niet geschikte boormethoden. Tijdens de uitvoering van de boringen kan de boormethode worden bijgesteld.

De boorcampagne kan tot doel hebben om:

- de bodemkenmerken, bodemopbouw en geologische gelaagdheid op de onderzoekslocatie te onderzoeken (opmaak van een goede boorbeschrijving, verificatie van de beschikbare literatuurgegevens,...);
- bodemmateriaal van op verschillende dieptes op te boren en te bemonsteren met het oog op het uitvoeren van (analytische) bepalingen;
- het plaatsen van peilbuizen met het oog op grondwaterniveaumeting, bemonstering en analyse van het grondwater.

De keuze van de boormethode is bovendien afhankelijk van de concrete opzet van de boorcampagne en de vooropgestelde onderzoeksstrategie door onder andere:

- de aard van de te nemen bodemstalen (ongerode versus geroerde stalen) ;
- de diepte en de zone van staalname (onverzadigde zone versus verzadigde zone, continue versus puntstaalnames,...) ;
- de gewenste diameter van het boorgat ;
- de maximaal te bereiken boordiepte ;
- de omvang van de opdracht.

De keuze van de boormethode wordt bovendien in sterke mate bepaald door de omgevings-, bodem- en pollutentkenmerken:

- de ligging van en toegankelijkheid tot de boorlocatie ;
- de vrije hoogte ter hoogte van de boorlocatie ;
- de aanwezigheid van verharding, puin ter hoogte van de boorlocatie ;
- de diepte van de grondwatertafel ;
- de bodemtextuur en bodemopbouw ;
- de aard van de te onderzoeken parameters (vluchtig/niet vluchtig) ;
- het voorkomen van de te onderzoeken parameters (vaste deel aarde, grondwater, puur product).

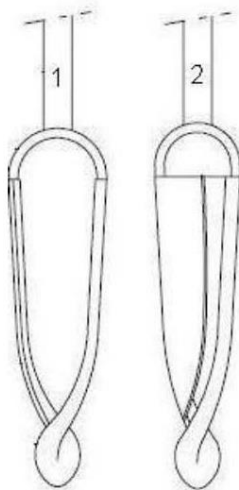
1.2 Overzicht van de beschikbare boormethoden

1.2.1 Edelmanboor

De edelmanboor bestaat uit een conisch boorlichaam dat wordt gevormd door 2 lepelvormige bladen die aan de onderkant samenkomen in de spiraalvormige boorpunt. De vorm van de boorbladen laat toe om het bodemmateriaal in het boorlichaam te houden terwijl de boor naar het maaiveld wordt teruggebracht.

Er bestaan verschillende soorten edelmanboren waarbij de vorm en de afmetingen van deze bladen verschillen. De keuze van het juiste type edelmanboor (en dus de vorm en afmetingen van de boorbladen) is functie van de bodemopbouw en bodemkenmerken. De edelmanboor wordt manueel door middel van een draaiende beweging in de grond gebracht totdat het boorlichaam volledig is gevuld met bodemmateriaal. Vervolgens wordt de boor naar het maaiveld opgehaald met een langzaam draaiende beweging. Deze handeling wordt herhaald tot de gewenste boordiepte wordt bereikt.

De edelmanboor is de meest gebruikte manuele boormethode en wordt voornamelijk toegepast voor het boren met mogelijkheid tot geroerde staalname in cohesieve bodemtexturen met beperkte aanwezigheid van stenen/puin. Gebruikmakend van verlengstukken kan de edelmanboor toegepast worden tot een diepte bepaald door de omstandigheden

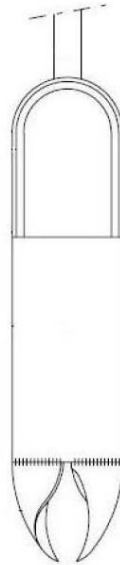


Figuur 1

1.2.2 Riversideboor

De riversideboor bestaat uit een holle cilinder (diameter 70-100 mm) met aan de onderzijde twee lepelvormige boorpunten. De riversideboor wordt op dezelfde wijze als de edelmanboor de grond ingebracht.

De riversideboor wordt ingezet voor het manueel boren met mogelijkheid tot geroerde staalname in harde, stenige of puinrijke gronden waar de edelmanboor tekort schiet. Gebruikmakend van verlengstukken kan de riversideboor toegepast worden tot een diepte bepaald door de omstandigheden.

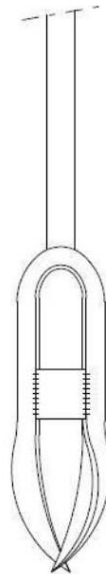


Figuur 2

1.2.3 Grindboor

De grindboor bestaat uit een stevige stalen constructie (diameter 70 tot 100 mm) en vormt een min of meer gesloten boorlichaam. De toegespitste uiteinden zijn naar buiten gebogen waardoor het boorgat groter is dan de diameter van het boorhuis. De bladen zijn in het midden en aan de bovenzijde aan elkaar bevestigd, maar raken elkaar bij de punten niet. Door de elastische constructie van de uiteinden en het min of meer gesloten boorlichaam kunnen stenen worden vastgeklemd, terwijl ook fijner materiaal (grof zand met fijnere grond) in de boor blijft. De grindboor wordt op dezelfde wijze als de edelmanboor de grond ingebracht.

De grindboor wordt ingezet voor het manueel boren met mogelijkheid tot geroerde staalname in harde en puinrijke of stenige gronden waar de edelmanboor tekort schiet. Gebruikmakend van verlengstukken kan de grindboor toegepast worden tot een diepte bepaald door de door de omstandigheden

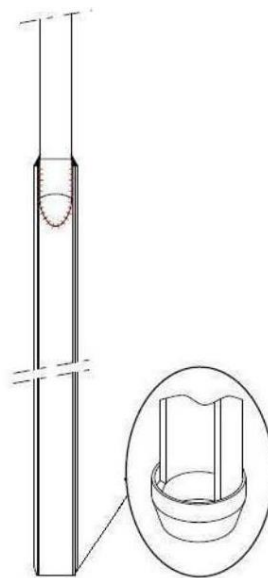


Figuur 3

1.2.4 Gutsboor

De gutsboor bestaat uit een cilindervormig boorlichaam waarvan het werkzame deel een cilindrische vorm heeft. Aan de onderkant bevindt zich een scherpe, conische snijrand. Gutsboren komen voor in verschillende vormen (gesloten, halfopen), lengtes en diameters. De keuze van de meest geschikte gutsboor is afhankelijk van de wijze van inbrengen, de beoogde boorgatdiameter en de bodemkenmerken. De gutsboor wordt zo verticaal mogelijk in de grond gedrukt of gehamerd, waarbij de holle buis over de gehele lengte van het boorijzer met grond wordt gevuld. De gutsboormethode is een (semi-)manuele of machinale boormethode. Bij het gebruik van de gutsboor tot grotere diepte, wordt de gutsboor vaak toegepast in combinatie met verbuizing (zie paragraaf 1.4).

De gutsboor wordt ingezet voor (semi-)manuele of machinale boringen met mogelijkheid tot minimaal geroerde bodemstaalname in cohesieve en puinrijke gronden. Gebruikmakend van verlengstukken kan de gutsboor toegepast worden tot een diepte bepaald door de omstandigheden en/of door de capaciteit van de machine.



Figuur 4

1.2.5 Pulsboor

De pulsboor bestaat uit een roestvrijstalen buis, die aan de bovenzijde open is en onderaan voorzien is van een snijrand en terugslagklep. De pulsboor wordt gekenmerkt door een lengte van 1 tot 1,5 m. Het pulsbooren kan alleen worden uitgevoerd als er voldoende water in het boorgat aanwezig is en kan enkel worden toegepast met verbuizing (zie paragraaf 1.4). De minimum waterhoogte moet zo zijn dat de puls zich volledig onder water bevindt tijdens het pulsproces. Indien de toestroming van grondwater uit het sediment onvoldoende is om pulsbooren toe te staan, kan overwogen worden om water (werkwater) toe te voegen in de voerbuis. Er dient speciale aandacht te worden besteed aan de keuze van het gebruikte werkwater.

Standaard wordt de pulsboor enkel toegepast onder het grondwaterniveau, nl in de verzadigde zone. Tot het grondwaterniveau wordt gebruik gemaakt van de andere klassieke boormethoden. Tijdens het pulsen wordt de pulsboor enkele decimeters opgetrokken om vervolgens losgelaten te worden. Tijdens het neervallen van de puls in het boorgat staat de terugslagklep omhoog en kan sediment in de centrale buis worden verzameld. De terugslagklep zorgt ervoor dat het opgeboorde materiaal bij omhooghalen van de puls niet in het boorgat terugvalt. Door deze herhaalde op- en neergaande beweging ontstaat een ruimte onder de voerbuis waardoor deze tijdens het pulsproces dieper in de grond kan worden gedrukt of gedraaid.

De pulsboor wordt ingezet voor (semi-)manuele of machinale boringen in slappe, zandige bodemlagen met mogelijkheid tot niet-gedetailleerde boorbeschrijving. Bij gebruik van werkwater mag het met de pulsboor opgehaalde bodemmateriaal sowieso niet gebruikt worden voor analytische bepalingen. Indien staalname voor analyse gewenst is, moet op een andere staalnametechniek (bijvoorbeeld steekboor) worden overgeschakeld. Indien geen werkwater gebruikt wordt en het met de pulsboor opgehaalde bodemmateriaal gebruikt wordt voor analytische bepalingen, kunnen de analyseresultaten uitsluitend als indicatief beschouwd te worden en dienen deze steeds met de nodige omzichtigheid geïnterpreteerd te worden (uitspoeling fijn materiaal, onzekerheid over exacte staalnamediepte, etc). Gebruikmakend van verlengstukken kan de pulsboor toegepast worden tot een diepte bepaald door de omstandigheden en/of door de capaciteit van de machine.



Figuur 5

1.2.6 Steekboor

Steekboren zijn opgebouwd uit ofwel een metalen steekbus ofwel een cilindrisch boorlichaam waarin een staalnamebuis (liner) bestaande uit poly-ethyleen (PE), teflon, roestvrijmetaal of een ander inert materiaal kan worden geplaatst. Zowel de steekbus als het cilindrisch boorlichaam worden bevestigd aan een systeem om de steekbus of liner in de grond te brengen. De boren zijn onderaan voorzien van een cilindrische snijring. De steekboor wordt de grond ingeduwd of geslagen, waarbij de sequentie van de bodemlagen minimaal wordt verstoord.

De steekboor wordt ingezet voor (semi-)manuele of machinale boringen met mogelijkheid tot ongeroerde bodemstaalname in alle types gronden. Voor toepassing in weinig cohesieve bodems kunnen zowel steekbussen als liners worden uitgerust met een zandvang waardoor toepassing in dit type afzetting mogelijk en bruikbaar is. De steekboor wordt nagenoeg enkel toegepast voor kwantitatieve staalnames. Afhankelijk van de doelstelling van de te plaatsen boringen kan eerst met één van de andere klassieke boormethodes worden voorgeboord tot aan de voor staalname gewenste diepte. Gebruikmakend van verlengstukken kan de steekboor toegepast worden tot een diepte bepaald door de omstandigheden en/of door de capaciteit van de machine.



Figuur 6

1.2.7 Spiraalboor

De spiraalboor is opgebouwd uit een spiraalvormig boorhuis en wordt evenals de edelmanboor handmatig, met de klok mee, de grond in gedraaid. De smalle spiraalboor duwt bij het boren stenen opzij en graaft zich in met de speciaal gevormde punt.

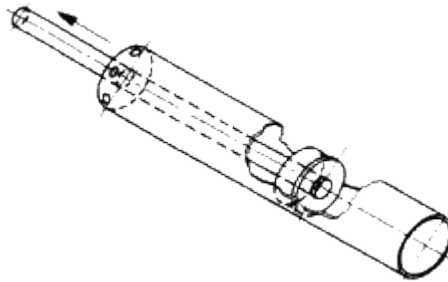
De spiraalboor wordt ingezet voor manuele boringen. De spiraalboor wordt gebruikt in de onverzadigde zone en voor het doorboren van hardere lagen (krijt, kalk, puinhoudende lagen). Het met een spiraalboor opgeboorde materiaal kan niet worden aangewend voor analytische bepalingen. De boor wordt veelal gebruikt in combinatie met de edelmanboor, grindboor en riversideboor. Gebruikmakend van verlengstukken kan de spiraalboor toegepast worden tot een diepte bepaald door de omstandigheden.



Figuur 6

1.2.8 Zuigerboor

De zuigerboor bestaat uit een roestvrijstalen of kunststof steekbuis waaraan verlengstangen kunnen worden bevestigd. De steekbuis wordt middels het stangenstelsel in de bodem gedrukt. De zuiger in de steekbuis wordt door middel van een ketting of touw omhoog gehouden en zorgt zodoende voor een onderdruk, waardoor het bodemmateriaal in de buis wordt vastgehouden. De zuigerboor is geschikt voor het nemen van monsters uit zandige natte bodems en minder samenhangende bodemlagen beneden de grondwaterspiegel. De zuigerboor is tevens geschikt voor (zandige) sedimentbemonstering. Het met een zuigerboor opgeboorde materiaal betreft weinig geroerde monsters. Gebruikmakend van verlengstukken kan de zuigerboor toegepast worden tot een diepte bepaald door de omstandigheden.



Figuur 7

1.2.9 Volle avegaar

De avegaarboor bestaat uit een mechanisch aangedreven boor welke, evenals de spiraalboor, is opgebouwd uit een spiraalvormig boorhuis. Door de draaiende beweging van de boormotor schroeft de avegaarboor zichzelf in de grond. De diameter van de boor hangt af van de kracht van de boormotor, de gewenste diepte en de soort grond.

Omwille van diverse redenen is het gebruik van de avegaarboring bij bodemonderzoeken niet aangewezen.

Deze machinale boormethode kan onder welbepaalde omstandigheden toch worden toegestaan. De avegaar kan ingezet worden voor het boren doorheen en tot net onder een puinlaag of stortmateriaal. Vervolgens wordt het boren doorgezet met een andere boortechniek. Ook voor het boren doorheen moeilijk doorboorbare afzettingen van natuurlijke oorsprong (ijzerhoudende zandsteenbanken, kalkzandsteenbanken) kan de avegaar worden ingezet. Voor het plaatsen van peilbuizen in cohesieve gronden kan de avegaartechniek toegepast worden voor het doorboren van de onverzadigde zone, althans:

- indien in de verzadigde zone vervolgens op een andere techniek wordt overgeschakeld ;
- indien geen gedetailleerde boorbeschrijving vereist is ;
- indien de geologie reeds voldoende gekend is ;
- indien geen bodemstaalname dient te gebeuren ;
- indien de avegaarboor in combinatie met gladde verbuizing wordt toegepast.

Het gebruik van de avegaarboor is niet toegestaan:

- in de gevallen die niet in de voorgaande paragraaf beschreven worden ;
- indien er duidelijke aanwijzingen zijn dat er puur product aanwezig is in het profiel waarover de boring zal uitgevoerd worden.

Bij toepassing van de avegaarboor dient volgende in acht te worden genomen: de boring gebeurt onder trage continue rotatie. Per geboord interval van max. 1,5m wordt de volledige avegaar opgehaald. Een bodemstaalname met de volle avegaar is enkel toegestaan in puinlagen/stortmateriaal/zandsteenbanken. Hierbij wordt enkel de kern van het opgeboord materiaal bemonsterd (verwijderen van opgeboorde grond daar waar contact met boorgatwand heeft plaatsgevonden).

Een uitgebreide argumentatie voor de aanwending van de avegaartechniek en eventuele staalname moet opgenomen worden in het rapport van het bodemonderzoek. Tevens moet bij uitvoering de nodige begeleiding van de boorploeg voorzien worden opdat onmiddellijk bijgestuurd kan worden indien dit nodig blijkt te zijn.



Figuur 8

1.2.10 Holle avegaar

De holle avegaarboor is een spiraalboor/avegaarboor met een holle binnenbuis. De holle binnenbuis is onderaan afgesloten met een **vergrendelbare punt**. Met behulp van een aangepast vangmechanisme, opgehangen aan een kabel, kan de vergrendelbare punt opgehaald worden. Op de bereikte diepte kan dan een representatief monster genomen worden met behulp van een ramguts of steekbus. Evenals bij de avegaarboor, schroeft de holle avegaarboor zichzelf door de draaiende beweging van de boormotor in de grond.

Een holle avegaar met **verloren punt** of met **plaat** kan enkel worden toegepast in het kader van de plaatsing van peilbuizen, niet voor bodemstaalname.

Omwille van diverse redenen is het gebruik van de holle avegaarboring bij bodemonderzoeken niet aangewezen.

Deze machinale boormethode kan onder welbepaalde omstandigheden toch worden toegestaan. De holle avegaar kan ingezet worden voor het boren doorheen en tot net onder een puinlaag of stortmateriaal. Vervolgens wordt het boren doorgezet met een andere boortechniek. Ook voor het boren doorheen moeilijk doorboorbare afzettingen van natuurlijke oorsprong (ijzerhoudende zandsteenbanken, kalkzandsteenbanken) kan de holle avegaar worden ingezet. Voor het plaatsen van peilbuizen kan de holle avegaartechniek toegepast worden, althans:

- indien de deskundige aantoont dat voor de desbetreffende situatie de holle avegaar de enige boormethode is die in toelaat om een peilbuis te plaatsen ;
- indien geen gedetailleerde boorbeschrijving vereist is ;
- indien de geologie reeds voldoende gekend is ;
- indien geen bodemstaalname dient te gebeuren.

Het gebruik van de holle avegaarboor is niet toegestaan:

- in de gevallen die niet in de voorgaande paragrafen beschreven worden ;
- indien er duidelijke aanwijzingen zijn dat er puur product aanwezig is in het profiel waarover de boring zal uitgevoerd worden.

Een uitgebreide argumentatie voor de aanwending van de holle avegaartechniek moet opgenomen worden in het rapport van het bodemonderzoek. Tevens moet bij uitvoering de nodige begeleiding van de boorploeg voorzien worden opdat onmiddellijk bijgestuurd kan worden indien dit nodig blijkt te zijn.



Figuur 9

1.2.11 Hamerboring

Deze machinale boormethode is vooral geschikt om in gesteente te boren teneinde een peilbuis te plaatsen. Deze techniek is een destructieve methode welke het niet toelaat om bodemstalen te nemen. De sedimenten welke worden geproduceerd door pneumatisch kloppen met een beitel op het verharde materiaal worden naar boven gehaald door perslucht in te blazen tijdens het boren. De oppervlakkige eerst geboorde losse formaties worden door middel van een verbuizing vastgehouden zodat het boorgat niet dichtvalt tijdens het boren (trillingen) en zodat kruiscontaminatie vermeden worden.

1.2.12 Verloren punt

Bij de verloren punt methode wordt een holle metalen buis (voerbuis), welke onderaan is afgesloten door een verloren punt, met behulp van een slaghamer of machine in de grond gedreven. Bij het bereiken van de gewenste diepte wordt de verloren punt onderaan de voerbuis losgemaakt en kan de voerbuis opnieuw worden verwijderd. Om de verloren punt onderaan de voerbuis los te maken, kan de voerbuis soms gevuld worden met werkwater om een tegendruk te bieden aan het grondwater. De voerbuis wordt met behulp van manueel uittrekmateriaal of machine opgehaald.

De verloren punt methode betreft dus een manuele of machinale boormethode, waarbij bodemstaalname onmogelijk is en geen profielbeschrijving kan worden gemaakt. De verloren punt methode wordt dus toegepast voor het plaatsen van peilbuizen. De verloren punt methode kan worden toegepast in alle bodemtexturen. Gebruikmakend van verlengstukken kan de verloren punt methode toegepast worden tot een diepte bepaald door de omstandigheden.

1.2.13 Graven van proefsleuven of proefputten

Het graven van proefsleuven of proefputten met een grondverzetmachine kan in specifieke gevallen aangewezen zijn. Indien verwacht wordt dat men met boringen een onvoldoende representatief beeld krijgt omwille van de heterogeniteit van de bodem, kan het graven van proefputten of proefsleuven aangewezen zijn. Veelal betreft het hier sterk verstoorde bodems. Ook bij onderzoek naar het voorkomen van asbest of stortmateriaal in de bodem kan graven van proefsleuven of proefputten aangewezen zijn. [Voor meer informatie omtrent de te volgen staalnameprocedure voor asbest in bodem wordt verwezen naar de code van goede praktijk voor onderzoek naar en behandeling van asbest in bodem.](#)

Proefsleuven of proefputten worden onmiddellijk na het veldwerk terug gevuld met het ontgraven materiaal. Hierbij wordt de gelaagdheid gerespecteerd.

Een uitgebreide argumentatie voor de aanwending van proefsleuven of proefputten moet opgenomen worden in het rapport van het bodemonderzoek. Tevens moet bij uitvoering de nodige begeleiding van de bediener van de grondverzetmachine voorzien worden door een vertegenwoordiger van de bodemverontreinigingsdeskundige opdat onmiddellijk bijgestuurd kan worden indien dit nodig blijkt te zijn.

1.3 Voorafgaand aan het eigenlijk boren

1.3.1 Vastleggen van de boorplaatslocatie in functie van de terreinkenmerken

Op het terrein wordt de boorplaatslocatie vastgelegd, rekening houdende met de bovengrondse en ondergrondse infrastructuur en de beschikbare plannen m.b.t. de nutsleidingen. Hiertoe dienen o.a. de liggingsplannen van de nutsleidingen of een samenvattende figuur hiervan aanwezig te zijn op het terrein.

De aanwezigheid van een vloeistofdichte piste, vloeistofdichte inkuiping, (kruip-)kelder, funderingen, ondergrondse tanks, permanent aanwezige machines of ontoegankelijke zones,... beperken de mogelijke boorlocaties.

Vaak zijn er in de nabije omgeving rond de boorlocatie bovengrondse indicaties voor de ligging van ondergrondse nutsleidingen en rioleringsnetwerken. Deze bovengrondse indicaties kunnen (put-) deksels, kranen, aansluitingen, labels of aanduidingen op de muur, palen met bordjes, sporen van plaatselijke opbraak,... zijn.

Op basis van de beschikbare liggingsplannen, de terreinkenmerken en gebruikmakend van metaal- en/of leidingdetectoren wordt nagegaan of de boorlocatie vrij is van ondergrondse nutsleidingen.

Na de selectie en markering van de boorlocatie, dient de boorplaats in gereedheid te worden gebracht voor de eigenlijke uitvoering van de boring.

1.3.2 Proper maken, proper werken

Om veilig, proper en nauwkeurig de boringen te kunnen uitvoeren, is het belangrijk om de boorplaats bij aanvang proper te maken. Aanwezigheid van pollutanten aan het maaiveld kunnen tijdens het uitvoeren van de boringen aanleiding geven tot verontreiniging van het boorgat of van het opgeboorde materiaal.

Anderzijds kan het uitvoeren van de boringen aanleiding geven tot verontreiniging/bevuiling van het maaiveld of de muren. Hierbij kan het aangewezen zijn om een beschermende folie, doek of plaat aan te brengen op het maaiveld tijdens het boren.

1.3.3 Signalisatie en veiligheidsmaatregelen

Het is de verantwoordelijkheid van de bodemverontreinigingsdeskundige om de nodige signalisatie aan te brengen alvorens de werkzaamheden te starten. Het is de taak van de veldwerker om tijdens de uitvoering van het veldwerk signalisatie aan te brengen / de werkzone af te bakenen in functie van zijn eigen veiligheid en in functie van de veiligheid van de gebruikers van het terrein.

Voor het starten met de uitvoering van het veldwerk moeten de nodige maatregelen genomen worden om de veiligheid van zowel de uitvoerders van het veldwerk, de gebruikers van het terrein en eventuele derden (buren, voorbijgangers) te verzekeren. Hierbij moet door de bodemverontreinigingsdeskundige vooraf een inschatting worden gemaakt van de risico's die verbonden zijn aan het uit te voeren terreinwerk. Volgende elementen moeten hierbij minstens in rekening worden gebracht:

- toxiciteit en reactiviteit van de te verwachten parameters;
- brand en explosiegevaar tijdens de uitvoering van het veldwerk;
- de kenmerken van de te gebruiken apparatuur;
- aanwezige ondergrondse leidingen ;
- plaatselijke omstandigheden (bijvoorbeeld toestand van de site / de gebouwen, aanwezigheid van werfverkeer, aard van het bedrijfsterrein, werken op de openbare weg).

De veldwerker dient op basis van de beschikbare informatie de nodige signalisatie en PBM's te gebruiken.

1.4 Werkwijze bij het eigenlijke boren

Nadat de boorlocatie werd aangeduid en de boorplaats in gereedheid werd gebracht, kan worden overgegaan tot het eigenlijke boren.

1.4.1 Verwijderen van eventuele verharding

In veel gevallen dient, vooraleer in het bodemmateriaal kan worden geboord, de aanwezige verharding plaatselijk ter hoogte van het boorgat te worden weggenomen. De verharding kan worden weggenomen door middel van het (semi-)manueel verwijderen van de verharding (grind, tegel,...) of door een kernboring (beton, asfalt, gestabiliseerd zand, tegel,...). Bij een kernboring wordt voor het koelen van de boor gebruik gemaakt van water. Gezien dit koelwater kan beladen zijn met pollutanten (PAK's bij teerhoudende asfalt, zouten bij beton, zware metalen in de boorkop, ...) dient dit koelwater uit het boorgat en de omgeving van het boorgat te worden verwijderd vooraleer te starten met de effectieve boring in het bodemmateriaal.

1.4.2 Voorboren

Gezien het merendeel van de kabels en leidingen in de bovenste meter zijn gelegen, wordt aangeraden om steeds voor te boren of te graven.

1.4.3 Gebruik van werkwater

Sommige omstandigheden en sommige boormethoden benodigen werkwater voor het opbouwen van een tegendruk of voor het losmaken en transport van bodemmateriaal. Het gebruik van werkwater geeft mogelijk aanleiding tot wijzigingen in bodemtoestand door o.a. verdunning en inbrengen van bodemvreemde stoffen (zouten, pollutanten,...). Het gebruik van werkwater bij boringen met staalname is daarom verboden tenzij dit omwille van de terreintoestand technisch noodzakelijk is en er geen andere boormethoden kunnen worden toegepast. Het gebruik van werkwater kan worden toegestaan onder volgende voorwaarden:

- Het gebruik van werkwater wordt in het boorverslag (op te nemen in het rapport van het bodemonderzoek).
- Het netto volume toegepaste werkwater wordt geregistreerd: het volume werkwater welke werd ingebracht en niet werd verwijderd tijdens het uitvoeren van de boring (bijvoorbeeld door pulsen). Deze volumes worden in rekening worden gebracht bij het schoonspoelen van peilbuizen.
- Het gebruikte werkwater moet van goede kwaliteit zijn en moet minimaal een kwaliteit hebben gelijkwaardig aan deze van drinkwater. Om de kwaliteit van het werkwater te garanderen, wordt geadviseerd dat de uitvoerder van de boringen het werkwater zelf op de werf meebrengt. Indien dit niet het geval is, kan er op de onderzoekslocatie slechts water worden gebruikt waarvan met zekerheid kan gesteld worden dat het minstens de kwaliteit van drinkwater heeft.
- Het gerecupereerde werkwater is vaak sterk beladen met sedimenten (bij bv. puls boring). In die gevallen wordt er aangeraden om het werkwater zoveel mogelijk te ontdoen van deze sedimenten door bezinking vooraleer het werkwater te verwijderen. Voor het verwijderen van werkwater gelden volgende richtlijnen:
 - indien het zuiver werkwater betreft kan dit worden geloosd in het riool ;

- in functie van de verontreiniging (in ieder geval bij de aanwezigheid van puur product) en de volumes die opgepompt worden zal de deskundige bepalen of het werkwater wordt opgevangen in een container waarvan de inhoud volgens de gangbare voorschriften zal worden verwerkt dan wel of het werkwater geloosd wordt in een wateringzuiveringsinstallatie (bijvoorbeeld bij saneringswerken).

1.4.4 Voorkomen van verontreiniging en kruiscontaminatie

Tijdens het boren dient er onder alle omstandigheden op worden toegezien dat er als gevolg van de booractiviteiten geen (uitbreiding van de) bodemverontreiniging ontstaat. Voor het voorkomen van verontreiniging en kruiscontaminatie zijn onderstaande richtlijnen van toepassing.

Geschikte boormethode

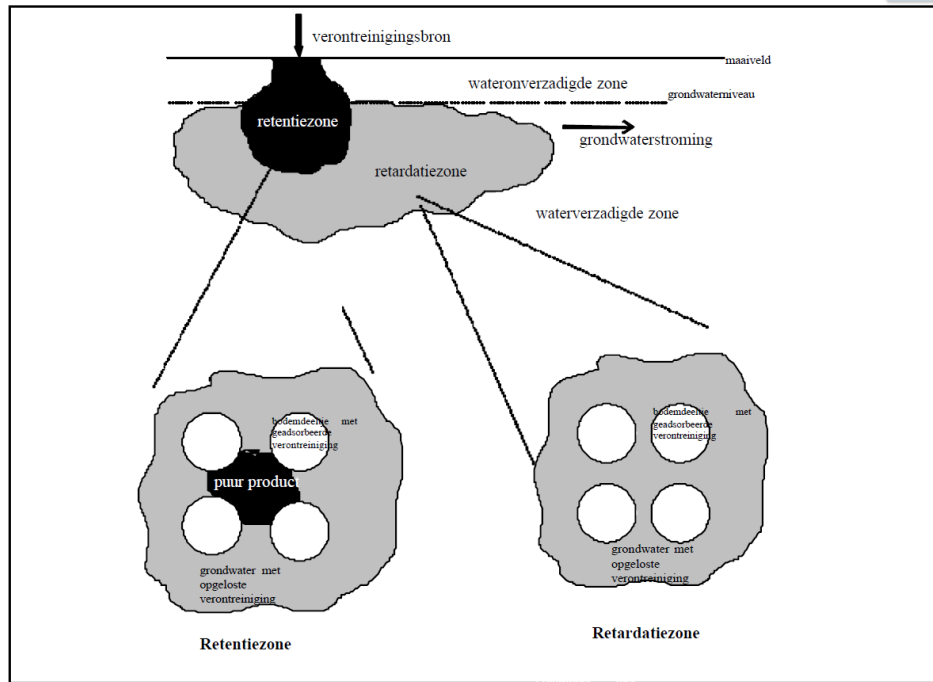
Bij de uitvoering van boringen en de plaatsing van peilbuizen in retentiezones (definitie: zie lager) dient rekening gehouden te worden met de volgende richtlijnen:

- Enkel de volgende boortechnieken worden toegelaten:
 - Verbuisde handmatige boringen om naval te vermijden;
 - Steekboringen;
 - Pulsboringen met verbuizing
- Bij uitvoering van boringen in retentiezones is het gebruik van gladde verbuizing is verplicht.
- Versmering van de verontreiniging moet vermeden worden:
 - Avegaarboringen (volle of holle) mogen niet worden toegepast ;
 - Het plaatsen van geneste peilbuizen in retentiezones is niet toegestaan.

Retentiezone: zone waar de verontreiniging in de bodem aanwezig is onder de vorm van puur product. Dit omvat dus zowel de zone met residueel product (puur product gevangen in bodemporiën), de zone met vrij product (drijf- en/of zaklaag) en de verontreiniging die geadsorbeerd is aan de bodemdeeltjes in de verzadigde en onverzadigde zone ter hoogte van deze zone. De beoordeling of men zich al dan niet in de retentiezone bevindt wordt uitgevoerd op basis van:

- organoleptische waarnemingen ;
- veldtesten (olie-water test, sudanrood, PID) ;
- indien gekend: bodemconcentraties, waarbij de aanwezigheid van puur product zeer indicatief kan vermoed worden vanaf de overschrijding van de interventienorm voor woonzone. Deze regel dient met de nodige omzichtigheid benaderd te worden aangezien de concentratie vanaf waar puur product aanwezig is zowel lager als hoger kan zijn dan de interventienorm indien rekening gehouden wordt met de aard van de verontreiniging, organisch stofgehalte, etc.

Retardatiezone: bodemzone onder grondwaterniveau, buiten de retentiezone, waar de verontreiniging opgelost in het grondwater aanwezig is en eveneens geadsorbeerd aan de bodemdeeltjes.



Gebruik van verbuizing

Het boren in niet-consistente bodemlagen, hetzij in de verzadigde, hetzij in de onverzadigde zone, kan aanleiding geven tot naval of dichtslibben van het boorgat. In geval van naval of dichtslibben van het boorgat wordt een gladde verbuizing dan wel een verloren verbuizing toegepast.

Indien er een risico is op naval bij het doorboren van asfalt-, puin- of aslagen is het verplicht om een (verloren) verbuizing te gebruiken, voor zover dit technisch mogelijk is. Indien het gebruik van een verbuizing niet mogelijk is, wordt enkel de kern van het opgeboorde materiaal bemonsterd (verwijderen van opgeboorde grond daar waar contact met boorgatwand heeft plaatsgevonden, alsook topgedeelte van het staal dat mogelijks overeenstemt met naval).

Indien een sterk verontreinigde zone of een drijf laag wordt doorboord, dient een gladde verbuizing te worden geplaatst om verontreiniging van de ondergelegen bodemlagen te voorkomen. In dit geval bestaat de mogelijkheid om het verontreinigde water dat zich in de gladde verbuizing bevindt te verversen door de gladde verbuizing via een ingehangen toevoerslang van onderen af schoon te spoelen.

Wanneer de wandwrijving ("kleef") op de verbuizing te groot wordt, plaatst men een tweede en eventueel derde verbuizing met een kleinere diameter (vertoeren). Op die wijze worden dieptes tot meer dan 30 m bereikt. Vertoering mag nooit in een drijf- of zaklaag plaatsvinden, noch in sterk verontreinigde zones aanwezig in het bodemprofiel. Het gebruik van verbuizing heeft bovendien zijn weerslag op de verder te gebruiken boormethode. Na gebruik moet de gladde verbuizing, evenals de rest van het boormateriaal, grondig gereinigd en nagespoeld worden.

Boormateriaal

Het boormateriaal op zich kan een bron van verontreiniging zijn. Boormateriaal kan gecontamineerd zijn door het voordien boren doorheen een sterk verontreinigde bodemlaag of door het gebruik van smeermiddelen op het boormateriaal (schroefdraad op buizen, ...). Volgende richtlijnen dienen gevolgd om verontreiniging door het boormateriaal te voorkomen:

- Het gebruik van smeermiddelen bij milieuhygiënisch onderzoek zijn omwille van deze reden niet toegestaan.
- Er wordt niet getankt ter hoogte van de boorlocatie
- De door de veldwerker te gebruiken boorapparatuur moet vrij zijn van contaminatie en bodemmaterialen van een voorgaande boring. Hogedrukreinigers en stoomreinigers kunnen hiervoor zeer waardevol zijn. Hierbij moeten wel voorzorgen genomen worden om verspreiding van de vervuiling tegen te gaan.
- Tevens wordt het gebruik van reinigingsproducten aanbevolen (i.e. detergent, bijvoorbeeld MSDS Deconex 15 PF) voor reiniging op het terrein.
- De gereinigde apparatuur moet steeds zéér grondig worden schoongespoeld met zuiver water (drinkwaterkwaliteit).
- Indien boringen worden uitgevoerd in sterk vervuilde bodems en bij de boringen in zones met puur product, moet het water dat gebruikt wordt bij het reinigen van de boorapparatuur worden opgevangen. Afhankelijk van de hoeveelheid reinigingswater en de verontreinigingsgraad wordt het opgevangen reinigingswater verwerkt volgens de gangbare voorschriften of wordt het geloosd in een daartoe bestemde installatie.

Tussen grondwaterlagen

Niet- of weinig doorlatende bodemlagen vormen een barrière voor puur product of verontreinigingen in het grondwater. Het doorboren van dergelijke bodemlagen kan aanleiding geven tot de verspreiding van verontreinigingen. Indien er afsluitende (klei)lagen doorboord worden, moet er steeds een verbuizing gebruikt worden. Ter hoogte van kleilagen en slecht doorlatende lagen tussen twee grondwaterlagen moet, bij het opvullen van het boorgat steeds een afdichting / kleistop in het boorgat worden aangebracht (ook na plaatsing van de peilbuis). De dikte van de aangebrachte afdichting / kleistop bedraagt tenminste de dikte van de klei- en/of slecht doorlatende bodemlaag. De effectieve locatie van de aangebrachte kleistop(pen) moet zo accuraat mogelijk bepaald worden.

Gebruik van boorrestanten

Het verkeerdelijk gebruik van boorrestanten voor het opvullen van het boorgat kan aanleiding geven tot verspreiding van de verontreiniging. Voor het correct gebruik van boorrestanten wordt verwezen naar § 1.4.8.

1.4.5 Opmaken boorbeschrijving

Tijdens het boren wordt een gedetailleerde boorbeschrijving gemaakt. Voor de richtlijnen die hiervoor van toepassing zijn wordt verwezen naar het document Codes van goede praktijk voor grafische voorstelling van boor- en peilbuisbeschrijvingen.

1.4.6 Nemen van bodemstalen

Tijdens het uitvoeren van de boringen worden bodemstalen genomen. Voor de richtlijnen die hierbij van toepassing zijn wordt verwezen naar het document Codes van goede praktijk voor het nemen van bodem-, grondwater-, sediment- en bodemluchtstalen, alsook de bewaring (conservering en recipiënten) van de genomen stalen.

1.4.7 Technische onmogelijkheid

Bij het uitvoeren van boringen wordt vaak gestoten op technische problemen of beperkingen. Deze problemen kunnen in veel gevallen worden verholpen door de inventiviteit van de operator in samenspraak met de bodemverontreinigingsdeskundige (bv. kiezen van een andere boorlocatie, selecteren van een andere boormethode, doorboren van een verdieping om alsnog onder de kelder te kunnen boren, het horizontaal boren in een naastliggende keldermuur,...).

In een beperkt aantal gevallen dient er echter na het leveren van voldoende inspanningen met gebruik van de beste beschikbare technieken te worden besloten dat het onder de voorkomende omstandigheden technisch onmogelijk is om de boring verantwoord, veilig en conform de geldende reglementeringen uit te voeren.

Volgens art. 13/4 §3 van de Ordonnantie van 5 maart 2009 gewijzigd door de Ordonnantie van 2 juni 2017 kan Leefmilieu Brussel een houder van verplichtingen dan vrijstellen om een verkennend bodemonderzoek uit te voeren of de inhoud ervan te beperken. Deze vrijstelling dient echter met redenen omkleed te zijn en duidelijk aangetoond worden met behulp van plannen, foto's, boorbeschrijvingen, technische kaarten,...

Hieronder vindt u een niet-exhaustieve lijst van dergelijke met redenen omkleedde motieven van technische onmogelijkheid :

- De aanwezigheid van een kruipruimte (opgelet: geval-per-geval te beoordelen in functie van de mogelijkheden om vanaf het gelijkvloers te boren (= door plafond van de kruipruimte) of in de kruipruimte zelf te boren)
- De aanwezigheid van een vloeistofdichte piste/vloer van een in uitbating zijnde activiteit (bv. tankstation)
- De aanwezigheid van een drainage systeem onder de vloer
- Geklasseerde vloer
- De aanwezigheid van leidingen en kabels over de gehele oppervlakte van de risico-activiteit tot en met een straal van 2m van de buitenkant van de risico-activiteit (o.a. vloerverwarming,...)
- Het risico op opstijgend grondwater (bv. keldervloer onder grondwaterniveau)
- De ontoegankelijkheid van bepaalde zones om zowel manueel als machinaal te boren
- De aanwezigheid van een te grote hoeveelheid puin of steenslag die leidt tot een instorting of een staking van de boring ondanks alle mogelijke casing- of stabilisatiemethodes en het niet mogelijk is om machinaal te boren, bewezen door meerdere pogingen op meerdere plaatsen. De aanwezigheid van een te dikke betonlaag om de locatiespecifieke bruikbare technieken toe te passen (in functie van toegangsmogelijkheden voor zwaardere machines, bv. te laag plafond, doorgang voor voertuigen,...)
- Veiligheidsredenen (bv. transformatorcabine, kraakpand dat dreigt in te storten, trap die aan het verrotten is, geen trap, trillingen bij explosievendepot, toegang vrijhouden voor hulp- en spoeddiensten)
- De aanwezigheid van een valse (onstabiele) vloer waardoor geen verankering mogelijk is voor boormateriaal
- ...

Anderzijds vindt u hieronder een (eveneens) niet-exhaustieve lijst van motieven die niet aanvaard kunnen worden om te besluiten tot een technische onmogelijkheid :

- De aanwezigheid van tapijt, parket of een andere nieuw aangelegde vloer
- De aanwezigheid van een klassieke betonlaag (+/- 20 cm)
- De aanwezigheid van een showroom of winkelrekken of verplaatsbare, gestockeerde producten
- Te veel verkeer/circulatie van voertuigen op het terrein
- ...

We benadrukken wel dat het recht op deze vrijstelling enkel toegekend kan worden indien de technische onmogelijkheid niet gecreëerd werd na 20/01/2005 en aan verplichtinghouders die hun wettelijke verplichtingen (bv. exploitatievoorwaarden in de milieuvergunning) steeds nageleefd hebben. Bovendien blijft deze vrijstelling slechts geldig zolang de technische onmogelijkheid aanwezig is. Vanaf het moment dat de technische onmogelijkheid opgeheven wordt (bv. stopzetten exploitatie, afbreken gebouw ikv herinrichting site,...) dienen de nodige boringen en/of peilbuizen uitgevoerd te worden en het voorgaande verkennende bodemonderzoek geactualiseerd te worden.

1.4.8 Werkwijze na het eigenlijke boren

Plaatsen peilbuis

Indien vereist volgens de vooropgestelde onderzoeksstrategie, kan na het boren tot de gewenste diepte een peilbuis worden geplaatst. Voor de richtlijnen van toepassing bij het plaatsen van peilbuizen wordt verwezen naar document Codes van goede praktijk voor de plaatsing van de peilbuizen.

Boorrestanten

Na de eventuele staalnames, blijft er een aanzienlijke hoeveelheid bodemmateriaal achter op de boorplaats. Standaard worden de boorrestanten door de uitvoerder van de boringen meegenomen voor verwerking. Onder specifieke omstandigheden kunnen de boorrestanten worden aangewend voor het opvullen van het boorgat, namelijk:

- indien organoleptisch niet verontreinigd;
- indien aangebracht in identieke gelaagdheid als de onverstoorde lithologie.

Opvullen boorgat

Om mogelijk ontstaan en/of verspreiding van bodemverontreiniging te voorkomen na het boren, dient het boorgat steeds op gepaste wijze te worden opgevuld. Het type materiaal dat gebruikt wordt voor de afwerking van het boorgat moet vermeld worden in het boorverslag (op te nemen in het rapport van het bodemonderzoek). Volgende richtlijnen dienen te worden gevolgd bij de afwerking van het boorgat:

- Indien geen peilbuis geplaatst wordt in het boorgat, wordt dit opgevuld met een inert en zuiver materiaal. Enkel indien het bodemmateriaal zintuiglijk niet verontreinigd is en voldoende los materiaal betreft (geen vaste klei), kan de opgeboorde grond – volgens lithologisch voorkomen - terug in het boorgat gestort worden.

- Ter hoogte van kleilagen en slecht doorlatende lagen moet steeds een afdichting / kleistop in het boorgat worden aangebracht (ook na plaatsing van de peilbuis). De dikte van de aangebrachte afdichting / kleistop bedraagt tenminste de dikte van de klei- en/of slecht doorlatende bodemlaag. De effectieve locatie van de aangebrachte kleistop(pen) moet zo accuraat mogelijk bepaald worden. Een kleistop kan bestaan uit een voorgevormde cilindrische zwellende klei (*prepack*), een vloeibaar afdichtingsmateriaal (grout) of zwellende klei onder de vorm van pellets (bentonietpellets). Bij het plaatsen van een kleistop dient rekening te worden gehouden met de karakteristieken van de toegepaste klei: de zwelcapaciteit van de klei kan sterk variëren in functie van het type klei.
- Indien de doorboorde sedimenten zijn opgebouwd uit goed doorlatende sedimenten (zand) kan het boorgat opgevuld worden met filtergrind.
- Indien vereist door de verontreinigingssituatie of de bodemopbouw moet het boorgat volledig opgevuld worden met een dichtingsmiddel / zwelklei om aldus verdere verspreiding van de verontreiniging door een onoordeelkundige heraanvulling te vermijden. Dit kan door een groutmengsel van onderuit aan te brengen, door middel van verpomping of door het mengsel van bovenaf te laten instromen (gravitationeel).
- Na inbrengen van bentonietpellets in de onverzadigde zone is het noodzakelijk om van bovenaf proper water toe te voegen, teneinde de zwelling mogelijk te maken.

Herstellen verharding

De eventueel opgebroken verharding (beton, tegel, asfalt, grind,...) wordt, in samenspraak met de eigenaar, gebruiker,...) zo goed mogelijk in zijn oorspronkelijke staat hersteld.

Reiniging boorlocatie en boormateriaal

De boorlocatie wordt gereinigd zodat geen bodemmateriaal en eventueel verontreiniging op de boorlocatie aanwezig zijn. Het boormateriaal wordt eveneens afdoende gereinigd, eventueel met detergenten, vooraleer aan de volgende boring/werf te starten.

1.5 Kritische momenten van het veldwerk in onderaanneming

Overeenkomstig artikel 20 §2 van het besluit van 15 december 2011¹ dient, indien er beroep wordt gedaan op een onderaannemer voor het uitvoeren van veldwerk, de bodemverontreinigingsdeskundige er zorg voor te dragen dat deze operaties in overeenstemming zijn met de in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest geldende codes van goede praktijk. Hiertoe dient een studiegelastigde van de bodemverontreinigingsdeskundige **minimaal aanwezig zijn tijdens de kritische momenten van het veldwerk**, zoals bepaald in de codes van goede praktijk. Deze studiegelastigde moet de nodige kennis hebben van de procedures voor de uitvoering van dit veldwerk.

¹ besluit van 15 december 2011 van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende de erkenning van de bodemverontreinigingsdeskundigen en de registratie van de bodemsaneringsaannemers (B.S. 30/01/2012), dat gewijzigd werd bij besluit van 7 juli 2016 (B.S. 03/08/2016)

De **kritische momenten** waarbij een studiegelastigde van de bodemverontreinigingsdeskundige minimaal fysiek aanwezig dient te zijn indien hij veldwerk laat uitvoeren in onderaanneming zijn de volgende:

- Bij het vastleggen van de locatie van alle voorziene boringen en peilbuizen ;
- Bij de volledige duur van de plaatsing van de eerste peilbuis (of de eerste boring indien geen peilbuizen voorzien zijn) van een boorcampagne, zodat per boorcampagne minimaal éénmaal gecontroleerd wordt dat de onderaannemer volledig conform de codes van goede praktijk werkt;
- Bij het gebruik van de volle avegaar, de holle avegaar of het graven van proefsleuven/proefputten;
- Bij de volledige duur van de boringen en peilbuisplaatsingen in retentiezones (indien de aanwezigheid van puur product voorafgaandelijk reeds gekend is of er een sterk vermoeden bestaat dat puur product aanwezig zal zijn);
- Bij de volledige duur van de boringen en peilbuisplaatsingen waarbij afsluitende (klei)lagen doorboord worden (indien het doorboren van afsluitende (klei)lagen voorafgaandelijk reeds gekend is of er een sterk vermoeden bestaat dat dit zal plaatsvinden);
- Bij de volledige duur van de boringen en peilbuisplaatsingen waarbij geneste peilbuizen geplaatst worden;
- Bij de buitengebruikstelling van peilbuizen die lekkage vertonen als gevolg van bijvoorbeeld een onoordeelkundige plaatsing van de kleistoppen (zowel bij geneste als bij enkele peilbuizen).

Tot slot wordt eraan herinnerd dat artikel 20 §1 2° van het voormelde besluit van 15 december 2011 duidelijk vermeldt dat de bodemverontreinigingsdeskundige de **eindverantwoordelijke blijft voor de door de onderaannemer uitgevoerde taken**. Er wordt dan ook ten sterkste aanbevolen dat de niet-kritische momenten van het veldwerk in geval van onderaanneming steekproefsgewijs gecontroleerd worden door een studiegelastigde van de bodemverontreinigingsdeskundige.